



**ENDÜSTRİ 4.0'IN ENDÜSTRİLERİN YAPISI
VE PAYDAŞ İLİŞKİLERİ ÜZERİNE
YANSIMALARINA YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA**

Derya ÇAKMAK KARAPINAR

**Doktora Tezi
Temel İletişim Bilimleri Anabilim Dalı
Prof. Dr. Derya ÖCAL
2018
Her Hakkı Saklıdır**

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL İLETİŞİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

Derya ÇAKMAK KARAPINAR

**ENDÜSTRİ 4.0'IN ENDÜSTRİLERİN YAPISI VE PAYDAŞ
İLİŞKİLERİ ÜZERİNE YANSIMALARINA YÖNELİK BİR
ARAŞTIRMA**

DOKTORA TEZİ

**TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. Derya ÖCAL**

ERZURUM - 2018



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ BEYAN FORMU



05/10/2018

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddelerine göre hazırlamış olduğum "Endüstri 4.0'ın Endüstrilerin Yapısı ve Paydaş İlişkileri Üzerine Yansımaları" adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim *.

Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Tezimin/Raporumun makale için **altı ay**, patent için **iki yıl** süreyle erişiminin ertelenmesini istiyorum.

05/10/2018

Derya ÇAKMAK KARAPINAR

* LİSANSÜSTÜ TEZLERİN ELEKTRONİK ORTAMDA TOPLANMASI, DÜZENLENMESİ VE ERİŞİME AÇILMASINA İLİŞKİN YÖNERGE

.....

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

Lisansüstü tezlerin erişime açılmasının ertelenmesi MADDE 6– (1) Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

Gizlilik dereceli tezler MADDE 7– (1) Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

(2) Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

F-83/00/22.12.2016



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof. Dr. Derya ÖCAL danışmanlığında, Derya ÇAKMAK KARAPINAR tarafından hazırlanan bu çalışma 05/10/2018 tarihinde aşağıda isimleri yazılı jüri tarafından Temel İletişim Bilimleri Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Derya ÖCAL

İmza: 

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Raci TAŞÇIOĞLU

İmza: 

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Kazım Özkan ERTÜRK

İmza: 

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Adem YILMAZ

İmza: 

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Şule YÜKSEL ÖZMEN

İmza: 

Prof. Dr. Mehmet TÖRENEK

Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	IV
ABSTRACT	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
TABLolar DİZİNİ	VII
ÖNSÖZ.....	VIII
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİ DEVRİMİ VE ÜRETİM SÜRECİNDEKİ DÖNÜŞÜMLER

1.1. ENDÜSTRİ 1.0: MAKİNELEŞME ÇAĞI	21
1.2. ENDÜSTRİ 2.0: PETROL VE ELEKTRİK ÇAĞI.....	35
1.3. ENDÜSTRİ 3.0: BİLGİ ÇAĞI.....	48
1.4. ENDÜSTRİ 4.0: ROBOT ÇAĞI.....	64

İKİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 1.0'DAN 4.0'A ENDÜSTRİYEL YAPIDAKİ DÖNÜŞÜM

2.1. ENDÜSTRİ 1.0: MEKANİK ÜRETİM TESİSLERİNİN YAPILANMASI	97
2.2. ENDÜSTRİ 2.0: ELEKTRİK VE İŞ BÖLÜMÜNE DAYALI SERİ ÜRETİM	107
2.3. ENDÜSTRİ 3.0: ÜRETİM SÜREÇLERİNİN OTOMASYONU	118
2.4. ENDÜSTRİ 4.0: OTONOM MAKİNELER VE SANAL ORTAMLAR.....	133

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 1.0'DAN 4.0'A YÖNETSEL YAPIDAKİ DÖNÜŞÜM

3.1. ENDÜSTRİ 1.0: YÖNETİM ANLAYIŞI ÖNCESİ DÖNEM.....	149
3.2. ENDÜSTRİ 2.0: KLASİK, NEO-KLASİK VE MODERN YÖNETİM YAKLAŞIMLARI.....	153
3.2.1. Klasik Yönetim Yaklaşımları	154
3.2.1.1. Bilimsel Yönetim Anlayışı	155
3.2.1.2. Yönetim Süreci Yaklaşımı.....	160

3.2.1.3. Bürokrasi Yaklaşımı	163
3.2.2. Neo-Klasik Yönetim Yaklaşımları	167
3.2.2.1. Beşerî (İnsan) İlişkiler Yaklaşımı	167
3.2.2.2. X, Y ve Z Teorileri	171
3.2.2.3. Olgunluk Teorisi	173
3.2.2.4. İhtiyaçlar Hiyerarşisi Yaklaşımı	174
3.2.3. Modern (Çağdaş) Yönetim Yaklaşımları	176
3.2.3.1. Sistem Yaklaşımı	178
3.2.3.2. Durumsallık Yaklaşımı	181
3.3. ENDÜSTRİ 3.0: POST-MODERN YÖNETİM YAKLAŞIMLARI	183
3.3.1. Post-Modern (Çağdaş) Yönetim Yaklaşımları	183
3.3.1.1. Toplam Kalite Yönetimi	184
3.3.1.2. Yalın Yönetim	189
3.3.1.3. Stratejik Yönetim Yaklaşımı	195
3.3.1.4. Değişim Mühendisliği Yaklaşımı	202
3.4. ENDÜSTRİ 4.0: GÜNCEL YÖNETİM YAKLAŞIMLARI	207
3.4.1. Güncel Yönetim Yaklaşımları	208
3.4.1.1. Çevik Yönetim	209

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0'IN ENDÜSTRİLERİN YAPISI VE PAYDAŞ İLİŞKİLERİ ÜZERİNE YANSIMALARINA YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI	217
4.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	218
4.3. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE SINIRLILIKLARI	218
4.4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	220
4.4.1. Araştırmanın Örnekleme	221
4.4.2. Araştırma Soruları	223
4.4.3. Veri Toplama Araçları, Süreci ve Analizi	223
4.5. BULGULAR VE YORUM	224
4.5.1. Görüşme Bulguları ve Yorum	224

4.5.1.1. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Kullanan Firmaların Endüstri 4.0'a Yönelik Algıları.....	225
4.5.1.2. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Kullanan Firmalara Göre Endüstri 4.0'ın Dünyada ve Ülkemizdeki Yasal Yapılanması	230
4.5.1.3. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Kullanan Firmalara Göre Endüstri 4.0 Yapılanmasının Yönetsel Süreçler Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler	232
4.5.1.4. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Kullanan Firmalara Göre Endüstri 4.0'ın Üretim Süreçlerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler	239
4.5.1.5. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Kullanan Firmalara Göre Endüstri 4.0'ın Ekonomik ve Toplumsal Boyutlarda Paydaş İlişkileri Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler.....	242
4.5.1.6. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Kullanan Firmalara Göre Endüstri 4.0'ın Meslekler Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Etkileri.....	248
4.5.2. Röportaj Bulguları ve Yorum.....	251
4.5.2.1. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Sağlayan Firmaların Endüstri 4.0'a Yönelik Algıları.....	253
4.5.2.2. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Sağlayan Firmalara Göre Endüstri 4.0 Yapılanmasının Yönetsel Süreçler Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler	255
4.5.2.3. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Sağlayan Firmalara Göre Endüstri 4.0'ın Ekonomik ve Toplumsal Boyutlarda Paydaş İlişkileri Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler.....	261
4.5.2.4. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Sağlayan Firmalara Göre Endüstri 4.0'ın Meslekler Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Etkileri.....	264
TARTIŞMA VE SONUÇ.....	269
KAYNAKÇA	292
EKLER.....	323
EK 1. Üretimden Satışa Türkiye'nin 2016 Yılı 500 Büyük Sanayi Kuruluşu	323
EK 2. Görüşme Formu	340
ÖZGEÇMİŞ.....	341

ÖZET

DOKTORA TEZİ

ENDÜSTRİ 4.0'IN ENDÜSTRİLERİN YAPISI VE PAYDAŞ İLİŞKİLERİ ÜZERİNE
YANSIMALARINA YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

Derya ÇAKMAK KARAPINAR

2018, 341 Sayfa

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Derya ÖCAL

Jüri: Prof. Dr. Derya ÖCAL

Prof. Dr. Kazım Özkan ERTÜRK

Prof. Dr. Raci TAŞÇIOĞLU

Doç. Dr. Adem YILMAZ

Doç. Dr. Şule YÜKSEL ÖZMEN

İnsanoğlu varoluşundan bu yana teknik ve teknoloji ile yaşamını kolaylaştırmış ve geliştirmiştir. Her bir teknolojik gelişme de insanoğlunun yaşamını sosyo-politik ve ekonomik düzeyde dönüştürmüştür. Bu dönüşümler Endüstri 1.0, Endüstri 2.0 ve Endüstri 3.0 süreçleri olarak adlandırılan endüstriyel devrimler bağlamında sınıflandırılırken; yenilik ve icatlar yapma çalışmaları devam ederek günümüzde yaşanmaya başlayan Endüstri 4.0 sürecinin de alt yapısını oluşturmuştur. Son yüzyılda yaşanan gelişmelerin toplumsal, yönetsel, üretimsel ve ekonomik yapılarda dönüşümler açığa çıkarması öngörülmektedir. Bu çerçevede “Endüstri 4.0’ın Endüstrilerin Yapısı ve Paydaş İlişkileri Üzerine Yansımaları” isimli bu tez çalışması, işletmelerin üretime dayalı yönetsel yapılarında meydana gelen değişim ve dönüşümlerin paydaş ilişkilerine yansımalarını belirlemeye yöneliktir. Çalışma kapsamında teknolojik gelişmelerin ve Endüstri 4.0 sürecinin doğrudan veya dolaylı olarak endüstriyel yapılarda, mesleklerde, yönetsel süreçlerde, ekonomik ve toplumsal yapılarda meydana getirdiği dönüşümlerin ve bunların paydaş ilişkilerine yansımalarının ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda her yıl Türkiye’nin en büyük 500 firmasını yayınlayan İSO’nun 2016 (araştırmanın gerçekleştirildiği dönem) yılı için yayınlamış olduğu “Üretimden Satışa Türkiye’nin 2016 Yılı 500 Büyük Sanayi Kuruluşu” listesinde yer alan 14 firma incelenmiştir. Özellikle Endüstri 3.0 sürecine adaptasyonunu başarı ile sağlaması ve Endüstri 4.0 bileşenlerinin birçoğunun uygulama alanı bulması nedeniyle Beyaz Eşya ve Otomotiv sektörlerinde faaliyet gösteren firmalar seçilmiş ve firma yetkilileri ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında firmaların algılarının ve farkındalıklarının oluştuğu ve Endüstri 4.0 farkındalığının sektörlerde geliştirilmesi için çalışmalar yürütüldüğü tespit edilmiştir. Endüstri 4.0 bileşenlerini sistemlerine başarı ile uygulayan ve bu dönüşümü yönetebilen işletmelere daha kontrollü ve verimli üretim gerçekleştirmeyi, işletmeye rekabet avantajı ve katma değer sağlayan üretim sistemi, insan kaynaklı hataların üretim sürecinden uzaklaştırılması, ucuz ve kaliteli üretim gerçekleştirme imkânı sağlaması ve ürünlerin tüketicilere düşük fiyatlarla sunulması, üretim sürecinde ortaya çıkması muhtemel problemlerin önceden tespiti ve önlenmesi avantajlarını sağlaması beklenmektedir. Çalışma kapsamında incelenen firmaların Endüstri 4.0 sürecinin başlangıç aşamasında oldukları, Endüstri 4.0’ın mevcut ve potansiyel işgücünün eğitim programlarını ve firmalara yol gösterici raporlar hazırlamaya çalıştıkları tespit edilmiştir. Ayrıca Endüstri 4.0 süreci sonuçlandığında endüstride istihdam edilen uzman personel sayısında artış yaşanması beklendiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Endüstri 4.0 Bileşenleri, İstihdam, Yönetsel Süreçler, Endüstri Devrimi

ABSTRACT**PHD THESIS****AN INQUIRY AIMED AT THE INDUSTRY 4.0'S REFLECTIONS ON THE INDUSTRIES STRUCTURE AND STAKEHOLDER RELATIONS****Advisor: Prof. Dr. Derya ÖCAL****2018, Page: 341****Jury: Prof. Dr. Derya ÖCAL****Prof. Dr. Kazım Özkan ERTÜRK****Prof. Dr. Raci TAŞÇIOĞLU****Assoc. Prof. Dr. Adem YILMAZ****Assoc. Prof. Dr. Şule YÜKSEL ÖZMEN**

Mankind has facilitated and improved his/her life with technical and technology since the existence. Every technological advance has transformed the life of mankind at socio-political and economic level. While these transformations are classified in the context of industrial revolutions called processes of Industry 1.0, Industry 2.0 and Industry 3.0; innovations and inventions by continuing is constituted the substructure of the Industry 4.0 process which is improving today. It is envisaged that developments in the last century will bring about transformations in social, managerial, productive and economic structures. In this context, this thesis named "Industry 4.0's Reflections on the Industries Structure and Stakeholder Relations" is intended for to determine reflections on the stakeholder relations of the changes and transformations that occur in the production-based managerial structures of the enterprises. Within the scope of the study, it is aimed to show the transformations that technological developments and the Industry 4.0 process have brought about directly or indirectly in industrial structures, professions, managerial processes, economic and social structures and their reflection on stakeholder relations. In this context, İSO which publishes every year Turkey's largest 500 companies, published for the year 2016 (period of research) "From Production to Sales Turkey's Top 500 Industrial Enterprises in Year 2016" situated in the list of 14 companies were examined. In particular, has been able to successfully adapt to the Industry 3.0 process and many of the Industry 4.0 components have found application areas and companies operating in the White Goods and Automotive sectors have been selected and negotiations have been held with company officials. Within the scope of the study, have been detected to occur companies' perceptions and awareness and for develop Industry 4.0 awareness in the sectors make a work have been conducted. It is expected that businesses that Industry 4.0 components will be able to successfully implement their systems and can manage this transformation achieve the production system that provides competitive advantage and added value to the operation, the removal of the human error from the production process, the possibility of realizing cheap and high quality production and the products being offered to the consumers at low prices, the preliminary determination and prevention of the problems that may arise in the production process. It has been determined that the firms surveyed in the study are in the initial stage of the Industry 4.0 process and they are trying to prepare the training programs of the existing and potential workforce and guiding reports for the firms about Industry 4.0. It is also expected that an increase in the number of personnel employed in the industries will be expected when the Industry 4.0 process is concluded.

Key Words: Industry 4.0, Industry 4.0 Components, Employment, Managerial Processes, Industrial Revolutions

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Endüstri Devrimleri ve Üretim Sistemlerindeki Değişim	21
Şekil 1.2. Doğu Avrupa’da Endüstri Devrimini Ortaya Çıkaran Nedenler	29
Şekil 1.3. Endüstri 4.0’ın Bileşenleri	67
Şekil 1.4. Siber Fiziksel Sistemlerin Aşamaları	69
Şekil 1.5. Büyük Verinin Özellikleri	78
Şekil 3.1. Maslow’un İhtiyaçlar Hiyerarşisi	175
Şekil 3.2. Rekabet Kapasitesi, Çeviklik Zorlayıcıları ve Performans Ölçülerini İçeren Kavramsal Model	215



TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1. Akıllı Fabrika ile Geleneksel Fabrikanın Üretim Sistemi Karşılaştırması ...	84
Tablo 3.1 Yönetimin Tarihsel Gelişimi.....	147
Tablo 3.2. Çevik Kurumların Bileşenleri ve Bileşenlerin Özellikleri.....	213
Tablo 4.1. Üretimden Satışa Türkiye'nin 2016 Yılı 500 Büyük Sanayi Kuruluşu	222
Tablo 4.2. Görüşmeye Katılan Firmalar ve Sektörleri	225
Tablo 4.3. Algıya Yönelik Görüşme Soruları ve Cevaplanma Oranları	226
Tablo 4.4. Endüstri 4.0'ın Dünyada ve Türkiye'deki Yasal Yapılanması İle İlgili Sorular ve Cevaplanma Oranları	230
Tablo 4.5. Endüstri 4.0'ın Yönetimsel Süreçlerde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümleri ile İlgili Sorular ve Cevaplanma Oranları	232
Tablo 4.6. Endüstri 4.0'ın Üretim Süreçlerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler ile İlgili Sorular ve Cevapları	239
Tablo 4.7. Endüstri 4.0'ın Ekonomik ve Toplumsal Boyutlarda Paydaş İlişkileri Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler ile İlgili Sorular ve Cevaplanma Oranları.....	243
Tablo 4.8. Endüstri 4.0'ın Meslekler Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler ile İlgili Sorular ve Cevaplanma Oranları	248
Tablo 4.9. Röportaj Gerçekleştirilen Firmalar, Firma Yetkilileri ve Sektörleri.....	252

ÖNSÖZ

Bilgi ve tecrübesiyle beni destekleyen, bana yol gösteren, görüş ve önerileri ile katkı sağlayan ve her daim yanımda olan hocam ve danışmanım Prof. Dr. Derya ÖCAL'a, tez sürecinde karşılaştığım sorunların üstesinden gelebilmemde içtenlikle yardım eden ve hiçbir zaman desteğini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Sait Sinan ATILGAN'a, tez süresinde manevi desteğini esirgemeyen değerli dostum Meryem OKUMUŞ'a, tüm zorluklara rağmen hep yanımda olan eşim Kıvanç KARAPINAR'a ve aileme en içten saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Erzurum – 2018

Derya ÇAKMAK KARAPINAR



GİRİŞ

“Teknik” ve “teknoloji”, insanın günümüz yaşam pratiklerine erişinceye değin geçirdiği tüm evreleri ve dönüşümleri ifade eden kapsamlı iki kavramdır. Doğayla mücadelesinde ve yaşamını sürebilme çabasında sürekli gelişen ve koşullarını dönüştüren birey, içinde bulunduğumuz yüzyılda teknolojinin her alana nüfuz ettiği bir yaşam sürer hale gelmiştir. Günümüze gelinceye değin tarihsel süreç içerisinde yaşanan teknik ve teknolojik gelişmeler adeta toplumları etkileyecek köklü değişiklikler ortaya çıkarmıştır. İnsan yaşamına doğrudan ya da dolaylı olarak birçok etkide bulunan teknoloji, ülkelerin gelişmişliğinin de bir ölçütü ve göstergesi haline gelmiştir. Öyle ki teknolojik deterministler tarafından gelişmişlik, bir ülkenin sahip olduğu teknoloji ve bundan faydalanma düzeyi ile ilişkilendirilmektedir (Bal, 2010:2). Bacanak vd. (2003:191-192), literatürde teknolojinin; nesne olarak (araç-gereç alet, silah ve makine), bilgi olarak (teknik bilgiye sahip olma, teknolojik yeniliklerin gelişimini bilme), etkinlik olarak (bireylerin becerileri, yöntemleri ve yordama), yöntem olarak (ihtiyaç ve çözümlenme) ve sosyo-tekniksel sistem olarak (bireyleri ve diğer objeleri birleştirme, objeleri üretme ve kullanma) farklı bakış açıları ile tanımlandığını öne sürerek bir sınıflama yapmışlardır. Buna karşın teknolojinin ilk çağlarda insanların doğada yaşamlarını sürdürebilmek için aletler yapması neticesinde ortaya çıktığı belirtilmektedir. Türk Dil Kurumu (2018) ise teknolojiyi “*insanın maddi çevresini denetlemek ve değiştirmek amacıyla geliştirdiği araç gereçlerle bunlara ilişkin bilgilerin tümü*” olarak tanımlamaktadır.

İnsanlar geliştirdikleri araç gereçlerin (teknoloji) etkisiyle (i) ilkel yaşamdan yerleşik düzene, (ii) tarım toplumundan fabrikalarda üretimin gerçekleştirildiği düzene, (iii) kitlesel üretim ve tüketimin yoğun olduğu düzene, (iv) sanayi toplumundan nitelikli ve bilgili insan sermayesinin önemli olduğu düzene ve (v) bilgi toplumundan otonom sistemler tarafından gerçekleştirilen düzene geçiş yapmışlardır (Aktan ve Tunç, 1998:118). İnsanların yaşamlarını etkileyen bu geçiş aşamalarının ilki Tarım Devrimi olarak adlandırılmış bu dönemde tarım toplumu ortaya çıkmıştır (Günay, 2002:8); tarım toplumundan itibaren her bir geçiş aşaması ise birbirinden farklı Endüstri Devrimleri olarak adlandırılmıştır.

Tarihsel süreç içerisinde dört farklı endüstriyel devrim yaşanmıştır (Yazıcı ve Düzkaya, 2016:54). İlk endüstri devrimi yani Endüstri 1.0, İngiltere’de başlamış sonra kıta Avrupası’na ardından tüm dünyaya yayılmıştır (Alçın, 2016:20). Endüstri 1.0 endüstrileşmenin başlangıcı kabul edilen, su ve buhar enerjisine dayalı makineli üretim sisteminin hakim olmaya başladığı süreci ifade etmektedir (Koçak ve Diyadin, 2018:108). Endüstri 2.0, elektrik enerjisinin endüstriyel süreçlerde kullanılmaya başlanması ve Henry Ford’un hareketli bant sistemini kendi otomobil fabrikasında başarı ile uygulaması (Schwab, 2016:16) sonucunda kitlesel üretimin ve tüketimin gerçekleştirildiği süreci ifade etmektedir (Keleş Tayşir, 2011:4). Endüstri 3.0, üretim ve çalışma sistemlerinde teknoloji kullanımının yoğunlaştığı (İşler, 2013:25), bir oda büyüklüğündeki bilgisayardan bir cep küçüklüğündeki bilgisayara geçiş esnasında bilgisayarın boyutunun küçülmesine karşın işlevlerinin, yeteneklerinin ve kapasitesinin çok daha fazla büyüyüp çeşitlenerek insan yaşamında yoğun olarak kullanıldığı sürece işaret etmektedir (İşman, 2001:3-5). Endüstri 4.0, bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmelerin üretim sistemlerini dijitalleştirilmesi (TÜBİTAK, 2016:1) sonucunda üretim sistemi içerisinde yer alan tüm araç ve gereçlerin birbirlerine bağlanarak hem birbirleriyle hem de ürettikleri ürünlerle iletişim/etkileşim kurmasını mümkün kılan (Ege, 2014:27) ve tüm bu gelişmeler sonucunda kendi kendini yönetebilen “Akıllı/Karanlık Fabrikaları” ortaya çıkaran süreci ifade etmektedir (Görçün, 2016:142).

Endüstri 1.0 öncesi döneme hakim olan insanların temel geçim kaynağı el işçiliği ve tarımdır. İnsanlar zanaatlarını ev ya da atölyelerde gerçekleştirirken ortaya standart olmayan, zanaatkarına bağlı ürünler çıkmaktaydı. İşlerin öğretimi babadan oğula ya da ustadan çırağa şeklinde gerçekleşmekteydi. Üretim sırasında ağırlıklı olarak kas gücü ve kişisel yetenek ön plana çıkmaktaydı (Yararel, 2013:6). Üretim şartları göz önüne alındığında bir ürünün üretilmesi günler haftalar hatta aylar almaktaydı. Üretim süreci içerisinde yer alan tüm işlemlerin bir ya da birkaç kişilik ekibin elinden çıkması üretim sürecini uzatan başlıca etmendi. Bu nedenle bu süreçte gerçekleşen üretim ekonomide bir sıçrama meydana getirebilecek yapıda değildi. Bununla beraber teknoloji gelişmekte ve Endüstri 1.0 sürecinin alt yapısını oluşturmaktaydı.

Endüstri 1.0, 18. yüzyılda (1760-1850) İngiltere’de (Küçükalay, 1997:53) çok uzun bir süreç içerisinde belirli ekonomik, siyasal ve toplumsal olgunluklar neticesinde

ortaya çıkan (Görçün, 2016:11-12) karmaşık bir süreçtir. İngiltere’de başlamasına karşın Endüstri 1.0, hızlı bir şekilde önce tüm Avrupa’ya ardından da ABD’ye yayılmıştır (EBSO, 2017:1). Belirli bir olgunluk seviyesine ulaşan ekonomik, siyasal ve toplumsal süreçler ve İskoç James Watt’ın buhar makinesini bulması ile birlikte Endüstri Devrimi başlamıştır. Buhar makinesinin aktif olarak üretim süreçlerinde yer alması ile birlikte İngiltere’nin tarıma ve zanaatlara dayalı ekonomisi, sanayiye ve makine üretimine dayalı bir hale gelmiştir (Hobsbawm, 2013:280). Ortaya çıkardığı değişimler nedeniyle Endüstri 1.0 süreci tarihte bir kırılma noktası olarak görülmektedir. Gerçekleştiği dönemdeki insanları ekonomik, siyasi ve felsefi olarak etkilemiş ve başlangıcı gibi etkileri de kısa süre içerisinde İngiltere’den Avrupa’ya ardından da tüm dünyaya yayılmıştır.

Buhar makinesine ek olarak iplik sarma makinesi ve çırçır makinesinin icat edilmesi fabrikalardaki imalathanelerde makineleşmeyi artırmış (Erdem, 2006:52) böylece Endüstri 1.0 süreci ile birlikte üretim el sanatları ve zanaatlara bağlı olmaktan çıkıp (Adıgüzel ve Yüksel, 2011:72) makinelerin yoğun bir şekilde kullanıldığı seri üretime dönüşmüş ve bu durumda hammadde ve iş gücü sıkıntısı ortaya çıkmıştır (Erdem, 2006:53). Endüstri Devrimi, ekonomik refah algısı ile birlikte “iş gören” ve “işveren” olgularını da ortaya çıkarmıştır. Ortaya çıkan yeni sistemde nüfus parayı elinde tutan kapitalist işverenler ve emeklerini satan işçiler olmak üzere ikiye bölünmüştür (Hobsbawm, 2013:61). Endüstri Devrimine kadar olan süreçte insanlar para kazanmaktan öte günlük ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla çalışmaktaydılar (Kökalan Çımrın, 2009:78). Endüstri Devriminden sonra ise istihdam edilme, bir emek ortaya koyma ve bu emeğin karşılığında belli bir ücret almak için çalışır hale gelmişlerdir.

Buhar gücüyle çalışan makinelerin fabrikalarda kullanılmaya başlanması sonucunda Avrupa ülkelerinde fabrikalarda çalışacak iş gücü ve işlenecek hammadde ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Avrupa ülkeleri bu soruna sömürge kolonileri kurarak kolonilerden hem hammadde hem de maliyetsiz insan gücü (köle) elde ederek çözüm bulmuşlardır. Bunun yanı sıra Avrupa ülkeleri kolonilerinden elde ettikleri hammaddeleri işleyerek tekrar kolonilerine satmışlardır (Erdem, 2006:53). Böylece kâr peşinde koşan ve kâr birikimi elde etmekten başka bir amacı olmayan kapitalist işverenler ekonominin tümüne egemen olmaya başlamıştır (Hobsbawm, 2013:61). Bu

durum işçiler için emek sömürsünü ve yoksulluğu beraberinde getirmiştir. Aslında Endüstri 1.0 süreci içerisinde meydana gelen gelişmeler ve teknik ilerlemeler herkese refah ortamını sağlayacak niteliklere sahipti. Kapitalist iş sahiplerinin en ucuza ürün üretip en pahalıya satma amacıyla hareket etmesi kendilerinin refah seviyesini ve maddi birikimlerini artırırken, işçi sınıfının hem yaşam şartlarının zorlaşmasına hem de alım güçlerinin düşmesine neden olmuştur.

Endüstri 1.0 ile birlikte üretimde hız, süreklilik ve standartlaşma sağlanmıştır. Üretim süreçlerinde icat edilen çeşitli makineler kullanılarak günümüzdekinin öncülü olan fabrikalar kurulmuştur. Tekstil fabrikalarındaki makineleşme ve bu makineleşme sonucunda üretim miktarında meydana gelen artış ve kitlesel üretim o dönem için büyük bir başarıydı. Bu başarı sonucunda teknolojik gelişmeler yani yapılan icatlar diğer alanlara da uygulanmaya başlanmıştır. Nolan ve Lenski'ye (2008:197) göre yeni icatlar öncelikli olarak kömür, demir ve çelik üretimi alanında kullanılmıştır. Demiri eritmek için kereste yerine kömürün kullanılmaya başlanması, bunun için kok fırınlarının oluşturulması ardından demir yerine demire oranla daha dayanıklı, düşük ısıda şekillendirilebilen ve esnek bir alaşım olan çeliğin kullanılmaya başlanması daha farklı alanlarda bu metalin kullanılmasını beraberinde getirmiştir. Elde edilen dayanıklı metalin demiryollarında kullanılması ve buhar makinesinin gemilerden sonra trenlere, entegre edilmesi, hem gemilerin ve liman şehirlerinin gelişmesini hem de trenlerin, demiryollarının, köprülerin ve tünellerin yaygınlaşmasını sağlamıştır. Tüm bu gelişmeler hem ulaşımı hızlandırarak hammadde ihtiyacının hızla giderilmesini sağlamış hem de üretilen ürünlerin hedef pazarlara ulaştırılmasını kolaylaştırmıştır. Özlüce Endüstri 1.0'da geliştirilen her icat, üretimi daha hızlı ve seri hale getirirken aynı zamanda üretimin artması yeni buluşların önünü açmış; sürekli gelişimi ve ilerlemeyi beraberinde getirmiştir.

Endüstri 1.0 hızla ilerleyen ve gelişen teknolojik yapıların geliştirilmesine öncülük etmiştir. Buhar gücüyle çalışan makinelerin keşfedilmesi ve endüstriyel süreçlerde aktif olarak kullanılması sürekli ilerleme, üretime hız kazandırma ve kâr elde etme dürtüsüyle hareket eden fabrika ya da işletme sahipleri için belli bir noktadan sonra yeterli olmamıştır. Bu durumda Endüstri 2.0'ı tetikleyen araştırma çalışmaları Endüstri 1.0'dan farklı biçimde daha bilimsel esaslı olarak (Hobsbawm, 2013:160) ve sanayi-bilim dünyası işbirlikleri ile birlikte gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Teknolojik

olarak petrolü işleyebilecek kadar bilimsel ilerleme yaşanması ve elektriğin motorlarda kullanımını (Görçün, 2016:52) ile birlikte yeni bir teknolojik süreç başlamıştır.

Endüstri 1.0'ın önderi konumunda olan İngiltere, Endüstri 2.0 döneminde konumunu koruyamamıştır. 19. yüzyılda (1870-1989) gerçekleşen Endüstri 2.0 (Görçün, 2016:51) döneminde aktif olan ülkeler Amerika ve Almanya'dır (Hobsbawm, 2013:163-164). Bu ülkeler birçok yeni icat için gerekli olan çalışmaları başlatmış, finansal desteği sağlamış ve buluşların endüstriyel süreçlerde kullanılmasını desteklemiştir. Buna karşın İngiltere yeni icatların uygulanmasında risk almaktan kaçınmıştır. Çünkü Endüstri 2.0 her ne kadar bünyesinde gelişmeyi ve kârlılığını barındırsa da Büyük Buhan ve dünya savaşlarının yaşandığı döneme denk gelmiştir. Tüm bu temkinli davranma, risk almama ve aktif olamama durumlarına rağmen İngiltere Endüstri 1.0 döneminde elde ettiği başarıyı doğru bir şekilde kullanmış ve mevcut konumunu korumayı başarmıştır (Hobsbawm, 2013:168-170). Nitekim, Endüstri 2.0 sürecinde sergilemiş olduğu tutum ve davranışlardan düşünüldüğü gibi olumsuz etkilenmemiş ve bu süreçte Amerika ve İngiltere'nin gerisinde kalmamıştır.

Öncülüğünü Amerika ve Almanya'nın yaptığı birçok yeni buluş, fabrikaların ve çalışma ortamlarının hem fiziksel yapısının hem de çalışma şeklinin değişmesine neden olmuştur. Buhar gücüyle çalışan makineler üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda önce petrol türevleriyle (Freyer, 2014:44) ardından da elektrik enerjisiyle çalışan makineler fabrikalarda yer almıştır (Görçün, 2016:76). Bu nedenlerle birlikte fabrikaların yerleşim şekilleri ve çalışma düzenleri de değişmiştir. Makinelerin küçülmesi sayesinde oluşan fazla alan daha fazla işçinin çalışabileceği şekillerde düzenlenmiştir.

Bu dönemde fabrika sahiplerini ürettikleri her ürünü istedikleri fiyata satabilmeleri olumlu yönde etkilemekte ve daha fazla üretim yapma yönünde motive etmekteydi. Bu nedenle fabrika ile ilgili tüm düzenlemeler üretimi, satışı ve dolayısıyla kârlılığı artıracak şekilde gerçekleştirmekteydi. Mevcut durum ve uygulamalarda değişimler meydana getirerek kârlılığı artırmak için fiziksel yapılanmanın yanı sıra yönetsel açıdan da işletmeler üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Öncelikle olarak Frederick Winslow Taylor bir iş yapış yönetim modeli önermiştir. Taylor, işletmelerin etkililiğinin ve verimliliğinin artırılabilmesi için öncelikli olarak yönetim şeklinin değişmesi gerektiğini ve değişim biçiminin ancak bilimsel çalışmayla

belirlenebileceğini (Daft, 2007:41) savunuyordu. Taylor'ın ortaya koymuş olduğu Bilimsel Yönetim Yaklaşımı çalışanlara etkili ve verimli çalışmamanın zararlarını örneklerle göstermek, sistemli çalışmanın verimliliği artırmadaki etkilerini göstermek ve yönetim alanında her bilimsel alan gibi kuralları ve kanunları olduğunu göstermek ve bunlara uygun şekilde çalışmalarını sağlamak amacıyla hareket etmektedir¹ (Şenyapar, 2008:4).

Bilimsel Yönetim Yaklaşımını işletmelerine uygulamak isteyen yöneticiler öncelikli olarak her bir işin yapılması için standart yöntemler geliştirmeli, işçileri yeteneklerine uygun işlerde değerlendirmeli, gerektiğinde işçi yetiştirmeli, desteklemeli ve ücret teşvikleri planlamalıdır. Tüm süreçler başarıyla planlanıp uygulandığı takdirde bilimsel yönetim yaklaşımı endüstrilerde gerçek anlamda verimliliğin artırılmasını sağlayan niteliklere sahiptir (Daft ve Marcic, 2009:31). Ancak Taylor'ın yönetim modelinde istenen verim oranının yakalanmasını ve kârlılığın artırılmasını engelleyen durumlar mevcuttu. Henry Ford, Taylor'ın yönetim modelindeki yetersizlikleri ve eksikleri gidererek modeli yeniden yapılandırmıştır. Ford'un yeniden yapılandığı modelde işletmelere fayda sağlayan en iyi uyarlaması/yeniliği hareketli bant sistemidir. Taylor'ın üretim sistemini yapılandırma, etkililiği ve verimliliği artırma üzerine odaklanarak çalışmalarını gerçekleştirmiştir, Ford ise çalışmalarını sadece üretimi yüksek etkililik ve verimle gerçekleştirmeye odaklanmamıştır. Çünkü üretilen ürünlerin aynı zamanda satılması gerektiğinin² de farkındadır.

İşletmelerin işçilerin çalışma saatlerini sürekli artırmaları ve buna karşın ücretlerini azaltmaları Büyük Buhran'ın temellerini atmıştır. Bu, yaşamak için temel ihtiyaçlarını karşılayabilecek kadar bile gelir elde edemeyen ve kazançlarını harcayacak

¹ Bilimsel yönetim yaklaşımı, üretilen ürün miktarını ve verimliliği artırmak için ürünün üretimi esnasında gerçekleştirilen işlem adımlarının ayrıntılı bir şekilde incelemesini ve bu incelemeye dayalı olarak işin en basit ve en uygun şekilde yapılması gerektiğini savunmaktadır (Pollard, 1996:31-32). Böylece her bir iş adımı en küçük parçalarına kadar bölünerek işte uzmanlaşma ve kalifiye eleman ihtiyacını ortadan kaldırmak hedeflemektedir. Bu yönetim modeli her bir iş bölümünün belirli istasyonlarda gerçekleştirilmesini, her bir iş bölümü için süre tanımlaması yapılmasını ve belirlenen süre içerisinde hedeflenen miktarda üretim gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğinin sürekli kontrol edilmesini içermektedir.

² Ford, sistemi kitle üretimi ile sınırlandırarak değil bir yaşam tarzı olarak ele almıştır (Aydoğanoglu, 2011:19). Ürettikleri ürünlerin potansiyel alıcılarının işçiler olduğunu fark etmiştir (Görçün, 2016:62) Bu nedenle işçilerin çalışma saatlerinin azaltılmasını, ücretlerinin artırılmasını ve elde ettikleri parayı harcayacakları alanlara yönlendirilmeleri gerektiği fikrini öne sürmüştür (Belek, 1999:63). Bu fikir işletmeler tarafından çok benimsenmemiş ve uygulanmamıştır. Henry Ford uygulamaya çalışmış ama başarılı olamamış ve işçi ücretlerini azaltarak işçi çıkarmak zorunda kalmıştır (Saklı, 2013:110-111).

vakitleri olmayan işçiler için zorlu bir dönem olmuştur. İşletmeler uyguladıkları bu yönetim politikalarının bir ekonomik bunalımı beraberinde getireceğini tahmin edememiştir (Ünal, 2013:55). I. Dünya Savaşı'nın sonuçları, ülkelerin yanlış ekonomi politikaları, işletmelerin uyguladığı yanlış yönetim politikaları, işletmelerin sürekli üretim istekleri sonucunda oluşan devasa stoklar ve borsanın çöküşüyle birlikte kriz kendini göstermeye başlamıştır (Lange, 2007:24). Her ne kadar öncelikli olarak Amerika'da başlasa da kısa süre içerisinde tüm dünya ekonomilerini etkisi altına almıştır. Bu krizle birlikte sadece işçiler değil, zengin üst tabakaya ait sınıf da etkilenmiştir. Uzmanlar tarafından önerilen ve özveriyle uygulanan birçok ekonomik formül denenmesine rağmen başlangıcından on yıl sonra bile piyasalar kriz öncesi dönemdeki refah ortamında dönmeyi başaramamıştır (Ünal, 2013:59).

Endüstrilerin tüketimi ve talebi (arz-talep dengesini) göz ardı etmelerinin bedeli ağır olmuştur. Ancak endüstriler ödedikleri bedelin çok daha ağırlığını topluma ödetmişlerdir. Kapitalist endüstriler üretmeye o kadar odaklanmışlardı ki bunu gerçekleştirebilmek için sürekli olarak bir hammadde arayışında olmuşlar ve teknolojik gelişmelerle birlikte daha kısa sürede daha çok ürün üretmenin yollarını aramaktan başka hiçbir şey yapamaz olmuşlardır. Üretim süreçlerinde olduğu gibi üretilen ürünlerin pazarlara ulaştırılmasında da teknolojik gelişmelerin etkisi büyüktür. İşletmeler açısından karayolu, denizyolu ve demiryolu taşımacılığında meydana gelen gelişmeler neticesinde hem hammadde tedarik etme hem de ürünlerini tüketicilere ulaştırma süreçleri daha kolay ve güvenilir duruma gelmiştir. Tüm bu gelişmeler sonucunda işletmeler göz ardı ettikleri tek bir nedenden dolayı çok büyük bir sıkıntı ile karşı karşıya kalacaklarını görememişlerdir.

II. Dünya Savaşı'nın³ meydana getirdiği kayıplar Buhrandan daha büyük olmuştur. Ülkelerin birbirlerine üstünlük sağlayarak yeni dünya düzeninde söz sahibi

³ II. Dünya Savaşı, endüstriler tarafından Büyük Buhranın getirmiş olduğu ekonomik durgunluk ve çöküşten kurtuluş yolu olarak görülmüştür. Endüstriler kendilerini hızlı bir şekilde savaş sanayisine dönüştürerek ürettikleri savaş araç-gereç ve malzemesini sadece kendi ülkelerine satmamış aynı zamanda savaşın diğer taraftarlarına da satmışlardır (Görçün, 2016:74). Ancak savaş sonrası dönemde savaşın endüstrilere getirmiş olduğu canlılığa rağmen Büyük Buhranın etkileri devam etmekteydi. Bu dönemde önerileriyle bu durumun aşılabileceğini söyleyen Keynes isimli iktisatçı ortaya çıkmıştı. Keynes devlet politikaları ile talebin desteklenmesi ve geliştirilmesi yoluyla bütçe ve para mekanizmalarının hem kontrol altına alınacağını hem de düzenleneceğini savunuyordu (Mehdiyev, 2005:75). Keynes'in önerileri büyük ilgi gördü çünkü hiç kimse tekrar kriz ortamının oluşmasını ve aynı şeyleri yaşamayı istemiyordu. Keynes'in ekonomi politikaları 1970'li yıllara kadar uygulanmıştır. Ancak her alanda devlet

olma amaçları doğrultusunda yaptıkları çalışmalar ve uyguladıkları politikalar sonucunda savaş başlamıştır. II. Dünya Savaşı esnasında teknolojik gelişmeler⁴ hız kazanmıştır. Savaş sanayinde kullanılan birçok araç ve silah üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiş ve etkileri artırılmıştır. Atom ve hidrojen bombalarının bulunması ve II. Dünya Savaşı'nda kullanımı çok sayıda insanın ölümüne neden olmuştur. Bu savaştan Amerika yeni dünya düzeninin kurucusu ve uygulayıcısı olarak çıkmıştır (Alpkaya ve Alpkaya, 2014:121).

Endüstri 2.0 sürecinde teknolojinin hızlı bir şekilde değişime uğraması işletme yapılarında ve işgücü profilinde de dönüşümlerin yaşanmasını beraberinde getirmiştir. Tüm bunlar yaşanırken işletmelerin odak noktası kârlılık olmaya devam etmiştir. Kitlesele üretimnin Büyük Buhranı tetiklemesi ve ardından pazarlara hakim olma isteği ve çabasının II. Dünya Savaşı'na neden olmasına rağmen II. Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında Fordist kitlesele üretim yöntemlerinden vazgeçememekteydi. Bilimsel yönetim yaklaşımının üretim süreçlerinde meydana getirdiği değişimler kitlesele üretimin gerçekleştirilmesinde çok etkili olmasına rağmen satışlar ve kârlılık açısından verimliliği artırmada beklenen etkiyi yapmaması yönetsel süreçlerde arayışı açığa çıkarmıştır.

Endüstri 2.0 sürecinde en etkili yönetim yaklaşımını bulmak amacıyla gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda öncelikle insanı makinenin bir dişlisi ya da robot olarak görme eğiliminden uzaklaşılması gerektiği tespit edilmiştir. Bu nedenle de yönetim çalışmaları süreçlerin etkin ve verimli şekilde koordine edilmesi ile birlikte insan gücünün motivasyonel öğelerinin ortaya konulması üzerine yoğunlaşmıştır. Beşerî İlişkiler Yaklaşımı; sosyoloji, psikoloji, antropoloji, ekonomi ve diğer disiplinleri kullanarak işletme ortamında çalışanların davranışlarını ve etkileşimlerini anlamaya yönelik gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır (Daft ve Marcic,

müdahalesinin olması bir süre sonra olumsuzluklar ortaya çıkarmıştır. Piyasalar, işleyişler hatta işçiler bile hantal sistem içerisinde kendilerini bulmuşlardır.

⁴ II. Dünya Savaşı esnasında ve sonrasında teknolojik alanda gelişmeler hız kesmeden meydana gelmeye devam etmiştir. Petrokimya alanında meydana gelen gelişmeler ve ortaya çıkan ürünler tüm sektörleri etkilemiştir. Petrokimya ürünleri olan plastik ve naylonun maliyetinin tahta ya da metale göre ucuz olması ve şekillendirilmesinin kolay olması ürünlerin üretim süreçleri içerisinde, ambalajlanmasında ve depolama ve dağıtım aşamalarında kullanımını beraberinde getirmiştir (Görçün, 2016:81-84). Böylece petrokimya ürünleri işletmeler için maliyeti azaltacak buluşlar olmuşlardır. Kablolara ve transistörler gibi parçaların ortaya çıkmasında etkili olan petrokimyasal buluşlar bilgisayar çağının başlangıcının temelleri atmıştır (McCartney, 1999:24).

2009:32). İnsanları X ve Y olarak sınıflandıran Douglas McGregor, birbirine tamamen zıt iki insan yapısı ortaya koymuştur. McGregor'ın X teorisine göre insanlar dışsal baskılar, denetim, tehdit, zorlama ve ceza gibi etmenler aracılığı ile işletmenin amaçlarına ulaşması için çalışabilirler (Koçel, 2001:174-175). Y teorisine göre insanlar içsel motivasyonları gereği işletmenin amaçlarına ulaşması için çalışırlar ve bu durumun devam etmesi için başarılı davranışları ödüllendirilmelidir (Şenyapar, 2008:14-15). İnsan ve motivasyonel kaynakları üzerinde en detaylı çalışmayı ise Abraham Maslow gerçekleştirmiştir. Maslow'a göre insan ihtiyaçları bir hiyerarşi içerisinde. İnsan ihtiyaçlarının alt basamakta yer alanı giderilmeden bir üst basamaktaki ihtiyaçlarını gidermek için insanlar motive olmazlar (Şenyapar, 2008:13). Maslow, işletme yöneticilerinin çalışanlarının ihtiyaç düzeylerini tespit etmeleri ve bu ihtiyaçlara yönelik olarak motivasyonel kaynakları kullanmaları gerektiği görüşünü ileri sürmüştür. İnsanların motivasyonel kaynaklarına göre yönetimi şekillendirmenin işletmenin başarıya ulaşmasında etkili olduğu görüşünün yanı sıra işletmeleri canlı bir organizmaya benzeten ve işletmenin pazarda varlığını sürdürebilmesi/yaşayabilmesi için bir organizma gibi çevresi ile etkileşim halinde olması gerektiğini ancak bu şekilde başarıya ulaşabileceğini savunan Sistem Yönetim Yaklaşımı yapılan çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır (Şenyapar, 2008:17). Bu yaklaşım bütünün kendini oluşturan parçalardan daha fazlası olduğu görüşüyle hareket etmektedir. Aslında ortaya çıkan her yeni yönetim yaklaşımı bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmelerin sonucunda işletmelerin daha etkili ve verimli üretim ve yönetim biçimlerini bularak uygulamaya çalışmasının sonucudur. Bu nedenle teknolojik gelişmeler devam ettikçe yeni kuram ve yaklaşımlar da ortaya çıkmaya devam edecektir.

Teknolojik gelişmelerin çok hızlı bir şekilde ortaya çıkıp yaygınlaştığı, bu nedenle de bilgi ve teknoloji çağı olarak adlandırılan 20. yüzyıla gelindiğinde teknoloji hayatın her alanına nüfus etmiş ve her alanda değişiklikler meydana getirmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte insanlar, dünyanın bir ucunda meydana gelen olaylardan daha çabuk haberdar olma olanağına kavuşmuşlardır. İletişim teknolojilerinin yanı sıra ulaşım teknolojilerinde de gelişim ve değişimler yaşanması, insanların seyahat imkanlarını artırmış ve seyahat sürelerinde kısaltmalar meydana

getirmiştir. Bu değişimlerle birlikte, insanların araştırma ve karşılaştırma imkanları artmış ve bunu bilgi düzeyine yansıtmışlardır.

Endüstri 3.0 döneminin yaşandığı 20. yüzyılda teknolojik yeniliklerin ortaya çıkması, yaygınlaşması ve insanların hayatının vazgeçilmez bir parçası haline gelmesi çok kısa sürede gerçekleşmeye başlamıştır. Endüstri 2.0 sırasında icat edilen, delikli kartlarla çalışan, çok büyük bir hacme sahip olan, çok kısıtlı işlemleri gerçekleştirebilen (Nolan ve Lenski, 2008:202), kullanıcının işlem gerçekleştirmesini kolaylaştıran bir arayüze sahip olmayan ve kullanmak için birçok komut dizisinin ezberlenmesi (Görçün, 2016:109) gereken bilgisayarlar, çok hızlı bir şekilde gelişerek günümüzün işlevsel bilgisayarlara dönüşmüşlerdir. Bilgisayarlar, veri depolama ve işleme süreçleri ile birlikte gerçekleştirdikleri birçok işlem hem insanların hem de işletmelerin günlük süreçleri içerisinde yer bularak hayatlarını kolaylaştırmakla kalmamış günlük hayatın vazgeçilmezleri arasına girmiştir (Headrick, 2009:132). Yine Endüstri 2.0 döneminde icat edilen ve o dönemde çok kısıtlı çerçevede görüşme imkânı sağlayan telefonlar, icat edildiği dönemde sınırlı alanlarda kullanılırken telefon teknolojilerinde meydana gelen gelişmelere bağlı olarak iletişim ve haberleşmenin de küresel bir boyuta taşınması sağlanmıştır. Öncelikle manuel sistemlerle kontrol edilen telefon santralleri ve manuel diğer sistemlerin yerini dijital sistemlerin almasıyla ve her geçen gün yeni teknolojik ilerlemelerle birlikte telefonlar önce kablosuz/cep telefonlarına ardından da cebimizdeki bilgisayarlara dönüşmüştür (Mercer, 2006:49).

Bilgisayar, telefon, tablet gibi mobil cihazların kullanımının artması nedeniyle Endüstri 3.0 dönemi “bilgi çağı” ve toplum yapısı da “bilgi toplumu” olarak adlandırılmıştır. Bilgi çağı, ekonomik kaynakların bilgi gibi soyut unsura dönüştüğü ve üretimin, toplumsal ve kültürel süreçlerin tümünün teknolojiye ve bilgiye dayalı olduğu dönem olarak (Aktaş, 2007:182), Bilgi Toplumu ise bilgisayarları ve iletişim araçlarını ulusal ya da uluslararası düzeydeki tüm enformasyon kaynaklarına kolay erişim sağlamak amacıyla yaygın olarak kullanan toplum (Marshall, 2003:199) olarak tanımlamak mümkündür. Bilgi çağının yaşanmasında ve bilgi toplumuna geçiş sürecinde etkili buluş ve gelişmelerin biri de 1980’li yıllarda ortaya çıkan ve 2000’li yıllarda hızlı bir şekilde yaygınlaşan internet olmuştur. Öncelikli amacı en kötü ihtimaller altında bile askeri noktaların birbiriyle iletişim kurmasını sağlamak olan

internet, tüm dünyayı aynı amaçla birbirine bağlayarak iletişim halinde olmasını sağlamıştır.

Bilgi iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler tüketicilerin beklenti, istek ve ihtiyaçlarını da dönüştürdüğü işletmeler yine bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak tüketicileri analiz etmeye, istek, beklenti ve taleplerini belirlemeye ve buna bağlı olarak işletmelerin üretim ve yönetim süreçlerinde değişiklikler meydana getirmiştir. Endüstri 3.0 süreci aynı zamanda markalar çağı da olmuştur. Birbirinden farklı işletmeler ürünlerini markalayarak etkililiği, verimliliği ve kârlılığı artırma ana amacına yönelik olarak markaya güven kazandırma, marka sadakati sağlama, yeni müşteriler elde etme ve var olan müşterileri elde tutma çalışmalarına başlamışlardır. Üstelik bu çabaları gerçekleştirirken küreselleşmenin etkileriyle birlikte ulusal sınırları aşan küresel anlamda tüketicilere hitap eden uluslararası markalar oluşturmaları gerekmiştir. Çünkü artık hem pazarlar hem de rekabet ortamları küreseldir ve bu ortamlarda markanın (marka bazında işletmenin) tutunabilmesi ve hayatta kalması çok zorlaşmıştır. Bu nedenle işletmeler markaları ile tüketiciler arasında bağ kurabilmek için markalara insanlara ait özellikler kazandırma yoluna gitmişlerdir. Böylece markaların kişiliği, kimliği ya da imajı ortaya çıkmış ve bunları kullanan tüketiciler markaların bu özelliklerinden kendilerini yansıttığını düşündükleri ile bağ kurmuşlardır.

İşletmeler için markaları ve ürünleri arasında bağ kurmak küresel rekabet ortamında hayatta kalmak için yeterli olmamıştır. Sürekli olarak tüketiciler ve onların davranışları üzerinde çalışmalar gerçekleştirmiş ve yaygın kullanım alanı olan kitle iletişim araçları vasıtasıyla da onlara ulaşmaya çalışmışlardır. Nolan ve Lenski'ye (2008:201) göre her dönemin kitle iletişim araçları (radyo, televizyon, bilgisayar, sosyal medya, vb.) insanları etkileyerek belirli davranışlara yönlendirmek isteyen kişiler/gruplar (politikacılar, liderler, vb.) tarafından kullanılmıştır. İnternetin yaygın kullanımı sonucunda erişimi en kolay kitle iletişim aracı haline gelmiş ve bu iletişimi sağlayan dijital ortamlara (sosyal medya, forum, şikayet siteleri, vb.) ev sahipliği yapmaya başlamıştır. Dijital ortamlarda insan ve toplum iletişiminin ve etkileşiminin artmasıyla birlikte zaman içerisinde bu ortamlar alışveriş yapmak, satın alma seçeneklerini keşfetmek ve fiyatları araştırmak için de kullanılmaya başlanmıştır (Laudon ve Guercio Traver, 2017:195). Meydana gelen gelişmeler sonucunda mal ve

hizmetler elektronik ticaret ortamlarına⁵ taşınarak alınması, satılması, sipariş verilmesi ve ulaştırılması işlemlerinin kısacası işletmelerin tüm pazarlama, satış ve satış sonrası destek hizmetlerini gerçekleştirmek için internet ve dijital ortamlar aktif kullanılmaya başlanmıştır (Marangoz, Yeşildağ ve Arıkan Saltık, 2006:54). Tüketicilerin birbirinden çok farklı mal ve hizmetlere dair tüm işlemleri e-ticaret platformları üzerinden gerçekleştirebilmeleri bu platformlara olan hem tüketici hem de işletme taleplerini artırmıştır.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler sonucunda en önemli amacı kâr elde etmek olan işletmelerin yapılarında ve üretim süreçleri de dönüştürmüştür. Değişen tüketici beklenti, istek ve ihtiyaçları da göz önüne alındığında işletmeler kitlesel üretimle standartlaşmış ürünler üreterek amaçlarını gerçekleştiremeyeceklerini kabul etmişlerdir. Öncelikli olarak işletmeler sürekli olarak gelişen teknolojileri ve buluşları üretim süreçlerine uygulayarak maliyetleri azaltmaya, satışları artırmaya ve dolayısıyla da kârlılığa odaklanmışlardır. Bekledikleri sonucu elde edemeyince yönetim araştırmalarına ve başarısı kanıtlanmış uygulamaları incelemeye ağırlık vermişlerdir. Bu devrimde öne çıkan ülke Japonya olmuştur. Japonya'nın üretim sistemlerinde uygulamış olduğu üretimin her aşamasında kontrollerin gerçekleştirilmesi ve üretim bittikten sonra değil üretim esnasında hataların tespit edilerek maliyetlerin azaltılmasını içeren Toplam Kalite Yönetimi uygulamaları post-modern yönetim çalışmalarının başlangıcı olmuştur.

Japonya'nın uyguladığı ve ardından tüm dünyaya yayılan üretim ve yönetim teknikleri işletmelerin ve tüketicilerin beklentilerini bir süre başarılı bir şekilde karşılamıştır. Toplam Kalite Yönetimi uygulamalarının yeterli gelmediği noktada yönetim yapısında bürokratikleşmeye ve hiyerarşiye karşı olan yalın ve sade bir yönetim yapısını savunan Yalın Yönetim uygulamaları ön plana çıkmıştır. Yalın Yönetimi benimseyen ve yapılarına uygulayan işletmeler, meydana gelen değişimlerden dolayı Yalın Yönetim uygulamalarının sağladığı avantajlardan vazgeçmeden etkililiği ve verimliliği artırmayı sağlayacak yeni yönetim uygulamaları arayışına

⁵ Elektronik ticaret; verileri, malları veya hizmetleri satın almak ya da satmak gibi ticari işlemlerin gerçekleştirildiği çevrimiçi ve sanal platformların elektronik pazarlar olarak kullanılmasıdır (Turban vd., 2017:6). Tüketicilerin e-ticaret platformlarından alışveriş yapabilmeleri için öncelikle bu platformlara üye olmaları gerekmektedir. Böylece tüketiciler sanal ortamlarda gezinirken sanal ayak izleri bırakmakta ve firmalar bu ayak izini takip etmektedir (Görçün, 2016:120).

girmişlerdir. Bunun sonucunda işletmelerin bir stratejiye göre yönetilmesi gerektiğini savunan Stratejik Yönetim uygulamaları ortaya çıkmıştır. Ögüt vd.'ne (2004:281) göre oluşturulan strateji, işletmenin diğer işletmelerle ve çevre unsurlarıyla ilişkilerini düzenlemeli ve pazarlarda rekabet üstünlüğü sağlamak amacıyla ekonomik, sosyal ve kültürel kaynaklarının kullanımını şekillendirmelidir. Böylece işletmeler tüketici istek ve beklentilerini en üst düzeyde karşılayarak memnuniyeti sağlama, kaynakların etkili ve verimli kullanımı ile en üst düzeyde etkililik ve verimlilik sağlama hedefine ulaşmış olacaktır. Hem çevresel etmenlerin hem teknolojinin hem de işletme dinamiklerinin zaman içerisinde değişim göstereceği ve bu nedenle de hedeflerine ulaşma noktasında işletmeyi bir kere başarıya götüren bir stratejinin tekrar uygulandığında aynı sonuçları vermeme ihtimali olduğu bilinmektedir (Ansoff, 2007:6). Bu nedenle sürekli olarak değişim gösteren koşullara işletmenin uyum sağlayabilmesi ve varlığını sürdürebilmesi için Değişim Mühendisliği⁶ yaklaşımının yönetim süreçlerine entegre edilmesi gerektiği görüşü öne sürülmüştür. Yeni yönetim yaklaşımlarının sürekli olarak araştırılması ve ortaya yeni görüşlerin çıkmasındaki temel etmen çok hızlı bir şekilde gelişen teknolojiler ve bunlara bağlı olarak değişim gösteren tüketici ihtiyaç, istek ve beklentileridir. Meydana gelen tüm bu değişimler hem işletmeleri hem de insanları etkilemiş ve birinde meydana gelen değişim diğerini de değiştirmeye zorlamıştır.

Teknolojik gelişmelerin yanı sıra artan küreselleşme, iletişim ağları, teknoloji, ürünlerde yenilik, ürün çeşitliliği, rekabet ve azalan ürün ömrü işletmeleri daha dinamik, öngörülemez ve çalkantılı ortamlarda düşük maliyetli üretim gerçekleştirmeye zorlamıştır. İşletmeler bu ortamda ayakta kalmak için birçok strateji ya da yöntem uygulasa bile geleneksel fabrika tasarımı ile bu gereksinimleri karşılayamamaya başlamıştır. Bu durum işletmeleri Endüstri 4.0 dönüşümünün eşiğine getirmiştir (Soder, 2017:3). Endüstri 4.0, üreticiden nihai tüketiciye kadar değer zincirinde yer alan tüm bileşenlerin birbirine entegre edilmesi, nesnelerin ve sistemlerin hem birbirleri ile hem de insanlar ile iletişim kurabilmesi ve üretim ağı içerisinde yer alan araç-gereç ve makinenin internet aracılığıyla iletişim kurması ve büyük miktarlarda veri üretilerek üretimin gerçekleştirilmesi sürecidir. Teknolojinin üretim sistemlerine mümkün olan en yüksek düzeyde entegrasyonu üretimi daha verimli hale getirmek, kaliteyi ve esnekliği

⁶ Değişim Mühendisliği Yaklaşımı; maliyet, hizmet veya zaman açısından büyük kazançlar elde etmek için iş yapış süreçlerinin radikal bir şekilde yeniden tasarlanmasıdır (Wheelen vd., 2018:314).

artırmak ve rekabet avantajı elde etmek amacıyla gerçekleştirilmektedir (Yazıcı ve Düzgaya, 2016:67-68).

Endüstri 3.0 süresince meydana gelen gelişmeler ve insanların teknolojiye daha fazla hâkim olma isteği, bilgisayar teknolojilerinin çok hızlı bir şekilde gelişmesi ve insanların kodlama dillerine, devrelere ve birçok farklı teknolojik gerekliliğe sahip olması ile üretim süreçlerinde robotların ve otonom sistemlerin kullanılmasına dair çalışmalar başlamış ve böylece Endüstri 4.0'ın temelleri atılmıştır. 2011 yılında Almanya'nın üzerinde çalışmaya başladığı ve 2013 yılında çalışmalarının olumlu sonuçlarını aldığı (Devezas, Leiãto ve Sarygulov, 2017:2) Endüstri 4.0, endüstrilerde, işgücü kullanımında ve üretim süreçlerinde köklü değişimleri ön görmektedir. Alman Hükümetinin 2016 yılında sunmuş olduğu rapora göre Endüstri 4.0 "üretimin dijitalleştirilmesi/sayısallaştırılması" sürecidir (Hänisch, 2017:9). Bu süreçte siber fiziksel sistemlerin yaygınlaşarak daha hızlı esnek ve verimli üretim süreçlerinin oluşmasını sağlaması ve daha yüksek kalitedeki malların daha düşük maliyetli üretiminin mümkün kılınması öngörülmektedir (Schwab, 2016:16). Bahsedilen yapısal değişiklikler sayesinde üretimde verimlilik artarken sanayide büyüme hızının da artması ve bu durumun işgücü profillerinin değişimini kaçınılmaz kılması beklenmektedir.

Endüstri 4.0 sürecinin temel amacı, Akıllı/Karanlık Fabrikaların ortaya çıkmasını sağlamaktır. Bu amaca ulaşmak için günümüz fabrikalarında Endüstri 4.0'ın 9 temel bileşenin başarı ile uygulanması gerekmektedir. Bu bileşenler; Siber Fiziksel Sistemler, Nesnelerin İnterneti, Bulut Bilişim, Büyük Veri, Yapay Zekâ, Otonom Robotlar, Simülasyon, Artırılmış Gerçeklik ve 3D Yazıcılarıdır. Endüstri 4.0 bileşenleri Endüstri 3.0 döneminde ortaya çıkmış olmasına rağmen henüz gelişimlerini tamamlamış değillerdir, gelişimlerini tamamladıklarında ve üretim süreçlerine entegre edildiklerinde üretim ve tüketim süreçleri ve alışkanlıklarında köklü değişimler meydana getirmeleri beklenmektedir.

Endüstri 4.0 kavramının sağlayacağı ekonomik ve sosyal faydalar göz önüne alındığında tüm dünyada yükselen bir trend haline gelmesi ve neredeyse tüm ülkelerin gelişmişlik düzeylerini etkileyecek endüstri stratejisi oluşturma çalışmaları içinde olmaları yadırganmamaktadır. Endüstri 4.0 bileşenleri ile üretim zincirinin her aşamasının dijital bir yapıya dönüşmesi, makine, insan ve alt yapı etkileşiminin

başarıyla oluşturulması sonucunda Akıllı Üretim Sistemleri ortaya çıkacaktır (TÜBİTAK, 2016:1). Endüstri 4.0 bileşenlerinin etkili kullanımı sonucunda ortaya çıkan akıllı nesnelere bir fabrikada üretimin gerçekleştirilmesi için gerekli olan şartları kontrol ederek stok durumundan maliyetlere kadar işletme için önem arz eden tüm süreç ve durumlarla ilgili olarak gerekli verileri sağlamaktadır (Ematinger, 2018:5). Endüstri 4.0 süreci olgunluk seviyesine geldiğinde ortaya çıkan akıllı fabrikalarda üretimin başlatılması, hammadde tedarik edilmesi, lojistik işlemlerinin başlatılması gibi birçok süreç otonom sistemler tarafından gerçekleştirilecektir. Bu sistemlerde insan müdahalesine genellikle ihtiyaç duyulmayacak ancak ihtiyaç duyulduğunda dışarıdan insan müdahalesi olabilecektir.

Endüstri 4.0 süreci ile üretim ve üretim sistemlerinde (fabrikalarda) meydana gelen en temel değişiklik internet üzerinden haberleşen dijitalleştirilmiş fiziksel bileşenlerdir. Siber fiziksel sistemler olarak adlandırılan bu bileşenler çipler, sensörler ve alıcılar sayesinde hem birbirleri ile hem de ürettikleri ürünler ile iletişim kurabilmektedirler. Üretim sürecinde oluşan yapılandırılmamış veya yarı yapılandırılmış, farklı bilgi ve kaynaklardan gelen büyük miktarda veriyi (büyük veri) gerçek zamanlı olarak analiz edebilmekte ve internet ile buluta (bulut bilişim) bağlanan cihazlar, bulut sunucularında yer alan uygulamalara erişmekte ve kullanabilmektedirler (Burger vd., 2017:60-61). Akıllı üretim sistemlerinde gerekli kaynakların ve mevcut kapasitelerin tespiti, karar alma süreçleri ve iş istasyonları otomatik olarak kontrol edilir. Gerçek zamanlı bilgi ve değer katan süreçlerdeki gerçek talebin kontrol edilmesi ve kendi kendini organize etmesiyle birlikte yüksek seviyede esnek üretim ve değer sistemi ortaya çıkar (Kersten, Schröder ve Indorf, 2017:49). Endüstri 4.0 ile birlikte üretim süreçleri tüketicilerin özel istek ve ihtiyaçlarını hızlı bir şekilde karşılayabilecek kadar esnek olan, kaynakları etkin ve verimli kullanan, üretimi başlatma, durdurma, hammadde tedarik etme, ürün sevkiyatı gerçekleştirme gibi birçok işlemin kararını kendi kendine veren ve sürekli olarak bilgi üreten, ürettiği verileri işleyen ve buna göre karar verme mekanizmalarını yenileyen bir yapıya dönüşecektir.

Endüstri devrimlerinin meydana getirdiği etkilerin ve değişimlerin ele alındığı araştırmalar incelendiğinde; genel olarak endüstri devrimlerinin teknoloji kullanımında, üretim ve tüketim kavram ve süreçlerinde meydana getirdiği değişimleri ve endüstri devrimiyle birlikte dönüşen sanat ve ticaret uygulamalarının araştırıldığı görülmüştür (Akbaba, 2018; Yararel, 2013; Özaktaş, 2003; Özsonmez, 1992). Ayrıca tarihsel süreçte gerçekleşen endüstri devrimlerinin meydana gelişi, beraberinde getirdiği toplumsal, ekonomik, siyasal, yönetsel ve üretimsel dönüşümleri ve günümüzde gerçekleşmekte olan son endüstri devriminin meydana getirmesi beklenen dönüşümler ya da işletmelerin dördüncü endüstri devrimine uyum ve geçiş sürecinde başarılı olmasını sağlayacak yorum ve önerilerin yer aldığı da tespit edilmiştir (Görçün, 2016; Özdoğan, 2017; Schwab, 2016, Yazıcı ve Düzkaya, 2016; Öztürk ve Turhan, 2016). Bunlara ek olarak yeni bilgi ve iletişim teknolojilerini insanların, toplumların ve yönetimlerin kullanma şekilleri ve buna bağlı olarak yönetim, eğitim gibi yapılarda meydana gelen değişimlerin de incelendiği görülmüştür (Öztemel, 2016; Bakar, 2018; Metin, 2018; Temizkan, 2017; Demirkol, 2016).

Endüstriyel dönüşüm süreçleri ile birlikte işletmelerin ve toplumların yapılarında meydana gelen değişim ve dönüşümlerin işletmelerin paydaş ilişkileri üzerine de yansımaları olmaktadır. “Endüstri 4.0’in Endüstrilerin Yapısı ve Paydaş İlişkileri Üzerine Yansımaları” isimli bu tez çalışması ile teknolojik gelişmelerin ve Endüstri 4.0 sürecinin endüstriyel yapılarda, mesleklerde, yönetsel süreçlerde, ekonomik ve toplumsal yapılarda meydana getirdiği dönüşümlerin ve bunların paydaş ilişkilerine yansımalarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Literatürde Endüstri 4.0 süreci, başlaması, bileşenleri, teknolojik yenilikleri ve endüstriyel süreçlerde meydana getirmesi muhtemel değişim ve dönüşümleri üzerine yapılmış çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Ancak Endüstri 4.0’ın ve Endüstri 4.0 bileşenlerinin toplumlar, kurumlar, tüketiciler, yönetim yapıları vb. üzerindeki etkilerini ya da yansımalarını inceleyen kapsamlı çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu nedenle Endüstri 4.0’ı, beraberinde getirdiklerini, örgütlere ve paydaş ilişkilerine yansımalarını Türkiye’de ele alan ilk çalışmalar arasında yer alan bu tez çalışması, ileride yapılacak Endüstri 4.0 olgusunun işletme ve paydaş ilişkileri üzerinde ortaya çıkardığı değişimleri incelemeyi hedefleyen diğer araştırma ve çalışmalara öncülük etmesi açısından önem taşımaktadır.

Tez çalışması kapsamında 1968 yılından günümüze değin her yıl Türkiye'nin en büyük 500 firmasını yayınlayan İSO'nun 2016 yılı için yayınlamış olduğu "Üretimden Satışa Türkiye'nin 2016 Yılı 500 Büyük Sanayi Kuruluşu" listesinde yer alan ve Endüstri 3.0 sürecine başarılı bir şekilde adapte olarak Endüstri 4.0 bileşenlerinin aktif kullanıldığı için Otomotiv ve Beyaz Eşya sektörlerinde faaliyet gösteren firmalar incelenmiştir. Bunlara ek olarak Türkiye'de Endüstri 4.0 farkındalığının oluşması amacıyla öncü çalışmalar yürüten Siemens firmasının kurduğu "endüstri40.com" adresinde yer alan ve Endüstri 4.0'a ilişkin gerek WIN Automation 2016 ve WIN Eurasia 2018 fuarlarına katılım gerçekleştiren çeşitli firma temsilcileri ile gerçekleştirilen gerekse yüz yüze ziyaretlerle gerçekleştirilen röportajlar çalışmayı desteklemesi amacıyla incelenmiştir. Ancak gerçekleştirilen araştırma 'Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu' listesinde yer alan 20 firmadan görüşme yapmaya gönüllü olan 14 Beyaz Eşya ve Otomobil firması ve Siemens firmasının gerçekleştirdiği ve endüstri40.com adresinden yayınladığı görüntülü ya da yazılı olarak gerçekleştirilen 28 röportajla sınırlı kalmıştır.

Bu tez çalışmasında Endüstri 4.0 sürecinin endüstrilerin yapısı ve paydaş ilişkileri üzerindeki yansımalarını tespit etmek amacıyla nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel veri toplama yöntemleri ile elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Bunun için nitel araştırma yöntemleri arasında yer alan durum çalışmalarından araştırmada 'Endüstri 4.0'ın endüstrilerin insan odaklı yapıları üzerinde meydana getirmesi beklenen değişimlere odaklanılması' nedeniyle araçsal durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çünkü Creswell'e (2013:99) göre araçsal durum çalışması, araştırmada tek bir konu/soruna odaklanıldığında kullanılmaktadır.

Tez çalışmasının "Endüstri Devrimi ve Üretim Sürecindeki Dönüşümler" başlıklı birinci bölümünde endüstri devrimleriyle birlikte işletmelerin üretim süreçlerinde meydana gelen dönüşümler ele alınmıştır. Bu kapsamda endüstrilere önce buhar gücü ile çalışan makinelerin, gerçekleştirilen yeni buluşların ardından petrol ve elektrikle çalışan makinelerin entegre edilmesine, bilgi ve iletişim teknolojideki meydana gelen gelişimlerle birlikte bilgi ve bilgili insan gücünün endüstride en değerli varlık haline gelmesi ve endüstrilere internet, bulut, robot gibi yeni teknolojilerin girmesiyle birlikte otonom sistemlerin fabrika üretim sistemlerinde meydana getirdiği değişimlere yer verilmiştir.

“Endüstri 1.0’dan 4.0’a Endüstriyel Yapıdaki Dönüşüm” başlıklı ikinci bölümde endüstri devrimlerinin endüstriyel yapı ve süreçlerde meydana getirdiği dönüşümler ortaya konulmuştur. Kas gücü ve yeteneğe bağlı mekanik üretim tesislerinin meydana gelen gelişmelerden etkilenecek önce yüksek standartlaşmanın olduğu seri üretime dayalı yapılara, bilgisayarlı üretim sistemlerinin entegre edildiği daha esnek üretim yapılarına ve tüm üretim süreçlerinin sanal ortamlarda tasarlanıp uygulamadan önce ortaya çıkabilecek aksaklıkların tespit edilip düzeltildiği ve yok denebilecek kadar az insan müdahalesinin olduğu, kendi kendine karar verebilen ve kendi kendini yönetebilen otonom sistemlerle/makinelerle üretimin gerçekleştirildiği yapılara dönüşümüne kısa ve öz olarak değinilmiştir.

“Tarihsel Süreçte Yönetmel Yapıdaki Dönüşüm” başlıklı üçüncü bölümünde endüstride, bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen dönüşümlerin yönetmel yapılarda meydana getirdiği farklılaşmalar ele alınmıştır. Üretimde gerçekleştirilen, sahibinin yönettiği ve az kişide çalışanın olduğu atölye ya da imalathanelerden çok sayıda insanın çalıştığı, büyük sayılarda üretimin gerçekleştirildiği ve profesyonel yönetim uygulamalarına ihtiyaç duyulan fabrika sistemlerine dönüş ve ardından bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen değişimlerin etkisini artırarak otonom yapılara dönüş sürecine ve gerekliliklerine yer verilmiştir.

Tez çalışmasının “Endüstri 4.0’ın Endüstrilerin Yapısı ve Paydaş İlişkileri Üzerine Yansımaları” başlıklı dördüncü bölümde ise Endüstri 4.0’ın getireceği değişimlerin örgütler üzerindeki yansımalarını belirlemek amacıyla 2016 yılında ISO’nun ‘Üretimden Satışta Türkiye’nin 2016 Yılı 500 Büyük Sanayi Kuruluşu’ listesinde yer alan ve beyaz eşya ve otomotiv sektörlerinde hizmet veren işletmelerin Endüstri 4.0 hakkındaki biliş düzeyleri, hazırbulunuşlukları, Endüstri 4.0’ın meydana getireceği dönüşümler ve yansımalar üzerine gerçekleştirilen derinlemesine mülakat görüşmesinden ve ayrıntılı literatür taramasından elde edilen verilerin NVİVO paket programı ile analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiş ve bulgular ilgili literatür bağlamında tartışılmıştır.

Endüstriyel devrimlerle birlikte insan yaşamı ve insan yaşamına etki eden unsurlar sürekli olarak bir değişim ve dönüşüm içerisinde olmuştur. Ayrıca yeni alanlar, ihtiyaçlar ve yapılar ortaya çıkmıştır. İlk endüstri devrimiyle birlikte başlayan daha az

enerji ve maliyetle daha yüksek verimlilikte ürünler üretme isteği ve bu isteği gerçekleştirmeye yönelik olarak iş yapış biçimlerinde ve üretim sistemlerinde değişimler gerçekleştirme gerekliliği, çok sayıda insana istihdam olanağı sağlayan fabrikaların hedeflenen başarıya ulaşmasını sağlayacak yönetim yapı ve sistemlerinin oluşturulması ve tüm bu süreçleri kolaylaştırarak ülkelerin küresel pazarlarda varlıklarını sürdürmelerini sağlayacak şekilde eğitim sisteminin düzenlenmesi gibi birçok işlem sürekli olarak kendini yenilemektedir. Dolayısıyla günümüzde gerçekleşmekte olan ve tamamlanması 20 yıl kadar sürmesi beklenen Dördüncü Endüstri Devriminin tüm bu süreç içerisinde meydana getireceği değişim ve dönüşümler merak edilmekte bununla ilgili araştırmalar yapılarak öngörüde bulunmaya çalışılmaktadır.



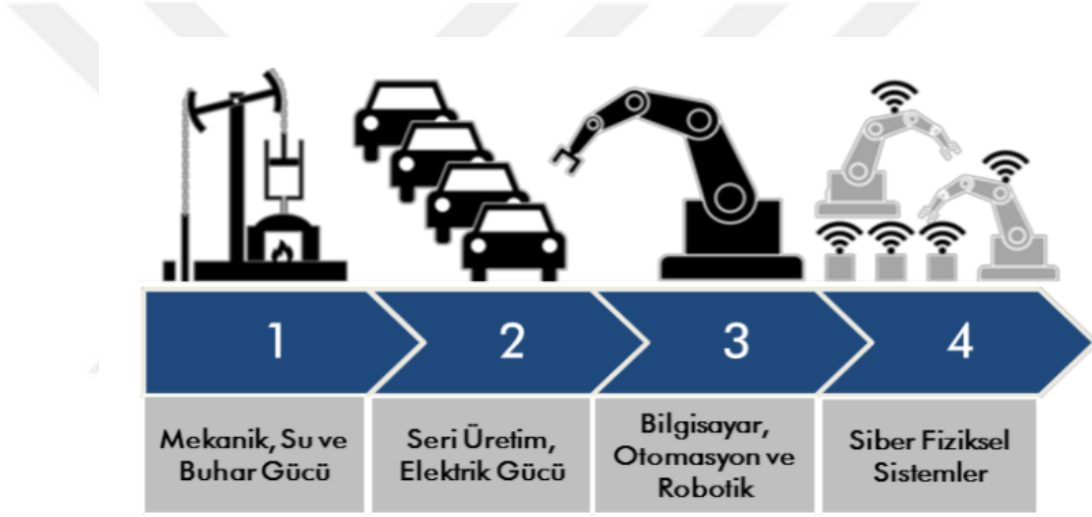
BİRİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİ DEVRİMİ VE ÜRETİM SÜRECİNDEKİ DÖNÜŞÜMLER

“Endüstri” (*Industry*), “hammaddeyi işleyerek ürüne ya da enerjiye dönüştürmek için kullanılan tüm yöntem ve araçlar” anlamına gelen Fransızca “industrie” kelimesinden türemiştir (TDK, 2016). Endüstri, fabrikalarda hammaddelerin işlenmesi ve ürüne dönüşmesi sürecindeki ekonomik ve ticari faaliyetler ile birlikte ağır iş yükü olarak da tanımlanabilmektedir (Üskent, 2006:1). “Devrim” ise orijinalde astronomi bilimlerinde kullanılan bir kelime olmasına rağmen Kopernikus’un “Göksel Devrimler” (*de revolutionibus orbium caelestium*) adlı eseri ile birlikte bilimsel alanda sıklıkla kullanılmaya başlanmış ilerleyen dönemlerde sosyal ve politik bir olayı ifade etmede de kullanılmaya başlanmıştır (Sakman, 1993:219). Devrim, ilerleyen süreçte “toplumların mevcut düzenlerinin bozularak kargaşaya düşmesi ve yıkılması, bu kargaşa ve yıkım durumunu takiben yeni bir düzen inşa ederek tekrar yapılanması” anlamında kullanılmaya başlanmıştır (Braudel, 1991:201). Hobsbawm (2016:37) Endüstri Devrimini insanlık tarihinde ilk kez 1780’ler gibi bir tarihte gerçekleşen, toplumların kendilerini kendi üretim zincirlerinden kurtararak durmadan, hızla ve günümüze kadar gelen süre içerisinde sürekli olarak insan nüfusunun artışı ve buna bağlı olarak da insanoğlunun ürettiği mal ve hizmetlerin artışı olarak ifade etmektedir. Genel anlamda Endüstri Devrimi, insan veya hayvan gücüne dayanan üretim süreçlerinin makine gücünün kullanıldığı üretim süreçlerine geçişidir. Üretim süreçlerinin değişimi beraberinde üretilen ürünleri şeklini ve miktarını da değiştirmiştir.

Endüstri Devrimi 18. yüzyılda İngiltere’de başlayan, ardından Amerika ve Avrupa ülkelerine yayılan ve etkileri 19. yüzyıla kadar devam eden bir süreçtir (EBSO, 2017:1). Endüstri Devrimi, gerçekleştiği ülkelerin toplumsal ve ekonomik düzenlerinde ve yapılarında değişimlere neden olmuştur (Aktan ve Tunç 1998:119). Bu değişimlerin başlıcaları; nüfusta hızlı bir artışın tetiklenmesi, tarıma verilen değerin azalması, sanayi sektörüne verilen değerin artması, köylerden çok şehirlerde yaşamaya başlanması, teknolojik gelişmelerin hız kazanması, insanların refah seviyesinin yükselmesi ve buna bağlı olarak da toplumsal sınıf yapılarında kaymalar meydana gelmesi nedeniyle toplumsal sınıfların yeniden düzenlenmesi şeklinde sıralanabilir (Üstkent, 2006:2).

Endüstri Devrimi'nin İngiltere'de dayandığı temel; elde ettiği denizaşırı sömürgeler ve az gelişmiş ülkelerden oluşan pazarlara yoğunlaşması, bunları başka hiçbir ülkeye kaptırmamak için verdiği başarılı mücadele ve bu mücadelenin başarıya ulaşmasını sağlayan güçlü donanmasıdır. Ayrıca İngiltere diğer ülkelerden ziyade Afrika'dan köle getirmiştir. Getirdiği bu köleler hem köle tüccarlarına hem de İngiliz mallarının üretimine fayda sağlamıştır. İngiltere'de üretilen ürünler denizaşırı az gelişmiş ülkelerin ürünleri ile takas edilmiştir. Bu takaslar İngiltere'de iç pazarın hareketlenmesini ve enflasyon oranının uzun süre çok düşük seviyelerde kalmasını sağlamıştır (Hobsbawm, 2013:50). Tüm bunlar İngiltere'nin denizaşırı ülkelerde önemli bir pazar payı elde etmesini sağlamıştır.



Kaynak: TÜBİTAK, 2016:1.

Şekil 1.1. Endüstri Devrimleri ve Üretim Sistemlerindeki Değişim

1.1. ENDÜSTRİ 1.0: MAKİNELEŞME ÇAĞI

Hobsbawm'a (2013:32) göre Endüstri Devrimi ekonomik büyümenin hız kazanması, hızlı büyüyen ekonomi nedeniyle toplumsal bir dönüşümün ortaya çıkması ve bu toplumsal dönüşümün ekonomik büyümeyi daha da hızlandırmasıdır. "Pamuğun buhar ile evliliği" olarak da değerlendirilen Endüstri Devrimi, üretimin el sanatları ve zanaatlardan seri üretime geçilmesi şeklinde ifade edilebilecektir (Adıgüzel ve Yüksel, 2011: 72).

Endüstri 1.0 denildiğinde ilk olarak akla pamuk gelmektedir; ardından pamuğu işlemek için kurulan iri bacaları olan ve şehirlere kapkara kömür dumanı salan fabrikalar gelmelidir. Bu süreçte şehirlerin nüfusu yoğunlaşmış, fabrikalar pamuğu daha hızlı işleyerek tekstil üretimini artırabilmek için buhar makineleriyle dolmuş ve böylece gerekli buhar elde edebilmek için kazanlarda kömürler yakılmaya başlanmıştır. Bu durumun ekonomik açıdan faydaları olsa bile kapkara dumanlar altında sağlıksız kentlerin oluşmasına sebep olmuştur (Hobsbawm, 2013:52-53). Hava kirliliği kentlerde yaşayan bireylerde solunum yolu hastalıklarının baş göstermesine sebep olmuştur. Kentlerde yaşayan insanların sağlığını olumsuz yönde etkileyen tek etmen hava kirliliği değildir. Kentlerin büyüme hızına yetişemeyen altyapı, su ve kanalizasyon hizmetleri nedeniyle kentlerde yaşayan insanlar kolera ve tifo gibi sindirim yolu rahatsızlıklarından da mustarip olmuşlardır.

Endüstri Devrimi, günümüzün toplumsal, siyasal ve ekonomik ilişkilerinin başlangıcı kabul edilebilen tarihsel bir dönüm noktasıdır. Her ne kadar tarih kitaplarında Endüstri Devriminin başlangıcı olarak James Watt'ın buhar gücünün keşfetmesi ve bu gücü makinelerde kullanmaya başlaması görülse de aslında Endüstri Devrimi diğer devrimler gibi bir anlık bir tetikleyici ya da bir etki sonucunda meydana gelmemiş, çok uzun bir süreç içerisinde belirli ekonomik, siyasal ve toplumsal olgunluklar neticesinde ortaya çıkmıştır (Görçün, 2016:11-12).

Endüstri Devrimi'nin gerçekleşmesinde etkili olan düşünsel ve sosyo-ekonomik nedenler bulunmaktadır. Endüstri Devriminden önce kilisenin toplum üzerinde çok büyük bir etkisi vardı. Kilisenin yetki sınırları çok geniş olup bir krala taç giydirmek de bir savaşı başlatmak da pazarda satılan malların fiyatlarını belirlemek de kilisenin yetki alanı içerisine girmektedir. Kilise topluma mevcut ekonomik durumlarını korumaları gerektiğini, zengin olmaya çalışmanın kötü bir şey olduğunu ve fakirliğin ilahi bir durum olduğunu empoze etmeye çalışırken diğer taraftan kilise bağış, yardım ve halktan gelen diğer paralar ile sürekli toprak satın alarak büyümeye, zenginleşmeye ve güçlenmeye devam ediyordu. Rönesans, reform hareketleri ve sonrasında aydınlanma çağının yaşanmaya başlamasıyla birlikte kilisenin insanlar için inandırıcılığı ve buna bağlı olarak da önemi giderek azaldı (Erdem, 2006:38-50). Çünkü din adamlarının yaşayış şekilleri ile insanlara telkin ettikleri kanaatkarlık tamamen birbirinden farklıydı.

Din adamları fakirliği ve zenginleşmemeye çalışmayı överken ve hatta önerirken kendilerinin lüks içerisinde ve sürekli mal varlıklarını artırarak yaşamaları toplumsal düzeyde tepki çekmeye başladı. Böylece Rönesans'tan aydınlanma çağına kadar olan süreç içerisinde insanlar kiliseye eskisi kadar itibar etmemeye, kilisenin dayatmalarından ve geleneklerden uzaklaşmaya başladılar. Bu dönemde esas olan aklın ve düşüncenin ön plana çıkması oldu. Dinin geri plana atılması ve kilisenin saygınlığını yitirmesi sonucunda din adamlarının gördüğü değer ve itibarı, aklın ön plana çıkması ile filozoflar görmeye başladı. Filozoflar için önemli olan bilimsel bilgi ve rasyonel düşünceydi. Bilimsel bilgi ise tek ve nesnel olmalıydı. Bu süreç içerisinde dinsel, siyasal, bilimsel ve felsefi düşüncelerde köklü değişiklikler meydana geldi. Değişen bu düşüncelerin ve sonucunda ortaya çıkan etkilerinin Avrupa'ya yayılması ile birlikte Endüstri Devriminin gerçekleşmesini sağlayan düşünsel nedenlerin oluşmuş oldu. Düşünsel nedenlerin oluşmasında ise Rönesans, Reform hareketlerinin ve Aydınlanma Çağının etkisi büyüktür.

Rönesans, İtalya'da başlayan ve eski eserlerin bulunması ile birlikte insanları içinde buldukları dünyayı araştırmaya ve anlamaya yönlendiren ancak aydınlanma çağında meydana gelen modernite gibi toplumları tamamen eski olandan koparmayan bir hareket olarak ortaya çıkmıştır (Türköne, 2006:485). Rönesans hareketleri ile birlikte insanlar kiliseye karşı tepki geliştirmiş ve insanların kiliseye olan güveni azalmıştır. Böylece akli bilgi öne çıkmaya başlamış ve akli bilgiye verilen önem artmıştır (Michelet, 1996:1). Rönesans'ta Orta çağ döneminde kilise tarafından yasaklanan ve küçük görülen tüm etkinlikler gerçekleştirilmeye başlamıştır. Coğrafi keşiflerin gerçekleştirilmesi, doğayı anlama güdüsünün artması ve tüm alanlarda yeniliğin ön plana çıkması Rönesans döneminin en belirgin etkinlikleri olmuştur (Bumin, 2005:11). Coğrafi keşifler sadece yeni toprakların ya da uygarlıkların keşfi anlamına gelmiyordu. Bu dönemde coğrafi keşifler ile birlikte insanlar keşfettikleri coğrafyadaki daha önce hiç karşılaşmadıkları bitkileri, hayvanları ve ağaçları da keşfediyorlardı (Bumin, 2005:16). Temel olarak yenilik ve akılcı yöntemlerle doğayı anlama düşüncesine odaklanan Rönesanslılar karşılaştıkları yeni doğayı, bu doğanın özelliklerini anlamaya çalışmışlar ve bu durumu da sevmişlerdir. Bu yeni doğayı anlamak için araştırmalar yapmışlardır ancak bu araştırmalar bilimsel bir temele dayanmamaktaydı, daha çok ilkel bir araştırma ve doğa anlayışına dayanmaktaydı.

Rönesans ve Reform hareketlerinin birbiri ardına gerçekleşmiş olması, aynı olaylarda benzer etkileri ortaya çıkarması ve birbirinden kesin çizgilerle ayrılmadan birbirini beslemesi ve desteklemesi bir arada değerlendirilmelerine neden olmuştur. Rönesans kiliseye ve din adamlarına karşı bir başkaldırının öncüsü olsa bile engizisyon mahkemelerinde görevini farklı amaçlarla kullanan din adamlarının cezalandırılmasını sağlayan reform hareketleri olmuştur. Temelde reform hareketleri Martin Luther öncülüğünde başlamıştır. Luther, okulların ve okumanın bireylerin sivil hayatları için önemli bir aydınlanma kaynağı olduğuna inanıp savunmuştur. Eğitimde öncü olmak amacıyla gerçekleştirdiği çalışmalar sonrasında Almanya hem öğrenci sayısında hem de üniversite sayısında yaşanan artış ile birlikte Avrupa'da eğitimin merkezi haline gelmiştir (Gökkaya ve Yeşilbursa, 2008:69). Rönesans döneminde ve reform hareketleriyle birlikte dini kitapların halkın anlayacağı şekilde çevrilmesi ve matbaada basılması sonucunda İncil kilise ve din adamlarının tekelinden çıktı.

Rönesans döneminde ve reform hareketleriyle birlikte kiliseden ve onun öğretilerinden uzaklaşan insanlar Aydınlanma Çağı içerisinde kilisenin etkisinden tamamen kurtularak yeni ve akılcı olana yönelmişlerdir. Bu yönelme durumu modernite olarak adlandırılmaktadır. Modernite, eski olanı tamamen reddedip yeni olana yönelmeyi içerir (Türköne, 2006:484). Modernite temelde insanların kilise, din, tanrı ya da başka bir otorite olmadan kendi aklını ve iradesini kullanarak kendi kaderine hâkim olabileceği ve yine akılcı yöntemlerle birlikte dünyayı ve evreni anlayıp anlamlandırabileceği düşüncesine dayanmaktadır. Modernite ile birlikte toplumdaki birçok fikir, görüş, düşünce ile toplumun yönetim şekli de değişmiştir (Şaylan, 2002:56-57). Yönetim şekli otoritesini dinden alan bir anlayıştan merkezinde insanın yer aldığı laik bir anlayışa doğru evrilmiştir. Buna bağlı olarak toplum içerisindeki gruplar da cemaatlerden cemiyetlere doğru bir değişim göstermiştir.

Endüstri Devrimi'nden önce insanlar için en önemli unsur topraktı. Toprağa sahip olan sınıf üretim ve tüketim süreçlerinin tümünü yönetiyordu. Toprağın kontrolü aristokrasi sınıfının elinde bulunmaktaydı. Aristokrasi sınıfının toprağında üretilen ürünler yine aynı sınıfın atölye ve imalathanelerinde işlenerek diğer aristokrasi sınıfından bireylere ya da soylu sınıfa mensup kişilere satılıyordu. Üretilen bu ürünlerin köylü ya da işçi sınıfı tarafından satın alınarak tüketilmesi mümkün değildi (Görçün, 2016:8). Çünkü işçi ve köylü sınıfının hem ait oldukları sınıf hem de sahip oldukları

maddi imkanlar bunu gerçekleştirmelerine engeldi. Köylü ve işçi sınıfı da ürün yetiştiriyordu, ancak ürettikleri ürünler sadece kendilerine yetiyordu. Bu açıdan ele alındığında toplumsal ortam Endüstri Devriminin ortaya çıkması için uygun değildi. Ortamın uygun hale gelebilmesi için birkaç değişikliğin yaşanması gerekiyordu. Hem köylü sınıfının toprağı işleme hem de hasat şekilleri ile başlayan değişiklikler zinciri sonucunda Endüstri Devrimi için uygun sosyo-ekonomik ortam oluşacaktı.

16. yüzyıl toplumunda köylüler kendi içlerinde iki gruba ayrılmaktaydı: Toprak sahibi olan köylüler ve toprak sahibi zenginlerin topraklarını işleyen ama toprak sahibi olmayan köylüler. Köylüler toprakları genellikle yiyecek maddeleri ekerek değerlendirmekteydi. Tekstil ürünleri için ihtiyaç duydukları ipin hammaddesini küçük baş hayvancılık ile karşılıyorlardı. Toprak köylüler için hayatlarını idame ettirmede önemli bir unsurdu. Pamuğun, yünün yerini almaya başlamasıyla birlikte köylüler için toprağın önemi daha da arttı. Toprak sahibi olan köylüler diğer köylüleri topraklarından uzaklaştırarak tüm alanı pamuk ekmek için kendilerine istediler. Köylerden uzaklaştırılan toprak sahibi olmayan köylüler hayatlarını idame ettirebilmek için şehirlere göç etmeye başladı (Görçün, 2016:10). Böylece şehirlerde vasıfsız ve işsiz bir topluluk oluştu. Bu toplulukla birlikte Endüstri Devriminin gerçekleşmesi için gerekli olan koşulları ve ihtiyaçları karşılayacak kaynaklar oluşmaya başladı. Şehirlerde kümelenen vasıfsız ve işsiz topluluk, Endüstri Devrimi gerçekleştiğinde gerekli olan iş ve emek gücünü karşılayacaktı.

Rönesans'tan önce derebeylikler şeklinde yönetilen ve tarıma dayalı bir ekonomisi olan toplumun yönetiminde ve ekonomik yapısında Rönesans ile birlikte değişiklikler meydana gelmeye başlamıştır. Tarıma dayalı olan ekonomi ticarete dayalı bir hal almıştır. Bu durum beraberinde sermaye birikiminin ortaya çıkmasını, kentlerin büyüyerek ihtişamlı hale gelmesini ve köylerin gelişerek kentlere dönüşmesini sağlamıştır (Aslan Yaşar, 2011:14). Genel olarak bakıldığında Orta çağda kentler surlar içerisinde yer almaktaydı. Toplumun ekonomik yapısının değişmesi ile birlikte kentler ticaretin merkezi ve dolayısıyla da tüccarların uğrak yerleri haline geldi. Tüccarlar ve ticaretin etkisiyle birlikte kentler büyüyerek kale surlarının dışına taşmaya başladı. Aslında bu durum kentlerin zenginliğini ve ihtişamını ortaya koymaktaydı. Kale surlarının dışına taşarak genişleyen şehirler ticari açıdan aktif ve ekonomik açıdan zengin kentler olarak görülüyorlardı. Kentlerin büyüyerek surların dışına çıkması

beraberinde iç ve dış kale ayrımını getirmiştir. İç kalede yaşayan insanlar ile dış kalede yaşayan insanlar arasında sınıfsal ayrılık ve yaşam tarzı farklılıkları bariz bir şekilde görülmekteydi.

Feodal (derebeylik) yönetim şekli ticarete dayalı toplumun yönetimini başarı ile sağlayabilecek özelliklere sahip değildi. Üstelik feodal beylerin koymuş olduğu ticari kurallar tüccarların ve burjuva sınıfının çıkarlarına ters düşmekteydi. Bu nedenle tüccarlar için derebeylik yönetiminden ziyade merkezi yönetim daha cazip hale gelmiştir. Aslında bu bir nevi krallar ile tüccarlar arasında karşılıklı çıkar ilişkisinin ortaya çıkmasına sebep oldu. Tüccarlar feodal beylere karşı kraldan haklarının korunmasını beklerken krallar da tüccarlardan zor durumda kalmaları halinde kendilerine maddi destek sağlanmasını beklediler (Erdem, 2006:39-42). Tüccarlar gibi burjuvalar da feodal beylere karşı kralın yanında yer aldı ve kralın mutlak hakimiyetini savundu. Böylece Rönesans döneminde feodal beyler yerine tüccarların desteğini alan burjuvalar ve kral yönetimde daha etkin rol oynadı. (Aslan Yaşar, 2011:14). Tüm bu gelişmelerden sonra feodal beylikler dağılmaya, dolayısıyla da feodal yönetim sistemi çökmeye başladı. Toprağa sahip olan, toprağı işleyerek ve üreterek geçimini sağlayan insanların yanı sıra üretilen ürünlere değer biçen ve sadece onları satarak geçimini sağlayan bir grup insan da bu dönemde ortaya çıkmış oldu. Böylece paranın ve nakit sermayenin önemi de artmış oldu.

16. yüzyılda üretim, atölyelerde ve imalathanelerde gerçekleştirilmekteydi. Üretim, dağıtım ve tedarikin sınırlı bir şekilde gerçekleştirilmesi nedeniyle bu atölyeler ve imalathaneler büyüyerek fabrika boyutuna ulaşamamışlardı. Mevcut atölye ve imalathanelerde üretilen ürünler genellikle iç pazara sunulmaktaydı. Dış pazarlara açılabilmek için ürünlerin o pazarlara taşınması gerekiyordu. Ancak bunu gerçekleştirmek hem zor hem de riskliydi. Ürünlerin sevkiyatı aşamasında karayolundan ziyade deniz yolu tercih ediliyordu. Karayolu ile gönderilen ürünler genellikle sevkiyat esnasında yağmalandığı için ürünlerin büyük bir kısmı kayboluyordu ve geri kalan kısmı da yolda geçirilen zaman nedeniyle bozuluyordu. Deniz yolu taşımacılığında ise denizden kaynaklı riskler mevcuttu. Kaybolan gemiler ve yağmalanan ürünler oluyordu ancak karayoluna oranla bu miktar oldukça düşüktü (Görçün, 2016:10). O günün şartlarında ürünlerin sevkiyatı için deniz yolu taşımacılığı en iyi seçenek olsa bile henüz yeterli düzeyde gelişmiş değildi. Hem deniz yolu taşımacılığındaki olumsuz koşullar

hem de gemilerin ilkel olması dış pazarlara açılmayı da oldukça zorlaştırmaktaydı. Buhar gücünün gemilerde kullanılmaya başlanması ile birlikte deniz yolu taşımacılığı daha güvenilir, kontrol edilebilir ve düşük maliyetli hale geldi. Bunlara ek olarak metalürjide meydana gelen gelişmelerle birlikte tren rayları sağlamlaştırıldı ve buhar gücü trenlere uygulanmaya başlandı. Ulaşım kanallarında yaşanan gelişmelerle birlikte üretilen ürünleri maliyet olarak daha uygun ve daha güvenli bir şekilde hedef pazarlara taşımak mümkün hale geldi.

Endüstri Devriminin ortaya çıkışındaki temel etmenler arasında toprağa dayalı üretim döneminde kademeli olarak teknolojik bilgilerin birikimi gelmektedir. Bu bilgi birikimi özellikle tarım, madencilik, metalürji, ulaşım, inşaat ve tekstil gibi çeşitli alanlarda kendini göstermiştir (Nolan ve Lenski, 2008:189). Francis Bakon'a göre tarım döneminin sonlarına doğru meydana gelen bazı önemli icatlar Endüstri Devrimi ile birlikte toplumsal yeniliklerin ve değişimlerin görülmesinde diğerlerinden daha önemli etkiye sahip olmuştur: Pusula, matbaa ve barut. Avrupa'da pusulanın bulunmasının öncesinde gemilerin kara görüş mesafesinden çıkarak seyahat etmesi çok tehlikeliydi. Yolculuklar sadece Akdeniz gibi bilindik denizlerde ya da kısa mesafelerde yapılabiliyordu (Aktaran Nolan ve Lenski, 2008:189). Pusulanın icadı ve gemilerde diğer teknolojik gelişmelerin yaşanması ile gemiler açık denizlere daha güvenli, hızlı ve yönetilebilir biçimde açılmaya başladılar. Gemicilerin uzun süreli olarak denizlere açılması ise coğrafi keşiflerin önünü açtı. Matbaa hem teknolojik hem de ideolojik bilgilerin yaygınlaştırılmasını hızlandırdı ve kolaylaştırdı. Bu gelişmeler toplumun yeniliğe ve değişime karşı olan direncinin kırılmasını sağladı.

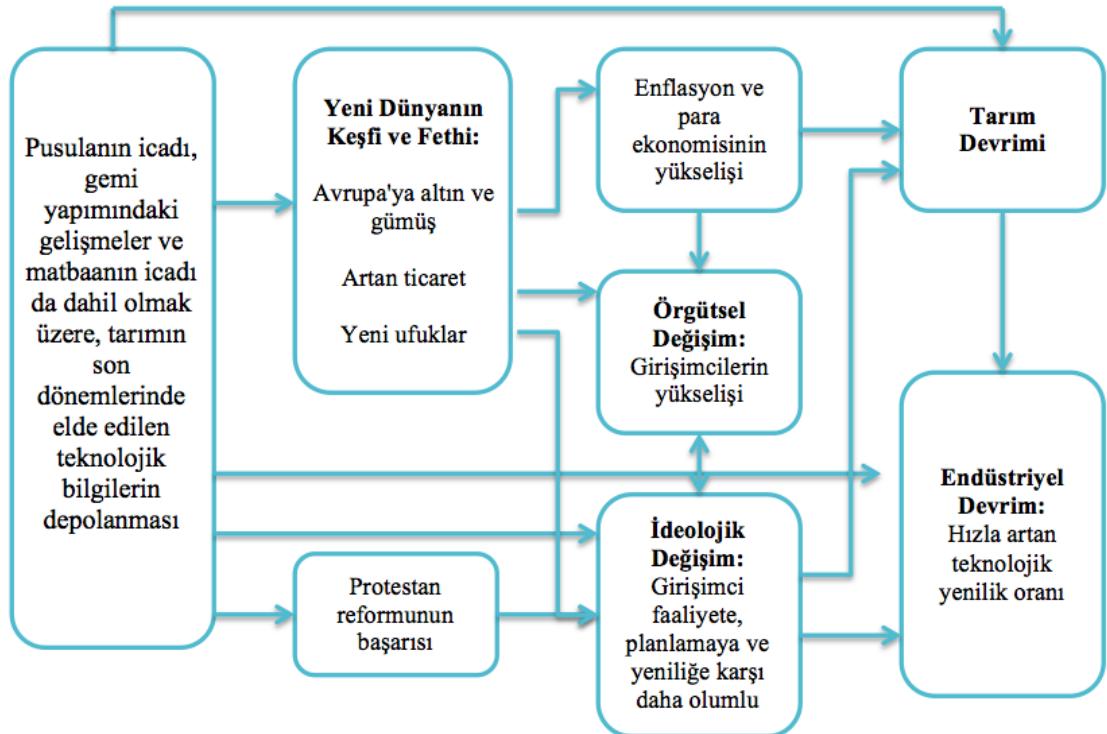
1750'lerden önce birçok ülkede tarımın yanı sıra maden üretimi de gerçekleşmekteydi. Ancak madenle uğraşan kesim büyük tarım toplumunun yanında çok küçük bir topluluk olarak kalıyordu. İngiltere, nüfusunun %80'inden fazlasının kırsal alanlarda yaşaması ve tarım ya da tarımsal uğraşlarla geçimini sağlaması nedeniyle bu dönemin toplumlarına örnek teşkil etmektedir. İngiltere'de özel madencilik teknikleri ya da jeoloji bilgileri olmaksızın sınırlı bir şekilde işlenen maden yatakları bulunmaktaydı. Halkının yoğun olarak tarımla ilgilenmesi ve sınırlı miktarda maden üretimi gerçekleştirmesine rağmen İngiltere 1650'li yıllarda diğer ülkelerden beş kat daha fazla kömür üretimi gerçekleştiriyordu. Bu miktar 1700'lü yıllara gelindiğinde hızla büyüdü ve mevcut miktarın üç katına çıkarak yıllık üç milyon ton kömür üretimine

ulaştı (Spear, 2008:53). Bu durum 1650-1700 yılları arasında demir talebinde meydana gelen artış ve bu artış ile birlikte demiri işlemek için kullanılan odun ihtiyacını karşılamak amacıyla demir işletmelerinin ormanlık alanlara doğru yönelmesi sonucunda ortaya çıkan büyük miktarda orman tahribatı ile açıklanabilir.

Bu dönemde demir işletmeleri, demiri eriterek şekil vermek için gerekli olan ısıyı karşılamada kullandıkları odunu elde edebilmek için geniş çapta ormanları tahrip ettiler ve buna karşılık olarak da odun fiyatlarının artmasına neden oldular. Bu duruma çözüm olarak ormanlık alanlara demir işletmelerinin kurulması sınırlandırıldı. Bunun sonucunda da işletmeler demiri eritmek ve şekillendirmek için yeni bir enerji kaynağı arayışına girdiler. Yeni yakıt arayışının sonucunda kok kömürünün odun kömüründen daha yüksek enerjili bir yakıt olduğu keşfedildi ve kısa zamanda kok kömürü kullanımı yaygın hale geldi (Hobsbawm, 2013:65-66). Demiri eritmek için kok kömürünün kullanımı hem kömür üretiminin artmasını hem de çelik sanayisinin doğmasını sağladı. Böylece birçok alanda demire oranla daha sağlam bir metal olan çelik kullanılmaya başlandı. Demiryollarındaki rayların demirden çeliğe çevrilmesi ile birlikte ürünlerin dış pazarlara ulaştırılmasını sağlamada hızlı ve güvenli yeni bir ulaşım yolu ortaya çıkmış oldu.

Teknolojik gelişmelerin yoğun olduğu bu süreç içerisinde toplumsal yapıda da değişiklikler ortaya çıkmıştır. Burjuva sınıfı güçlenerek aristokrasi sınıfına yaklaşmış; aristokratların sahip olduğu siyasal ve toplumsal gücü elde etme çabasına dönüşmüştür. Burjuva sınıfı güç kazanmak için evlilik ya da satın alma yoluna başvurmuş ve bunu başarılı bir şekilde uygulamıştır. Soyluluk unvanlarının satılması yönündeki davranış sonucunda dönemin İngiltere kralı I. Jack kontrolü kaybetmemek için birçok ürünü tekele almıştır. Bu durum toplumda zaten var olan memnuniyetsizliği ve hoşnutsuzluğu daha da artırarak bir iç savaşın çıkmasına neden olmuştur. 1642 – 1646 yılları arasında geçen iç savaş sonucunda kraliyet yanlıları savaşı kaybetmiş böylece parlamento yanlıları büyük zafer kazanmıştır (Görçün, 2016:8-9). Bu zaferle birlikte aristokrasi sınıfı siyasi gücünü ve hâkim konumunu burjuva sınıfına istemese de devretmiştir. Tüm bu gelişmelerden sonra burjuva sınıfı toplumsal dönüşümü sağlayabilecek güce ulaşmış ve Endüstri Devriminin ortaya çıkış süreci için şartların olgunlaşması hızlanmıştır.

17. yüzyılın sonu 18. yüzyılın gerçekleştirilen icatların ve teknolojik gelişmelerin farklı alanlarda uygulanmaya başlanması ile birlikte hem üretim hem de dağıtım (ulaşım) süreçlerinde ciddi dönüşümler yaşanmıştır. Bu dönüşümlerin başında nüfusta hızlı bir artışın gerçekleşmesi ve değişen tarım uygulamaları ile köylerdeki toprak sahibi olmayan nüfusun ekecek toprak sonucunda nedeniyle şehirlere akın etmesi, köylerden şehirlere olan göçün fabrikalarda çalıştırılacak olan iş gücünü oluşturmaya başlaması, sanayinin gelişmesi için gerekli olan finansman kaynağını Avrupa ülkelerinin sömürgelerinden ve geniş çaplı yağmalar ile elde etmesi sonucunda meydana gelen gelişmelere bağlı olarak bireylerin alım güçlerinin artması, orta sınıfın refah seviyesinin artmaya başlaması ve refah seviyesi artan orta sınıfın para birikimi elde etmesi sonucunda yeni yatırımlara yönelmesi olarak sıralanabilecektir. Tüm bu gelişmelerle birlikte sınıfsal tabakalarda kaymaların yaşanmaya başlanması sonucunda küçük burjuvazinin ortaya çıkması, Rönesans ve Reform hareketleri, Fransız Devrimi ve aydınlanma çağı sonucunda toplumun dinsel, siyasal, bilimsel ve felsefi düşüncelerinde köklü değişikliklerin meydana gelmesi ve endüstri toplumu için uygun siyasal altyapının oluşması ile Endüstri 1.0'ı açığa çıkaran koşullar tamamlanmıştır.



Kaynak: Nolan ve Lenski, 2008:195.

Şekil 1.2. Doğu Avrupa'da Endüstri Devrimini Ortaya Çıkaran Nedenler

Endüstri 1.0 yani Birinci Endüstri Devrimi'nin gerçekleşmesi her ne kadar tek bir gelişme ile açıklama yetersiz kalsa bile Endüstri Devrimi temelinde, İskoç James Watt'ın buhar makinesini bulması ve bu buluşun aktif olarak üretim süreçlerinde yer alması ile birlikte, 1760-1840 tarihleri arasında İngiltere'nin tarıma ve zanaatlara dayalı bir ekonomiden, sanayiye ve makine üretimine dayalı bir ekonomiye geçiş sürecini kapsamaktadır (Hobsbawm, 2013:280). Ancak zamanla Endüstri Devriminin anlamı değişmiş ve kapsamı genişlemiştir. Endüstri Devrimi yalnızca ekonomik gelişmeleri ve büyümeyi bünyesinde barındırmakla kalmamış, aynı zamanda toplumsal bir dönüşümü de beraberinde getirmiştir.

Buhar makinesinin (Watt, 1786), iplik sarma makinesinin (Arkwright, 1785) ve çırçır makinesinin (Whitney, 1793) icadı gibi teknolojik gelişmelerin yaşanması ile birlikte fabrikalarda ve imalathanelerde seri üretimin gerçekleştirilmeye başlanması sonucunda Avrupa ülkelerinde hammadde ve iş gücü sıkıntısı ortaya çıktı. Avrupa ülkeleri sömürge kolonileri kurarak kolonilerden hem hammadde hem de maliyetsiz insan gücü (köle) elde ederek bu soruna çözüm buldular. Bunun yanı sıra Avrupa ülkeleri kolonilerinden elde ettikleri hammaddeleri işleyerek tekrar kolonilerine sattılar (Erdem, 2006:52-53). Bu durum ekonomik olarak hem Avrupa ülkelerinin hem de bu ülkelerdeki bireylerin refaha kavuşmasını sağladı. Ekonomik olarak refaha kavuşan halkın alım gücünün artması, eskiden onlar için lüks olarak görülen ürünleri satın alabilmelerini sağladı ve pazarda talepte ciddi bir artış yaşandı.

Tekstil üretiminde yün kullanımından pamuk kullanımına geçiş ile birlikte bazı ihtiyaçlar ortaya çıktı. Fabrikalarda üretimin gerçekleştirilebilmesi için pamuğun eğrilmesi ve yarı mamul haline getirilmesi gerekmektedir. Bu süreç zor, zahmetli ve yüksek maliyetli olmakla birlikte ilkel yöntemlerle gerçekleştirilmesi fabrikaların yarı mamul ihtiyacının karşılanmasını zorlaştırıyordu. Bu duruma çözüm bulmak amacıyla sadece iplik üretimi gerçekleştiren fabrikalar kurulmaya başlandı. Bulunan çözüm ilk aşamada etkili olmasına rağmen buhar gücü ile çalışan makinelerin fabrikalarda aktif bir şekilde kullanılması sonucunda üretimin büyük oranda hızlanması tekstil üretimi için gerekli olan yarı mamule yani ipliğe olan ihtiyacı artırıyordu. Arkwright'ın iplik eğirme tezgahını geliştirmesi ve başarılı uygulaması ile birlikte tekstil fabrikalarında bir rahatlama yaşandı (Görçün, 2016:15). Ancak her geçen gün artan talebi karşılamada bir süre sonra kol gücüne dayalı olarak çalışan iplik eğirme tezgâhları yeterli gelmemeye

başladı. Buna çözüm olarak da buhar gücüyle çalışan iplik sarma makineleri geliştirilmeye başlandı. Böylece tekstil üretiminde hem yarı mamul hem de mamul üretiminin gerçekleştirilmesinde buhar gücü ile çalışan makineler önemli bir yere sahip oldu.

Aslında Endüstri Devrimi, ticaret ile birlikte ekonomik olarak güçlenen burjuva sınıfının elde ettiği sermayeyi sanayiye aktarması sonucunda gerçekleşmeye başlamıştır. Burjuva sınıfı sadece ticaret yaparak değil aynı zamanda Endüstri Devriminin ekonomik temelini oluşturan diğer gelişmeler (coğrafi keşifler, sömürgelerin elde edilmesi, kölelerinin ücretsiz çalıştırılması vb.) sonucunda zenginleşmiştir. Ürünlerin değiştirilmesinden para ile alınıp satılmasına geçilmesiyle birlikte burjuva sınıfının sahip olduğu sermaye şekillenmiş ve sanayide kullanılmaya hazır hale gelmiştir (Huberman, 1995:192–193). Sermaye birikimine sahip olan burjuva sınıfı elindeki parayı en çok kârı elde edeceği alana yönlendirmek istiyordu. Bu dönemde bu isteklerini karşılayabilecekleri sektör ise tekstildi.

Temel olarak Endüstri Devrimi; pamuk, kömür ve demir-çelik sanayinde meydana gelen gelişmeler çerçevesinde açıklanmaktadır. Kömür, buhar gücünün oluşturulmasından metallerin işlenmesine ve ulaşım süreçlerinde kullanılarak hammadde tedarikinin yanı sıra mamullerin pazarlara taşınmasında önemli rol oynadı (Görçün, 2016:15-16). Pamuk ise yatırımcılara endüstri macerasında kullanmalarına ve genişlemelerine olanak verecek miktarda kazanç sağladı. Pamuğu işleyerek mamul haline getirebilecek atölyeler ya da fabrikalar kurmak ve bunların içerisine üretimi artıracak olan diğer makineleri satın almak çok yüksek meblağlara mal olmuyordu. Bu nedenle yatırımcıların pamuk işleme atölyeleri açıp bunların içine gerekli makineleri koyarak seri üretime başlamaları çok zor olmadığı gibi üretilen mamulleri satmakta çok kolaydı. Üstelik pamuğu işleyerek mamul haline getirerek satmak yatırımcılara %100 değil %1000 kazanç sağlıyordu (Hobsbawm, 2016:45). Pamuklu sanayi, İngiliz sanayileşme sürecinin birinci evresinde en önemli sanayi dalı olarak ortaya çıkmaktadır. İngiliz ulusal geliri içerisinde pamuklu sanayi diğer sanayi dallarından daha yüksek bir orana sahipti (Hobsbawm, 2013:63). Meydana gelen gelişmeler ve Endüstri Devrimini oluşturan pamuk, kömür ve demir-çelik üçgenine bakıldığında Endüstri Devriminin neden İngiltere’de başladığı anlam kazanmaktadır.

İngiltere'nin sahip olduğu donanma diğer Avrupa ülkelerinin sahip olduğundan daha büyük ve güçlüydü. İngiltere büyük ve güçlü donanmasını kullanarak sömürge elde etme yarışında diğer Avrupa ülkelerini geride bırakmıştır. Böylece İngiltere dünyanın en büyük sömürge gücü haline gelmiştir (Küçükalay, 1997:56). Bu durum da İngiltere endüstriler için gerekli olan hammaddelere ve yer altı kaynaklarına gerek kendisinden gerekse sömürgelerinden dolayı bol miktarda sahip olmuş ve aynı zamanda ürünlerini satabilmek için geniş bir pazara yani sömürgeye de sahip olmuştur. Ayrıca İngiltere'nin sahip olduğu güçlü donanma ticaret filolarının denizaşırı pazarlara açılmasını ve o pazarlara ürettiği ürünleri taşımalarını da hem güvenli kılmış hem de kolaylaştırmıştır.

İngiltere'nin politik, sosyal ve hukuki yapısı da Endüstri Devrimi için uygun koşulları bünyesinde barındırmaktaydı (Gerçek, 2006:5). İngiltere'de kişisel hak ve özgürlüklerin korunmasını ve mülkiyet hakkını öne çıkaran anayasal monarşi düzeni uzun süredir uygulanmaktaydı (Kubilay, 2009:9). İngiltere, pahalı olan az miktarda ürünü satmak yerine, ucuz olan çok miktarda ürünü satmanın daha kazançlı olduğunu (yani sürümden kazanma önemini) ilk kavrayan ülkedir (Sedillot, 2005:288). Teknik ilerlemek ve geniş kitlelere yönelik pazar geliştirmeye dönük farkındalık ile birlikte bu dönemde İngiltere de gerçekleştirilen icatları tanımlayan ve koruyan bir milli patent sistemi kuruldu. Gerçekleştirilen bu icatlarla daha ucuza daha fazla ürün üretmenin yolu da açılmıştır (Erdem, 2006:53). 18. yüzyılda borsa ve bankacılık sektörlerinde İngiltere diğer ülkelerden ilerideydi ve bu durum da İngiltere'nin dünyanın mali merkezi konumunu pekiştirmekteydi (Kubilay, 2009:9). Bunlara ek olarak İngiltere'nin ada ülkesi olması, Avrupa'da gerçekleşen birçok olaydan uzak kalmasını sağlıyordu. Endüstri Devriminin öncesinde ve Endüstri Devrimi döneminde Avrupa'da gerçekleşen birçok hanedan kavgasından, mezhep ve din tartışmasından ya da savaştan İngiltere bu sayede uzak kalmış ve zarar görmemiştir (Altan, 2004:58). İngiltere'nin ada ülkesi olma özelliği ülkenin herhangi bir bölümünün denize olan uzaklığının da 70 milden fazla olmamasını beraberinde getirmiştir (Hobsbawm, 2013:37). Coğrafi açıdan ülkenin ada ülkesi olmasının yanı sıra iç taşımacılığın kolayca gerçekleştirilmesini sağlayan birçok nehirlerle sahip olması (Türköne, 2006:491), ülke içerisinde ulaşımın ve iletişimin diğer Avrupa ülkelerine göre daha kolay ve ucuz olmasını sağlamıştır.

Bahsi geçen etmenler Endüstri Devriminin öncelikli olarak İngiltere’de gerçekleşmesi ve Endüstri Devriminde İngiltere’nin ön plana çıkmasında önemli rol oynamıştır. Teknolojik icatların öncelikli olarak İngiltere’de kullanılması ve bunların desteklenmesi Endüstri Devriminin İngiltere’de başlamasına neden olsa bile Endüstri Devrimini tetikleyen ve gelişimini etkileyen teknolojik etmenler hızlı bir şekilde dünyaya yayılmış ve Endüstri Devrimine küresel bir nitelik kazandırmıştır.

Sonuç olarak Endüstri 1.0 olarak adlandırılan Birinci Endüstri Devrimi insanların tüm yaşam alanlarında köklü değişiklikler meydana getirmiştir. Aynı zamanda toplumsal, siyasal ve ekonomik açıdan dönüşümlerin de önünü açmıştır. Endüstri Devrimi öncelikli olarak ürünlerin üretimi, dağıtımı ve tedarik edilmesi süreçlerinde değişiklikler meydana getirmiştir. Dolayısıyla bu değişimler ekonomik süreçleri de etkileyerek devam etmiştir. Toprağı işleyerek hayatlarını idame ettirmeye ve küçük atölyelerde ya da imalathanelerde üretim gerçekleştirerek geçimini sağlamaya çalışan işçilerin hayatlarının her alanında beklenmedik köklü değişimlerin yaşanmaya başlaması Endüstri Devrimi ile olmuştur. Aslında insanlar günlük hayat pratiklerini kolaylaştıracak, verimi artıracak yenilikler arayışındayken ve bu arayış biraz da mevcut durumun zorunluluğu nedeniyle olmaktadır çok daha büyük bir dönüşüm içinde bulmuşlardır. Tarımsal alanda üretimi artırma ve daha çok toprağı işleme imkânı sunan makinelerin aktif olarak kullanılmaya başlaması ile birlikte tarımda işçi olarak çalışan birçok insan işsiz kalmaya başlamıştır. Tarım işçilerinin işsiz kalmalarını hızlandıran bir diğer etmen de tekstilde kullanılan ipliğin hammaddesi olarak tercih edilen yünün yerini zirai ekim ile yetiştirilen pamuğun almaya başlamasıdır. Yaşanan bu gelişmeler kaçınılmaz olarak kırsal alanlardan kentlere göçleri tetiklemiştir.

Bu dönemde yoğun olarak demirin işlenerek kullanılması yüksek miktarda odun tüketiminin önünü açmıştır. Bu durum ormanlık alanların tahribatıyla sonuçlanmıştır. Nitekim çevreye zarar vermeyen, daha yüksek enerjili ve verimli yakıt arayışının sonucunda kok kömürü kullanılmaya başlanmıştır (Hobsbawm, 2013:65-66). Öncelikli olarak demirin işlenmesinde odun kullanımının yerini kömürün almaya başlaması, ardından demirin farklı alaşımlar denenerek daha sert ve dayanıklı, aynı zamanda daha esnek hale getirilmesi çalışmalarının sonucunda çeliğin bulunması endüstriyel süreçlerin de değişimini beraberinde getirmiştir (Nolan ve Lenski, 2008:197). Çeliğin bulunması sadece endüstriyel süreçleri değil aynı zamanda ulaşım süreçlerini de

değişime uğratmıştır. Bu zaman zarfında buhar gücü ile çalışan makinelerin keşfedilmesi ve bunların fabrika ortamlarına yerleştirilmeleri ile birlikte büyük oranda kitlesel üretim gerçekleştirmek mümkün hale gelmiştir.

Fabrikalaşma ve kitle üretiminin gerçekleşmesi sonucunda toplumsal yapıda ve sınıfsal tabakalarda değişimler ve kaymalar yaşamaya başlanmıştır (Üstkent, 2006:2). Siyasi ve ekonomik anlamda birçok gücü elinde bulunduran aristokrasi sınıfı, işçi sınıfı ve burjuva sınıfının kral yönünde davranmasıyla birlikte güç kaybetmiştir. Kapital gücü elinde bulunduran burjuva sınıfı aristokrasi sınıfının elinde bulunan gücü almıştır. Ayrıca kapital sahibi burjuva sınıfı işçi sınıfının emeğini sömürmeye ve onları köleleştirmeye başlamıştır. Çünkü sermaye sahipleri için önemli olan sürekli olarak kârlılığı ve verimi artırarak daha fazla para kazanmak olmuştur. Kapitalist burjuva sınıfının ortaya çıkması ve gerçekleştirdikleri ticari faaliyetlerle birlikte küreselleşme süreci de bu dönemde başlamıştır. Küreselleşme ile birlikte dünya büyük tek bir pazar olarak haline dönüşmüştür. Böylece sermaye dünya üzerinde rahatlıkla dolaşmaya ve ticari faaliyetlerde rahatlıkla kullanılmıştır. 1970’li yıllardan günümüze kadar uzanan bu süreci Kaya ve Aydemir (2011:18) “*ekonomik gelişmelerin yani sermayenin globalleşmesi*” olarak adlandırmıştır.

Köylü sınıfın kentlere göç ederek fabrika işçisi konumuna geçmeleri aile yapılarında da değişimleri beraberinde getirmiştir. Köylerde geniş aile yapısına sahip olan toplum şehirlere göç ettiğinde küçülmek zorunda kaldı. Yani aynı evin içerisinde anne, baba ve çocuk/çocuklardan oluşan günümüzün çekirdek aile yapısına doğru bir dönüşüm gerçekleşmiştir. Çünkü insanlar geniş aileyi geçindirebilecek bir kazanca sahip değillerdi, endüstri toplumunun getirmiş olduğu değişimle birlikte çekirdek ailedeki en küçük birey bile çalışarak aile geçimine katkı sağlamak zorunda kaldı.

Endüstri Devrimi ile birlikte sermaye İngiltere’de birikmeye başladı. Elleri paraları olan insanlar paraları için güvenli olacak ve kazanç sağlayacak bir çözüm arayış içine girdiler. Bunun sonucu olarak Sanayi Devriminden önce var olan bankaların verdiği hizmet ve bankacılık sistemi değişim meydana geldi. Zaten İngiltere’de Endüstri Devrimi öncesinde “*dünyanın mali merkezi konumunda idi. Borsa ve bankacılık sektörleri diğer ülkelerden çok ileri*” (Kubilay, 2009:9) olduğu için gelişmiş bir bankacılık sistemi mevcuttu.

Endüstri Devrimi sürecinde toplumlar kendileri için üst kimlikler tanımlamaya başladılar. Bu üst kimlik belirleme süreci sonunda ulus devlet olgusu ortaya çıktı. Ulus devlet olgusu, öncelikli olarak imparatorlukların parçalanmasına neden oldu. Ulus devlet anlayışının gelişmesi ve ulus devletler arasındaki husumetin artması ilerleyen süreç içerisinde Dünya Savaşlarının yaşanmasına neden olacak bir gelişmeydi. Endüstri Devrimi öncesinde var olan Feodalite yerini önce güçlü krallıklara ardında da ulus devletlere bıraktı.

1.2. ENDÜSTRİ 2.0: PETROL VE ELEKTRİK ÇAĞI

Endüstri 2.0 olarak adlandırılan İkinci Endüstri Devrimi, 1870-1989 yılları arasında gerçekleşmiştir. Endüstri 2.0, Endüstri 1.0 ile başlayan küreselleşme⁷ sürecinin ikinci dalgası olarak da değerlendirilmektedir (Görçün, 2016:51). Endüstri 1.0 ile birlikte ortaya çıkan ve sermaye sahiplerinin güç kazanma süreci olan kapitalizmin devamı olarak görülen küreselleşme üç aşamada gelişimini gerçekleştirmiştir: Başlangıç aşamasında öncelikli olarak iletişime önem verilmiştir. İletişimin önem kazanması ulus devlet düşüncesinde ve toplumsal yapıda değişim meydana getirmiştir. Yükseliş aşamasında toplumlar arasında iletişim artmaya ve farklılıklar yavaş yavaş ortadan kalkmaya, uluslararası toplum düşüncesi benimsenmeye ve yaygınlaşmaya, soğuk savaşlar ve krizler yaşanmaya başlamıştır. Bu durum küreselleşme olgusunun ve yarattığı etkilerin tartışılmaya başlanmasına neden olmuştur. Olgunluk aşamasında küresel medya ve iletişim ağları oluşturulmuş ve dünya üzerindeki insanların birbirleriyle iletişime geçme ve haberlerin yayılma hızı dakikalar içinde gerçekleşmeye başlamıştır (Bilgi Kartal, 2012:4-5). Kökalan Çımrın'a (2009:78) göre küreselleşmenin her bir aşaması endüstri devrimleri tarafından etkilenmiş ve zorlu toplumsal mücadeleleri içermiştir.

Pre-kapitalizm döneminde her şey insan odaklıdır. Bu dönemde tüm üretim faaliyetleri insanların ihtiyaçlarının karşılanabilmesi ve geçimlerinin sağlanabilmesi için yapılmaktadır. Tüketim ile üretim eşit miktardadır. Ancak fabrikalarda üretim

⁷ Küreselleşme; bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmelerin etkisiyle ulusal sınırların önemini kaybetmesi ile birlikte ülkelerin sınırlarını aşarak bütünleşmesi ve mal ve hizmetlerin alışverişi sonucunda dünya üzerinde uluslararası ticaretin gelişmesi sonucunda para akışının artması olarak tanımlanabilmektedir (G. Yılmaz, 2006:7).

yapılmaya başlanması, ulaşım ve ticaret alanındaki ilerlemelerin hız kazanması ve en önemlisi nüfusun hızla artması ile birlikte talep arzdan fazla olmaya başlamıştır (Kökalan Çımrın, 2009:78-80). Bu durumda kapitalizmin yapılanması ve gelişmesi de hız kazanmıştır. İşletmelerin ürettiği her ürün arzın talepten fazla olmasından kaynaklı olarak hemen satılmaktaydı. Makinelerle üretimin kolaylaşması nedeniyle işçilere ve onların emeklerine olan saygı azalmıştır ve buna karşılık olarak da işçiler yaşamlarını sürdürmek için çalışmak yerine sermaye birikimi yapmak amaçlı çalışmaya başlamıştır.

Endüstri 2.0 döneminde meydana gelen gelişmeler ve ortaya konan icatlar Endüstri 1.0 dönemine oranla daha bilimsel bir temele dayanıyordu. Bu dönemde elektrik, fizik ve kimya alanlarında meydana gelen gelişmeler ve bilimsel işleme süreci sonucunda elde edilen yeni karışım ve alaşımlar, bilimsel temele dayanan buluşların gerçekleştirilebilmesi, deneylerin yapılabilmesi ve testlerin uygulanabilmesi için uygun olan ortamı da sağlamış oldu (Hobsbawm, 2013:160). Yeni icatlar ve teknolojik gereklilikler için sanayiciler, teknoloji uzmanları, profesyonel bilim dünyası iş birliği içinde olmuş ve bu araştırmaların gerçekleştirilmesinde özel laboratuvarların yanı sıra özellikle üniversitelerde araştırma laboratuvarları kullanıldı.

Maddelerde bilinçli kimyasal değişimler meydana getirme ve bunları gözleme, ilerleyen zamanla simyacıların uğraşları sonucunda ortaya çıkmıştır. Simyacıların basit metalleri altına dönüştürmek ve hayat iksirini bulmak için harcadıkları çabalar boşa çıkmış olsa bile kimya biliminin ilerlemesine büyük katkı sağlamıştır. Hatta Orta çağda simyacıların elde ettiği başarıların yer aldığı bir ders kitabı⁸ bile yazılmıştır (Asimov, 2006:72;131). Bu dönemde bilimde meydana gelen gelişmeler sonucunda fizik ve kimya gibi alanlarda yeni buluşların geliştirilmesi sadece teorik olarak kalmamıştır. Bu buluşlar kısa zaman içerisinde yaygınlaşarak günlük hayata uygulanmaya başlanmıştır (Kubilay, 2009:14). Orta çağda kimya alanında yaşanan gelişmeler boyadan ilaç sanayine kadar birçok alanda yeni gelişmelerin yaşanmasını da beraberinde getirmiştir.

19. yüzyılın sonlarına doğru endüstriyel kimya yeni bir alan olarak ortaya çıkmıştır. Bu dönemde elementlerin birbirleri ile karıştırılarak yeni karışım ve alaşımların ortaya konmasından sonra elementlerin atom sayılarını tespit etmek

⁸ Alman simyacı Andreas Libau (Libavius) 1597 yılında Orta çağ simyasının elde ettiği başarıları anlattığı 'Alchemia' adında bir kitap yazmıştır. İki yüz yıl sonra kimyanın doğuşuna ortam hazırlayan bu kitapta güçlü asitlerin hazırlanma şekilleri ve etkisi anlatılmıştır (Asimov, 2006:131).

amacıyla çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Alpkaya ve Alpkaya, 2004:40). Mendeleev'in elementlerin aileler halinde var olduklarını iddia etmesine rağmen bunu kanıtlamak ve buna dayanarak periyodik tablo hazırlama işi Ramsay tarafından gerçekleştirilmiştir. Ramsay elementleri bünyesinde bulunan atomlara ve diğer elementlerle benzer özelliklerine göre periyodik tabloya yerleştirmiştir. Ramsay atom sayılarına ve özelliklerine bağlı olarak elementlerin birbirleriyle etkileşime girip girmediğini ya da yeni elementler ortaya çıkarıp çıkarmadığını bulmak için birçok çalışma yapmıştır (Asimov, 2006:421). Ramsay ve sonrasında simyacılar ve bilim insanları tarafından gerçekleştirilen tüm çalışmaların neticesinde günümüzde kullanılan periyodik tablo ortaya çıkmıştır. Bu dönemde hemen hemen her alanda teknolojik gelişmeler yaşanmaya ve yeni buluşlar ortaya çıkmaya devam etmiştir.

Endüstri 1.0 döneminde var olan kereste kaynaklarının azalması ve endüstriyel süreçlerde gerekli olan enerji miktarını keresteden karşılayamamaları insanları yeni bir enerji kaynağı bulmaya yöneltmiştir. Aynı durum Endüstri 2.0 dönemi içinde geçerli olmuştur. Kömürün daha fazla enerji üretmesi nedeniyle endüstriyel süreçlerde yakıt olarak kullanılması ilk başlarda gerekli olan enerjiyi sağlamış olsa bile ilerleyen süreç içerisinde teknolojinin gelişmeye devam etmesiyle birlikte kömür endüstriyel süreçler için gerekli olan enerjiyi sağlayamamaya başlamıştır. İnsanlar bir kez daha yeni bir enerji kaynağı arayışına girmişlerdir. Böylece petrolün ve petrol türevlerinin kömürden çok daha işlevsel bir enerji kaynağı olduğu keşfedilmiştir (Görçün, 2016:52). İnsanları yeni bir enerji kaynağı aramaya yönelten tek etmen aslında kömürden elde edilen enerjinin endüstriyel süreçlerde kullanım için yetersiz kalması değildir. Bu arayışta hem kömürü çıkarmanın ve taşınmasının zor olması hem de çıkarılabilen kömür miktarının endüstriye yetmemesi etkili olmuştur. Katı bir yakıtın yer altından çıkarılarak taşınması ile sıvı bir yakıtın yer altından çıkarılarak taşınması arasında birçok açıdan farklılıklar mevcuttu ve bunlar işletmeler ve yatırımcılar tarafından değerlendirildiğinde sıvı yakıt avantajlı konuma geçmiştir. Bunlara ek olarak birde teknolojinin keşfedilen petrol rezervlerinden petrolü çıkarabilecek hatta çıkarılan petrolü işleyebilecek kadar gelişmesi de önemli bir etken olmuştur.

İnsanlar bu dönemden önce de petrolün varlığından haberdardı ve petrol için bitüm, neft ve kaya yağı gibi birçok farklı isim kullanılıyordu. Bu dönemde petrol öncelikli olarak ecza sanayinde kullanılmış ve petrolün ilaç olarak kullanım şeklinin ve

devalarının anlatıldığı birçok çalışma yapılmıştır. Bir petrol türevi olarak gaz yağının aydınlatmada kullanılmaya başlanması ve uygulanabilirliğini kolaylaştıran gaz lambalarının bulunmasıyla birlikte insanlar petrole, kömüre alternatif bir enerji kaynağı gözüyle bakmaya başladı⁹ (Yergin, 1995:21).

Kömürle karşılaştırıldığında petrolün topraktan çıkarılması ve endüstriyel alanlara taşınarak kullanılması ya da işlenmesi daha düşük maliyetle gerçekleştirilebilmektedir. Bunun nedeni petrolün birçok türevinin bulunması ve ilk aşamada gerçekleştirilen petrolün topraktan çıkarılması, taşınması ve dağıtılması işlemleri tüm türevlerde ortak şekilde gerçekleştirildiği için maliyet paylaşımı yapıldığında gerçek anlamda kömürden daha ucuza mal olması olarak açıklanabilir (Paşayev, 2015:11-12).

Bu dönemde petrolün rakipsiz bir enerji kaynağı haline gelmesinde petrolü çıkarma, işleme ve dağıtmanın kolay olmasının yanı sıra bu işlemlerin maliyetlerinin de düşük olması etkili olsa bile en önemli etken henüz petrole karşı duracak ve endüstriyel süreçlerde kullanımı daha etkili olabilecek alternatif bir enerji kaynağının ortaya çıkmamış olmasıdır. Ancak petrolün ve petrol türevlerinin etkili bir enerji kaynağı olarak keşfedilmesi, teknolojinin petrolü çıkarabilecek kadar gelişmiş olması ve elde hazır makinelerin bulunması fabrikalarda istenilen şekilde ve verimde mamul üretiminin gerçekleştirilebilmesi için yeterli olmadı. James Watt'ın Endüstri 1.0'ı başlattığı kabul edilen buhar gücüyle çalışan makineleri petrol ile uyarlandığında üretimde beklenen verimi ya da diğer bir deyişle verim artışını sağlayamadı. Duruma çözüm bulmak amacıyla birçok çalışma gerçekleştirildi. Bu soruna Rudolf Diesel'in 1982 yılında patentini aldığı içten yanmalı motor ya da dizel motor icadı ile çözüm bulunmuş oldu¹⁰

⁹ Ancak henüz petrolü çıkarabilecek teknolojik yeterliliğe sahip değillerdi. Petrol yerdeki çatlaklardan sızdığı ya da elle kazıldığında çıkarılabilecek kadar yüzeye yakın olduğunda toplanarak kullanılabilirdi. Bu duruma çözüm olarak Çinlilerin tuz çıkarmak için uzun yıllardır kullandığı yöntemi buldular. Çinliler yaklaşık 3 kilometre derinliğe kadar uzanan tuz kuyularından tuzu çıkarabilen bir sisteme sahiptiler. Drake bu yöntemi kullanarak ham petrol elde etmeye karar verdi. Drake 1958 yılında petrol sondajı çalışmalarına başladı. Ancak ona yatırım yapan ve bir an önce sonucu görmek isteyen aksi takdirde yatırımlarını geri çekmekle tehdit eden yatırımcıların baskılarına rağmen Drake hem planından hem de amacından vazgeçmedi. Drake'in çalışmaları 1959 yılında başarıyla sonuçlandı ve yer altının derinliklerinde yer alan petrolü çıkarma yöntemini de bulmuş oldu (Yergin, 1995:21-25). Bu başarısı ile Drake petrol endüstrisinin öncüsü oldu. Yaşanan bu gelişmelerin ardından petrol sondajını kolaylaştıracak araştırmalar yapılmaya ve araçlar geliştirilmeye başlandı. Petrolü yer yüzüne çıkarma yönteminin başarı ile sonuçlanması ve piyasalarda petrole yüksek oranda talep olması kısa bir süre içerisinde birçok petrol arama ve çıkarma şirketi kurulmasını da beraberinde getirdi.

¹⁰ Bu dönemde icat edilen içten yanmalı motor ve sıcak hava makinesi detaylı şekilde incelendiğinde Watt'ın buhar gücüyle çalışan makinesinin üzerinde çalışılması ve dönemin gerekliliklerine göre

(Görçün, 2016:54). Bu buluşun başarılı olmasıyla birlikte buhar gücüyle çalışan makineler fabrikalara veda ettiler; böylece tarih sahnesindeki yerlerini sessizce içten yanmalı motorlara bıraktılar. Bundan sonra gerçekleşecek olan birçok teknolojik ilerlemenin arkasında petrol ve petrol türevleri yer aldı.

James Watt'ın buhar gücüyle çalışan makinesinin endüstriyel süreçlere uygulanmasıyla birlikte tedarik, üretim ve dağıtım süreçlerinde meydana gelen değişimler Rudolf Diesel'in içten yanmalı motoru icat etmesi ile birlikte tekrar yaşanmaya başladı. Hammadde tedariki ve üretilen ürünlerin hedef pazarlara ulaştırılmasında kullanılan buhar gücü ile çalışan araçların (tren ve gemi) mevcut dezavantajları bu araçlarda içten yanmalı motorlar kullanılarak ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Böylece tedarik ve dağıtım süreçlerinde ulaşım araçlarından kaynaklı olan yavaşlık, sürekli yakıt ikmali gerekmesi ve zamanın verimli kullanılmaması gibi durumları ortadan kaldırmada içten yanmalı motorlar etkili olmuştur (Görçün, 2016:55). Ulaşım araçlarında içten yanmalı motor bulunması ve motorlarda yakıt olarak petrol türevlerinin kullanılması bu araçların daha hızlı olmasını, sürekli olarak istasyonlarda durularak yakıt deposunun doldurulması zorunluluğunun azalmasını ve böylece yolda geçirilen zamandan tasarruf edilmesini sağlamıştır.

Bu dönemde petrol altın çağını yaşamaktaydı. Her geçen gün petrol ve petrol türevlerine taleple birlikte kullanım alanlarında da artış görülmekteydi. Bunlara bağlı olarak toplumun yaşam standartlarında da değişimler görülmeye başladı. Endüstri Devrimi'nin ortaya çıkışını tetikleyen bilimsel ve teknolojik gelişmeler, petrolün işlenerek yeni alanlarda kullanılmasını kolaylaştırmaktaydı. Düşük maliyetli olması birçok alana uygulanmaya çalışılmasını beraberinde getiriyordu. Bu dönem içerisinde asfalt yapımından jet yakıtına kadar çok çeşitli alanlarda petrol ve türevleri

makinede belirli değişikliklerin ve geliştirmelerin yapılması sonucu ortaya çıktığı görülmektedir. Sıcak hava makinesi, Robert Stirling ve John Ericsson'ın makinesinin içerisinde buhar yerine sıcak hava kullanılması fikri ile ortaya çıkmıştır. Bu buluş buharın ya da sıcak havanın dışarıda yakılarak makinenin çalıştırılması anlayışı yerine yakıtın makinenin silindirlerinin içerisinde yakılarak çalıştırılması anlayışına dayanıyordu. Geliştirilen içten yanmalı motor ise çift etkili buhar makinesinden yola çıkarak tasarlanmıştır. Tasarlanan ilk motorda o dönem aydınlatma gazı olarak kullanılan gaz yağı yakıt olarak kullanılmıştır. Bu durum içten yanmalı makinenin çift taraflı olarak çalışmasını sağlamıştır. Böylece daha verimli çalışan bir makine ortaya çıkmıştır (Basalla, 2013:67). İçten yanmalı motorların icat edilmesinde bu dönemde var olan ve verimli bir şekilde çalışan buhar makinelerinin örnek alınması ya da başka bir deyişle bu icatlar için buhar makinelerinin üzerinde çalışılması buhar gücü ile çalışan makinenin modelinin, silindir ve piston gibi temel bileşenlerinin şeklini ve işlevlerini değiştirmemiş, belki de sadece içerisinde kullanılan yakıt değişikliği için kullanılan yakıtı uygun birkaç değişiklik yapılmasını beraberinde getirmiştir.

kullanılmaya başlandı (Parra, 2004:32-33). Petrolün maliyetinin ucuz olması ona methiyeler dizilmesini ve sürekli olarak yeni alanlara uygulanmasını sağlıyordu. Petrolün endüstriyel alanlarda kullanılabileceğinin keşfedilmesi ile birlikte yalnız endüstriler değil aynı zamanda ulaşım alanında da büyük gelişmeler yaşanmıştır. Benzin ya da mazot ile çalışan motorların tren, gemi ve otomobillere uygulanması ile birlikte ulaşım süreçleri daha kısa sürede gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Ayrıca petrol kullanılarak asfalt yolların yapılabileceği de keşfedilmiştir. Bu bağlamda ham petrol dört ana kategoriye ayrılmış ve farklı alanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Bunlar (i) benzin ve bakir nafta gibi hafif ürünler, (ii) gaz yağı ve dizel gibi orta damıtık ürünler, (iii) akaryakıt gibi artık yakıt ürünler ve (iv) bitüm, yağlayıcılar ve kok gibi özel ürünlerdir. Benzin otomobillerde yakıt olarak kullanılırken, bakir nafta petrokimyasal ürünlerin hammaddesi olarak kullanılmıştır. Gazyağı ve türevleri aydınlanma ve jet yakıtlarına kadar birçok alanda kullanılırken, dizel traktör gibi çiftlik araçlarında kullanılmıştır. Artık yakıtlar ve bitüm ise hem elektrik üretiminde hem asfalt yapımında hem de makine parçalarında meydana gelen sürtünmeyi azaltmak amacıyla yağlamada kullanılmıştır (Maugeri, 2006:235). Petrol ve petrol türevlerinin bu kadar geniş kullanım alanlarının olması ve üstelik de düşük maliyetli olması insanlar için cazibesini artırmıştır.

Petrol türevlerinin motorlarda kullanılmaya başlanması ve bu motorların buhar gücüyle çalışan motorlardan daha küçük olması gemi ve tren gibi ulaşım araçlarının yanı sıra otomobillerde de kullanmaya başlanmasını beraberinde getirdi. Bu dönemde Henry Ford, on kişiyi geçmeyen üretim atölyesini kapatarak otomobil fabrikasını kurdu, ilk uluslararası otomobil yarışları düzenlendi, ilk otomobil sergisi açıldı ve Amerika otomobil üretiminde önder olmayı başardı (Freyer, 2014:44). Yaşanan gelişmelere bakıldığında benzin ya da dizel ile çalışan motorların icat edilmesi ve geliştirilmesiyle birlikte ulaşım alanında köklü değişiklikler yaşandı. İlerleyen yıllarda motorlar üzerindeki çalışmalar hızlanarak devam etmiştir.

İkinci Endüstri Devriminde kimyasal alanda, petrol ve petrol türevlerinde meydana gelen gelişmelerin yanı sıra elektrik alanında da gelişmeler yaşanmıştır. Elektriğin icat edilmesi ve sonrasında elektrik lambalarının evlerde ve fabrikalarda kullanılması, içten yanmalı ve patlamalı motorların bulunması ve bunların makinelere uygulanması, yapay boyaların icat edilmesinin ardından insanların evlerinde, günlük

hayat içerisinde kullandıkları diğer binalarda, eşyalarda ve tekstil ürünlerinde bunları kullanmaları bu dönemde meydana gelen gelişmelerin uygulamalarına örnek olarak gösterilebilir. Elektriğin icat edilmesiyle birlikte elektriğin motorlarda¹¹ endüstriyel süreçlerde kullanılması söz konusu olmuştur. Böylece buhar gücüyle çalışan makinelerin yapısal özelliklerinde değişiklikler meydana gelmeye başlamıştır. Genel olarak ele alındığında buhar gücüyle çalışan motorların temel çalışma prensibi termodinamik ilkelere dayanmaktaydı, buna karşın elektrikle çalışan motorların temel çalışma prensibi ise elektromanyetik ilkelere dayanmaktaydı (Basalla, 2013:69-70).

Elektrik enerjisi önceleri fabrikalarda sadece aydınlatma amacıyla kullanılmaktaydı. Bu dönemde henüz endüstriyel amaçla kullanılabileceği ya da makineleri çalıştırabileceği bilinmiyordu. Petrol ve petrol ürünlerinin fabrikalarda makinelerde kullanım maliyetinin yüksek olmaya başlaması nedeniyle elektrik enerjisinin makinelerde kullanımı araştırılmaya başlandı. Bu araştırmaların sonucunda elektrikle çalışan makineler üretildi. Ancak hızlı bir şekilde endüstriye elektrikle çalışan makineler hâkim olamadı. Bu çekimsiz durum elektrik enerjisinde meydana gelen gelişmeler, elektriğin kullanım kolaylığı ve kontrol edilebilirliğini gördüklerinde ortadan kalkmaya ve elektrik enerjisinin fabrikalarda makinelerde kullanımı yaygınlaşmaya başladı (Görçün, 2016:76). Buhar gücüyle çalışan makinelerden elektrikle çalışan makinelere doğru geçişte her yeni uygulama ile birlikte makinelerin boyutlarında küçüldü.

Elektrik enerjisinin alternatif enerji kaynaklarına göre ucuz olması ve elektrikle çalışan birçok aletin geliştirilmesi insanların evlerinde elektrikli cihazlar kullanmasını mümkün kılmıştır. İnsanlar aydınlanmak için mum ya da gaz lambası kullanırken elektrik ile aydınlanmaya başladılar. Buzdolabı, elektrikli süpürge, radyo ve benzeri ev aletlerini çalıştırmak için elektrik kullanılmaya başlandı. Elektriğin hem ucuz olması hem de elektrikli aletlerin daha az yer kaplaması nedeniyle evlerde ve fabrikalarda

¹¹ Micheal Faraday'ın laboratuvar ortamında yaptığı çalışmalarda elektron demeti sapmasını sürekli dönmeye çevirmeye çabalaması sonucunda ilk elektrikli motor ortaya çıkmıştır. Her ne kadar laboratuvar ortamında geliştirilmiş olsa bile Faraday modern elektrik motorunun çalışma ilkesini böylece bulmuştur. Elektriğin bulunması ve araçlarda kullanılmaya başlanmasından çok daha sonra elektrikli motorlar geliştirilmiş ve endüstriyel süreçlerde kullanılmaya başlanmıştır. Faraday'ın buluşundan yaklaşık on yıl sonra Joseph Henry bir buhar makinesine kendisinin geliştirdiği elektrik motorunu uygulamıştır. Tabii bu uygulamayı gerçekleştirmeden önce buhar makinesinde elektrik motorunun çalışmasına olanak sağlayacak yapısal ve biçimsel değişiklikleri yapmıştır (Basalla, 2013:69).

elektrikli makineler yaygın bir şekilde kullanılmaya başlandı (Nolan ve Lenski: 2008:201).

Elektriğin yaygın kullanımı birçok yeni icadın gerçekleştirilmesini de beraberinde getirdi. İletişim aracı olarak radyo aygıtının Rus bilgini Popoff tarafından bulunması ve radyonun aktif olarak herkesin kullanabileceği seviyeye gelmesi ile birlikte haberlerin ve olayların eskiye oranla çok daha kısa zaman içerisinde tüm dünyaya yayılması ve yapılan ticari aktivitelerin ya da anlaşmaların duyurulması mümkün hale geldi (Sedillot, 2005:332). Kitle iletişim araçları özellikle savaş dönemlerinde etkili bir şekilde kullanılmış ve her devlet kendi halkının desteğini almak için bu araçlara başvurmuştur. Ayrıca bu süreç içerisinde transistörün geliştirilmesi ve radyo alıcılarında kullanılması iletişim ve haberleşme süreçlerinde modern radyo alıcılarının kullanılmasını mümkün kılmakla kalmamış ardından gerçekleşecek olan Endüstri 3.0 dönemi için de altyapı hazırlamaya başlamıştır.

Endüstri 2.0 döneminde dikkat çeken önemli bir nokta ise Endüstri 1.0'a öncülük eden İngiltere'nin bu süreç içerisinde pasif kalması, gönülsüz ve isteksiz davranmasıdır. Endüstri 2.0 döneminde gerçekleştirilen araştırmaların ve buluşların önemli bir kısmı Rusya, Almanya ve Amerika tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu dönemde İngiltere'nin İkinci Endüstri Devrimine öncülük etmemesi diğer ülkelerin gerisinde kaldığı anlamına gelmemektedir. Bu dönemde İngilizler genel olarak Endüstri 1.0 süresince yaptıkları sermaye birikimini koruma yoluna gitmişlerdir. Yeni icatların peşine düşüp onları fabrikalarında uygulamaya çalışarak risk almamışlar ve iflas etme riski ile yüz yüze gelmek istememişlerdir. Endüstri 2.0'a öncülük eden ülke Amerika olmuştur. Endüstri 2.0 sürecinde Amerika icatların bulunmasına ve bu icatların uygulanmasına en çok ev sahipliği yapan ülke olmuştur (Hobsbawm, 2013:162-170).

Bu dönemde üreticilerin ürünlerin üzerine bir işaret ya da bir iz koymaları tüketicilerin sevdikleri ya da kullandıkları ürünü benzer diğer ürünlerden ayırt edebilmesini ve tercih etmesini kolaylaştırmıştır. Bu durum 'markalama' olarak ifade edilebilir. Markalama ile birlikte işletme sahipleri ve tüccarlar ürünlerin reklamlarını kendileri yapmaya karar verdiler ancak bu durumda ortaya çıkan problem gerçekleştirilecek olan reklamın çok fazla para gerektirmesiydi. Reklam kampanyalarının maliyetinin altından ancak büyük işletmeler kalkabileceği için reklamı

sadece onlar yapabiliyordu. Küçük işletme sahipleri ise reklam kampanyaları için büyük miktarlarda para harcamayı göze alamıyorlardı. Küçük işletme sahipleri için umut olan ve onlara dayanma gücü veren durum ise halk tarafından başarısı ispatlanan ve tutulan ürünleri halkın birbirine tavsiye etmesiyle yani farkında olmadan ağızdan ağıza reklam¹² yapmasıyla rahatlıkla satılabiliyor olmasıydı (Sedillot, 2005:338). Bu dönemde her ne kadar günümüzdeki modern anlamıyla marka kavramına ve pazarlama anlayışına geçiş yapılamamış olsa bile modern markanın ve pazarlama tekniklerinin temelleri atılmaya başlanmıştır.

Endüstri 2.0 sürecinde işletmelerin kendi yapılarında ve üretim süreçlerinde yaşanan değişimler sonucunda pazarlar ve rekabet koşulları da değişime uğradı. Küreselleşmenin etkisiyle artık yerel pazarlarda değil uluslararası pazarlarda işletmeler rekabet etmeye başladı. Endüstri 1.0 süreci sonucunda ortaya çıkan ulus devletler pazarlarda birbirleriyle rekabet etmeye başladı. Ulus devletlerin birbirleriyle rekabet halinde olmaları ve birçok nedene bağlı olarak bir süre sonra I. Dünya Savaşı çıkmasına çıkmıştır. I. Dünya Savaşı küreselleşme sürecini sekteye uğratsa bile Endüstri 2.0 sürecini sekteye uğratmadı. Tam tersine endüstriler sahip oldukları tüm teknolojik birikimi savaş sanayisine yönlendirerek hem yüksek kârlar elde ettiler hem de teknolojilerini geliştirmeye devam ettiler. Savaş sona erdiğinde ise endüstriler tekrar sivil sanayi faaliyetlerine döndüler (Görçün, 2016:64-65). Hem savaş döneminde hem de savaş sonrası dönemde üretim faaliyetleri Fordist üretim modeliyle gerçekleştirilmeye devam etti. Bu süreç içerisinde Fordist üretim modeli üretim süreçlerinin yanı sıra ürünleri standartlaştırırsa bile popülerliğini kaybetmedi. Ürünlerin standartlaşması tüketicilerin istek ve ihtiyaçlarının göz ardı edilmesini de bünyesinde barındırmaktaydı. Bu konu ile ilgili olarak Steve Jobs'un (Isaacson, 2015:382) "tüketicilere gösterene kadar onlar ne istediklerini bilmezler" sözü bu durumu destekleyici niteliktedir.

1914 yılında I. Dünya Savaşı başladığında aslında bu savaşın ortaya çıkmasını bir anlamda Endüstri Devrimi ve ülkelerin hammadde-pazar politikaları tetiklemiştir.

¹² Ağızdan ağıza reklam, olumlu bilgi ve tecrübe aktarımı durumunda potansiyel alıcıların alıcılara dönüşmesi ve onların bilgi ve deneyim paylaşımıyla kartopu gibi büyüyerek çok sayıda kişiye ulaşması durumudur (Argan ve Tokay Argan, 2006:232). Ancak bu süreç tersine de işleyebilir. Tüketiciler edindikleri olumsuz bilgi ve tecrübeleri de birbirlerine aktarmaları mümkündür. Hatta insanlar memnuniyetlerinden çok memnuniyetsizliklerini dile getirmektedirler.

Avrupa’da bloklaşmaların başlaması ve ülkelerin sömürge elde etme yarışından sonra silahlanma yarışına girmeleri sonucunda savaş kaçınılmaz hale gelmiştir. Ancak ülkelerin halkının inancına ve desteğine de ihtiyacı vardı. Savaşa katılan ülkelerin çoğunda halkın manevi desteğini kazanmak amacıyla çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda dönemin kitle iletişim araçları kullanılmıştır ve propaganda çalışmaları yapılmıştır (Erol Şahin ve Kayalıoğlu, 2016:184-185). Hükümetler propaganda çalışmaları ile bu iletilere maruz kalan bireylerin savaşa karşı algılarında değişiklikler meydana getirmeyi ve devletlerinin bu konuda haklı olduklarına inanmalarını sağlamayı amaçlamışlardır.

Savaş esnasında birçok alanda meydana gelen aksama ya da duraklamalar endüstriler için geçerli olmadı. Hatta endüstriler savaşın pazarlama faaliyetleri yürütmelerine gerek olmadan büyük oranlarda satış yapabilecekleri fırsatlar olduğunu fark ettiler. Yani bu savaştan işletmeler kârlı çıkmayı başardılar. Bunun temel nedeni işletmelerin ellerinde bulunan teknoloji ve bilgi birikimini savaş sanayisine yönlendirmiş olmalarıdır (Görçün, 2016:65). Endüstriler için savaş bir olumsuzluk meydana getirmediği gibi, bir çaba göstermeden büyük miktarlarda ürün satışı gerçekleştirmiştir.

I. Dünya Savaşı sona erdiğinde ülkeler iş güçlerinin büyük çoğunluğunu savaşta kaybetmişlerdi. Savaş sadece ülkelerin işgüçlerini değil aynı zamanda ekonomik birikimlerini de bitirmiştir. I. Dünya Savaşı sırasında ülkeler sürekli borçlandılar üstelik bu borçları ödeyebilecek imkanları da yoktu (Görçün, 2016:65). Amerika, savaş sürecinde 15 ülkeye borç vermişti ve savaş bittiğinde alacaklarını temin etmek istedi. Borcu olan ülkeler bunu ödemek için birbirlerinden alacakları savaş tazminatlarına güveniyorlardı. Ancak hiçbir şey planladıkları şekilde gitmedi ve sonunda alacaklarından dolayı Amerika uluslararası politikaları belirleme gücüne sahip oldu (Duman, 2011:51). Savaş sonrası ortamın durumu Amerika’ya ekonomik olarak dünyaya liderlik yapma imkânı sağladı. Neredeyse tüm dünyanın alacaklısı konumuna geçen Amerika bu durumu dış ticarete kendi lehine kullandı.

1921 yılına gelindiğinde piyasadaki arz talep dengesinde meydana gelen değişimler mutlak bir krizin habercisi durumundaydı. I. Dünya Savaşı sonrasında İngiltere’nin denizaşırı birçok pazarını kaybetmesi ihracattan elde ettiği gelirin

azalmasına neden oldu. Bu durum üretimde, istihdamda, işçi ücretlerinde ve dolayısıyla da mamullerin fiyatlarında düşüşün yaşanmasını beraberinde getirdi (Tekeli ve İlkin, 2009:8). Amerika için bu yıllarda durum aynı değildi. Amerika'da istihdam ve üretim artış göstermeye devam ediyordu buna bağlı olarak da Amerikan ekonomisi her geçen yıl biraz daha büyüyordu. Amerika halkının refah seviyesi yükselmişti.

Savaş sonrasında ekonomideki kötü gidişata çözüm olarak ülkeler iç borçlanmayı yani borsaya yöneldiler. Aslında bu çözüm ekonomide bir yıl kadar bahar havası estirdi. Ancak 24 Ekim 1929 tarihinde radyolarda ve gazetelerde günün haber başlıkları arasında New York borsasının çöktüğü haberi yer aldı. Bu dönemde siyasetçiler ilk etapta refah durumunun devam ettiği gibi halkı sakinleştirecek açıklamalarda bulunsa bile gerçek ortadaydı, borsa henüz çökmemişti ancak kaybettiği puanlarla birlikte çökme yolunda hızla ilerliyordu (Galbraith, 2009:46-50). Ekonomik buhranın ortaya çıkmasında savaş sonrası ülkelerin ekonomilerinin kötü bir hal almasının, borsada hisse senetleri üzerinde değişik oyunlar oynanarak borsanın halka sürekli para kazandıracak bir kaynak olarak gösterilip halkın elindeki son kuruşa kadar borsaya çekilmesinin yanı sıra tarım ürünlerinde Amerika'nın piyasanın kontrolünü eline alma çabasına karşılık olarak ülkelerin kendilerine ait tarımsal ürünleri koruma çabası sonucunda tarımsal alanda da ortaya çıkan kriz etkili olmuştur.

Büyük Buhran 1929 yılında çok hızlı ve kontrolsüz bir şekilde büyürken bünyesinde var olan ekonomik sorunları gidermek yerine bunları yok sayan Amerika'da parasal illüzyonun fazla olması sebebiyle özellikle de borsada ortaya çıkmıştır (Duman, 2011:69). Aslında Amerika'da uzun süredir var olan ve gizlenmeye çalışılan ekonomik kriz, borsanın çöküşüyle birlikte herkesin görebileceği bir nitelik kazanmıştır. Üstelik bu kriz sadece Amerika ile sınırlı kalmayarak dalgalar halinde birçok ülkeye yayılarak ekonomileri olumsuz yönde etkilemiştir. Bu süreç içerisinde ülke yönetimlerinin bu kriz durumunu idare edememeleri mevcut sorunun büyümesine ve özellikle fakir işçi sınıfını işsiz bırakarak geçim şartlarını zorlaştırmıştır.

Hobsbawm'a (2013:191-192) göre Büyük Buhranın karakteristik özellikleri hükümetin samimiyetsizliği, işçilerin kalıcı ve umutsuz bir işsizliğe sürüklenmesiydi. Büyük Buhran sonrasında endüstri devrimleri ile birlikte şehirlerin kazandığı canlı ve zengin havadan geriye kirli, soğuk ve kapatılan fabrika, maden ve tersanelerin insanı

rahatsız eden sessizliği kaldı. Aslında bu dönemde üretimin gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan tüm donanım mevcuttu. Fabrikalar, makineler, işgücü, hammadde ve taşıma sistemleri daha önceki dönemlerden çok daha ileri bir teknolojiye sahipti. Buradaki en büyük problem piyasaya arz eden edilen ürünlerin üretim-tüketim sirkülasyonunu sağlayacak kadar bir talebe sahip olmamasıydı (Görçün, 2016:70). Büyük Buhranla birlikte sadece endüstriler ve endüstriyel süreçler duraksama noktasına gelmedi aynı zamanda Endüstri 1.0 dönemi ile birlikte başlayan küreselleşme süreci de duraklama dönemine girdi.

Büyük Buhranın ardından II. Dünya Savaşı'nın yaşanmasıyla birlikte devletlerin toplumsal ve siyasal alanda uyguladıkları politikalar değişime uğramıştır. Duyarsız devlet anlayışından devlet, işveren ve işçi arasında iş birliğini ve dayanışmayı vurgulayan bir anlayış gelişmiştir. Hükümetler tarafından sendikalaşma desteklenmeye başlanmış, sosyal adaletsizliği ortadan kaldırmak için çalışılmış ve maddi açıdan zayıf olan sınıfları koruma çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Ersoy, 2012:83-84).

Endüstri 1.0 sürecinde meydana gelen teknolojik gelişmeler ve icatları başarıyla uygulayarak ve yeni icatları destekleyerek dünyada öncü konuma gelen İngiltere'nin Endüstri 2.0 esnasında bu konumunu koruyamaması sonucunda yeni dünya düzeninin kim tarafından kurulacağı ve yönetileceği bir muamma haline gelmişti. Endüstri 2.0 sürecinde yeni dünya düzeninin kurucusu ve yöneticisi olabilecek en yakın aday görülen Almanya Nazi yönetim rejiminin etkileriyle birlikte bu hedeften başka bir yöne doğru saptı. Nazi yönetim rejiminin uygulamaları sonucunda Almanya'nın II. Dünya Savaşı'ndan mutlak bir mağlubiyetle çıkması sonucunda yeni dünya düzenini kuracak ve yönetecek olan gücün Amerika olduğu kesinleşti (Alpkaya ve Alpkaya, 2014:121). Tüm ülkeler çeşitli bahanelerle diğer ülkelerin sömürgelerine ya da topraklarına saldırarak yeni dünya düzeninde söz sahibi olmak istediler. Aslında II. Dünya Savaşı'nı başlatan en önemli etmen buydu. Ancak teknolojik gelişmelerin ortaya çıkarmış olduğu yeni silahların çok daha yıkıcı olması nedeniyle dünya bu savaştan çok ağır yaralar alarak çıktı.

Ülkelerin birbirlerine üstünlüğünü ispatlamak amacıyla silahlanma yarışına girmeleri aslında bu savaşı kaçınılmaz hale getiriyordu. Atom ve hidrojen bombalarının bu savaşta kullanılması omuz omuza cephelerde verilen savaşa göre insanları daha

hazırlıksız yakalayarak çok sayıda masum insanın ölümüne de neden oldu. Bunun yanı sıra araba, uçak, denizaltı, mayınlar, torpiller ve tanklar gibi birçok araç ve silahlarda değişimler gerçekleştirilerek meydana getirdiği tahribatı artıracak çalışmalar yapılmıştı. II. Dünya Savaşı döneminde bilimsel araştırma ve geliştirmeler hız kazandı. Ülkeler teknolojik gelişmelere bu dönemde çok önem veriyordu çünkü teknolojik olarak önde olan ülkeler savaşta üstün konuma sahip oluyorlardı ve savaştan zaferle çıkmaları daha olası hale geliyordu. Ancak ülkeler savaştan sonra nasıl bir dünya ile karşılaşacaklarını bilmiyorlardı. Savaş öncesi dönemdeki ekonomik bunalımının savaş sonrasında devam edeceğinden endişe eden hükümetlerin karşısına bir iktisatçı olan Keynes çıkmıştır.

II. Dünya Savaşı'nın sona ermesi ile birlikte Keynes'in görüşleri endüstriler tarafından benimsenmeye başlandı. Bunda etkili olan durum endüstrilerin tekrar büyük bir krizle karşı karşıya kalmak istememeleriydi. Savaşın sona ermesi ile birlikte endüstriler Keynes'in kriz durumuna reçete olarak verdiği görüşleri ve Ford'un hızlı ve verimli bir şekilde üretim yapılmasını sağlayan üretim yönetim sistemini kullanmaya başladı. Teknolojide yaşanan gelişmelerle birlikte fabrikalarda enerji kaynağı olarak elektriğin kullanılmaya başlaması Ford'un hareketli bant sisteminin verimini daha da artırıyordu.

II. Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında ulaşım alanında ciddi ilerlemeler kaydedilmiştir. Savaş sırasında Almanlar asker sevkiyatı için demiryolu ya da denizyolu kullanmak yerine yüksek oranda hareket kabiliyeti ve esneklik sağlayan karayolunu tercih etmişlerdir. Lastik tekerlekli araçlarla taşıma gerçekleştirebilmek demiryolu ya da denizyoluna oranla daha avantajlıydı, tek dezavantajı yüksek hacimde taşımaya elverişli olmayışıydı. Ancak savaş sırasında diğer özellikleri o kadar büyük avantajlar sağlıyordu ki dezavantajları görmezden gelindi. Petrokimya alanında meydana gelen gelişmeler de asfalt yapımını ve kara yolu ağının yaygınlaşmasını destekler nitelikteydi. Karayolu taşımacılığının ve buna elverişli teknolojilerin gelişmesi ile ülkeler daha fazla karayolu yapmak için birbirleriyle yarışa girdiler. Karayolu taşımacılığında meydana gelen ilerlemeler otomotiv sektörünün de gelişmesini ve ilerlemesini destekliyordu. Demiryolu taşımacılığı önemini ve öncü konumunu bu gelişmeler sonucunda karayolu taşımacılığına bıraktı. Endüstri 1.0 döneminde liman yakınlarına ve demiryolu güzergahları üzerine konumlanan kentler artık karayolu güzergahları üzerine kurulmaya başlamıştı (Görçün, 2016:81-84). İlerleyen yıllarla birlikte petrokimya endüstrisinde

meydana gelen gelişmeler sonucunda plastik ve naylon gibi petrol türevlerinin hem günlük hayat pratikleri içerisinde hem de tüm endüstriyel ürünlerde kullanımı kaçınılmaz hale gelecektir. Çünkü bu petrol türevleri arabaların aksesuarlarından, ürünlerin ambalajlarına ya da alışveriş çantalarına kadar birçok alanda kullanımı çok ucuz maliyetlerle gerçekleştirilebilmektedir.

Plastiğin bulunması ve birçok alanda kullanılması bir sonraki Endüstri Devrimini başlatacak olan teknolojiye zemin hazırlamaktaydı. Bilgisayarların ortaya çıkması için gerekli olan transistörler ve kablolar bile plastik aksamalardan meydana gelmekteydi. 1937 yılında Hovard Hathway Aiken ile ekibi Mark-1 adı verilen otomatik bilgisayarı yaptı. Ancak bu bilgisayar üç ton ağırlığındaydı ve inanılmaz derecede yavaş çalışıyordu. 750.000 hareketli parçaya sahip olan bu ilk bilgisayar delikli kart sistemi ile çalışmaktaydı (McCartney, 1999:24-26). Mark-I'in temel çalışma mantığı günümüz bilgisayarları gibi 1 (bir) ve 0 (sıfır)dı. Güncel bilgisayarlarda bir ekran aracılığıyla gerçekleştirilen komutlar bilgisayarın atası sayılan Mark-I'de delikli kart sistemi ile gerçekleştirilmekteydi. Aslında bilgisayarın atası olarak kabul edilen Mark-I elektronik bir hesap makinesiydi. Bu gelişmelerden sonra askeriyenin kendi içerisinde iletişimi sağlamak amacıyla hesap makinelerini birbirine bağlamak ve buna ek olarak farklı işlemleri de gerçekleştirmesi düşüncesi sonucunda Endüstri 3.0 sürecini başlatacak olan gelişmeler tamamlanmış oldu.

1.3. ENDÜSTRİ 3.0: BİLGİ ÇAĞI

Endüstri 3.0 olarak nitelendirilen süreç içerisinde küreselleşmenin de etkisi ile dünya düzeninde birçok değişim yaşanmıştır. Bu dönemde sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçilmiştir. Emek yoğun üretim ve çalışma sistemleri teknoloji yoğun üretim ve çalışma sistemlerine dönüşmüştür. Ekonomilerin, yönetimlerin ve sınırların ulusal olma özelliği zayıflayarak küresel olma yaklaşımını ortaya çıkarmıştır. Demokrasi anlayışı ve uygulanan demokrasi sistemleri değişerek katılımcı demokrasiye geçilmiştir. İşletmeler sadece mal üretmekle kalmamış hizmet üretimine de önem vermeye başlamışlardır. Rekabet ortamları yoğunlaşarak küresel boyutlara taşınmış ayrıca rekabet; yenilik, bilgi ve teknoloji temelli olmaya başlamıştır. İşletmeler için birey özellikle de bilgi sahibi olan birey önemli hale gelmiştir. Çok uluslu işletmelerin dünya üzerinde oynadıkları roller daha da önem kazanmış ve ülkeler üzerindeki etki güçleri

artmıştır. Toplumlar arasındaki kültür farkı ortadan kalkmaya ve kültürlerin homojenleşmesi ile birlikte etnik kültürleri ve kimlikleri yaşatmak için çalışmalar başlamıştır (İşler, 2013:25-27). Endüstri 3.0'ın ortaya çıkmasını ve bilgi toplumuna dönüşümü sağlayan en önemli etmen teknolojiye meydana gelen gelişmelerdir. Endüstri 2.0 döneminin sonlarına doğru bulunan transistörler ve bunlara bağlı olan yeni buluşlar Endüstri 3.0'ı ortaya çıkarmıştır.

Fizikçi Bardeen, Brattain ve Shockley'nin Bell laboratuvarlarında gerçekleştirdiği çalışmalar sonucunda transistör bulunmuş, elektrik akımının iki farklı modda hızlı bir şekilde işlenmesi sağlanmıştır. Bu durum makinelerle kodlama yapabilme mantığını ortaya çıkarmıştır (Castells, 2003:51). Bilgisayarın temel bileşenlerinden olan transistörler ve devreler birçok alanda kullanılmaya başlayınca çok fonksiyonel yeni araçlar ortaya çıkmıştır. Gelişmeye devam eden teknolojilerle devreler, sayısız cihazın elektronik beyinleri haline gelmiştir¹³ (Nolan ve Lenski, 2008:202). Bilgi çağında ön plana çıkan buluşlardan biri de bilgisayarlardır. İlk bilgisayarlar bir oda büyüklüğünde olmalarına ve çok kısıtlı işlemleri gerçekleştirebilmelerine rağmen çok hızlı bir şekilde gelişerek günümüzdeki çok işlevsel bilgisayarlara dönüşmüşlerdir (Nolan ve Lenski, 2008:202). Endüstri 2.0 sırasında icat edilen ve delikli kartlarla çalışan bilgisayarların geliştirilmesi sonucunda insanlar bilgisayarları daha fazla geliştirmek için çabaladılar¹⁴.

Endüstri 3.0 süreci başladığında bilgisayarlar henüz günümüzdeki formuna ulaşmamıştı. Kullanıcı ile bilgisayar arasında işlemleri kolaylaştıran bir arayüz mevcut değildi. Bu nedenle de bilgisayar kullanmak isteyenlerin öncelikli olarak DOS işletim sistemi komutlarını öğrenmeleri gerekmektedir. Siyah ekran üzerine kodlar yazılarak bilgisayara yapması istenen işleme yönelik komutlar verilmekte ve günümüzdeki kadar

¹³ Transistörler teknolojinin günümüzdeki boyutlara ulaşmasının temelini oluşturur. Bir çip içerisinde milyonlarca transistör bulunmaktadır. Transistörlerin boyutlarının küçülmesi ve küçük bir silikon içerisine yerleştirilmesi için birçok teknolojik gelişmenin yaşanması ve yeni buluşların gerçekleştirilmesi gerekiyordu. Transistörler, tüm gelişmelerden sonra 20. yüzyılın en önemli teknolojik gelişmesi olarak lanse edilebilir. Çünkü entegre devrelerin ortaya çıkmasını sağladı. Bilgisayarlarda entegre devrelerin kullanılması hızlı bir bilgi, iletişim ve teknoloji gelişimini ortaya çıkaracaktı.

¹⁴ 1947 yılında Amerikalı mühendis olan Samuel bilgisayarda dama oynayabilecek özellikler geliştirdi ve ardından yaptığı düzenlemelerle bu bilgisayarın şampiyon dama oyuncularını ile oyun oynayabileceği görüldü. Damanın basit bir oyun olduğunu bilgisayarın daha karmaşık oyunları oynayabilecek kapasitede olduğunu savunan Amerikalı matematikçi Shannon satranç oynayan bir bilgisayar yapmayı hedefledi, bunun için yöntem geliştirdi ve bu yöntemle harika satranç oynayan makineler yapıldı (Asimov, 2006:611). 1997 yılında satrançta dünya şampiyonu olan Garry Kasparov'un Deep Blue adlı bilgisayar ile satranç karşılaşması yapması sonucunda oyunu kazanan taraf Deep Blue olmuştur. Aslında bu uygulama ile yapay zekâ gelişimleri ortaya konmuştur.

hızlı olmasa da sonuçlar alınmaktaydı. Ancak bilgisayar kullanıcılarının bilgisayara komut verebilmek için bir sürü kodlar dizisini ezberlemek zorunda olması bilgisayarların kullanımının yaygınlaşmasının önünde bir engel olmuştur. Bu durumun farkında olan Bill Gates bilgisayarlara yönelik olarak insanların rahatça kullanabilmeleri için pencerelerden oluşan bir sistem yapmaya karar verdi. Pencerelerden oluşan Windows işletim sisteminin kullanımı kodlara göre çok daha kolaydı. Aynı dönemde Steve Jobs'un insanları kod ezberlemekten kurtarmak amacıyla fareye (mouse) yönelmesi ile pencereci sistem birleşince bilgisayarların yaygınlaşmasını sağlayacak dönem geldi ve bu gelişmelerin etkisiyle bilgisayar kullanıcılarının sayısı büyük oranda arttı (Görçün, 2016:109). Günümüzde ise bilgisayar kullanımı insanların günlük hayatının vazgeçilmezlerinden biri haline geldi.

Bilgisayar bu döneme kadar gerçekleştirilen tüm icatları ve makineleri gölgede bırakan bir cihaz oldu. Bilgisayarlar icat edilen diğer makinelerin aksine tek bir görevi ya da görevler dizisini yerine getirmek için tasarlanmamıştı. Bilgisayarlar kendilerine verilen farklı birçok komutu ve görevi yerine getirebilecek şekilde tasarlanmışlardı. Kendisinden önce icat edilen diğer makinelerle kıyaslandığında bilgisayarlar, ikili sayı sistemi ile oluşturulan kodlarla verilen talimatlara göre kendilerine verilen görevi yerine getirmeleri ile farklılaşmaktadırlar. Bir bilgisayar entegre devrelerden oluşmaktadır ve klavye, kamera, mikrofon, fare, ekran ve yazıcı gibi birçok diğer cihaz aracılığıyla kullanıcılara kullanım kolaylığı ve çeşitliliği sağlamaktadır. Bilgisayarlar, veri depolama ve işleme süreçleri ile birlikte gerçekleştirdikleri birçok işlemi hem insanların hem de işletmelerin günlük süreçleri içerisinde yer bulmuş ve hayatlarını kolaylaştırmıştır. İlk başlarda karmaşık matematik işlemlerinin getirmesi için kullanan bilgisayarlar sonrasında ustaca tasarlanmış bir yazılım programları ile çok karışık oyunları oynama ya da oynatma görevini de üstlenmiştir (Headrick, 2009:131-132).

Bilgisayar kullanıcılarının artması ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler sayesinde iletişimin hız kazanması nedeniyle bu dönem "bilgi çağı" ve toplum yapısı da "bilgi toplumu" olarak adlandırılmaktadır. Bu dönemin en belirgin özelliği temel ekonomik kaynakların maddi unsurlardan bilgiye yani soyut unsurlara dönüşmesidir. Üretimin, toplumsal ve kültürel süreçlerin tümünün teknolojiye ve bilgiye dayalı olan bu dönemde bilgi toplumunun üretim süreçleri enformatik üretimle şekillenmektedir (Aktaş, 2007:182). Bazı düşünörlere göre bilgi toplumunun ortaya

çıkmasındaki en önemli etken teknolojide meydana gelen gelişmelerdir. Bazı düşünürlere göre ise küreselleşme sonucunda dünyada her alanda meydana gelen değişimlerin etkisiyle bilgi toplumuna geçiş yaşanmıştır. Bilgi toplumunu Gordon Marshall (2003:199) bilgisayarları ve iletişim araçlarını ulusal ya da uluslararası düzeydeki tüm enformasyon kaynaklarına kolay erişim sağlamak amacıyla yaygın olarak kullanılan toplum olarak tanımlamıştır. Bilgi toplumu, bilgi ve teknolojinin toplumsal yaşamı daha iyi koşullara kavuşturmak amacıyla kullanılması ve bunun sonucunda toplumu şekillendirmesi olarak da ifade edilebilir.

Bilgisayar sistemlerinin gelişerek kullanıcı dostu haline gelmesi ve yaygınlaşmasının yanı sıra endüstriyel süreçlerin tümünde bilgisayar kullanımı söz konusu olmuştur. İşletmeler tedarik, üretim ve dağıtım işlemlerini bilgisayarlar aracılığıyla yürütmeye başladı. Bilgisayarların endüstriyel süreçlerde aktif olarak kullanılmaya başlanması, bilgisayar teknolojilerinin sürekli olarak gelişmeye devam etmesi sonucunda hem endüstriyel süreçlerde kullanılan insan gücü ihtiyacında hem de süreçlerde ortaya çıkan hata oranında düşüş görülmesini sağladı (Görçün, 2016:110). Ayrıca yeni ürün modellerinin ortaya çıkmasında ve yeni tasarımların geliştirilmesinde bilgisayarlar kendilerine önemli yer edinmişlerdir. Yeni ürün geliştirme ve tasarım süreçlerinin bilgisayar ortamına taşınması; yaratıcılığın artmasını, ürün modellerinin kısa süre içerisinde değiştirilmesini, küçük değişikliklerle aynı ürün grubuna farklı talepler oluşturulmasını ve kısa süre içerisinde üretime geçilmesini sağlamıştır (Belek, 1999:41). Bilgisayar teknolojilerinde gelişmeler yaşanırken bu dönemin dijital dünya olarak adlandırılmasına sebep olan gelişme 1980'li yıllarda ortaya çıktı. 2000'li yıllara gelindiğinde tüm dünyayı değiştirecek olan teknoloji yani internet 1980'li yıllardan önce de vardı ancak sadece askeri amaçlı kullanılmaktaydı. Yerel ağ şebekelerinin (LAN) ve kişisel bilgisayarların geliştirilmesi ile birlikte bilgisayar ve internete bağlı diğer teknolojiler gelişmeye ve yaygınlaşmaya başladı.

Bilgisayarlar insanlara, işletmelere ve hükümetlere birçok belgeyi ve bilgiyi kayıt altına alarak saklama imkânı sağladı. Hatta birçok meslek geleneksel işleyiş biçimini bilgisayarlarla desteklemeye başladı. Örneğin; bir çiftçi elektronik sensörler ve bilgisayar sayesinde hayvanların günlük besin tüketim oranından kilo değerlerine ve günlük süt oranlarına kadar birçok veriyi kayıt altına alarak analiz edebilme olanağına kavuştu (Nolan ve Lenski, 2008:202). Bunun yanı sıra televizyonun insanların

hayatında önemli bir yer teşkil etmesi durumunu, toplumu kontrol etmek ve yönlendirmek için bir araç olarak gören kişiler, bilgisayar ve internet teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler neticesinde insanların hayatlarına daha fazla müdahil olma ve müdahale etme imkânı buldular. Özellikle politikacılar radyo ve televizyon aracılığıyla gerçekleştirdikleri eylemsellikleri yeni teknolojik iletişim mecralarına taşıyarak etki alanlarını ve destekçi oranlarını artırmaya çalışmaktadırlar. İnternet ve bilgisayarın gündelik pratiklerin içine dahil olmasıyla birlikte insanlar tüm dünyada anlık olarak meydana gelen değişimlerden ve konuşma/söylemlerden anında haberdar olabilmeye olanağına sahip olmuşlardır.

İnternet ilk olarak Amerika Savunma Bakanlığı'nın fiziki açıdan farklı yerlerde bulunan askeri birimleri arasındaki iletişimi sağlamak amacıyla ARPA (American Research Projects Ajancy) tarafından yapılan çalışmalar sonucunda geliştirilmiştir. ARPA'nın gerçekleştirdiği çalışmaların temel amacı tüm birimlerle iletişim sağlamanın yanı sıra bağlantı hattı üzerindeki herhangi bir birimle iletişimin kesilmesi durumunda bile diğer birimlerle iletişimin devam etmesini sağlamaktır. Bu düşünce çerçevesinde gerçekleştirilen çalışmalar internetin tek merkez odaklılığını ortadan kaldırmasıyla birlikte çok hızlı bir şekilde gelişmesini ve yaygınlaşmasını sağlamıştır. ARPA'nın merkezi olmayan bir ağ projesi üzerinde çalışmaları ARPANET adını aldı. ARPANET bu araştırmaları gerçekleştirirken Computer Science Research de araştırmalar yapmış ve CSNET kurulmuştur. 1982 yılında ARPANET ve CSNET arasında elektronik posta gönderimi gerçekleşmiş, internet kelimesi ilk defa kullanılmış ve literatüre girmiştir. İnternet üzerine gerçekleştirilen çalışmaları neticesinde TCP¹⁵, IP¹⁶ ve FTP¹⁷ gibi birçok protokol ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu protokollerle internet üzerinden fiziki açıdan farklı yerlere bilgi transferinin mümkün olmasıyla birlikte dünyayı bir ağ ile kaplama ve alan adı çalışmaları başlamıştır. Alan adı çalışmalarının amacı karıştırma ihtimali yüksek olan sayı dizisinin yerine akılda kalıcılığı yüksek isimler kullanılmasını

¹⁵ TCP, verilerin IP'nin taşıyabileceği bir paket kümesine dönüştürülmesinden sorumludur. Bu işleme paketleme denilmektedir. Gönderilen veri üzerinde belirli varyasyonlar kullanarak güvenilir bir paketleme sağlayan TCP alıcıya paketlerin numaralarını değil, genel veri akışında yer alan her bir paketin ilk bayta olan uzaklıklarını temsil eden sıra numaralarını iletir. Bu numaralandırma şekli aktarım sırasında paketlerin değişken boyutta olmasını ve bunların yeniden paketleme olarak adlandırılan birleştirme işleminin güvenli şekilde gerçekleştirilmesini sağlar (Fall ve Stevens, 2012:586).

¹⁶ TCP tarafından oluşturulan veri paketlerinin göndericiden alıcıya transferinin gerçekleştirilmesini sağlar. Ancak veri kayıpları ya da zaman gecikmeleri ile ilgilenmez (Goralski, 2017:58).

¹⁷ Kullanıcıların internet üzerinden bir veri dosyasını göndermesini veya almasını sağlayan dosya aktarım protokolüdür (Comer, 2014:4).

mümkün kılmaktır. Alan adı kullanımında öncelikli olarak yedi adet (gov, edu, com, mil, int, org ve net) üst alan adı tanımlanmıştır. www (World Wide Web) ile başlayıp üst alan adı ile biten internet sitesi adresleri de böylece ortaya çıkmıştır. İnternetin ticari kullanımını başlangıçta sınırlandırılmıştır. 1991 yılında ticari kısıtlamaların kaldırılması e-ticaret girişimlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır (Civelek, 2009:6-10). Yukarıdaki bilgilere göre internetin üç aşamada gelişimini tamamladığı ve birçok işi ve mesleği de dönüştürdüğü söylenebilir. Birinci aşama yeni bir buluş ve yenilik olarak ortaya çıkması, ikinci dönem paket anahtarlanmanın temel yapı taşları olan TCP/IP ve istemci/sunucu hesaplama iletişim protokolü kavramsallaştırılması ve üçüncü aşama gerçek donanım ve yazılımlarla ticarileşmeye başlamasıdır.

Endüstri 3.0 süreci içerisinde tüm teknolojilerde hızlı gelişmeler yaşanmıştır. Telefon bir önceki dönemde icat edilmesine rağmen en hızlı gelişimi bu dönem içerisinde yaşamıştır. 1876'da yılında Alexander Graham Bell tarafından bulunup patenti alındıktan sonra telefon ve işlevleri ile ilgili fikirler ortaya çıkmaya başlamış ve bunun üzerine birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Öncelikle manuel sistemlerle kontrol edilen telefon santralleri ve manuel diğer sistemlerin yerini dijital sistemler almaya başlamıştır. Sonrasında teknolojiye ilerlemeler telefonların önce kablosuz/cep telefonlarına dönüşümü sağlamıştır (Mercer, 2006:49). Ancak gelişmeler sadece bununla sınırlı kalmamıştır. Endüstri 2.0 döneminde telefonlar çok kısıtlı çerçevede görüşme imkânı sağlarken ve sadece sınırlı alanlarda kullanılırken telefon hatlarının yaygınlaşması ile birlikte yaşanan teknolojik gelişmelere bağlı olarak hem veri kaybı olmaksızın hızlı görüşmeler gerçekleştirilmeye başlanmış hem de iletişim ve haberleşmenin küresel bir boyuta taşınması sağlanmıştır. İlerleyen zamanla birlikte analog yapılardan dijital yapılara geçişle birlikte telefon alanında devrim niteliğinde gelişmeler yaşanmıştır.

Dijital yapılara geçilmesi telefon pazarında dengelerin bozulmasına neden olmuştur. 2011 yılı International Data Center'in verilerine göre Nokia markası 417.1 milyonluk satış oranı ile telefon pazarının %27'sini elinde tutuyordu. Aynı dönemde Samsung 329.4 milyonluk satış oranı ile pazarın %21.3'üne ve Apple 93.2 milyonluk satış oranı ile pazarın % 6'sına hitap ediyordu (Kadioğlu, 2013:12). Dijital teknolojilerin kullanılmaya başlanması sonucunda günümüz akıllı telefonlarının atası ortaya çıkmıştır. 2000'li yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda cep telefonlarına

önce kişisel asistan hizmeti eklendi. Başka özellikleri ekleme düşüncesi sonucunda ise insanların bilgisayarlardan aşına olduğu işletim sistemi kavramı cep telefonları için de konuşlmaya başlandı. Böylece Android ve Ios gibi işletim sistemleri ortaya çıktı (Hassan, 2017:38). 2017 yılı raporları incelendiğinde ilk üç sırayı sırasıyla Samsung, Apple ve Huawei'nin paylaştığı görülmektedir (Strategy Analytics, 2017). Nokia firmasının yaşadığı bu düşüşün nedeni işletim sistemleri ve akıllı telefon gelişim sürecinde diğer firmalara göre atılım yapmada gecikmesidir.

Günümüzde insanlar telefon kullanarak faturalarını ödemek, bankacılık işlemlerini gerçekleştirmek, gazete okumak, elektronik postalarını okumak, veri bankalarına erişmek, sosyal medya platformlarında paylaşımlarda bulunmak ve sosyalleşmek gibi birçok farklı işlemi yerine getirebilmeye başladılar (Kaya, 2013:13). Telefonlar önce her evde ardından da her bireyin cebinde yer edindi. Telefonlar temel fonksiyonu olan görüşme ve mesaj gönderme alma hizmeti sağlamanın yanı sıra birçok işlev daha edinerek insanların cebindeki küçük bilgisayarlar haline dönüştü. Bu dönüşüm akıllı telefonları insan hayatının vazgeçilmez bir parçası haline getirdi.

Endüstri 3.0 esnasında küreselleşmenin de üçüncü dalgası yaşanmıştır. Küreselleşme, toplumları ekonomik, siyasal, teknolojik ve kültürel boyutlarıyla etkilemiştir. Küreselleşme ile birlikte dünya üzerinde sermaye akışı hızlanmış, ucuz iş gücü bulma olanağı gelişmiş ve ucuz üretim gerçekleşmiştir. Dünya Bankası, Uluslararası Para Fonu gibi dünyada paraya yön veren kuruluşlar ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu kuruluşlar dünya üzerinde meydana gelen ticari faaliyetleri denetimleri altında tutmakta, düzenlemekte ve dünyada ekonomi politikalarının düzenlenmesi ve denetlenmesine yönelik faaliyetlerde bulunmaktadır. Küreselleşme ile birlikte farklı kültürler arasında etkileşimin meydana gelmesinin sonucu olarak kültürel değişiklikler ortaya çıkmıştır. Kültürlerde meydana gelen değişimin hızı gitgide artmakta ve ekonomik açıdan güçlü olan ülkelere ait kültürel özellikler diğer ülkelerin kültürel özelliklerine göre daha baskın olmaktadır. Genellikle kültürel değişimin yönü baskın kültürden diğer kültürlere doğru gerçekleşmektedir. Toplumlar arasındaki etkileşim sadece kültürel boyutta olmamış; siyasi etkileşimler de meydana gelmiştir. Siyasal etkileşimlerin sonucunda evrensel kamuoyu ve ortak hukuk olguları ortaya çıkmıştır.

Hem küreselleşmeye etki eden hem de küreselleşmeden etkilenen boyut teknoloji olmuştur. Küreselleşmenin teknolojik boyutunda meydana gelen gelişmeler sayesinde insanların yer ve mekâna bağlı olmaksızın iletişimde bulunabilmeleri kolaylaşmıştır (Varlık, 2009:40-42). Küreselleşmenin de etkisiyle teknoloji çabuk, kolay, ucuz ve yaygın olarak transfer edilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca Endüstri 3.0 sürecinde tüketim, tüketici ve müşteri olguları, işletmeler için daha önceki süreçlerde olmadığı kadar önemli hale gelmiştir. Endüstri 1.0 ve 2.0 dönemlerinde ürün satmak üreticiler için zor değildi ve ne üretirlerse tüketiciler onu satın almak zorundaydı. Endüstri 3.0 döneminde teknolojinin hem üretim hem de tüketiciler üzerinde meydana getirdiği değişimler bu durumu da değiştirmiş ve üreticileri satış yapabilmek için çabalamak zorunda bırakmıştır. Böylece işletmeler, tüketicilerle iletişim kurmak ve satın alma davranışına yönlendirebilmek için yeni yöntemler aramaya başlamışlardır. Bu nedenlerden dolayı yıllar önce kullanılmaya başlanan marka Endüstri 3.0 dönemde tüketicilerle iletişim kurma ve satın alma davranışına yönlendirme aracı olarak ön plana çıkmıştır.

Markaların ortaya çıkışı Roma dönemine kadar dayanmaktadır. Bu dönemde çömlek üreticileri ya da hayvan sahipleri kendi ürünlerini ya da hayvanlarını diğer üreticilerinkinden ayırt etmek amacıyla isimlerinin baş harflerini ya da kısaltmalarını ürettikleri çömleklerin ya da hayvanların üzerine basmaktaydılar. Aslında bunlar ilk marka ve logo örnekleridir. 19. yüzyıla gelindiğinde işletmeler markaları ve markalara ait işaretleri son kullanıcıları düşünerek onlara hitap edecek şekilde değiştirmiş ve dizayn etmişlerdir. Bu dönemde markalar için yasal çerçevenin oluşturulması marka sahibi işletmelerin artmasına neden olmuştur (Malaval, 2004:1-6). İşletmeler tüketicilerin markaya olan güvenini kullanarak marka sadakati sağlamak, yeni müşteriler elde etmeye devam etmek ve var olan müşterileri elde tutmak için de başarılı marka stratejileri oluşturmalı ve uygulamalıdır. İyi düşünülmüş ve tasarlanmış marka stratejileri tüketicilerde güven duygusunu oluşturur. İşletmeler, markanın vaatlerini destekleyen uygulamaları ile hem iç hem de dış paydaşlarından saygı görürler. Tüketicilerde markaya dair güven, markanın müşteriye sunduğu tutarlılık ile müşterinin algıladığı marka kişiliğinin tekrarlanan etkileşimlerden sonra oluşmaktadır. Markalar, tüketicilere karşı dürüst olduklarında, onlarla yakın ilişkiler kurduklarında ve değişen tüketici ihtiyaçlarına duyarlı yaklaştıklarında güven kazanırlar (Chernatony, 2010:5).

Hem iç hem de dış paydaşların güvenini kazanmak işletmelere birçok açıdan avantaj sağlamaktadır. Kazanılan bu güven işletmelerin küreselleşen pazarlarda ve rekabet ortamında tutunabilmesini desteklemektedir.

Marka konumlandırma, birbirine benzer ürünler içerisinde tüketicilerin ürünleri tanıyarak satın alma işlemini gerçekleştirme amacıyla markayı rakip markalardan farklılaştırarak tüketicinin zihninde olumlu yer edinmesi amacıyla işletmelerin gerçekleştirdiği çalışmalardır (Karpuz Aktuğlu, 2011:122). Marka konumlandırma, tüketicilerin zihninde markanın edindiği yer aracılığıyla rakip markalardan farklılaşması ve böylece satın alma sebebi oluşturma çabalarıdır (Babür Tosun, 2010:34). Bu dönemde tüketicilerin ürünlerden yani markalardan beklentileri maddi olmaktan çok manevidir. Tüketiciler aldıkları ürünlerin yani tercih ettikleri markaların kendilerine duygusal açıdan fayda sağlamasını ve duygusal ihtiyaçlarının giderilmesini beklemektedirler. Bu nedenle marka konumlandırması yapılırken tüketicilerin zihinlerindeki beklentileri, istek ve ihtiyaçları karşılamaya dikkat edilmelidir. Öncelikli olarak bu beklentileri, istek ve ihtiyaçların belirlenmesi ve buna yönelik olarak da başarılı konumlandırma çalışmaları yapmak gerekmektedir. Bu amaçla öncelikli olarak hedef pazar analiz edilmeli ve hitap edilecek tüketici grupları belirlenmelidir. Bunun nedeni ortak özellikleri olan tüketici gruplarının benzer satın alma davranışlarını gösterdiğinin düşünülmesidir. Tüketicilerin akıllarına gelen ilk hatta tek marka olmak işletmelerin başarılı bir marka konumlandırması yaptığını göstermektedir.

İşletmenin ürünlerinin benzer ürünlerden ayırt edilmesini ve satın alınması davranışının gerçekleştirilmesi amacıyla yürütülen farklılaştırma çabalarından bir diğeri de 'marka çağrışımı' oluşturma faaliyetleridir. Marka çağrışımları yapmak konumlandırma gibi önemli bir farklılaştırma yöntemidir. Marka çağrışımları aracılığıyla tüketicilerde markaya karşı olumlu duygular oluşturmaya çalışılmaktadır (Özaslan, 2007:57; Onan, 2006:71). İşletmelerin gerçekleştirmiş oldukları marka konumlandırma ve marka çağrışımları oluşturma çabaları pazarlama çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Güçlü marka konumlandırma ve marka çağrışımları oluşturma, tüketicinin belleğinde marka ile ilgili olumlu bilgilerin bulunması ve bu bilgilerin tüketicilerde olumlu marka imajı ve itibarı oluşturmaya bağlıdır.

Tüketicilerde olumlu marka imajı ve itibarı oluşturulması aynı zamanda marka sadakatinin oluşturulmasını da sağlar. Çoban'a (2005:297) göre "*müşteri sadakati, müşterinin seçim hakkı olduğunda, aynı markayı satın alma ya da benzer ihtiyaçlarına çözüm bulmak için her zamanki sıklıkla aynı mağazayı tercih etme eğilimi, arzusu ve eylemi*"dir. Marka sadakati oluşmuş tüketiciler, işletmelerin yoğun rekabet içeren pazarlarda rekabet avantajı elde etmesini sağlar. İşletmeler için marka sadakatinin sağladığı avantajlar sadece rekabet avantajı sağlamasıyla sınırlı değildir. Müşterilerinde marka sadakati oluşturmuş işletmeler, satışlarında belli bir standart elde etmiş olur ve sadık müşterileri aracılığıyla yeni müşteriler elde etmesi de kolaylaşmaktadır. Sadık müşteriler işletme için daha az maliyetlidir. Sadık müşterisini elinde tutamayan işletmeler, potansiyel müşterilerin dikkatini çekmek, farkındalık oluşturmak, satın almayı sağlamak ve sadakat oluşturabilmek için çok fazla zaman, enerji ve para harcamak zorunda kalacaktır (Çoban, 2005:297-298). Sadık müşterileri aynı zamanda işletmelerin stratejik ortağı konumundadır. Çünkü sadık müşteriler alıştığı işletme işleyişinin dışında süreçlerin aksamasına sebep olan ya da sorun teşkil eden durumlarla karşılaştığı anda işletmeyi uyararak bir nevi erken uyarı sistemi görevi görmektedir. Ayrıca satın aldığı mal ve hizmetin kalitesinde bir azalma olduğunda da işletmeyi uyarılmaktadır.

Endüstri 3.0 dönemi markaların ön plana çıktığı çağ olmuştur. İşletmeler küresel markalar oluşturabilmek için birçok farklı çabayı birlikte sarf etmeye başlamıştır. Eskiden endüstriler tüketiciler için belirli özelliklere sahip tek tip ürünler üretiyor ve bu ürünleri tüketicilere hiçbir anlam yüklemeyen satıyorlardı. Endüstri 3.0 dönemi süreci içerisinde marka, işletmenin ya da ürünün önüne geçmiştir. İşletmeler markalarına belirli özellikler ve kişilikler ithaf ederek bu markayı satın alan ve kullanan kişilerin de aynı özelliğe ve kişiliğe sahip olacağı/olduğu fikrini tüketicilere empoze etmişlerdir. Yani tüketici tercih ettiği markaya göre mutlu, asi, çekici, neşeli vb. gibi birçok farklı özelliğe bürünmüştür. Ayrıca bu markaların ürünlerini kullanan kişilerin böylece kendilerine atfettikleri kişilik özelliklerini ortaya koydukları algısı oluşturulmuştur. Bunlara bağlı olarak tüketiciler gün geçtikçe daha çok incelenmeye başlanmış olup tüketici davranışları üzerinde etkili olan iç ve dış faktörler ortaya konmaya çalışılmaktadır.

Khan (2006:4) “tüketici davranışını, malların ve hizmetlerin edinilmesi, değerlendirilmesi, kullanılması ve elden çıkarılmasında yer alan karar verme süreci ve fiziksel aktiviteler” olarak tanımlamıştır. Tüketici davranışlarının incelenmesinin en önemli nedeni işletmelerin hayatında oynadığı roldür. Tüketiciler, mağaza ve satış gerçekleştirilen diğer mekanlarda çok fazla zaman harcamaktadırlar. Ayrıca satın aldıkları mal ve hizmetlerle ilgili olarak arkadaşlarıyla ve tanıştıkları diğer insanlarla konuşarak bilgi paylaşımında bulunmaktadır. Ayrıca televizyon ve diğer teknolojik araçlar vasıtasıyla da ürünler ve hizmetler hakkında bilgi edinmektedirler. Bu nedenle işletmelerin pazar analizi gerçekleştirerek tüketicileri, pazar koşullarını, rakiplerini ve pazarda kendi konumlarını öğrenmeleri gerekmektedir. Tüketicileri ikna ederek satın alma davranışını gerçekleştirmesinde etkili olan unsurları yani motivasyon kaynaklarını ve tetikleyicileri saptamak işletmeler ve pazarlamacılar için diğer pazarlama bileşenlerinden daha önemli hale gelmiştir. Tüketici davranışlarını açıklayabilmek amacıyla çalışmalar gerçekleştiren her bir disiplin farklı nedenler çerçevesinde tüketici davranışlarını açıklamaya çalışmıştır. Sosyal bilimler açısından bakıldığında tüketicilerin inançları, duyguları, düşünceleri ve değerlendirmelerinin satın alma davranışı üzerinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca sosyal normlarında tüketici davranışları üzerinde etkili olduğu görülmüştür. En sonunda tüketici davranışları üzerinde bilişsel süreçlerin yani daha önce kullanılan ürünlerle ilgili edinilen olumlu ya da olumsuz deneyimlerin de satın alma davranışının tekrarlanmasında etkili olduğu tespit edilmiştir. Dijital ortamlarda insan ve toplum iletişiminin ve etkileşiminin artmasıyla birlikte pazarlamacılar için karmaşık olan tüketici davranışlarının yanı sıra olumlu ya da olumsuz deneyim paylaşımının artması da dikkat edilmesi gereken konular arasına girmiştir. (Stephens, 2017:6-10). Çünkü daha önceki dönemlerde olduğu gibi tüketicinin satın alma davranışını gerçekleştirdiği anda da firmalar ile bağlantısı kesilmemektedir. Satış sonrası hizmetler satın alma davranışının tekrarlanmasında ya da başka tüketicilere tavsiye etme veya etmeme durumunda etkili olmaktadır.

Tüketiciler Endüstri 1.0 döneminden itibaren gerçekleşen teknolojik gelişmelerden, buluşlardan etkilenen taraf olmuştur. Ancak dijital ortamların yaygınlaşması yani sosyal medya platformları, tartışma forumları gibi birçok sanal ortamın tüketiciler tarafından bilgi paylaşımı amacıyla aktif olarak kullanılmasıyla

birlikte işletmelerde değişim sürecinden etkilenen taraf olmaya başlamışlardır. Önce tüketiciler tarafından kullanılan ardından da işletmeler tarafından kullanılmaya başlanan bu sanal ortamlar çift taraflı ve eşzamanlı bilgi paylaşımına imkân vermesi nedeniyle pazarlama iletişimde yeni bir iletişim kanalı olarak kullanılmaya başlanmıştır (Keskin ve Baş, 2015:52). Bu nedenle sosyal medya üzerine farklı amaçları olan birçok çalışma gerçekleştirilmeye başlanmıştır. İnsanların sosyal medya platformları ve bilgi paylaşım ortamlarının hangilerini kullandıkları, kullanım amaçları, günlük kullanım süreleri, markaların sosyal medya adreslerinin takibi gibi tüketicileri yoğun mesaj ya da reklam yağmuruna tutmak için alternatif yollar bulmaya çalışmışlardır.

Sosyal medyanın insanlar arasında etkileşime ve iletişime imkân veren yapısını işletmeler tüketiciler ile iletişime geçmek ve etkileşimi güçlendirmek için kullanma yoluna gitmektedirler. Bunun nedeni sosyal medyanın kullanım oranı ve popülerliğidir. İşletmeler, sosyal medyayı etkili bir şekilde kullanarak hem geleneksel hem de yeni iletişim kanallarını kullanarak tüketiciler ile çift yönlü iletişim kurmak ve güvenilir pazarlama gerçekleştirmeye çabalamaktadırlar. Sosyal medyayı kullanarak işletmeler tüketicilerini ikna etmek ve satın alma davranışını gerçekleştirmelerini sağlamak istemektedirler. Sosyal medyayı kullanarak işletmeler, sundukları mal ve hizmetler hakkında bilgilendirme yapmaya, markalarına kimlik oluşturmaya, işletmeyi daha görünür kılmaya, hedef pazarda rakiplerinden farklılaşmaya ve tüketicileri ile etkili bir iletişim sağlamaya çalışmaktadırlar (Şahin, Çağlıyan ve Başer, 2017:69).

Gelişen teknolojiler ürünlerin üretiminden satışına kadar olan süreçlerin neredeyse tamamında değişiklikler meydana getirdi. İnternet, bilgisayar ve telefon teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte ürünlerin pazarlanması da sanal ortamlara taşındı. Ürünlerini sanal ortamlarda tüketicilerine sunan işletmeler bununla birlikte birçok maliyet ve araştırma giderinden kurtulmuş oldular. Firmalar internet siteleri üzerinden satış gerçekleştirilen bu sisteme bir anda geçiş yapamadı. Öncelikli olarak ürettikleri ürünleri sergiledikleri çevrimiçi bir ortam olarak düşünülen internet sitelerine ödeme sistemlerinin entegre edilebilmesiyle birlikte e-ticaret platformlarına dönüşüm gerçekleşti.

E-ticaret, firmaların ürünlerini tüketicilere tanıtmak, ulaştırmak ve satmak amacıyla internet sayfalarını kullanarak sanal mağaza ortamı oluşturdukları öncelikli olarak kişisel bilgisayar temelli alışveriş platformları olarak ortaya çıktı. Meydana gelen

gelişmeler sonucunda kişisel bilgisayar için tasarlanan internet sayfaları mobil ortamlara taşındı. Bunda akıllı telefonların ve tabletlerin insanların günlük hayatı içerisinde gün geçtikçe daha fazla yer edinmesi etkili oldu. Akıllı telefonları ve tabletleri kullanarak internet kullanıcıları sosyal sitelere erişmenin yanı sıra mal ve hizmetler için alışveriş yapmak, satın alma seçeneklerini keşfetmek ve fiyatları araştırmak için de kullanılmaktadır (Laudon ve Guercio Traver, 2017:194-195). Telefon teknolojisinde yaşanan gelişmeler ticari açıdan internet sayfalarının firmalar tarafından kullanılmasında çok etkili oldu. Çünkü mobil platformlar aracılığıyla tüketicilerin nerede, ne zaman ve nasıl alışveriş yapacağı ve satın alma davranışını nelerin etkileyeceği belli değildi.

Teknolojik gelişmelerin etkilediği alanlardan biri olan ticaret, elektronik ortamlarda taşınarak alınması, satılması, sipariş verilmesi ve ulaştırılması işlemlerinin gerçekleştirilmesi olarak tanımlanabilir. Kısaca işletmelerin tüm pazarlama, satış ve satış sonrası destek hizmetlerini bilgisayar ağları aracılığıyla gerçekleştirmesidir (Marangoz, Yeşildağ ve Arıkan Saltık, 2006:54). E-Ticaret/Elektronik Ticaret, *“her türlü mal ve hizmet satışının güvenli olarak internet üzerinden gerçekleştirilmesi”* (Büyükyıldırım, 2014:4) ve işletmelerin verileri, malları veya hizmetleri satın almak ya da satmak gibi ticari işlemleri gerçekleştirdikleri çevrimiçi ve sanal platformların elektronik pazarlar olarak kullanılması olarak tanımlanabilmektedir. E-ticaret, işletme-müşteri veya işletme-işletme arasında gerçekleşebilmektedir. Bir müşteri internet üzerinden kahveden bilgisayara kadar çok çeşitli mal ve hizmetlerden satın alabilecekleri gibi işletmelerin kahveden bilgisayara kadar çeşitli mal ve hizmetleri tedarikçilerden satın almaları da mümkündür. Elektronik ticaretin kullanımı her geçen gün artmaktadır. Dünya üzerinde gerçekleştirilen üretimin %50’den fazlasının satışı elektronik ticaret platformları üzerinden gerçekleştirilmektedir. Örneğin; İngiltere’de Domino's Pizza'nın çevrimiçi satışları 2000 ile 2012 yılları arasında yaklaşık %1000 oranında artmıştır (Turban vd., 2017:6-7). Buna benzer büyümeler birçok firmada da gerçekleşmiştir. Ayrıca gelişmekte olan ülkeler için de elektronik ticaret büyük bir ekonomik varlık haline gelmeye başlamıştır.

Tüketicilerin alışveriş platformlarına üye olmadan satın alma işlemini gerçekleştirmeleri mümkün değildir. Tüketiciler e-ticaret platformlarına üye olurlarken kendilerine ait bilgileri sisteme kendileri girmekte, platformda kendilerine ait olan

sayfada yaptıkları alışveriş ile ilgili tüm bilgiler bulunmakta ve bu durum hem kişisellik sağladığı için tüketicileri memnun etmekte hem de tüketici bilgilerine, istek ve beklentilerine ücretsiz ulaşım imkânı sağladığı için firmaları memnun etmektedir. İşletmelerin e-ticaret platformları aracılığıyla tüketicilerine ulaşmaları, onlarla aralarındaki mesafeyi kaldırmış ve doğrudan firma-tüketici iletişimi sağlamıştır. Ayrıca ürünlerin tüketicilere ulaştırılmasına kadar olan süreçte dağıtım kanalında yer alan perakendeci ve diğer dağıtıcılara da bağımlılıkları azaldı. Tüketiciler sanal ortamlarda gezinirken sanal ayak izleri bırakmakta ve firmalar bu ayak izini takip etmektedir. Ayak izleri kullanılarak gerçekleştirilen uygulamalardan her iki tarafın da memnun olması e-ticaret uygulamalarının ve platformlarının artış göstermesini sağlamıştır (Görçün, 2016:120-121).

İşletmelerin tüketicilerin yoğun olarak kullandıkları sosyal medya ortamlarını etkili ve verimli bir şekilde kullanarak markalarını tanıtmaları ve pazarlama işlemlerini gerçekleştirmeleri kaçınılmaz hale gelmiştir. Bunun için işletmeler (i) tüketicilerini dinlemeli, (ii) sosyal medya platformlarına üye olmalı, (iii) yorum, eleştiri ve şikayetlerin gerçekleştiği ortamlara katılmalı ve (iv) kendi firma/markasına ait onu temsil eden bir sayfa oluşturmalıdırlar. Tüketicileri dinlemek işletmelerin gerçekleştirecekleri en önemli adımdır. Sosyal medya platformlarında tüketiciler sürekli olarak firmalar, markalar, ürünler ve servisler hakkında deneyimlerini paylaşmakta ve yorum yapmaktadır. Tüketicilerin anlattıklarını dinlemek işletmelerin pazar araştırması ya da anket çalışmaları gerçekleştirmelerinden hem daha az maliyetli olmakta hem de daha fazla bilgi elde edilebilmektedir. Tüketicileri dinleyen işletmeler hangi sosyal medya ortamlarına üye olacaklarına karar verdikten sonra isimlerini ve markalarını kullanarak üyelik gerçekleştirerek sosyal medya ortamlarda tüketicilerin güvenini kazanabilmektedirler. Bunun için marka ya da firma isminin, görsellerinin, iletişim bilgilerinin, logosunun gerçek ve eksiksiz olması önemlidir. Sosyal medya ortamlarına üye olan işletmeler bu platformlarda pasif değil aktif olmalıdır. Yapılan yorum, eleştiri ya da şikayetlere yorum yazarak ve paylaşımlarda bulunmak, müşteri ilişkilerini güçlendirmekte ve marka değerini artırmaktadır. İşletmeler sunmuş oldukları mal ve hizmetlerle ilgili olarak sosyal medya ortamlarında dikkat çekecek video, tanıtım ya da teşekkür metni benzeri paylaşımlarda bulunarak bunların çok hızlı bir şekilde yayılmasını sağlamakta ve sunmuş oldukları mal ve hizmetlere olan ilgi ve talebi

artırabilmektedirler (Koçyiğit, 2015:65-66). Yukarıda sıralanan adımları uygulamak işletmeleri tüketiciler ile yakınlaştırmakta, paylaşımlarını artırmakta ve güven ortamı oluşturmaktadır. Tüm bunlar küreselleşmenin ve teknolojik gelişmelerin etkisi ile birlikte zorlaşan varlığını sürdürme çabasında işletmelere avantaj sağlamaktadır.

Tüketiciler ile doğrudan iletişime geçmenin faydalarını fark eden firmalar, kurdukları doğrudan ilişkileri geliştirmek için yeni alanlar ve sanal ortamlar aramaya başladı. Bu süreç içerisinde insanlar arasında yaygın kullanım alanı bulan sosyal medya, firmaların halkla ilişkiler, tanıtım, pazarlama ve destek çalışmaları içerisinde yerini aldı. Facebook, Instagram ve Twitter gibi sosyal medya platformlarında kendilerine ait sayfası olmayan firma kalmadı (Görçün, 2016:122). Firmalar sosyal medyayı kullanarak çok büyük tüketici kitlelerine ulaşabilmektedir. Sosyal medya aracılığıyla mevcut ve potansiyel müşterilerinin beklenti, istek ve taleplerinin yanı sıra görüşlerini, önerilerini ve şikayetlerini de öğrenebilmektedirler. Sosyal medya kullanımı önceleri firmaları tedirgin etmiştir. Çünkü sosyal medyada tüketicilerden gelen olumsuz bir bildirim ya da yorumu bir anda milyonlarca insan görebilmekte ve bu firmaların itibarını zedeleyebilmekteydi. Bu durumun her an olabilme ihtimali mevcuttu ve firmalar bu durumu ya da sorunu/konuyu dikkate almak zorundaydı. Firmalar, bu gibi krizleri fırsatlara çevirebilmelidir aslında olumsuz durumları çözüme kavuşturmanın ve olumlu dönütler elde etmenin tüm bu süre zarfında da şeffaf olmanın firmanın itibarını ve değerini de artıracığı kesin bir gerçektir.

Endüstri 3.0'ın üretim, yönetim, araştırma, pazarlama gibi birçok alana getirmiş olduğu değişimlerin yanı sıra insanların hayatlarına olan etkisi de yadsınamaz. Bu süreç içerisinde "bilgi toplumu"na dönüşen toplumsal yapı, bilginin en büyük güç ve bilgili insanın en önemli unsur olmasına neden olan değişimler sonucunda sürekli öğrenmek isteyen insan topluluğu ortaya çıkmıştır. Bu insanların istek, beklenti ve ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak uygulamalar geliştirilmeye başlamıştır. Sanal ortamlar aracılığıyla insanların öğrenme isteklerine yönelik birçok farklı alternatif uygulama ortaya çıkmıştır. Çalışan ve okula gidemeyen insanlar için ilk olarak mektupla uygulanmaya başlayan uzaktan eğitim hizmetleri Endüstri 2.0 süreci içerisinde önce televizyon ortamına ardından da sanal ortamlara taşınmıştır. Bu uygulamalarla birlikte okullar ya da kurslar fiziksel ortamın bağlayıcılığından kurtulmuştur.

Bilgi toplumu olmanın olmazsa olmaz unsuru kendini geliştiren ve yaşam boyu öğrenen bireylere sahip olmaktır. Önceki dönemlerde mümkün olan ya da yeterli olan birçok durum Endüstri 3.0 döneminde geçerliliğini yitirmiştir. Buna örnek olarak yaşamın belli dönemlerine sıkıştırılmış eğitim ve bilgi birikimi ile bir ömür geçirmek ya da bir ömür bu bilgilerin kişilere yeterli gelmesi durumu geçerliliğini yitirmesi verilebilir. Literatürde yaşam boyu öğrenme ya da yetişkin öğrenmesi adıyla yerini alan süreç, bireylerin yaşamları boyunca edindikleri bilgi, beceri ve anlayışı artırmaya ve bunları günlük hayatlarına uygulayarak güçlendirmeyi sağlama sürecidir. Endüstri 3.0 dönemi ile birlikte eğitimin yaş ya da binalarla sınırlandırılmayacak kadar esnek ve yaşam kadar uzun ve sürekli olduğunu görüşü hâkim olmuştur (Polat ve Odabaş, 2008: 597-598). Bilgi toplumuna geçiş ile birlikte eğitim hayatını tamamlama durumu ortadan kalkmış, eğitim bireysel özelliklere göre düzenlenmiş, sadece mesleki eğitim değil kişisel gelişim amaçlı her türlü eğitim önem kazanmış, küreselleşmenin etkisi ile birlikte eğitim de küresel bir yapıya bürünmüş ve bireylerin aktif olarak öğrenmeyi gerçekleştirmeleri amaçlanarak eğitim ortam ve süreçleri yeniden düzenlenmiştir. Birey özgürlükçü bir ortamda kendi özelliklerine ve ilgi alanlarına yönelik öğrenme gerçekleştirmiş daha doğrusu öğrenmeyi öğrenmiştir. Bilgi çağı ile birlikte bilgi birikimini nesilden nesile aktarma amacı yerini yenilikler ortaya koyan ve sürekli öğrenen bireylere kılavuzluk etme amacına bırakmıştır (Akıncı Çötök, 2005:35-39). Endüstri 3.0 ve küreselleşmenin etkileri sonucunda eğitim sürecinin, şeklinin ve amacının değişmesi ile birlikte bireyler var olan bilgileri etkili kullanma ve ihtiyaçlara göre yenilikler yapmaya önceki dönemlere göre daha çok yönelmiştir. Bu durum yeni teknolojilerin ortaya çıkış sürecini kısaltmış ve ilk başlarda devrim olarak görülebilecek yeni düşünceler ve uygulamalar ortaya çıkmasını sağlamıştır. Endüstri 4.0 sürecinin başlamasını sağlayacak olan altyapı da teknolojik yeniliklerin hız kazanması ve her yeni teknolojinin anında insanların hayatında yer bulmasıyla oluşturmuştur. Endüstri 3.0 sürecinde üretimden tüketime, iletişimden pazarlamaya ve eğitimden yönetime kadar olan tüm süreçlerde zaman ve mekân etmenlerinin etkilerinin azalması sonucunda sanal ortamların kullanımının ve öneminin artması ile Endüstri 4.0 süreci başlamıştır.

1.4. ENDÜSTRİ 4.0: ROBOT ÇAĞI

Endüstri 4.0 dönemi diğer dönemler gibi ekonomik, siyasi ya da sosyal değişimlerin ya da olayların tetiklemesi sonucunda başlamış ya da ortaya çıkmış bir süreç değildir. Teknolojide meydana gelen gelişmeler sonucunda akıllı sistemlerin sadece fabrikalarda değil hayatın her alanında kendini göstermeye başlamasıyla birlikte ortaya çıkmıştır (Görçün, 2016: 141). Endüstri 4.0 kavramı ilk olarak 2011 yılında Almanya’da Hannover fuarında gündeme getirilmiştir. Endüstri 4.0 kavramı olarak küresel düzeyde tüm örgütsel yapılarda meydana gelecek olan dönüşümleri anlatmak için kullanılmaktadır. Endüstri 4.0 akıllı fabrikalarda sanal sistemlerin fiziki sistemleri etkileyerek üretimin hem esnekleşmesini hem de kişiye özel hale gelmesini mümkün kılmaktadır (Schwab, 2016:16).

Endüstri 4.0 üretim tüketim değişimlerini içinde barındıran Endüstri Devrimlerinin günümüzde yaşanan son aşamasıdır (Görçün, 2016: 144). Endüstri 4.0 hammadde tedariki, üretim, dağıtım, tüketim gibi süreçlerde akıllı sistemlerden faydalanılarak tüketici istek, beklenti ve ihtiyaçlarının en üst düzeyde karşılanmasını içermektedir. Tüketicilerin anlık olarak değişim gösteren ihtiyaçlarına uyum sağlayabilen üretim sistemleri ve birbirleriyle sürekli olarak koordinasyon halinde olan otomasyon sistemleri Endüstri 4.0 döneminin iki karakteristik özelliğidir (Alçın, 2016:20). Bunun yanı sıra Endüstri 4.0 dönemini diğer dönemlerden farklılaştıran özelliklerden birisi de devrimin ve değişimin meydana gelme hızıdır. Diğer devrimlerle karşılaştırıldığında Endüstri 4.0 çok hızlı bir şekilde meydana gelmektedir. Ayrıca Endüstri 4.0’ın etki alanı incelendiğinde çok geniş olduğu görülmektedir. Endüstri 4.0 süreci içerisinde birbirinden çok farklı disiplinlerin ve keşiflerin bütünleştirilmesi ve önemli ölçüde uyumlaştırılması bu devrimi benzersiz hale getirmektedir. Bu devrimin farklı disiplinleri ve farklı keşifleri bir araya getirmesi sonucu ortaya çıkan ürünler bilim kurgu olmaktan öteye geçerek gerçeğe dönüşmektedir (Schwab, 2016:19).

Endüstri 4.0 sürecinde işletmelerin yapılandırılmasında 6 temel ilkeye dikkat edilmesi gerekmektedir;

- *Birlikte Çalışabilirlik*: Siber fiziksel sistemler ile insanların akıllı fabrikalar çatısı altında birbirine bağlanması ve iletişim kurmasına imkân tanınması (Smit vd., 2016:21),

- *Sanallaştırma*: Bir ürünün üretim süreci içerisinde gerçekleştirilen tüm faaliyetlerinin bilgisayar ortamında sanal modellerinin oluşturulması (Görçün, 2016: 145),
- *Sorumluluğun Dağıtılması (Merkezden Yönetilmeme)*: Siber fiziksel sistemlerin kendi kararlarını verme ve çeşitli teknolojileri kullanarak üretme kabiliyetine sahip olması,
- *Gerçek Zamanlı Yetenek*: Üretim sürecinde verileri toplama ve analiz etme yeteneğinin yanı sıra türetilmiş analizleri de hızlı bir şekilde gerçek zamanlı olarak sunma yeteneğine sahip olması,
- *Hizmet Oryantasyonu*: Akıllı fabrikalarda iç ve dış hizmetler için hizmetlerin interneti sayesinde başkalarının tüketebileceği potansiyel hizmetler sunması,
- *Modülerlik*: Bireysel modülleri değiştirerek veya genişleterek akıllı fabrikaların değişen ihtiyaçlara adaptasyon sağlayacak esneklikte olmasıdır (Gilchrist, 2016:207-208).

İşletmeler Endüstri 4.0 sürecine adaptasyonlarını başarılı bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için (i) işletme bünyesinde yer alan birimlerin akıllı dijital ağlarla hiyerarşik birbirine bağlanması ile dikey entegrasyonu, (ii) ürün yaşam döngüsünün uzun olması ve çeşitliliğin sağlanabilmesi için etkili finansal yönetim, malzeme akışı ve bilgi sistemlerinin yatay entegrasyonu ve (iii) ürün tasarımından müşteri gereksinimlerinin tespitine ya da pazarlamasına kadar olan her aşamada dijital entegrasyon ile uçtan uca mühendislik uygulamasının gerçekleştirilmelidir (Salkın vd., 2018:6). Bu üç adaptasyonun başarılı şekilde gerçekleştirilmesi işletmenin esnekliğinin ve verimliliğinin artırılmasında anahtar rolü oynamaktadır.

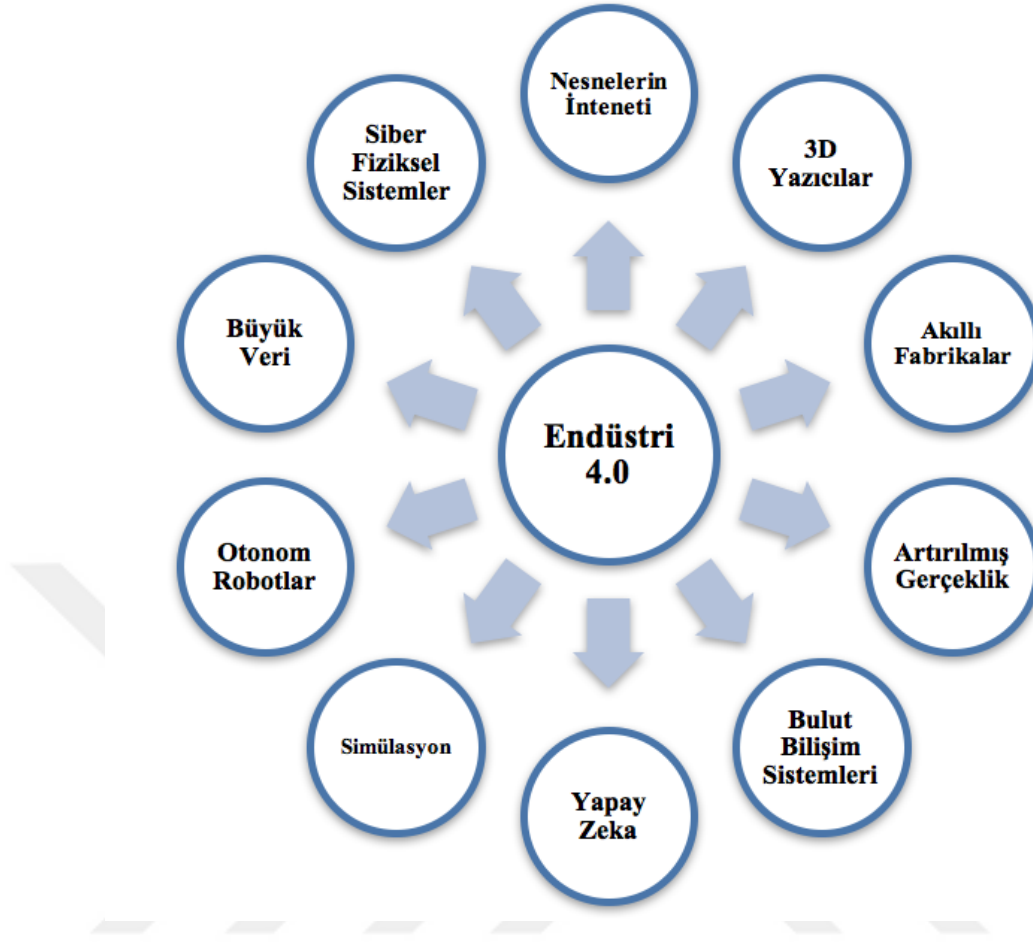
Alman Ulusal Bilim ve Mühendislik Akademisi (ACATECH) 2013 yılında Endüstri 4.0 döneminin ayırt edici yeniliklerini şu şekilde sıralamıştır (Aktaran Alçın, 2016:21).

- “Depolama sistemleri ve kaynakları ile makinelerin global etkileşimi,
- Konum bilgisine sahip benzersiz akıllı ürünlerin gelişimi,
- Ürün özelliklerine adapte olan, kaynak optimizasyonunu sağlayan akıllı fabrikaların hayata geçmesi,

- Yeni iş modellerinin gerçekleşmesi (Büyük Veri kullanımı ile ortaya çıkan yeni hizmetler gibi),
- Çalışanlar için işyerinde yeni sosyal altyapı, bireysel farklılıklara duyarlı iş yapısı,
- Daha iyi iş/yaşam dengesi,
- Bireysel tüketici isteklerine yanıt verme,
- Anında mühendislik ve problemlere anlık cevap için geliştirilmiş akıllı yazılımlar”.

Endüstri 4.0'ın temel amacı tamamen insansız otonom sistemlere dayalı endüstriyel üretim sistemlerinin gerçekleştirilmesidir. Mümkün olan en yüksek çeşitlilik ve verimle talep oldukça üretim gerçekleştirilmesi ve talep karşılandığı anda üretimin sonlandırılması esasına dayanmaktadır. Temel olarak fabrika sistemlerinin akıllı sistemlere dönüşümünün gerçekleştirilmesi kendi kendini yönetebilen akıllı fabrikalar oluşturulması amaçlanmaktadır. İnsanın üretim süreçlerinin dışında bırakılması insan kaynaklı hatalarında ortadan kaldırılmasını sağlamaktadır (Görçün, 2016:142). Endüstri 4.0'ın getirdiği değişimleri sadece tek bir alana odaklamak yanlış olacaktır. Endüstri 4.0 süreci içerisinde bir ürüne olan talebin bildirilmesi sonucunda sistemin kendi kendine üretimi gerçekleştirmesi ve üretim tamamlandığında üretim hattını durdurması beklendiği bir durum haline geldi. Ancak günlük hayat içerisinde kullanılan birçok sistem Endüstri 4.0 sürecinin getirmiş olduğu teknolojik yeniliklerdir. Cep telefonu aracılığıyla beklediğiniz halk otobüsünün bulunduğu konumu takip edebilme, trafik yoğun olan yolları görerek daha sakin yolları tercih etme ya da evinize kurdurduğunuz akıllı sistem sayesinde evdeki ışıktan sıcaklığa birçok eşyayı ve durumu kontrol edebilmeniz Endüstri 4.0 sürecinin sunmuş olduğu kolaylıklardır.

Endüstri 4.0 süreci içerisinde birçok bileşeni barındırmakta ve gelişimini sürdürmektedir (Bkz. Şekil 1.3.). Her bir bileşenin etkililiği genel sürecin etkililiğini de etkilemektedir. Her bir bileşenin üst düzey etkililiğinin sağlanması ve birbirleri ile uyumlu olmaları önemlidir. En yüksek verimlilik oranını yakalayabilmek için karmaşık yapıya sahip olan bu sistem bileşenlerinin entegrasyonunun da başarı ile yapılması gerekmektedir.



Kaynak: Görçün, 2016:146; EBSO, 2017:6.

Şekil 1.3. Endüstri 4.0'ın Bileşenleri

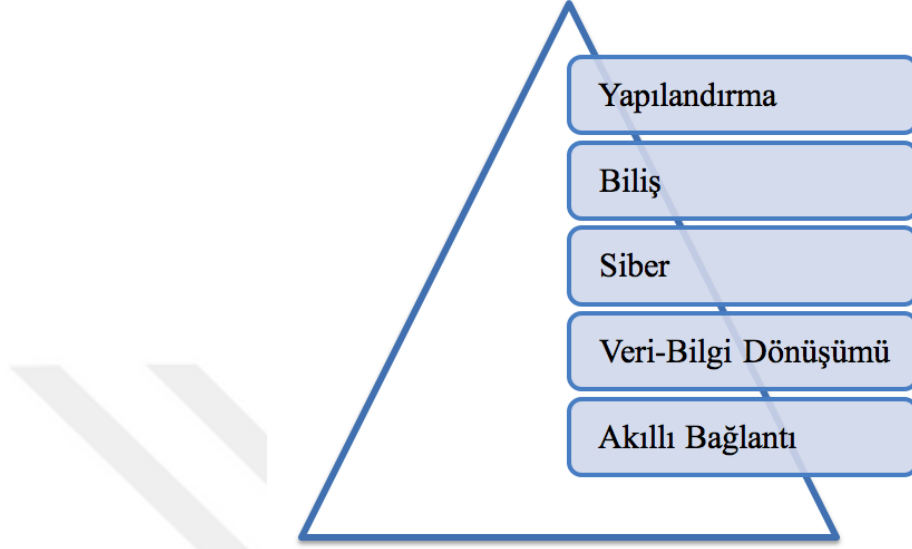
Endüstri 4.0 kavramının arkasında tek ve yeni "Endüstri 4.0 teknolojisi" diye bir gelişme bulunmamaktadır. Gün geçtikçe daha güçlü, birbirine bağlı yeni teknolojik sistemlerin ortaya çıkmasını sağlayan bilgi işlem, iletim ve depolama kapasitesinin üstel bir şekilde büyümesiyle birlikte bilgi ve iletişim teknolojisinin sürekli ilerlemesi sonucunda ortaya çıkan birçok yeni sistemler bulunmaktadır. Bu yeni sistemler **Siber Fiziksel Sistemler** olarak adlandırılmaktadır. Alman Endüstri 4.0 Uzmanları Komitesi Siber fiziksel sistemleri “*gerçek (fiziksel) nesnelere ve süreçlere ile bilgi işleme (sanal) nesnelere ve süreçlerini açık, kısmen global ve her zaman birbirine bağlı bilgi ağlarıyla doğrudan bağlantılı hale getiren sistemler*” olarak tanımlamıştır (Bartodziej, 2017:52). Fiziksel dünya ile siber dünya arasındaki iletişimi ve koordinasyonu içeren yapıların bütünü siber fiziksel sistemler (CPS-Cyber-Physical Systems) olarak adlandırılmaktadır (Alçın, 2016:20). Aynı zamanda siber fiziksel sistemler, üretim süreçleri içerisinde yer

alan temel prensiplerin ve bileşenlerin karma teknolojik yapılar tarafından yönetilmesi olarak da tanımlanmaktadır. Burada karma teknolojiler fiziksel makinelerinin siber teknolojilerin kullanılmasıyla akıllı hale getirilmesini ifade etmektedir (EBSO, 2017:12). Siber fiziksel sistemler, dijital bir ağ yapısı oluşturmak amacıyla fabrikaların üretim, dağıtım, tedarik gibi birçok sürecini bütünleştiren sistemler olarak da ifade edilmektedir (Koçak ve Diyadin, 2018:109).

Bilgi işleme bileşenleri ile fiziksel nesnelerin otomasyona bağlanması 1970'lerden beri mevcuttur. Siber fiziksel sistemler ile birlikte gelen temel yenilik, nesnelere ve süreçlerin açık ve küresel bilgi ağları vasıtasıyla internet üzerinden birbirine bağlanmasıdır. Siber fiziksel sistemler, kullanıma hazır olan ve ilk uygulamalarını ve prototiplerini endüstriyel uygulamalarda bulan bitmiş bir teknolojik uygulama değildir. Öncelikli olarak soyut ve teorik bir kavram olan siber fiziksel sistemler gün geçtikçe fabrikalarda uygulanmaya ve kullanılmaya başlanmıştır (Bartodziej, 2017:53). Bir işletmenin tüm süreçlerine, araçlarına ve makinelerine gömülü olan siber fiziksel sistemler; sensörler ve diğer alıcılar aracılığı ile doğrudan veri toplar, farklı özelliklere ve yapıya sahip dijital ağlarla bütünleşiktir, global olarak veri ve hizmetleri kullanır ve insan kullanımını kolaylaştırmak amacıyla birçok arayüze sahiptir (Koçak ve Diyadin, 2018:109). Siber fiziksel sistemler, interneti kullanarak nesnelerin birbirleri ile iletişim içinde olmasını sağlaması ve birçok veriyi hem elde etme hem de analiz etme imkânı sunduğu için akıllı sistemleri (akıllı fabrikalar, evler, şehirler, vb.) oluşturmaktadır.

Endüstriyel alanlarda ve üretim süreçlerinde siber fiziksel sistem teknolojilerinin kullanımı ile güçlü bir sosyo-ekonomik yapı karakterize edilmektedir. Üretim süreçlerinde 3D tarayıcılardan/yazıcılardan bulut bilişime kadar farklı teknik gelişmeler siber fiziksel sistemlerin kapsamına girmektedir. Ayrıca siber fiziksel sistemler endüstriyel robotlardan otonom araçlara aktarılan çözümlerle otomasyona da öncülük etmektedir. Siber fiziksel sistemler yeniden kullanım ve geri dönüşümü kolaylaştırmak için modüler mimariler gibi sürdürülebilirliğe yardımcı olabilecek çözümler sunmaktadır. Çevreye ve maliyetlere duyarlılığı ve sağladığı avantajlar nedeniyle siber fiziksel sistemlerin gelecekte üretim sistemlerinde belirgin bir şekilde yer alması beklenmektedir (Törngren vd., 2017:7). Ancak bu sistemlerin başarılı bir şekilde yönetilmesi verimli çalışabilirliği sağlamayı ve güvenlik riskleri ile başa çıkmayı

sağlayacaktır. Bu durumda endüstriyel süreçlere uygulanmasının önündeki engelleri kaldırmış olacaktır.



Kaynak: Lee, Bagheri ve Kao, 2015:19.

Şekil 1.4. Siber Fiziksel Sistemlerin Aşamaları

Lee, Bagheri ve Kao (2015:19-20) siber fiziksel sistemlerin yapılandırılmasını beş aşamalı bir piramit olarak ele almıştır (Bkz. Şekil 1.4). Piramitin en alt aşamasında akıllı bağlantı yer almaktadır. Akıllı bağlantı, makinelerden ve bileşenlerinden doğru ve güvenilir veri elde etmek için uygulanması gereken ilk adımdır. Veriler doğrudan sensörler tarafından ölçülebilir veya denetleyici veya kurumsal üretim sistemlerinden elde edilebilir. Bu aşamada veri edinme prosedürünü yönetmek ve verileri merkezi sunucuya aktarmak için sorunsuz ve bağlı olmayan bir yöntemin, protokollerin etkili olduğu durumlara ve uygun sensör türlerinin seçimine dikkat edilmelidir. Bir sonraki aşama olan veri-bilgi dönüşümü, verilerin analiz etme veya işleme yöntemleri ile anlamlı bilgilere dönüştürülmesi sürecini içermektedir. Siber aşaması, bu piramitte merkezi bir yere sahiptir. Makinelerin siber olarak birbirine bağlanması ve elde ettiği her türlü bilgiyi işleyerek kıyaslama, değerlendirme ve karşılaştırma yeteneğine sahip makineleri kullanarak bilgileri yönetmek ve analiz etmek için etkili ve etkin bir metodolojidir. Biliş aşaması siber fiziksel sistemleri uygulamak, sistemleri izlemek ve bilgi elde etmek işlemlerinin yanı sıra edinilen bilginin doğru şekilde, doğru kişiye ve

doğru kararın alınmasını destekleyecek şekilde sunulmasını içermektedir. Yapılandırma aşaması ise makinelerin elde ettiği verileri değerlendirmesi sonucunda kendi kendilerine gerekli güncellemeleri, yapılandırmaları ve uyarlamaları gerçekleştirilmesini içermektedir.

Endüstri 4.0'ın ortaya çıkmasının temelleri siber fiziksel sistemlerin olmazsa olmazı internet teknolojisinin yaygın kullanımı ile atılmıştır. İnternet, Endüstri 3.0 döneminde ortaya çıkan bir yenilik olmasına karşın Endüstri 4.0 döneminin en önemli unsurlarından biri haline gelmiştir. Akıllı fabrikalarda üretim sistemlerinin birbirleriyle iletişim ve etkileşim içinde olması internet aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Üretim sistemlerinin birbirleriyle iletişim halinde olmasını sağlayan yapılara **Nesnelerin İnterneti (Internet of Things-IoT)** adı verilmektedir (Alçın, 2016:20). Banger (2016:95) nesnelerin internetini “*cihazların, makinelerin, taşıtların, binaların ve çeşitli elektronik veya mekanik donanım ile yazılım içeren nesnelerin veri toplamak, dağıtmak ve iletişim kurmak için oluşturduğu ağ sistemi*” olarak tanımlamıştır.

İnternet teknolojisi masaüstü, dizüstü ve tablet bilgisayarın ötesine geçerek akıllı telefonlar aracılığıyla elektronik araçlara, elektrikli ev aletlerine, otomobillere, tıbbi cihazlara, yardımcı sistemlere ve her türlü makineye hatta giyime bile entegrasyonu ile endüstriyel (IIoT) internete dönüşmüştür (Laudon ve Guercio Traver, 2017:152). Nesnelerin interneti, bilgi işlem ve iletişimde teknolojik bir devrim olarak değerlendirilebilir. Nesnelerin interneti ile tüm nesnelerin birbirine bağlı olduğu ve dijital bir varlığa sahip olduğu ağa bağlı akıllı cihazların dünyası tasvir edilmektedir (Domingo, 2012:585). Bu teknoloji internete bağlanarak veri toplayabilen ve analizini yapabilen sensörler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir (Laudon ve Guercio Traver, 2017:152). Radyo frekansı tanıma (RFID), gerçek zamanlı lokalizasyon ve gömülü sensörler gibi gelişmekte olan teknolojilerin birleşimi sayesinde günlük hayatın bir parçası olan nesnelere çevreyi algılayabilen, yorumlayabilen ve tepki verebilen akıllı nesnelere dönüşüyor (Domingo, 2012:585). Bu teknolojik evrim, insanlarla nesnelere arasında ve nesnelerin kendileri arasında iletişim gerçekleştirilebilmesi için yeni yollar sunmaktadır. Nesnelerin interneti teknolojisinin ve sensörlerin kullanımında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta uçtan uca güvenli bir kanal oluşturulmasıdır.

Nesnelerin internetinin Endüstri 4.0 sürecine getirdiği en önemli yenilik bir ağa bağlı olan fiziksel nesnelerin bünyelerinde barındırmış oldukları sensörler sayesinde ortamdaki topladığı verileri başka nesnelerle paylaşma imkânı sağlamasıdır (Banger, 2016:96). Nesnelerin interneti kullanılarak yapılması öngörülen tüm işlemlerin gerçekleştirilmesini kablosuz internet sensörlerinde (WSN) meydana gelen gelişmeler mümkün kılmıştır. Kablosuz internet sensörlerinde son yıllarda meydana gelen gelişmeler ile endüstriyel alanlarda verimli ve kârlı bir teknolojiye dönüşmüştür. Kablosuz internet sensörlerinin temelde üç işlevi bulunmaktadır. Bunlar; hissetmek (fiziksel veri toplamak), düşünmek (işlem verileri ve bilinçli kararlar verme) ve konuşmaktır (diğer varlıklarla iletişim kurabilen). Kablosuz internet sensörleri ve nesnelerin interneti teknolojisinin birleşimi neticesinde bir çocuğa yatmadan önce masal okuyan ayıcığın gece çocuğun uyanıp uyanmadığı, ağlayıp ağlamadığı ya da ateşinin çıkıp çıkmadığı gibi bilgileri toplayarak ebeveynleri bilgilendirmeden akıllı şehirlerin, evlerin vb. birçok ortamın altyapısında meydana gelen olumlu ya da olumsuz durum verilerini toplayarak ortaya çıkan ya da çıkması muhtemel durumlarla ilgili kişileri bilgilendirmeye kadar birçok işlevi yerine getirebilmektedir (Roman vd., 2011:148-149). Bu durum göz önüne alındığında nesnelerin interneti ve siber fiziksel sistemler insanların hayatları ile tamamen bütünleşecektir.

Nesnelerin interneti ilerleyen zaman ile birlikte evler, ofis binaları, araçlar, alışveriş merkezleri ve sokak köşeleri de dahil olmak üzere her yerde olacaktır. Günümüzde nesnelerin internetinin kullanım örnekleri görülmeye başlanmıştır. Araçları düşündüğümüz zaman yeni araçların hemen hemen hepsinde aracın etrafındaki diğer araçlarla olan mesafesini belirleyen, yoldaki nesneleri algılayan, kaldırımda meydana gelen değişikliklere karşı uyarıcı, şeridi algılayabilen ve araç şeritten çıktığında ve trafik sıkıştığında sürücüyü uyarıcı ya da aracı durduran sistemlerin yanı sıra aracın içerisinde bilgi, eğlence ve navigasyon hizmeti sunan bileşenlere de sahiptir. Daha akıllı sistemlere sahip araçlar ise sürücüsünü tanıyabilecek, sürüş alışkanlıklarından takip ederek tepki verme süresini buna göre ayarlayabilecektir (Comer, 2014:625). İnsan yaşamını kolaylaştırmayı amaçlayan bu sistemlerin ve benzer hizmetlerin binalarda ve diğer alanlarda uygulanması buralarda da benzer sonuçların ortaya çıkmasını sağlayacaktır.

Nesnelerin interneti bir takım sistem bileşenlerine sahiptir. Bunlar tanımlanmış hareketler ve durumlar dizisidir. Sistemin harekete geçmesini sağlayacak her bir durum ya da durumlar dizisi için birbirinden farklı algoritmaların tanımlanması gerekmektedir. Nesnelerin interneti uygulamasının gerçekleştirildiği bir markette alışveriş yaparken raftan alınan bir ürünün eksilme bilgisinin depodaki ürün bilgisini tutan sisteme aktarılması, markette stok durumunun azalması ve ürüne duyulan ihtiyaç durumunun fabrikalardaki sistemlere aktarılması, bunun sonucunda fabrikanın üretime başlaması ve ihtiyaç duyulan miktarda üretim gerçekleştirildikten sonra üretimin durdurulması süreçleri bilgisayarlar tarafından otomatik olarak gerçekleştirilecektir (Görçün, 2016: 148). Bu tüketimden üretime doğru giden zincir, stoksuz üretim amacının etkili bir şekilde gerçekleştirilebileceğini göstermektedir. Yalın üretim stratejisi içerisinde yer alan çekme tipi¹⁸ üretimin gerçekleştirilerek maliyetlerin azaltılmasında, işletmenin verimliliğinin ve kârlılığının artırılmasında etkili olacaktır.

Nesnelerin interneti kullanılarak üretim süreçlerindeki birçok sistem ve cihazın yapay zekâ ile donatılarak akıllı hale gelmesi ve böylece işletmelerin verimliliğinin ve müşteri memnuniyetinin artması beklenmektedir. Bunlara ek olarak işletmelerde nesnelerin internetinin iletişim, denetim, otomasyon ve maliyet alanlarında değişimler meydana getirmesi de beklenmektedir. Bu da bazı yeni işlerin ve iş modellerinin ortaya çıkmasını beraberinde getirecektir. Makine ve insanlar arasında iletişim kurarak nesnelerin interneti insanlara sistemlerin (açık, kapalı, arıza) durumunu bakım ihtiyacını malzeme yokluğunu ve benzeri birçok bilgiyi ileticektir. Ayrıca giyilebilir sensörler aracılığıyla insanların anlık olarak sağlık durumları takip edilebilecek ve ortaya çıkan acil durumlarda müdahale edilebilecektir (Banger, 2016:98-99). Bu açıdan bakıldığında nesnelerin interneti ve buna bağlı uygulamaların hem endüstriyel alanlarda hem de insanların günlük yaşamlarında olumlu etkileri olacağı söylenebilir.

Nesnelerin interneti teknolojisinin işletmelere ve bireylere sağladığı faydalar bulunmaktadır. Sistemlerine nesnelerin interneti teknolojisini uygulayan fabrikaların

¹⁸ Seri üretim gerçekleştirerek piyasaya sürekli olarak mal ve hizmet sunulmasını amaçlayan itme sisteminin tam tersi olan çekme sisteminde üretim tüketimden sonra başlamaktadır. Çekme tipi üretimde bir sonraki işlemin gerçekleştirilmesi için bir önceki işlemde talep gelmesi ve gerekli hammadde ve bileşenlerin bir önceki tedarik aşamasından sadece gerekli miktarda talep edilmesini içerir. Çekme sistemi tüketici talebinin oluşmasıyla başlar, her bir adım bir önceki işlemi devreye sokar ve ürünün tüketiciye ulaşmasıyla birlikte süreç sonlanır (Şeker, 2016:453-454). Çekme tipi üretimde amaç ham maddeden üretime kadar süreç içerisinde tamamen stoklamayı ve stoklamanın getirmiş olduğu maliyetlerin ortadan kaldırılmasıdır.

üretimi ve üretim süreçlerinin yönetimi pratikleşecek, tedarik zinciri kullanılan teknolojiler sayesinde daha akıllı hale gelecek, enerjinin en verimli şekilde kullanılmasını sağladığı için maliyetleri azaltacak, kas gücüne duyulan gereksinim azalırken akıl ve bilgi gücü istihdamının önemi artacak ve işletmenin gelir ve kâr düzeyinde artış meydana gelecektir (EBSO, 2017:9-10). Bireysel açıdan ele alındığında ise giyilebilir akıllı cihazların üretilmesi ile birlikte ebeveynler çocuklarını ve güvenliklerini kolaylıkla kontrol edebilecek, yaşlıların kendi başlarına daha güvenli bir şekilde yaşamalarına imkan sağlayacak, akıllı sistemlerin binalara uygulanması ile birlikte bireylerin yangın gibi afetlerden erken tespit ve uyarı sistemi sayesinde etkilenme oranları azalacak, akıllı şehirlerde yaşayan bireylerin yaşam konforları artacak ve günlük aktiviteleri kolaylaşacaktır (Ünver ve Özbilgin, 2017:1).

Günümüzde nesnelerin interneti RFID teknolojileri ve sensörler üretim hattında ve tedarik zincirinde aktif olarak kullanılmaktadır (Doyduk ve Tiftik, 2017:137). Bu durum üreticinin ürünlerini kısıtlı sınırlar içerisinde izlemesine olanak sağlamaktadır. Bir ürünü üretimin her aşamasında ve hedef lokasyona ulaşıncaya kadar takip edebilen üreticiler için bu sistemlerin mağaza ve market gibi ürünün parkende satışını gerçekleştiren lokasyonlarda satış anına hatta sonrasında kadar takip edebilmesi ve tüketicilerin her bir ürünün geçmişini öğrenebilmesi bu teknolojinin Endüstri 4.0'ı ortaya çıkaran diğer teknolojilerin de yardımıyla uygulanması gerekmektedir.

Endüstri 4.0 bileşenlerinden biri de **Bulut Bilişim Sistemleridir**. Bulut bilişim sistemleri (cloud computing); bilgi işleme, depolama, yazılım ve diğer hizmetlerin internet aracılığıyla paylaşılan sanallaştırılmış kaynakların bir havuz olarak kullanılmasıdır. Bilgi kaynaklarının ya da verilerin tutulduğu buluta, internete bağlı herhangi bir cihazdan ve konumdan gerektiği gibi erişilebilir (Laudon ve Guercio Traver, 2017:124). Bulut bilişimin düşünsel temelleri bir ağa bağlı istemci olarak adlandırılan bilgisayarların sunucu olarak adlandırılan merkezi bir bilgisayara bağlanması fikriyle birlikte atılmıştır. İnternet teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler sonucunda fiziki olarak uzak yerlerde bulunan çok büyük sunucu bilgisayarların ve bilgisayar programlarının bağlandığı ağ aracılığıyla işlerin yapılmasına, verilerin depolanmasına ve paylaşılmasına olanak sağlamıştır (Banger, 2016:56-58). Günümüzde bireyler resim, müzik, video, metin vb. türlerde büyük boyutlarda dosyalara sahip olmak ve bunları saklamak istemektedirler. Bulut bilişim

bireylerin bu isteklerini düşük kapasiteli cihazlarla bile gerçekleştirebilmelerini mümkün kılan bir uygulama olmuştur.

Bulut bilişim, cep telefonu, tablet ve bilgisayar gibi elektronik aygıtlar kullanarak internet aracılığıyla bir platform üzerinden bilgi paylaşımı ve program çalıştırma gibi kullanıcı isteklerini yüksek hızla gerçekleştirmeyi ifade etmektedir. Bulut bilişim sistemi fiziki olarak farklı yerlerde bulunan sunucuların internet aracılığıyla birleştirilerek kullanıcılara tek bir sunucu gibi hizmet sağlaması temeline dayanmaktadır (Güvener, 2016:51). ABD Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) Bulut bilişimi “*yapılandırılabilir bilişim kaynaklarından oluşan ortak bir havuza, uygun koşullarda ve isteğe bağlı olarak her zaman, her yerden erişime imkân veren bir teknoloji*” olarak açıklamıştır (Aktaran Orka, 2017:8). Buluş bilişim sistemlerinin sunmuş olduğu veri tabanı, uygulama, sunucu vb. hizmetlerin alınması ve kullanılmasında yönetsel yeteneklere ve çabalara gereksinim düşük oranlıdır ve hizmet alıcı-sağlayıcı arasında gerçekleşen tedarik etme ve elden çıkarma işlemi ise çok kolaydır (Orka, 2017:9).

Bulut bilişim istemci, uygulama, platform, altyapı ve sunucu olmak üzere beş bileşenden meydana gelmektedir. İstemci, sunulan bulut bilişim hizmetlerinden faydalanan ve bu hizmetlere mobil cihazlar aracılığıyla erişen son kullanıcılarıdır. Uygulama, bulut bilişim hizmetlerinin soyut ve somut bileşenlerinin ve sunulan hizmetlerin yer aldığı bulut bölümüdür. Platform, kullanıcılara sunulan bulut bilişim hizmetlerinin olduğu ve verilerin çalıştığı arayüzdür. Altyapı, bulut bilişim hizmetlerini sunabilmek için gerekli olan bakım, kurulum, yazılım ve güvenlik gibi işlemlerin uygulandığı ve kullanıcıların isteklerini yerine getirmeye mümkün kılan teknik bileşenlerdir. Sunucu, kullanıcıların istek ve ihtiyaçları doğrultusunda bulut bilişim sağlayıcılarında talep ettikleri hizmetleri karşılamaya yönelik olarak donanımsal ve yazılımsal bileşenlerin oluşturulmasıdır (Güvener, 2016:53-54). Bulut bilişim sisteminin bileşenlerinin yanı sıra bazı temel özellikleri bulunmaktadır. ABD Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) Bulut bilişim sisteminin beş temel özelliğini şu şekilde sıralamıştır (Laudon ve Guercio Traver, 2017:124);

- *İsteğe bağlı self servis*: Tüketicilerin ihtiyaç duydukları verileri elde edebilmek ve işlemleri gerçekleştirmek için bilgi işlem yeteneklerini kullanarak kendi kendilerine otomatik bunları olarak elde edebilmesidir.

- *Ulaşılabilir ağ erişimi:* Bulut kaynaklarına, mobil platformlar da dahil olmak üzere standart ağ hizmetleri ve internet cihazları kullanılarak erişilebilmesidir.
- *Yerden bağımsız kaynak havuzu:* Bilgi işlem kaynaklarının kullanıcı taleplerine göre dinamik olarak atanan farklı sanal kaynaklara sahip birden fazla kullanıcıya hizmet verecek şekilde toplanmasıdır. Kullanıcı genellikle bilgi işlem kaynaklarının nerede olduğunu bilmemektedir.
- *Hızlı esneklik:* Değişen kullanıcı taleplerini karşılamak için bilgi kaynaklarının hızlı ve esnek bir şekilde tedarik edilebilir, artırılabilir veya azaltılabilir olmasıdır.
- *Ölçülen hizmet:* Bulut kaynakları için yapılan masrafların gerçekte kullanılan kaynakların miktarına dayanmasıdır.

Bulut bilişim sistemleri altyapı hizmetleri, yazılım hizmetleri ve platform hizmetleri olmak üç temel hizmetin birleşiminden meydana gelmektedir. Altyapı hizmetleri (IaaS), tüketicilerin bilgi işlem sistemlerini çalıştırmak için bulut servis sağlayıcıları (CSPs) olarak adlandırılan üçüncü şahıslara ait sağlayıcılardan gelen işleme, depolama, ağ iletişimi ve diğer bilgi işlem kaynaklarını kullanmalarıdır. Bu işlemler gerçekleştirilirken kullanıcılar yalnızca kullandıkları hesaplama ve depolama kapasitesinin ücretini ödemektedir. Yazılım hizmetleri (SaaS), tüketiciler bulut altyapısı üzerinde barındırılan ve bir ağ üzerinden hizmet verilen yazılımı kullanmaktadır. Kullanıcıların bir internet tarayıcısı aracılığıyla eriştikleri veri ve yazılımları fiziki olarak uzak sunucularda saklanmaktadır ve kullanıcılara bu hizmeti bazı firmalar ücretsiz bazıları da yıllık abonelik ücreti karşılığında sunmaktadırlar. Platform hizmetleri (PaaS) ise tüketicilerin kendi uygulamalarını geliştirmek için bulut servis sağlayıcıları tarafından desteklenen altyapı ve programlama araçlarını kullanmasıdır (Laudon ve Guercio Traver, 2017:124-126).

Bulutlar teknolojik ve kullanım alanlarına yönelik olarak genel, özel, topluluk veya melez olabilirler (Laudon ve Guercio Traver, 2017:126). Genel bulutlar (Public Cloud), küçük ve orta ölçekli işletmelerin tercih edilebileceği, kullanıcının kullandığı bulut alanı kadar ödeme gerçekleştirilmesi amacına uygun olarak tasarlanmış internet üzerinde yer alan sunuculardan hizmet sunan bulut teknolojisidir. Özel Bulut (Private Cloud), bilgi erişim güvenliğinin ve gizliliğin yüksek olduğu bu nedenle de daha çok önemli bilgilere sahip büyük şirketlerin kullanmayı tercih edilebileceği tüm bilgilerin

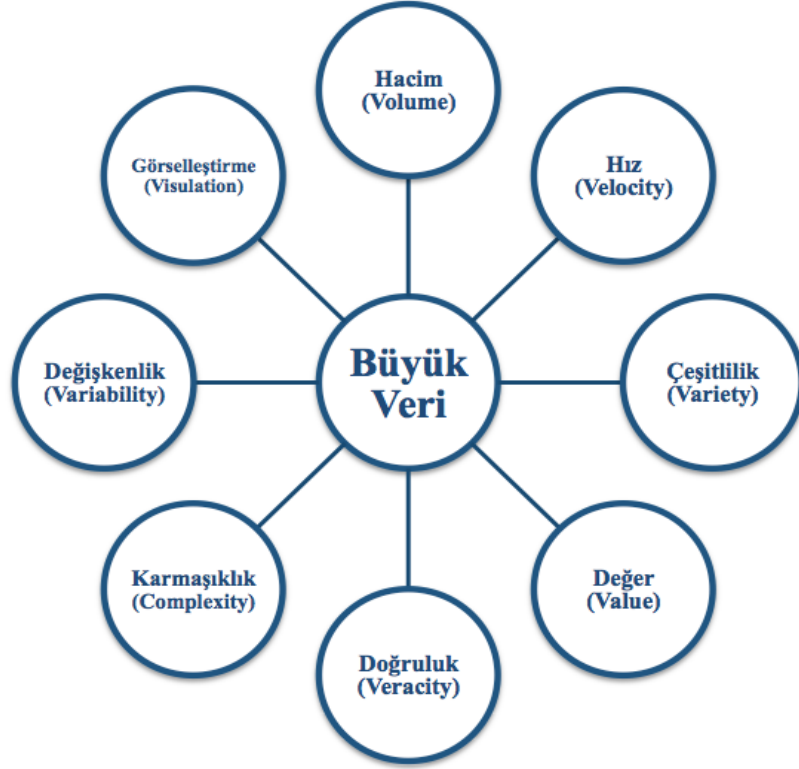
kurucunun elinde olduğu bulut teknolojisidir. Melez Bulut (Hybrid Cloud), genel ve özel bulutların birleşiminden ortaya çıkan ve kullanıcıların ihtiyaçlarına göre özellikleri değişiklik gösteren bulut teknolojisidir. Topluluk Bulut (Community Cloud), belirlenen kullanıcı topluluğunun aynı bulut hesabı içerisinde yer alan verilere ve uygulamalara erişme ve bunları kullanma imkânı sağlayan bulut teknolojisidir (Bulut, 2017:3).

Bulut bilişim sistemleri bireysel ve kurumsal kullanıcılarına düşük donanım ve yazılım maliyeti, gelişmiş performans ve veri güvenliği, artırılmış işletim sistemi ve dosya formatı uyumu, anında güncelleme ve sınırsız depolama kapasitesi gibi avantajlar sağlamasına karşın sabit internet bağlantısı gerekliliği, uygulamanın ve bulutun çalışma hızının yavaşlaması, güvenlik açıkları, sistem güncellemeleri ve operatörden kaynaklı sıkıntılar gibi dezavantajları da olabilmektedir (BTİK, 2013:10). 2014 yılında iki farklı bulut sağlayıcısında 15 dakika ile 54 saat arasında değişen erişim kesintileri yaşanmış bu süre boyunca kullanıcılar bulut hizmeti alamamıştır. Bulut hizmetinde meydana gelebilecek bir diğer aksaklık ise internet hızının azalması veya bağlantının sekteye uğramasıdır. Bu durumda da kullanıcılar buluta erişemedikleri ya da çok yavaş erişim sağlayabildikleri için kullanıcıların etkili ve verimli bir bulut hizmeti almalarını engelleyecektir. Ayrıca güvenlik hizmeti işletmeler için büyük önem arz etmektedir. Çok gizli verilerin bulut platformlarında saklanmaları tavsiye edilmemektedir. Bu nedenle bankalar gibi önemli ve gizli verileri elinde tutan işletmeler kendi bünyelerinde oluşturdukları platformlar aracılığıyla kullanıcılarına hizmet sağlamaktadırlar (Eren, 2017:13-14). Meydana gelen olaylardan yola çıkılarak bulut bilişim üzerinde birçok felaket senaryosu ortaya konulmaktadır. Buna karşın bulut sağlayıcıları fiziksel ya da siber olarak ortaya çıkabilecek her türlü felaket için kurtarma senaryoları belirlemekte, güvenliği sağlayacak şekilde hazırlıklarını yapmakta ve önlemlerini almaktadır (Okutucu, 2012:56). Bulut bilişimin sunmuş olduğu hizmetlerin yanı sıra hem kullanıcıların hem de servis sağlayıcıların en çok üzerinde durduğu konu güvenlidir. Servis sağlayıcılar yüksek güvenliği, kesintisiz hizmeti ve veri kaybı yaşanmayacağını taahhüt etmekte ve bunun için gerekli önlemleri almakta ve yapılması gereken tüm işlemleri yerine getirmektedir.

Bulut bilişimin ortaya çıkmasında ve yaygın kullanım alanına sahip olmasında günlük hayat içerisinde aktif yer alan sensörler, uygulamalar, kameralar, platformlar vb. cihazlar, ortamlar ve alıcılar tarafından sürekli olarak bilgi toplanması etkili olmuştur.

Büyük veri bilgisayarların işleyemeyeceği ve depolayamayacağı kadar büyük hacme sahip verileri ifade etmek için kullanılmaktadır. Cihazlarla toplanan verilerin işlenmesini ve depolanmasını bulut bilişim mümkün kılmaktadır. Bu nedenle bulut bilişim ile **Büyük Veri** kavramları birbirlerinden ayrı olarak düşünülemez. Veri toplayan birçok uygulamalar sayesinde bilimsel veya bilimsel olmayan birçok veri elde edilebilir hale gelmiş ve büyük veri yığınları ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu verilerin hem sektörel hem de bilimsel araştırmalarda kullanılabilir bir nitelik taşıyıp taşımadığının anlaşılması için ortaya çıkan veri yığınlarının işlenmesi ve kullanıma hazır hale gelmesi gerekiyordu. Bunun sonucunda büyük veri kavramı ortaya çıkmıştır (Doğan ve Aslantekin, 2016:15). Büyük verinin ne olduğunu daha iyi anlayabilmek için öncelikle veri kavramını incelemek gerekmektedir. Veri; bir araştırmanın, tartışmanın, muhakemenin temeli olan ana ögedir (TDK, 2017). Veri; görüşme, gözlem, anket veya farklı yöntemlerle birlikte belirli kaynaklardan belirli niteliklere göre toplanmış ve işlenmemiş olan ham bilgilerdir (Durmuş, Yurtkoru ve Çinko, 2011:3). Karasar'a (2012:132) göre veri, duyu organlarını dayalı olarak elde eden bir araştırmanın amacını gerçekleştirmek için gerekli olan işlenmemiş kanıtlardır. Yılmaz'a göre (2009:98) ise tek başına bir anlamı olmayan ya da kullanılmayan, ancak enformasyona ve bilgiye temel oluşturan istatistiksel işlemlerde kullanılan ve istatistik işlemler sonucunda anlamlandırılan duyulan ham bilgidir.

Büyük veri, Endüstri 3.0 süreci içerisinde ortaya çıkmış ancak Endüstri 4.0 sürecinde sistemleri ve yapıları dönüştürmesi beklenen önemli bir kavramdır. Dünyada her geçen saniye veri üretilmektedir. Üretilen verinin hacmi, çeşitliliği ve üretim hızı sonucunda büyük veri kavramı ortaya çıkmıştır (Özdoğan, 2017:80-81) Büyük veri, genellikle farklı kaynaklardan gelen büyük veri yığınlarının analizini, işlenmesini ve depolanmasını gerçekleştiren bir alandır. Geleneksel veri analizi, işleme ve depolama teknolojileri ve tekniklerinin yetersiz olduğu durumlarda büyük veri çözümleri ve uygulamalarının kullanılması gerekli hale gelir. Büyük veri, özellikle birden fazla ilgisiz veri kümesinin birleştirilmesi, büyük miktarlarda yapılandırılmamış verilerin işlenmesi ve gizli bilgilerin zamana duyarlı bir şekilde toplanması gibi farklı gereksinimleri karşılamaya çalışır (Erl, Khattak ve Buhler, 2016:3).



Kaynak: Erdem, 2017:13.

Şekil 1.5. Büyük Verinin Özellikleri

Büyük veriyi anlatmak için 4V; Hacim (*Volume*), Hız (*Velocity*), Çeşitlilik (*Variety*) ve Değer (*Value*) kavramları (Bkz. Şekil 1.5) kullanılmaktadır (Özdoğan, 2017:81). Hacim; büyük veriye ‘büyük’ denilmesine neden olan ve veri kullanımının terabaytlardan petabaytlara yükselmesine (Chiera and Korolkiewicz, 2017:2) gelecekte de zettabayta kadar büyümesine (Erdem, 2017:14) neden olan veri boyutunu ifade etmektedir. Hız, verinin akış, işleme ve değişim hızını ifade etmektedir. Çeşitlilik; yapılandırılmamış kaynakları (metin, ses, video veya tıklama akışları gibi) içerecek şekilde veri kavramını genişletmeyi ifade etmektedir (Chiera and Korolkiewicz, 2017:2). Değer, toplanan veri yığınlarının analizi sonucunda işletmeye maliyetleri azaltıcı ya da kârlılığı artırıcı önemli sonuçlar ortaya koymasını ifade etmektedir. İşletmelerin yapılandırılmamış veri yığınlarını işleyerek ortaya bir ‘değer’ koyabilmeleri karşılaşılabilecekleri ilk zorluktur. Bunlara ek olarak Doğruluk (*Veracity*), Karmaşıklık (*Complexity*), Değişkenlik (*Variability*) ve Görselleştirme (*Visualization*) özellikleri de olduğu savunulmaktadır. Doğruluk, işletme sistemlerinde doğru veya gerçek olmayan verilerin birikmesinin önlenmesini ifade etmektedir. Karmaşıklık, çeşitli kaynaklardan

büyük yığınlar halinde gelen veriler arasında bağlantı kurmayı ifade etmektedir. Değişkenlik, veri akışında, boyutunda ve hızında meydana gelen değişimleri ifade etmektedir. Görselleştirme, veri yığınlarının analiz edilmesi sonucunda tablo ve grafiklere dökülerek görselleştirilmesi sonucunda anlaşılabilirliğinin ve algılanabilirliğinin artırılmasını ifade etmektedir (Erdem, 2017:15).

Veri yığınlarının oluşmasında bireylerin kullanmış olduğu tüm cihazların gerçek zamanlı olarak sosyal medya platformları ve fiziksel dünya hakkında bilgi toplaması, sensör ve alıcıların kullanımının yaygınlaşması, fotoğraf, bireyler tarafından ses ve video dosyalarının oluşturulmasının artması, web sunucularının log kayıtları tutması, GSM operatörleri, mobese kameraları, tanıma sistemleri, bilimsel analizler ve hastane kayıtları gibi birbirinden farklı kaynaklar tarafından sürekli veri üretilmesi ve toplanması etkili olmuştur (Işıklı, 2014:93). Büyük veri yığınları ve bunların analizi sonucunda gerçeğe yakın tahminler gerçekleştirilebilmesi toplumun tüm kesimlerinin ilgisini çekebilecek yapıya sahiptir. Büyük veri özellikle araştırmacıların ve kâr amacı güden kurumların yapılarında, karar verme sürecinde ve hedeflere ulaşmalarında etkili olabilmelerini sağlayan sistematığı sağladığı için dikkatleri üzerine çekmiştir.

Gün geçtikçe büyük veriye yapılan yatırımlar artmaktadır. Bu büyük veriye olan güvenin artmasının, firmaların verileri işleyerek anlamlandırma çabalarının artmasının ve firmaların bu konuda öncü olmaya çalışmasının bir sonucudur. Büyük verinin başarılı şekilde anlamlandırılması, veri kaynaklarının çok ve verimli olması Endüstri 4.0 sürecinde firmalara rekabet avantajı sağlayacak bir araç olarak görülmektedir. Rekabet avantajı elde etmek isteyen medyadan eğlenceye, savunmadan sağlığa birçok sektör bulunmaktadır ve bilinmektedir ki veri ne kadar çoksa büyük verinin kullanımı o kadar verimlidir (Özdoğan, 2017:82-83). İşletmeler çeşitli yollarla elde ettikleri verileri kullanarak hem pazarda hem de işletmeye dair süreçlerde avantaj elde etmeye çalışmaktadır. Çünkü elde edilen büyük veri yığınlarını doğru bir şekilde analiz etmek ve anlamlı sonuçlar ortaya koymak işletmenin karar alma ve uygulama süreçlerini doğrudan etkileme ve yönlendirme gücüne sahiptir.

McKinsey ve NewVantage Partners firması (Aktaran Altunışık, 2015:58) tarafından büyük veri ile ilgili gerçekleştirilen farklı çalışmalar sonucunda kamu, sağlık, perakende ve imalat gibi sektörlerde dönüşüm sağlayacak etkilerinin olduğu ve birçok

yarar sağladığı görülmüştür. Büyük veriyi başarılı bir şekilde analiz edip anlamlandıran ve kullanan kurumlara; (i) gerçek verilere dayalı olarak hızlı karar verme yetisi kazanma, (ii) tüketici deneyimlerinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi, (iii) satışlarda artış görülmesi, (iv) yeni ürün ortaya koyma çabalarının artması, (v) risklerin azalması, (vi) etkili operasyonel faaliyetlerin gerçekleştirilmesi ve (g) yüksek kaliteli ürün ve hizmetlerin pazara sunulması gibi faydalar sağlar.

Endüstri 4.0 bileşenlerinden bir diğeri de **3D Yazıcılar (Katmanlı Üretim Teknolojileri)**'dir. Sanal ortamlarda tasarlanan ürünlerin üç boyutlu olarak çıktısının alınmasını sağlayan makinelere **3D Yazıcılar** denilmektedir (Özdoğan, 2017:76). 3D Yazıcılar, dijital ortamlarda üç boyutlu olarak tasarlanan verileri elle tutabilen nesnelere dönüştüren makinelerdir. Modelleme alanındaki çalışmalarda ilk kullanımları görülse de günümüzde neredeyse bütün mekanik parçaların basımında kullanılmaktadır (EBSO, 2017:7). Bu teknoloji sayesinde en küçük cisimlerden büyük gökdelenlere kadar birçok nesnenin üç boyutlu olarak üretimi mümkün hale gelmiştir. 3D yazıcılarla insanların organlarının üretilmesi ve bunların insanlara naklinin gerçekleştirilmesi için çalışmalar da¹⁹ gerçekleştirilmektedir (Özdoğan, 2017:76-77).

3D yazıcılar yani katmanlı üretim teknolojileri; karmaşık geometrik şekillere sahip ve yapımı zor olan parçaların üretilmesine, üretimde verimliliğin artırılmasına, hızlı bir şekilde prototiplerin oluşturulmasına, tasarımların kısa sürede gerçekleştirilmesine, tasarım süreci ile üretim sürecinin entegrasyonuna, makine kullanımının azaltılmasına, üretim sürecinin hızlanmasına, maliyetlerin azaltılmasına, yapı bilgi modellemesine ve medikal amaçlı araçların üretilmesine imkân sağlar (Kahraman, 2017:2). Parçaların üretimi doğrudan bilgisayar destekli tasarım verilerinden gerçekleştirilir, bir nesnenin kesitsel katmanları oluşturulur ve tam dijital ortamda çalışarak yüksek otomasyon oranına ve tasarım özgürlüğüne sahip ürünlerin daha kısa pazara sürülmesini sağlar. Üretim süreci özel bir yazılımla katmanlara

¹⁹ Kuzey Carolina'da Wake Forest Üniversitesindeki araştırmacılar organ, doku, deri ve kemik gibi birçok vücut parçasını 3D yazıcılar aracılığıyla üretmeye çalışmaktadırlar. Bu çalışmanın amacı üretilen organların insanlara nakledilmesini sağlamaktır (Özdoğan, 2017:77). Çalışma hastadan toplanan canlı hücre katmanlarının bir kültür plakası üzerine biriktirilmesi ve 3D yazıcı aracılığıyla modellemenin hastanın kendi canlı hücrelerinden oluşturulması temeline dayanmaktadır. Böylece vücut kendi hücrelerini reddetmez ve bağışıklık sistemi bu hücreleri yabancı bir varlık olarak görmediğinden dolayı yok etmek için saldırıda bulunmaz. Çünkü donör bulmak organ ya da doku nakliyle ilgili büyük bir sorun teşkil etmektedir (Gilchrist, 2016:62). Bu çalışmalar amacına ulaşırsa organ yetmezliğine, büyük yanık izlerine ve birçok sağlık sorununa devrim niteliğinde bir çözüm bulunmuş olacaktır.

ayrılmış olan bir 3D modelle başlar. Her tabaka, diğer malzemelere (kaynaştırma, yapıştırma veya diğer yöntemler ile) bağlanmış bazı malzemelerin seçici olarak biriktirilmesiyle oluşturulur. Her katmanda gerçekleştirilen işleminin tekrarlanması sonucunda katı bir 3D nesne oluşturulur (Popovich, Sufiiarov ve Grigoriev, 2017:220).

3D yazıcılar tasarımların modellenmesinde diğer yöntemlere göre ucuz ve hızlı olduğu için ağırlıklı olarak tercih edilmeye başlanmıştır. Tasarımları modelleme işlemi gerçekleştirirken 3D yazıcılarda genellikle plastik malzeme kullanılmaktadır. Yüksek ısı yayan lazer ışınları tarafından eritilen plastik kullanarak düşük kaliteden yüksek kaliteye kadar birçok çeşit endüstriyel ürün ya da bileşen üretilebilir. Plastik malzemenin yanı sıra 3D yazıcının özelliklerine göre metal tozu, polimer, seramik, cam, beton gibi çok çeşitli malzemelerden modellemeler de yapabilmektedir (Gilchrist, 2016:62). Endüstriyel alanlarda kullanılan 3D baskı modelleme cihazları kullanılan hammadde ve katmanları birleştirme yöntemine göre farklılıklar göstermesine rağmen genel olarak üretim (modelleme) yöntemlerinin aynı olduğu görülmektedir.

Geleneksel üretim teknolojileri ile karşılaştırıldığında katmanlı üretim teknolojileri üretimi gerçekleştirecek kadar hammadde kullandığı için hammadde atıklarının oluşmasını büyük oranda azaltması, geleneksel yöntemle günlerce hatta haftalarca süren prototip üretimini saatler içerisinde gerçekleştirmesi, üretim sırasında tüm işlemler 3D yazıcı tarafından gerçekleştirildiği için insan faktörünün ürün kalitesi üzerindeki etkisini kaldırması, özel tasarımlı ya da kompleks yapıya sahip ürünlerin daha az maliyetle daha kısa sürede üretilmesini sağlaması, tasarımı özgürleştirilmesi ve üretim sürecinde çok az ya da hiç insan gücü ve becerisi gerektirmemesi yönleriyle ön plana çıkmaktadır. Yukarıda sıralanan avantajlarına karşın katmanlı üretim teknolojilerinin geleneksel üretim teknolojilerinin önüne geçmesine engel olan dezavantajları bulunmaktadır. Bunlar; katmanları üretmek için sıvı polimerler veya toz malzemeler kullanarak büyük boyutlu parçalar üretildiğinde ürünün mukavemetinin düşük olması, üretimi katmanlar halinde gerçekleştirdiğinden dolayı kusurlu/pürüzlü yüzeyler ortaya çıkar bu nedenle de üretim sonrasında parçaların düzeltilmeye ihtiyacı olması ve katmanlı üretim teknolojilerinin prototip oluşturmada göstermiş olduğu avantajı seri üretimde gösterememesidir (Beyca, Hancerliogullari and Yazici, 2018:220-221). Kalıplar hazırlandıktan sonra seri üretim, geleneksel yöntemlere nazaran hızlı bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Oluşturulan kalıplara göre parçalar üretilir ve üretilen

parçaların seri üretim bandında montajı gerçekleştirilir. Katmanlı üretim teknolojileri açısından bakıldığında ise ürünün her bir katmanı tek tek hammaddenin birleştirici madde ile birleştirilmesi sonucunda ortaya çıkar. Bu süreç seri üretime nispeten daha uzun sürmektedir.

Katmanlı üretim teknolojilerinin getirdiği yeniliklerle birlikte depolama, paketleme ve nakliye ihtiyacında ve maliyetlerinde azalmalar meydana gelecektir. Böylece tedarik zincirinden bazı öğelerin kalkacağı düşünülmektedir. Üretim noktalarının tüketicilere yakın yerlere taşınarak lojistik giderlerinin azaltılması, sipariş üzerine üretim gerçekleştirilerek stok ve envanterin ortadan kaldırılması, sipariş üzerine üretim ile aynı zamanda tüketicilere kişiselleştirilmiş özel ürünler sunulması ve bakım ve onarım sürecinde gerektiğinde yedek parça üretimi gerçekleştirilmesi beklenmektedir. Aslında bu yönüyle katmanlı üretim teknolojilerinin getirmiş olduğu yenilikler işletmeye artı değer katmayan tüm süreçlerin ve işlemlerin kaldırılması yoluyla giderlerin azaltılmasını temel alan yalın üretim anlayışıyla örtüşmektedir (Beyca, Hancerliogullari and Yazici, 2018:230).

Katmanlı üretim teknolojileri ve diğer bileşenlerinde etkisi ile üretim alanlarında da köklü dönüşümlerin yaşanacağı öngörülmektedir. Bu dönüşümlerden biri hatta merkezdeki dönüşüm de **Akıllı Fabrikalar**dır. Akıllı Fabrikalar, işletmelerin karmaşıklık ve beklenmedik kesintilerle başa çıkabilmelerini ve ürünleri daha verimli bir şekilde üretmelerini sağlayan birçok yeni özelliğe sahiptir. Akıllı bir fabrikada insanlar, makineler ve kaynaklar birbirleriyle sosyal ağda olduğu gibi doğal olarak iletişim kurarlar (Bartodziej, 2017:35). Koçak ve Diyadin (2018:110) akıllı fabrikayı “*kendi kendini yönetebilen sistemlerle donatılmış her yerde bilişim (Ubiquitous Computing) teknolojileri, akıllı teknolojileri ve akıllı ürünleri içeren dijital sistemler*” olarak tanımlamıştır. Kavramsal anlamda değerlendirildiğinde Akıllı Fabrikalar için Endüstri 4.0'ın kalbi benzetmesi yapılabilir. Çünkü Endüstri 4.0 bileşenlerinin tümü ve üretim süreçlerinin tamamı akıllı fabrikaları oluşturabilmek için vardır. Bu durumda akıllı fabrikaları güneşe ve akıllı tüm sistemleri güneşin yörüngesine benzetmek yanlış olmaz (Gilchrist, 2016:217). Siber fiziksel sistemlerin nesnelere interneti aracılığıyla birbirleriyle iletişim kurabilmeleri, akıllı makinelerin/robotların bu iletişim sonucunda belirlenen görev ve işlemleri yerine getirmesi ve makinelerin ve sensörlerin ürettiği

verilerin buluta aktarılan verilerin analizine bağılı olarak karar yapılarında değişimlerin gerçekleştirilmesi ile sıradan bir fabrika akıllı özellikleri edinmektedir.

Akıllı fabrikaların ilerleyen süreçte tam anlamıyla karanlık fabrikalara dönüşmesi beklenmektedir. ‘Karanlık’ olarak adlandırılan fabrikalar üretim süreci içerisinde hiçbir şekilde insanın aktif rol oynamadığı fabrikalardır. Yapısında insanın olmadığı fabrikalar işletmelerin maliyeti azaltma hedeflerine ulaşmasını kolaylaştırmaktadır. Bir fabrikada insan olmadığında maaş, aydınlatma, sağlık, hukuk, yemek, ısınma, ulaşım vb. giderler de olmayacaktır. Bunlara ek olarak yaralanma ya da ölümlerle sonuçlanan iş kazalarının da önüne geçilmiş olacaktır. İş kazaları konusunda ülkemizin yüksek oranlara sahip olduğu ve bu kazaların büyük çoğunluğunun çalışan hatası ve önlem eksikliğinden kaynaklandığı göz önüne alındığında planlanan hedeflerin güvenli bir şekilde tam zamanında, doğru ve eksiksiz olarak gerçekleştirildiği fabrikalar ortaya çıkacaktır (Fırat ve Fırat, 2017:21). Birçok ülkede planlama aşamasında olmasında rağmen Almanya Endüstri 4.0 çalışmaları kapsamında karanlık fabrika uygulamalarına başlamıştır. Endüstri 4.0 ile birlikte ortaya çıkacak olan akıllı (karanlık) fabrikalarının temel özellikleri aşağıdaki gibidir (EBSO, 2017:11):

- Nesnelerin interneti aracılığıyla birbirleriyle etkileşim içinde olan makine ve robotlar tarafından üretim süreçlerinin yürütülmesi,
- Karmaşık bir yapıya dönüşen üretim süreçlerinin hızlı ve sorunsuz bir şekilde yönetilmesi,
- Üretilen ürünlerin hata oranının düşük ve kullanım ömrünün uzun olması,
- İnsan, makine ve üretim kaynaklarının birbiriyle etkili bir iletişim içerisinde olmasıdır.

Akıllı sistemlere sahip bir fabrikanın üretimi gerçekleştirilebilmesi için çevrelerini algılayabilen, manipüle edebilen, hareket eden, koordine bir şekilde çalışabilen makinelerden oluşan çok robotlu bir sisteme sahip olmalıdır. Bu sistem içerisinde makineler sensörler ve aktüatörler sayesinde iletişim halinde olduğu cihazların konumunu ve durumunu göz önünde bulundurarak almış olduğu üretim emrini ya da ürün kişiselleştirmeyi gerçekleştirebilecek yeteneğe sahip olmalıdır. Küçük partiler halinde birbirinden farklı ürünleri üretme amacına ulaşabilmek için makinelerin gerekli üretim adımlarını ve görevlerini belirleyebilmesi, her bir adımdaki görevleri yerine

getirebilmesi, işleyişi yürütebilmesi ve üst düzey karar verme yeteneklerine sahip olması gerekmektedir (Niemueller vd., 2017:194-195). Tüm bu süreçlerin insan müdahalesi olmadan fabrika içerisinde gerçekleştirilmesi Endüstri 4.0 bileşenlerinin başarılı bir şekilde üretim sistemine uygulanmasına ve kullanılmasına bağlıdır. Üretim sisteminin akıllı fabrikalara uygulanacak en önemli Endüstri 4.0 bileşenlerinden biri ise **Otonom Robotlardır**.

Tablo 1.1. Akıllı Fabrika ile Geleneksel Fabrikanın Üretim Sistemi Karşılaştırması

	Akıllı Fabrikanın Üretim Sistemi	Geleneksel Fabrikanın Üretim Sistemi
1	Kaynaklar Çeşitliliği: Küçük paketler halinde çok çeşitli ürünler üretmek için, farklı türlerde daha fazla kaynak sistemde bir arada bulunur.	Sınırlı ve Önceden Belirlenmiş Kaynaklar: Özel bir ürün tipinin seri üretiminde sabit bir hat oluşturmak için gerekli kaynaklar israfi önleyecek şekilde dikkatle hesaplanır, uyarlanır ve düzenlenir.
2	Dinamik Yönlendirme: Farklı ürün türleri arasında geçiş yapılırken, gerekli kaynaklar ve bu kaynakları bağlayan rota otomatik olarak yapılandırılır.	Sabit Yönlendirme: Sisteme insan müdahalesi olmadıkça üretim hattı sabittir.
3	Kapsamlı Bağlantılar: Makineler, ürünler, bilgi sistemleri ve insanlar arasında yüksek hızlı ağ altyapısı ile etkileşim ve bağlantı mevcuttur.	İstasyon Kontrol Ağı: İstasyonlar arasında bağ çalışanlar aracılığıyla gerçekleşir. Makineler arasında iletişim gerekli değildir.
4	Derin Yakınsama: Akıllı fabrikalar oluşturmak için bulut, nesnelerin interneti ve nesnelerin hizmetleri, bilgi sistemleri gibi tüm siber fiziksel yapıların bütünleştiği ağa bağlı bir ortamda çalışır.	Ayrılmış Katman: Çalışma alanındaki cihazlar bilgi sistemlerinden ayrı çalışır.
5	Kendi Kendine Örgütlenme: Fabrika içerisindeki akıllı cihazlar, sistem dinamikleriyle başa çıkmak için birbirleriyle anlaşarak kendilerini organize ederler.	Bağımsız Denetim: Belirlenen işlevleri yerine getirmek için makineler önceden programlanmıştır ve üretim sistemi içerisindeki tek bir cihazın arızalanması tüm hattı sekteye uğratmaktadır.
6	Büyük Veri: Akıllı cihazlar büyük veri üretir, yüksek bant genişliği ağı ile bunlar buluta aktarılır ve büyük veriler analiz edilir.	İzole Veri: Makineler kendi işlem bilgilerini kaydeder. Ancak bu veriler başkaları tarafından nadiren analiz edilip kullanılmaktadır.

Kaynak: Wang, Wan, ve Zhang, 2016:6.

Robot, genellikle metalden yapılan, insan şekli de dahil olmak üzere birçok farklı şekil verilen ve insanların yaptığı işleri yapabilen cihazları tanımlamak için kullanılmaktadır (Asimov, 2006:219). Robot, bilgisayarlar tarafından programlanabilen

karmaşık işlemleri otomatik olarak gerçekleştirebilen ve birçok farklı şekle ve yapıya sahip makinelerdir (Banger, 2017:71). Türk Dil Kurumu (2017) ise robot kelimesini belirli bir işi ya da görevi yerine getirebilen ve manyetizma ile çalışan cihazlar ya da kendi akıl ve iradesini kullanmadan başkalarının emirleri ile iş yapan kişiler olarak tanımlanmaktadır. Robot özellikleri taşıyan ilk cihazın 1954 yılında patentinin alınmasına ve bu dönemde birçok çalışma gerçekleştirilmesine karşın teknolojinin ve bilgisayarların yeterince gelişmemesi nedeniyle gelişmiş özelliklere sahip ya da endüstriyel alanlarda kullanılacak kadar ucuz ve sağlam robotlar yapılamamıştır (Asimov, 2006:219).

Robot, bir operatör ya da bir bilgisayar kontrolünde programlanan görevleri ve işlemleri yerine getirebilen elektro-mekanik cihazlardır. Robotlar bir operatöre bağlı olarak çalışabileceği gibi hiçbir şekilde operatör müdahalesi olmadan akıllı ve bağlantılı olarak da çalışabilirler (Banger, 2017:71). Günümüzde operatör yönetiminde olan robotlar otomotiv sektörü başta olmak üzere ağırlıklı olarak üretim süreçlerinde kullanılmaktadır (EBSO, 2017:15). Operatörden bağımsız olarak çalışan robotlar 'otonom robot' olarak adlandırılmaktadır. Operatörden bağımsızlığına göre yarı otonom ya da tam otonom olarak çalışmaktadırlar. Robot açısından ele alındığında otonomi kavramı gömülü yapay zekâ uygulaması sayesinde akıllı ve iletişim kurulabilir makinenin kendi kararlarını kendisinin verebilme ve verdiği kararları eyleme geçirebilme yeteneği anlamına gelmektedir (Banger, 2017:71-73).

Meydana gelen gelişmeler neticesinde robotlar insanların kullandığı araçlar olmaktan çıkarak insanlarla birlikte işbirliği içerisinde hatta tek başına çalışan otonom sistemler olarak verilen işleri ve görevleri yerine getiren makineler haline gelecektir. Robotlar üretim amacı olan iş alanlarına tam entegre yapılar haline gelerek Endüstri 4.0 sürecinde çok gelişmiş/tam otonom robotlar ortaya çıkacaktır (Yıldız, 2017:5). Tam otonom olarak çalışan bir robot; kendisi ve çevresi hakkında bilgi toplayabilir, uzun süre operatör müdahalesine ihtiyaç duymadan çalışabilir, tasarım amacı dışına çıkarak bireylere, eşyalara ve kendisine zarar vermekten kaçınabilir, insanlarla ve diğer makinelerle kablosuz ağ bağlantısı üzerinden iletişim kurabilir, üretim hattı boyunca yer alan makinelerin yanı sıra ürünlerle bile iletişim kurabilir, gerekli durumlarda kendi parçalarının bakımını yapabilir ya da değiştirebilir, karar verdiği şekilde çalışma alanı

içerisinde hareket edebilir ve kendi uzuvlarını istediği şekilde kullanabilir (Banger, 2017:74).

Robotların ağırlık kaldırma, depolama, taşıma ya da hassas görevleri insanların yerine üstlenecekleri ve insanlara oranla bu işleri çok daha etkili ve verimli bir şekilde yapacakları düşünülmektedir. Robotlar kendilerine atfedilen görevleri yerine getirirken aynı zamanda kablosuz ağlar aracılığıyla birbirleri ile iletişim halinde olacaklar. Temel amaç ise robotlarla insanların iletişim kurabildikleri öğrenen akıllı robotlarla uyumlu bir şekilde ve işbirliği içerisinde çalışabilmesidir (Banger, 2017:157-158). Endüstri 4.0'ın üretimin başlangıcından tüketime kadar olan süreç içerisinde izlenebilirlik ve iletişim kurulabilirlik temelli olması işletmelerinde dönüşüm yaşayarak dijital işletmeler haline gelmesine neden olacaktır. Robotların yetenekleri kullanılarak üretimde maliyetlerin azaltılması, etkili ve verimli kaynak kullanımının gerçekleştirilmesi, güvenli tüketici deneyimi sağlaması ve yenilikçi işgücü yapılanması sağlanabilecektir (Doyduk ve Tiftik, 2017:13). Uluslararası Robotik Federasyonu'nun, robotların verimliliği, iş yapış şekilleri ve istihdam üzerine 2017 yılında yayınlamış olduğu rapora göre (IFR, 2017:2);

- Robotlar işletmelerin üretkenliğinin ve verimliliğinin artmasını sağlar. Robotlar işletme içerisinde etkin bir şekilde uyumlaştırılıp kullanıldığında pazarlara girmesini ve hızlı ürün geliştirme ve teslimat gerçekleştirerek yoğun rekabet içeren bu pazarlarda varlığını sürdürmesine yardımcı olur.
- Artan üretkenlik talebin artmasını ve dolayısıyla da yeni iş imkanlarının ortaya çıkmasını sağlar. Bu yayılma durumu özellikle hizmet sektöründe görülebilir.
- Otomasyon genel olarak işgücü talebinde artış ve ücretlerde olumlu etkiler sağlar. Geniş bir alana sahip olan orta vasıflı/gelirli işler azalırken yüksek vasıflı işçi ve yüksek ücretli işler ortaya çıkacaktır. Bu nedenle düşük ve orta vasıf/gelirli işçilerin yeniden eğitilmeleri ve yetiştirilmeleri gerekecektir.
- Robotlar işgücünü tamamlayıp güçlendirir. Gelecekte insanlar ve robotlar birlikte çalışacaktır. Çünkü var olan işlerin %10'dan fazlasının otomatikleştirilmesi günümüz koşullarında mümkün değildir. Robotlar emek etkinliklerinde aktif yer alması insanların yüksek vasıflı, daha kaliteli ve daha yüksek ücretli görevlere odaklanmalarını sağlar.
- Robotların istihdam ve ücretler üzerindeki kanıtlanmış olumlu etkisi göz önüne alındığında, robot vergisi getirilmesi için yapılan girişimlerin gereksiz

olduğu düşünülmektedir. Vergilendirme şirketlerin ve devletlerin rekabet gücünü ve yeni yatırımları olumsuz yönde etkileyen bir girişimdir.

Endüstri 4.0 süreci içerisinde işletmeler yeni teknolojilerin verimli kullanımı ve çalışanların gerekli becerilerle donatılması için gerekli eğitimlere katılmalı gerekli gördüğü yerlerde eğitimler vermelidir. Robotlar verimli çalıştıkları işlerde görevlendirildiğinde insanlardan daha yüksek ve tutarlı bir şekilde hem kaliteyi hem de verimliliği artırır. Robot teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler sonucunda insan emeğinin yerini tamamen alacağı öne sürülse bile aslında insan emeğini tamamlayıcı ve güçlendirici şekilde işlerin gerçekleştirilmesini sağlayacaktır. Bu durum yüksek ya da düşük vasıflı yeni iş tanımlarının ortaya çıkmasına neden olacaktır (IFR, 2017:3-6). Robot teknolojilerinin tamamen işgücünün yerini almasından ziyade mesleklerde ve iş yapış şekillerinde bütün endüstri devrimlerinde olduğu gibi değişimler meydana getireceği kesindir.

Üretimde robot teknolojilerinin kullanımının yanı sıra ürün, malzeme ve üretim süreçlerinde kullanılan modelleme metotlarında da değişimler meydana gelmekte ve yerini simülasyonlara bırakmaktadır. Endüstri 4.0 bileşenlerinden olan **Simülasyonu**, Beier (2018:175) “*gerçek dünya sürecinin veya sisteminin zamana bağlı işleyişinin taklidi*” olarak tanımlamıştır. Simülasyon, fiziki dünya unsurlarının dijital ortamlarda canlandırılması olarak tanımlanabilir. Simülasyon teknolojileri halihazırda olabilecek senaryoların ve geleceğe dair öngörülerin belirlenmesi ve hassas mesleki eğitimlerin gerçekleştirilmesinde kullanılmaktadır (EBSO, 2017:13).

Simülasyon gerçek dünyada bireyler için tehlikeli ya da erişilmesi zor koşullar altında eğitim, test ve araştırma ortamları oluşturmak için alternatiflere duyulan gereksinimler sonucunda ortaya çıkmıştır. Bireylerin bu koşullar altında verecekleri tepkileri ya da yeteneklerini görmek ve bunları geliştirmek için elverişli ortamlar oluşturmak amaçlanmaktadır. Bunlara ek olarak bilimsel araştırmaların yapılmasına da imkân sağlamaktadır. 1930'ların başlarında geliştirilen uçuş simülatörü (Link) eğitim ortamı yaratmaya yönelik ilk kapsamlı çabalardan biridir. Günümüzün modern uçuş simülatörleri ile karşılaştırıldığında çok daha basit kalmasına karşın II. Dünya Savaşı sırasında pilot eğitiminin temel araçlarından biri olarak hizmet vermiştir. Günümüzde gelinen noktada birçok pilot ya da sürücü kullanacakları araçları gerçek hayatta

kullanmadan eğitimlerini gerçekleştirebilmektedir (Lee, 2018:1-2). Simülasyon uygulamalarının kullanımı ile hem gerçek ortamı oluşturma ya da gerçek cihazların kullanım maliyetini düşürülmüş hem de eğitim esnasında meydana gelebilecek kazalar, yaralanmalar ya da ölümler önlenmiştir.

Simülasyon modellemeleri genelde ve daha özeldede aşağıdaki amaçlarla kullanılabilir (Beier, 2018:175-176);

- Bir sistemi incelemek ve sistemin işleyişi hakkında bilgi edinmek,
- Gerçek yaşamda henüz mevcut olmayan yeni yöntemler, araçlar ve yaklaşımlar geliştirmek,
- Karmaşıklık sorunları nedeniyle analitik yöntemler uygulanamadığı durumları uygulamak,
- Gerçek sistemle gerçek bir müdahalede bulunmadan testler, deneyler ve ölçümler yapmak,
- Gerçek sisteme uygulamadan önce sistemde meydana gelecek değişiklikleri test etmek,
- Sistemin verimliliğini ve etkinliğini artırmak,
- İnsanların zihinsel ve analitik kabiliyetlerinin yeterli olmadığı durumlarda bir sistemi anlamak veya analiz etmek,
- Farklı nedenlerden dolayı (örneğin; etik tartışmalara neden olacak konular) gerçek hayatta uygulanması mümkün olmayan ya da gerçekleştirme maliyetinin çok yüksek olduğu sistemler için deneyler yapmak,
- Gerçek bir sistemde uygulanması ya da test edilmesi mümkün olan ancak çok yavaş ilerleyen durumların muhtemel çözümlerini test etmek.

Üretim ya da hizmet sistemlerinin simüle edilmesi ortaya çıkabilecek birçok sorunun önceden tespit edilmesini ve nedenlerinin ortaya konulmasını sağlamanın yanı sıra işleyiş üzerinde yapılacak değişimlerin etkililiğe, verimliliğe ve işleyişe etkisinin de ortaya konmasını sağlayacaktır. Kouikoglou ve Phillis (2001:43-44) üretim sistemlerini hammaddenin girişinden ürünün çıkış aşamasına kadar inceleyerek bunların dinamik bir sistem olduğunu öne sürmektedir. Dinamik bir sistemde değişim, gelişim, durum ya da işleyiş belirli kurallar çerçevesinde gerçekleşmektedir. Bu nedenle de üretim ya da hizmet sistemlerinin mevcut durumunun belirlenmesi ve istenen değişimlerin hedefe

ulaştırıp ulaştırmadığının tespiti için simülasyon gerçekleştirilmelidir. Uygulanan simülasyon deneyleri sonucunda gerçekleştirilen analizlere bağlı olarak işletmeler ya sistemi gözlemlemeye devam etmeyi ya da öngörülen değişimleri gerçekleştirmeyi tercih edebilir. Simülasyon ile üretim sistemi içerisinde yer alan her bir değişkenin sistem üzerindeki etkisini tespit etmeyi kolaylaştırmaktadır.

Simülasyonun yanı sıra Endüstri 4.0 bileşenleri içerisinde **Artırılmış Gerçeklik** de yer almaktadır. Gerçek dünyaya ait öğelerin bilgisayar ortamında zenginleştirilerek doğrudan veya dolaylı olarak oluşturulan fiziksel görünümüne artırılmış gerçeklik denilmektedir. Artırılmış gerçeklik kullanıcıların hissetmiş olduğu gerçekliğin bilgisayar tarafından değiştirilmesi ve artırılması olarak da tanımlanabilir (EBSO, 2017:13). Bilgisayar ortamlarında oluşturulan ve gerçeğin bir taklidi olan sanal gerçeklik²⁰ uygulamalarının ses, görüntü, konum bilgisi vb. bilgisayar verileriyle zenginleştirilmesi ile artırılmış gerçeklik ortaya çıkmaktadır. Sanal gerçeklik uygulamasında oluşturulan dünya tamamen sanal olmasına karşın artırılmış gerçeklik uygulamasında sanal ve gerçeğin iç içe geçtiği bir dünya vardır. Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile kritik görevleri yerine getirirken çalışanların herhangi bir risk ya da tehlikeyle karşı karşıya kalmalarının önüne geçmek amaçlanmaktadır (Banger, 2017:157). Artırılmış gerçeklikte insan duyarına hitap edecek şekilde verilerin bilgisayar ortamında işlenerek zenginleştirilmesi ve böylece kullanıcıların hislerinin harekete geçirilmesi amaçlanmaktadır.

Artırılmış gerçekliğin ilk uygulamasını İngilizler II. Dünya Savaşı sırasında gerçekleştirmişlerdir. Geliştirdikleri Mark VIII Airborne Interception Radar Gunsighting projesiyle, uçuş esnasında uçağın ön camına pilotun görüşünü engellemeyecek şekilde radar bilgi ekranı yerleştirilmiş ve düşman uçaklarının konum bilgisi görüntülenmiştir. Artırılmış gerçeklik çalışmaları 1992 yılından sonra hız kazanmış ve farklı firmalar gözlük, uygulama, oyun, lens gibi değişik artırılmış gerçeklik ürünü piyasaya sürmüşlerdir (Yüksel, 2017:19-20). Günümüzde askeri, tıbbi, eğitim, eğlence, mimarlık, turizm, tarihi eserlerde ve oyun alanlarında artırılmış gerçeklik uygulamalarına rastlamak mümkündür.

²⁰ Sanal gerçeklik terimi ilk olarak 1980'li yıllarda Jaron Lanier tarafından kullanılmıştır. Sanal gerçeklik, kullanıcı için gerçek dünyayı çeşitli teknolojiler ve araçlar kullanarak bilgisayar ortamında yeniden üretir ve kullanıcı üretilmiş bu dünyanın içerisinde yer alarak gerçek dünyada yapmak istediği dönüşümleri deneyimler (Lee, 2018:2).

Artırılmış gerçeklik uygulamaları endüstriyel alanda insan kaynaklı hataların azaltılmasını, çalışanların eğitilmesini, işbirliği içinde çalışılmasını ve süreçlere yardımcı çözümler getirilmesini sağlamanın yanı sıra üretim süreçlerinde de etkileri bulunmaktadır. Üretim süreçlerini gerçekleştirmedeki temel amaç tüketicilere kalifiye ürünler sunarak ihtiyaçlarını karşılamaktır. Bunları gerçekleştirirken işletmeler hem çevresel etmenler hem de içsel etmenlerden etkilenmekte ve çeşitli zorluklarla baş etmek zorunda kalmaktadır. İşletmeler üretim sistemlerine bilgisayar desteğini entegre ederek üretimde verimliliği artırmaya ve yoğun rekabet içeren pazarda varlığını sürdürmeye çalışmaktadır. Bilgisayar destekli üretim sistemleri için etkili çözümlerden biri de artırılmış gerçeklik uygulamalarıdır. İşletmeler üretim süreçlerini başlatmadan önce bakım, montaj, ürün tasarımı, yerleşim planlaması ve diğer üretim faaliyetlerinde artırılmış gerçeklik kullanarak gerçek zamanlı olarak üretim süreçleriyle ilgili bilgilerle doğrudan etkileşim kurabilirler (Esengun ve Ince, 2018:204). Üretim alanında artırılmış gerçeklik uygulamalarının başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için aşağıda listelenen donanım ve yazılım sisteme ve özelliklerine sahip olmalıdır (Banger, 2017:163);

- Artırılmış gerçeklik sistemlerinin kullanımı kolay olacak şekilde küçük, hafif, hızlı ve ucuz şekilde yapılandırılması gereklidir.
- Artırılmış gerçeklik sistemlerinin kullanıcıların üretim ortamında karışık protoriplerle iletişim kurmasını sağlayabilecek arayüze sahip olmalıdır.
- Artırılmış gerçeklik sistemleri yoğun rekabet ortamında öne çıkmayı sağlayacak internet tabanlı işbirliğine dayalı hızlı ve istikrarlı olmalıdır.

Artırılmış gerçeklik uygulamaları üretim süreçlerinin yanı sıra pazarlama amaçlı olarak da kullanılmaya başlanmıştır. Öncelikli olarak promosyon çalışmalarında yerini alan artırılmış gerçeklik uygulamaları marka ile tüketici arasındaki ilişkinin olumlu yönde gelişmesine katkı sağlamıştır. Tüketicilerin satın alma davranışını gerçekleştirmeden önce artırılmış gerçeklik uygulaması ile deneysel değer algısı oluşturarak tüketici tatminini ve sadakatini sağlayan bir araç görevi görmeye başlamıştır. İşletmeler gerçekleştirdikleri medya kampanyalarının kişiselleştirilebilir, ölçülebilir ve esnek olma özelliklerini benimseyerek tüketiciler ile işletmeyi buluşturarak her açıdan etkili ve eğlenceli bir iletişim kurmak amacıyla artırılmış gerçekliği kullanmaktadırlar (Yüksel, 2017: 56-57).

Otonom teknolojilerin ortaya çıkışındaki temel amaç insan davranışlarını ve karar verme süreçlerini makinelere transfer etmektir. İnsan davranışlarının otonom robotlar ya da makinelerin yapabileceği seviyeye gelmesine ilave olarak insanların karar verme süreçlerinin ve öğrenme özelliğinin makinelere transfer edilmesi **Yapay Zekâ** uygulamalarında meydana gelen gelişmeler sonucunda ortaya çıkmıştır (Bartodziej, 2017:71). Yapay zeka, insana özgü düşünsel ve karar verme süreçlerini anlayarak bunları gerçekleştirebilen programlanmış bilgisayarlar ortaya koyma çabasıdır. “*Daha geniş bir tanıma göre ise, yapay zeka, bilgi edinme, algılama, görme, düşünme ve karar verme gibi insan zekasına özgü kapasitelerle donatılmış bilgisayarlardır*” (Erkoç, 2008:11). Yapay zekâ, insana atfedilen ve zekâ gerektiren uygulamaların yazılımlar ve teoriler aracılığıyla makineler tarafından gerçekleştirilmesini mümkün kılan teknolojilerdir. Bilgisayar, tablet ve telefon gibi mobil cihazlarda kullanılan kişisel asistanlardan akıllı bileşenlerle donatılmış mevcut uygulamaların tümü yapay zekâ uygulamaları içerisinde yer almaktadır (Akkuş, 2017:13). Tıptan ticarete kadar çok geniş bir uygulama alanı olmasına rağmen yapay zeka uygulamalarının en iyi bilineni dünya satranç şampiyonu olan Grand Master Garry Kasparov'u yenen yapay zeka satranç programı Deep Blue'dur (Turban vd., 2018:253). Buna benzer uygulamalar çok olmasına karşın ortaya konan her yapay zekâ uygulaması bir süre kullanıldıktan ve çalışma mantığı tam anlamıyla anlaşıldıktan sonra kullanıcılar için sıradanlaşarak normal bir bilgisayar uygulaması olarak algılanmaktadır (Akkuş, 2017:13).

Bir uygulamanın yapay zeka olup olmadığını anlamak için uygulamanın yeteneklerinin incelenmesi gerekmektedir. Bir uygulamanın yapay zeka olabilmesi için deneyimden öğrenme gerçekleştirilmesi ve deneyimleri anlaması, belirsiz, eksik hatta çelişkili mesajlar ve bilgilerden anlam çıkarabilmesi, ortaya çıkan yeni durumlara hızlı ve başarılı bir şekilde yanıt verebilmesi, mantıklı bir şekilde çıkarım yapabilmesi, etkili bir şekilde problem çözme davranışını yönetebilmesi, bilgiyi kullanarak çevreyi ve durumları manipüle edebilmesi ve bir durumdaki farklı unsurların göreceli önemini kabul edebilmesi ve yargılayabilmesi (Turban vd., 2018:253), rasyonel hareket edebilmesi, mantıksal akıl yürütebilmesi, bilişsel davranabilmesi, öne çıkabilmesi ve karar verebilmesi gereklidir. Bu yeteneklerin kombinasyonunun yazılım tabanlı bir programa dönüştürülmesi sonucunda insanların öğrenme ve problem çözme yeteneklerine tamamen olmasa da kısmen sahip bir yapay zekâ uygulaması ortaya

çıkacaktır (Bartodziej, 2017:71) Tüm bu yeteneklere sahip olması yapay zeka uygulamasının insan zekasına yetişebileceği anlamına gelmemektedir. Bunun için insan beyninin ve sinir ağlarının yapısal ve etkileşimsel özelliklerinin tamamen keşfedilmesinden yazılım ve uygulama olarak akıllı makinelerin gelişmesine kadar daha çok gelişmenin yaşanması gerekmektedir.

Bilgisayarların yazılımsal ve donanımsal destekleri ile birlikte makinelerin insanlar gibi düşünmelerini, davranmalarını ya da karar vermelerini ölçmek amacıyla birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda makinelerin yapay zeka olup olmadığını anlamaya yönelik çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Turing testi ve Çin odası testi bu yöntemlerin en yaygın kullanılanlardır. Turing testinde bilgisayar, insan ve bir karar verici bulunmaktadır. Karar verici yönelttiği sorularla karşısında bulunan bilgisayar ve insan arasında ayırım yapmaya çalışmaktadır. Eğer karar verici gelen cevapların bilgisayardan mı insandan mı geldiğini anlayamıyorsa makine yeterince zekidir. Ancak Turing testi bilgisayarın insan gibi davranamayacağı birçok noktada açık verdiği için eleştirilmiş ve bunun yerine Çin odası testi önerilmiştir. Çin odası testi ise Çince bilmeyen bir insan ve bilgisayara sunulan dil kılavuzuna göre Çince sorulara cevap verebilme düzeylerinin karşılaştırılması temeline dayanmaktadır. Turing testini geçebilen yapay zeka uygulamaları Çin odası testinde başarılı olamamıştır (Erkoç, 2008:15-16).

Yapay zekâ kullanarak makinelerin öğrenen özelliği kazanması temelde büyük veriye dayanmaktadır. Veri havuzunun büyüklüğü ve tahminlerin güvenilirliği birbirine bağlıdır. Makine öğrenmesine örnek olarak; bir öğrencinin derse hazır bulunuşluk düzeyini ölçmeye çalışan bir makinenin soru havuzundan öğrenciye sorduğu kolay, orta ya da zor seviyelerindeki sorulardan rasgele sorular sorması ve aldığı cevaplara bağlı olarak yaptığı tespit doğrultusunda dersin anlatılış şeklini belirlemesi verilebilir (Gilchrist, 2016:56). Makine öğrenmesinin endüstriyel süreçler ya da pazarlama süreçlerinde buna benzer örnekleri çoğaltılabilir.

Gelişen teknolojilere bağlı olarak yapay zeka uygulamalarında da ilerlemeler kaydedilmektedir. Meydana gelen gelişmeler sonucunda klasik yapay zeka, yapay sinir ağları ve biyolojik sinir ağları olmak üzere üç tür yapay zeka uygulaması ortaya çıkmıştır. Bu üç türün her birinin kendine has özellikleri vardır. Klasik yapay zeka

uygulamalarının ses, konuşma, metin tanıma ve yanıtlamada başarı oranı yüksektir. Bu nedenle de birçok firma tarafından kullanılmaktadır. Yapay sinir ağları, büyük veride bulunan verileri veri madenciliğiyle analiz işlemlerini gerçekleştirerek sınıflandırma ve verileri tanımlama gerçekleştirmektedir. Biyolojik sinir ağları, rutin durumların ya da davranışların dışında meydana gelen ya da gelmek üzere olan anormallikleri tahmin ve tespit edebilen yapay zeka uygulamalarıdır (Gilchrist, 2016:57-58). Bu iki tür sinir ağının ortaya çıkışının temelinde insan beynindeki sinir ağlarının ve karar verme süreçlerinin taklidini oluşturularak insana en yakın yapıların ortaya konmasıdır. Yapay sinir ağları ile makineler öğrenen özellik kazandırılmaya ve biyolojik sinir ağları ile öğrenme özelliği geliştirilmeye ve sürekli olması sağlanmaya çalışılmaktadır.

Endüstri 4.0'ın olumlu etkileri kadar olumsuz yönde açığa çıkarması muhtemel sonuçları da tartışma konusu olmaktadır. Endüstri 4.0 süreciyle birlikte birçok düşünür ve bilim insanı artan verimlilik ve rekabet gücünün istihdam ve ücretler üzerindeki muhtemel etkilerini tartışmaya başlamıştır. Makinelerin tamamen insan gücünün yerine geçmesi ile birlikte düşük vasıflı işçilerin işsiz kalacağını ya da ücretlerinin düşük olacağını böylece bir çok ülkede eşitsizliğin artacağı görüşünü savunmaktadır. Teknolojide meydana gelen bu gelişmelerin sonucunda ücretlerin düşürülmesi, sağlık ve güvenlik koşullarının yetersizliği, gelir dağılımının eşitsizliği ve teknolojik faydalarının azalması gibi durumların ortaya çıkacağı düşünülmektedir (IFR, 2017:5).

Endüstri 4.0 ve bileşenlerine bilim insanlarının birçok olumlu özellik atfetmesine ve bunlar hayata geçirildiğinde ortaya çıkacak olan sistemin işletmeler ve tüketiciler için birçok fayda ve kolaylık sağlayacağını bildirmesine karşın Endüstri 4.0 bileşenlerine ve bu bileşenlerin uygulamaları sonucunda ortaya çıkması beklenen karanlık fabrikalar ya da akıllı ürünlerin sebep olabileceği olumsuzluklar olduğunu dile getiren uzmanlar da bulunmaktadır. Altunışık'a göre (2015:52-57) büyük veri işletmeler için rekabet avantajı sağlaması ve değer yaratmasına rağmen karmaşık, hız ve değişkenlik içeren bir yapıya sahip olması teknik açıdan birçok zorluğu da içerisinde barındırmaktadır. Üretilen veri miktarı her yıl katlanarak artmakta, işletmeler için depolama kapasitelerini sürekli artırma zorunluluğunu ve maliyetini beraberinde getirmektedir. Nesnelerin interneti olgusunun üretimden tüketime kadar olan tüm aşamalarda etkin bir şekilde kullanılması meydana getireceği veri üretimi ile bugüne kadar olan veri hacminden çok daha büyük ölçülere taşıyacaktır.

Hızı, yaratıcılığı ve maliyetleri azaltma özellikleri göz önünde bulundurulduğunda işletmeler ve insanlar için birçok konuda fayda sağlayacağı düşünülmeye karşın nesnelerin interneti, yapay zeka ve makinelerin öğrenmesinin insanlar için tehdit oluşturabileceği görüşünü savunan bilim insanları da mevcuttur. Ortaya çıkabilecek muhtemel sorunları insan yeteneğinden çok farklı şekilde sezinleyerek ele alan yapay zekaların 'süper zekâ'ya erişerek kendisini oluşturan insan varlığını kendisine tehdit olarak görmesinden kaynaklı farklı durumların ortaya çıkmasından korkulmaktadır (Fırat ve Fırat, 2017:70). Günümüz koşullarında henüz mevcut olmayan insani değerlendirme, karar verme ve algılama yeteneklerine sahip olan süper zekaların ortaya çıkmasının yasalar ve kanunlarla sınırlanıp sınırlanmayacağı bilinmemektedir.

Verileri depolama, büyük veri analizlerini gerçekleştirme ve akıllı nesnelerin birbirleriyle veri iletiminde ve iletişimde bulunmalarında etkili olan bulut bilişim sistemleri sağlayacağı faydaların yanı sıra birçok risk faktörü ile de birlikte anılmaktadır. Bir bulut bilişim operatörüne sağlanan verilerin kimler tarafından ve nasıl kullanılacağı ya da yorumlanacağı, elde edilen ve bulutta saklanan verilerin güvenliğinin nasıl sağlanacağı, üçüncü kişilerin bu verilere erişiminin engellenmesi gibi birçok soru, bulut bilişim sistemlerinin insanlar için büyük öneme sahip olan gizlilik ve mahremiyeti ihlal edeceği endişesine neden olmaktadır (Svantesson ve Clarke, 2010: 392).

Endüstri 4.0 bileşenlerinin etkili ve verimli bir şekilde bir araya getirilmesiyle ortaya çıkması planlanan akıllı/karanlık fabrikaların ise bu sürecin ve bileşenlerinin en çok eleştiri alanıdır. Karanlık fabrikalar ortaya çıktığında mavi yakalı işçi sınıfının tüm görevlerini akıllı makinelerin/robotların yerine getireceği ve mavi yakalı işçi sınıfının ve bazı mesleklerin ortadan kalkacağı düşünülmektedir. Buna karşın Endüstri 3.0 sürecinde meydana gelen teknolojik gelişmeler sonucunda bazı meslekler ortadan kalkarken yeni mesleklerin ortaya çıkması ve daha fazla kalifiye işgücüne ihtiyaç doğması gösterilerek nitelikli siber dünya ile fiziksel dünyayı birleştirip yorumlamada ve buna bağlı olarak tüketici ihtiyaçları konusunda yönlendiren ve yönetebilen çalışanlara ihtiyaç duyulacağı görüşü öne sürülmektedir. Endüstri 4.0'ın ortaya çıktığı ülke olan Almanya'da gerçekleştirilen bir çalışmada üretim ve otomotiv sektörlerinde istihdam oranının önümüzdeki on yıl içerisinde %6-10 arasında artacağı öngörülmüştür (Demirel vd., 2018: 433).

Günümüzde insanların ve işletmelerin karşılaştıkları sorunlara çözüm umudu olarak teknoloji görülmektedir. Teknolojik gelişmeler ve değişimler, bünyesinde çözümleri barındırsa bile genel olarak belirsizlik havasının hakim olmasına neden olmaktadır. Hiçbir endüstri devriminde günümüzde yaşanan devrim gibi insandan kopuş ve emekten uzaklaşma durumu ortaya çıkmamıştır. Endüstri 4.0 sürecinin insanları tedirgin eden en önemli özelliği insan gücünün ve insanın yerine siber fiziksel sistemlerin geçmesi ihtimalidir. Küreselleşen dünya ve ekonomi çerçevesinde tüm ülkelerin toplumsal ve siyasal yapılarının değişmesine neden olacağı düşünülmektedir.



İKİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 1.0'DAN 4.0'A ENDÜSTRİYEL YAPIDAKİ DÖNÜŞÜM

Günümüze kadar üretim sistemlerinde meydana gelen değişimlere göre işletmeler dört aşamadan geçerek şekillenmiştir. (a) Maliyetlerin azaltılması temel amacına yönelik olarak faaliyetlerini düzenleyen, ucuz iş gücü ile rutin üretim ile kitlesel üretim gerçekleştiren etkin işletmeler. Etkin işletmeler, Fordist üretim sistemlerinin ve stratejilerinin tümünü içerisinde barındırdığı için 'Fordist işletmeler' olarak da tanımlanmaktadır. Ancak 1960'lı yıllarda bu üretim sisteminin işletmeler için meydana getirmiş olduğu olumsuz sonuçlar nedeniyle işletmeler, kalite odaklı olmaya başlamışlardır. (b) Ürün kalitesine stratejik derecede önem veren ve değişen tüketici tercihlerine göre ürün çeşitliliği sağlamaya çalışan kaliteye dayalı işletmeler. Kalite kontrolü üretim sürecinin son aşamasındansa her adımına yerleştirilmesini ve işletme içerisinde iletişimin artırılması ve etkinleştirilmesi amaçlanmıştır. Ancak kaliteli ürünler üretme isteği maliyetleri yükseltmiş ve uygulanan üretim strateji nedeniyle stoklarda artış yaşanmıştır. (c) Kaliteli ve uygun maliyetli ürünler üretmenin yanı sıra meydana gelen değişimlere hızlı cevap verebilirliği ve uyum sağlayabilirliği amaçlayan esnek işletmeler. Değişim hızı artan tüketici beklenti, talep ve isteklerine bilgisayarlı üretim sistemleri ile birlikte mümkün olan en yüksek hızlı uyumu sağlayacak ve dönüşümü gerçekleştirecek şekilde üretim sistemlerinde düzenlemeler meydana getirilmiştir. Yapılan düzenlemeler üretim sisteminin yenilikçi bir yapıya dönüşmesini zorunlu kılmıştır. (d) Üretilen ürünlerden iletişim süreçlerine ve şekillerine kadar işletmenin tümünde yenilikçi bir yaklaşım benimseyen yenilikçi işletmeler. İşletmeler bilgi ve iletişim teknolojilerinin üretim süreçlerinde kullanılmasının yanı sıra ekip çalışmasına, çok yönlü iletişimi ve özgün üretimi amaçlamıştır (Akgündüz, 2008:5-6). Endüstri 1.0 ile başlayan ve Endüstri 4.0 ile devam eden endüstriyel yapıdaki ve üretim süreçlerindeki değişimi, teknolojiye meydana gelen dönüşümlerin yanı sıra işletmelerin küreselleşen ve hayatta kalmanın zorlaştığı pazar ortamları da tetiklemiştir. Rekabet avantajı elde etmek ve kârlılığını artırmak amacıyla hareket eden işletmeler, bu amacı gerçekleştirmek için meydana gelen yenilikleri uygulama yoluna gitmişlerdir.

2.1. ENDÜSTRİ 1.0: MEKANİK ÜRETİM TESİSLERİNİN YAPILANMASI

İngiltere’de emek yoğun üretim süreçlerinin teknolojik gelişmelerle birlikte değişim göstermesi üretim süreçlerinde de değişimlerin meydana gelmesini tetiklemiştir. Endüstriyel üretim süreçlerinde değişikliklerin meydana gelmeye başlaması buhar gücünün makinelerde kullanılmaya başlanması ile gerçekleşmiştir. Öncelikli olarak tekstil endüstrisi ve metalürji alanlarında meydana gelen değişimler insan gücünün kullanımından makine gücünün kullanımına geçişi sağlamıştır. Ancak bu geçiş düşünüldüğü gibi fabrikaların tamamen makinelerle üretim gerçekleştirmesi ve insanın üretim sürecinde daha pasif bir rol alması şeklinde olmamıştır. Buhar gücüyle çalışan makinelerin fabrikalarda kullanılmaya başlanması birçok insanın uzun süre içerisinde yapabileceği bir işin daha az insan gücüyle birlikte daha kısa sürede gerçekleştirilmesine olanak sağlamıştır. Bu durum fabrikaların birim zamanda ürettikleri ürün miktarının çok yüksek seviyelere ulaşmasını sağlamıştır. Her ne kadar üretim süreci hızlanmış ve üretilen ürün miktarı artmış olsa bile üretimi sekteye uğran durumlar tamamen ortadan kalkmamıştır.

Fabrikalarda makine kullanımına geçiş buhar gücü ile çalışan makinelerin fabrikaların üretim kapasitelerinin artması ve aynı zamanda fabrikaların organizasyonel yapılarında ve etkili yönetim süreçlerinde de değişimlerin meydana gelmesi şeklinde olmuştur. Aslında buhar gücünün makinelerde kullanılması ve beraberinde getirdiği yenilikler toplumsal yapıyı teknik, teknolojik, ekonomik ve sosyal yönlerden değiştirmiştir (Andrey ve Marcin, 2012:94). Bunlarla birlikte toplumsal kültürde de değişimler meydana gelmiştir. Bu değişimlerin bir sonucu olarak zanaatkarlara, köylülere ve büyük toprak sahiplerine verilen önem azalırken işçi sınıfına ve burjuvaziye verilen önem artmıştır.

Endüstri 1.0, modern tarihteki en önemli devrim ve tarihte önemli bir kırılma noktası olmuştur. Bu devrim her ülkede hatta aynı ülkenin farklı şehirlerinde bile aynı anda meydana gelmemiştir. Buna karşın kademeli olarak tüm dünyaya yayılmıştır. Dünyanın bir kısmının Endüstri Devriminden haberi bile yokken diğer kesimleri ya Endüstri Devriminin çok ileri aşamalarında ya da başlangıç aşamasında yer almıştır. Ayrıca Endüstri 1.0’ın ilerleyen döneminde tüm dünyayı saracak olan küreselleşme de başlamıştır. Küreselleşmenin gelişimi genellikle Endüstri Devrimine paralel bir şekilde

devam etmesine karşın birçok toplumsal ya da ekonomik olaydan etkilenerek küreselleşmede duraklamalar yaşanmış ancak Endüstri Devrimi bu olayların birçoğundan etkilenmemiştir.

Endüstri 1.0 ile birlikte ulaşımda, metal imalatında, tekstilde ve tarımda önemli gelişmeler yaşanmıştır. Ayrıca bu dönem İngiltere için ekonomik, politik ve sosyal yapılarda değişimin gerçekleştiği bir dönem olmuştur. Bu değişikliklerin ortaya çıkmasındaki önemli faktörlerden biri Galileo, Bacon, Descartes gibi düşünürlerin ve bilim insanlarının ortaya koymuş olduğu yeni fikir ve buluşlardır (Gerçek, 2006:4). Yeni fikirler ve buluşların uygulandığı alanlarda üretim verimli ve kârlı hale gelmiştir. İşletmeler ne kadar fazla üretim yaparlarsa o kadar fazla kazandıklarını fark etmişlerdir. Bu durum da ham madde arayışına girmelerini, üretim süreçlerini daha hızlı hale getirmek için sürekli çabalamalarını ve ürettikleri ürünleri satabilecekleri yeni pazar arayışlarını beraberinde getirmiştir.

Endüstri 1.0'ı karakterize eden en belirgin değişimler, üretim sistemlerinin makineleşmesi ve fabrikalarda üretim sistemine geçilmesidir. Bu süreç içerisinde tarımla uğraşan insanlar için de önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Bu dönemde İngiltere'de nüfusun büyük çoğunluğunun tarımla uğraşmasına rağmen sürekli artan nüfusa yetebilecek kadar ürün üretilmemekteydi (Hobsbawm, 2013:163-166). Bu nedenle hem üretimi artırmak hem de tarımda çalışan işçilerin bir şekilde evrilerek fabrikalarda işçi olarak çalışmaya başlaması gerekiyordu. Bunun gerçekleşebilmesi için öncelikli olarak tarım arazileri makineler aracılığıyla işlenmeye başladı.

Tarımda makineleşme ile birlikte çiftçilerin aynı miktarda topraktan daha fazla ürün alması sağlandı. Aynı miktarda topraktan daha fazla ürün almak daha fazla insanı beslemek anlamına geliyordu. Tarımda makineleşme ile birlikte sanayi toplumundan önce bir sorun olarak insanları karşısına çıkan kıtlık durumuna da çözüm bulunmuş oldu. Makinelerin tarım alanında kullanılmaya başlanması üretimi artırdığı gibi toprakların işlenmesinde ihtiyaç duyulan insan gücünü azalttı. Böylece tarımsal üretimde artış sağlandı ve tarım işçisi ihtiyacında azalış meydana geldi. Tarım alanında ihtiyaç duyulmayan işçi gücü kentlere göç ederek yeni iş imkanları aramak zorunda kaldı. Sanayileşme ile birlikte kırsal kesimde yer alan nüfusun büyük bir çoğunluğu hem tarımda makineleşme hem de toprak sahibi olan köylülerin topraklarını kendilerine

saklama isteği gibi sebeplerden dolayı kentlere yerleşmeye başladı. Bunun bir sonucu olarak da kırsal kesimin nüfusu azalırken kent nüfusu özellikle gecekondulu mahallelerinin nüfusunda artış yaşanmaya başladı. Köylerden kentlere göç etmek zorunda kalan bireyler fabrika işçisi oldu. Aslında büyük tarım arazilerine sahip olmayan işçilerin köylerde hayatlarını idame edebilecekleri bir ortam da kalmamıştı.

İşçiler kentlere göç ederken sanayi ile ilgilenen kişiler, fabrika sahipleri ve burjuvalar da Endüstri Devrimi ile birlikte ya kentlere yerleşmişlerdir ya da yeni kentler kurmuşlardır. Bu dönemde kentler ticaretin ve sanayinin merkezi haline gelmiştir. Avrupa nüfusunun büyük çoğunluğu artık kentlere göç etmişti ve buralarda yaşamaya başlamıştı (Küçükalay, 1997:62). Kentlerin nüfusunun hızla artması beraberinde kentlerin de biçimsel olarak değişmesini getirmiştir. Kale kapıları arkasındaki güvenli kentler endüstrileşen topluma yeterli gelmemeye başlamıştır. Böylece kentler sınırlarını aşmış ve kale duvarlarının dışına taşmıştır.

Endüstri Devrimi ile birlikte ürünlere olan talebin artması, daha hızlı ve fazla ürün üretme isteği evlerde ve küçük imalathanelerde gerçekleştirilen üretimin yeterli olmaması sonucunda gerçekleştirilen buluşlar öncelikli olarak insanlara yardımcı olmayı amaçlayan buluşlardı. Ancak zaman içerisinde özellikle de tekstilden kaynaklı olarak evlerde ya da küçük imalathanelerde gerçekleştirilen üretimler için uygun olmayan makineler üretilmeye başladı. Bu makineler ile üretim yapabilmenin mümkün olan tek yolu fabrikalaşmaydı (Nolan ve Lenski, 2008:197). Çünkü üretim süreçlerini kolaylaştıran araçların üretimi bir yere kadar piyasanın ihtiyacını karşılayabiliyordu. Piyasadaki talep artışından dolayı üretim süreçlerini kolaylaştırıcı araçları sürekli olarak geliştirmek zorunda kalınıyordu. Bu geliştirme sürecinde araçlar büyüyerek kocaman makineler haline geldi. İnsan gücü ile bu makineleri çalıştırmak oldukça zor olmaya başladı. En sonunda buhar günü ile makineleri çalıştırma fikri ortaya çıktı ve bu fikrin başarılı uygulaması sonucunda küçük imalathanelerden fabrikalara geçiş yani el işçiliğinden mekanik üretime geçiş sağlanarak bu soruna çözüm bulunmuş oldu.

Tekstil endüstrisinde başlayan fabrikalaşma bir süre sonra demir sanayisine de sıçradı. Demiri işlemek için gerekli olan odun miktarının talebe bağlı olarak yükselmesi ve odundan elde edilen enerjinin talebi karşılamaya yetmemesi nedeniyle demir sanayinde de bir yenilik arayışı başladı. Bu arayış sonucunda kömürün yandığında

odundan daha çok enerji verdiğinin keşfedilmesi, kömürün demiri eritmede kullanılmaya başlanması ve bunun içinde kömür kazanlarının kullanılması ve demir sanayinde fabrikalaşma ile birlikte mekanik üretim süreçleri aktif olarak kullanılmaya başladı (Nolan ve Lenski, 2008:197). Yüksek enerjili yakıt arayışının bir diğer öncüsü de buhar gücü ile çalışan makinelerin fabrikalarda aktif olarak kullanılmaya başlanması oldu. Kömürün iyi bir yakıt olduğunun keşfedilmesiyle birlikte hem tekstil fabrikalarında hem de demir işleme atölyelerinde kömür kullanılmaya başlandı.

Endüstri Devrimi üretim süreçlerinde olduğu gibi insanların hayatlarında ve yaşayış tarzlarında da köklü değişiklikler meydana getirmiştir. Endüstri Devrimi insanları alıştıkları hayat tarzından koparmış ve onun yerine yeni hayat tarzları oluşturmaya yöneltmiştir (Hobsbawm, 2013:74). Böylece Endüstri Devrimi Avrupa'da toplum yapısının ve toplumsal sınıfların değişmesinin önünü açmıştır. Burjuvalardan oluşan elit sınıfa orta sınıfın zenginleri yani fabrika sahipleri de dahil olmuştur. Burjuva sınıfında önemli değişiklikler meydana gelmiş gibi görünse de yine de burjuva sınıfı her toplumun en zengin kesiminden meydana gelmiştir.

Endüstri 1.0 ile birlikte küreselleşme süreci başlamıştır. Küreselleşme; ulusal sınırların önemini kaybederek silikleşmesi, toplumlar arasında mal ve hizmetlerin alışverişi sonucunda para akışının artması, ticaretin gelişmesi, bilgi teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler ile birlikte ülkelerin benzer özellikler, tutum ve davranışlar geliştirmesi olarak tanımlanabilmektedir (G. Yılmaz, 2006:7). Küreselleşmenin ortaya çıkmasında dört önemli aşama mevcuttur ve Endüstri Devrimi bunun ilk aşamasıdır. Küreselleşme süreci Endüstri Devrimi açısından incelendiğinde; dünya üzerindeki sınırların yavaşça ortadan kalktığı, herkesin potansiyel tüketici haline geldiği, toplumların ekonomik siyasi ve kültürel olarak bir değişim içerisine girdiği ve sermayenin dünya üzerinde serbest olarak dolaşabildiği bir süreç olmuştur. Bu süreç içerisinde öncelikli amaç her daim kâr elde etmektir (Görçün, 2016:3). Bu amaç doğrultusunda diğer tüm tutum ve yaklaşımlar yapılandırılarak uygulanır. Küreselleşme ile birlikte toplumlar, özlerinde kültürel değerlerini ve özelliklerini korusalar bile uluslararası alanda benzer özellikler gösterme eğilimindedirler.

Endüstri Devrimi ile birlikte ortaya çıkan yeni sistem üç önemli unsurdan oluşur. Bunlardan ilki, sanayi nüfusunun tüm parayı elinde tutan kapitalist işverenler ve

emeklerinden başka satacak hiçbir şeyleri olmayan işçiler olarak ikiye bölünmesidir. İkinci unsur, üretimde uzmanlaşmış işgücünün işi daha hızlı yapmayı sağlayan makine gücüyle birleşiminden ortaya çıkan seri fabrika üretimidir. Üçüncüsü ise kâr peşinde koşan ve kâr birikimi elde etmekten başka bir amacı olmayan kapitalistlerin ekonominin tümüne egemen olmasıdır (Hobsbawm, 2013:61). Endüstriyel ortamın kapitalistlerin elinde olması durumu emek sömürsünü ve yoksulluğu beraberinde getirdi. Endüstri Devriminden teknik ilerleme ve herkese refah sağlayacak ekonomik gelişmelerin yaşanması beklenmekteydi. Kapitalist iş sahiplerinin ürünleri en ucuza mal edip en pahalıya satma yönündeki amaçları bireysel maddi birikimlerini artırırken işçi sınıfının zor şartlar altında hayat mücadelesi vermesine sebep oldu.

Makineleşme ve fabrikasyon üretim öncelikle tekstil gibi hafif sanayide başlamıştır. Daha sonra ağır sanayi alanlarına yayılmıştır. Böylece üretim süreci ağırlıklı olarak insan gücünün ve el emeğinin kullanıldığı, sınırlı üretim yapılabilen bir süreçten makinelerde üretimin gerçekleştirilebildiği, üretim sürecinin makineler sayesinde kolaylaştığı ve kısa zaman içerisinde çok sayıda ürün ortaya çıkarabilen bir sürece dönüşmüştür (Üskent, 2006:3). Bu süreç içerisinde yeni bir işçi sınıfı ortaya çıkmıştır. Tarım işçisi ve gemi işçisi olan topluma fabrika işçisi de eklenmiştir.

Yoksul işçi sınıfına karşın tüm refahı elinde tutan zengin bir sınıf vardı. Her ne kadar Sombart'a (2011:114-138) göre burjuva toplumsal bir sınıfa ait bireyleri temsil etmekten öte sadece bir insan tipi olsa bile toplumun en zengin kesimini temsil etmekteydi. Burjuva tipi insanın sahip olması gereken meziyetler vardı. Bunlar; tüccarlığı iyi bilmesi, en önemli amacının para kazanmak olması, para kazanma amacı doğrultusunda şirketler kurması, mesleki bilgisinin kusursuz olması, borsa gibi alternatif para kazanma yollarını bilmesi, işlerini belli bir düzen çerçevesinde gerçekleştirmesi, hesap yapmayı öğrenmiş olması, evinde idareli davranmayı bilmesi, girişimcilik konusunda gayretli olması ve meslektaşları ile dayanışma temelli olumlu ilişkiler kurmasıdır.

Burjuva, Fransızca kent anlamına gelen "bourg" kelimesinden türemiştir. Ortaçağ Avrupa'sında ortaya çıkan ticaret ve zanaatla geçimini sağlayan kentlerde yerleşik olarak yaşayan bağımsız toplumu tanımlamakta kullanılmıştır (Karakaya, 2015:7-8). Burjuva, toplumun en zengin sınıfıdır ve her şeyin kontrolünü elinde tutmaktadır. Orta

çağın sonlarına burjuva ekonomiden siyasete kadar birçok alanda etkili konuma gelmiştir. Buna karşın işçi sınıfının hiçbir yetkisi, etkisi ya da hakkı bulunmamaktaydı. Bu duruma daha fazla sessiz kalamayan işçi sınıfı sendikalar kurarak haklarını arama ve ideolojik olarak tepki gösterme yoluna gitmişlerdir (Üskent, 2006:11). Toplumun en kalabalık sınıfını oluşturmasına rağmen işçi sınıfının seçimlerde oy kullanma hakkına sahip olmaması, sendikalaşma ve grev yapma haklarının olmaması, çalışma saatlerinin uzun olması, fabrika ortamının havasız ve sağlıksız olması ve düşük ücretlerle çalışmaya mecbur bırakılmalarının yanı sıra işçi sınıfının bilinçlenmeye başlaması sonucu olarak işçiler haklarını aramaya ve maruz kaldıkları olumsuz durumlara tepki göstermeye başladılar.

Endüstri Devrimi ile birlikte sanayide ve fabrikalarda çalışacak işçilerin bulunması gerekmiştir. Sanayiye işçi sağlayan birincil kaynak köyler olmuştur. Bu süreç içerisinde bazı ülkelerin nüfusunun hızla artmasına rağmen köylerin nüfusu sabit kalmıştır. Çünkü köyler fazla nüfusu sürekli olarak kentlere yani endüstri bölgelerine aktarmıştır. Sanayiye işçi sağlayan ikinci kaynak ise zanaatlar olmuştur. Zanaatını icra ederek geçimini sağlayamayan zanaatkarlar, sanayiye yönelmişlerdir. Böylece hemen hemen her zanaatın ustası kendi alanıyla ilgili bir endüstri dalında işçi olmuştur. İşçi olmayanlar ise ustası oldukları zanaatın üretiminden ziyade tamirini yapmaya başlamışlardır. Sanayiye işçi sağlayan üçüncü kaynak kadınlar ve çocuklardır. İşçi sendikaları gibi örgütlü hak savunucu ya da koruyucu birimler henüz oluşmadığından kadınlar ve çocuklar günlük on ile on dört saat aralığında değişen çalışma saatleri ile erkeklere oranla daha düşük ücretle çalıştırılmışlardır. Bu durum sanayide erkek işçi çalıştırmaktansa kadın ve çocuk işçileri çalıştırmayı daha avantajlı ve tercih edilir kılmıştır (Freyer, 2014:46-55). Bu dönemde fabrikada çalışan işçilerin yalnızca %23'ü yetişkin erkeklerden oluşuyordu, geri kalan %77'lik kısım kadın ve çocuk işçilerden oluşuyordu (Hobsbawm, 2013:63). Endüstri Devrimi beraberinde hem büyük oranda iş imkânı hem de işsizlik ve toplumsal sorunları getirmiştir. Tüm bunlara ek olarak kadın ve çocuk işçilerin çalıştırılmasını düzenleyen, sınırlayan ya da yasaklayan yasal düzenlemelerin henüz yapılmamış olması mağduriyeti artıran bir etmen olmuştur.

Coğrafi keşiflerle birlikte başlayan ticaret hareketleri ve sermaye birikimi, Endüstri Devrimi ile birlikte meydana gelen para ve bankacılıktaki gelişmeler sonucunda zirve noktasına ulaşmıştır (Küçükalay, 1997:63). İngiltere, Endüstri 1.0 ile

yaşamış olduğu ekonomik değişimin birçok faydasını görse de bazı olumsuz sonuçlarını da yaşamıştır. Bu olumsuz sonuçların üstesinden serbest ticaret uygulamaları ile gelebilmiştir. İngiltere, işletmelerine farklı ülkelerden elde ettikleri hammaddeyi düşük miktarda gümrük vergisi ödeyerek işleme imkânı sundu. Bu durumla birlikte zaten düşük olan işçi ücretleri daha da düşmüştür ancak bu, besin maddelerinin de ucuzlamasını sağlamıştır. Böylece İngiltere, ucuza elde ettiği hammaddeyi ucuza işlemiş ve yine düşük fiyattan satarak büyük bir refah seviyesine ulaşmıştır. Bu refah seviyesine ulaşma durumu toplumun her kesimi için geçerli olmamıştır. Üretim araçlarını elinde tutan sınıf ve İngiliz devlet adamları bu refah seviyesine ulaşan sınıflar arasındadır. Ancak aynı durum işçi sınıfı için söylenememektedir. İşçi sınıfının yaşam şartlarında iyileştirme yaşanmasının aksine durum sürekli daha da kötüye gitmiştir.

Endüstri Devriminin başında İngiltere’de ve Avrupa’da var olan işçi sınıfı örgütsüz ve söz sahibi olmayan bir topluluktur (Görçün, 2016:4). İşçi sınıfı çok düşük ücretlerle çalıştırılan, çok kötü çalışma ve yaşama koşullarına sahip olan, siyasi açıdan oy kullanmaya yetkisi dahi olmayan bir topluluktur (Üskent, 2006:11). Ayrıca işçiler fabrikalarda kötü şartlar altında uzun saatler boyunca çalışmaya zorlanıyordu. İşçi sınıfı Endüstri Devrimiyle birlikte bilinçlenmeye ve haklarını aramaya başladı (Görçün, 2016:4). İşçi sınıfının kendisini ailesi ile birlikte yoğun bir yaşam mücadelesi içerisinde bulmasıyla örgütlü olmayan bazı başkaldırı hareketleri başladı. Koalisyon adı verilen bu başkaldırıları önceden planlanıp uygulanmadığı için sonuçları da tam olarak kestirilemiyordu.

İşçiler ayaklandıklarında genellikle fabrikalarda bulunan makinelere zarar vererek, onları yakıp yıkarak haklarını aramaya çalışıyordu. Koalisyonların bu zarar verme eylemleri haklarını aramada başarılı olmalarından öte fabrika sahiplerinin elini güçlendirmekten başka bir işe yaramadı. Fabrika sahipleri koalisyon eylemlerine katılan işçileri yalnızca işten atmakla kalmıyor aynı zamanda tekrar iş bulmalarını ve başka fabrikalarda çalışmalarını engellemek amacıyla işçilerin kimliklerini o dönemin kara listesine ekliyor ve yazılı iletişim araçlarını kullanarak duyurum yapıyordu. Aynı duruma maruz kalmak ve aynı haksızlıkları yaşamak bir yerden sonra işçilerde ortak bir duygu paylaşımını ve dayanışma ortamını oluşturdu. Böylece işçilerin örgütlü hareketlerinin başlangıcı olan sendikalar kurulmaya başladı. 18. yüzyılın sonlarına doğru Avrupa’da sendikalar hukuki anlamda meşru bir hal kazandı (Altan, 2004:48-49).

İşçilerin bilinçlenmesi ve haklarını aramaya başlaması, elde etmek istedikleri haklara hemen ulaşabildikleri anlamına gelmemektedir. İşçilerin burjuva sınıfına ve fabrika sahiplerine karşı direnç gösterme ve istedikleri hakları elde edebilme çabası ancak 19. yüzyılın sonlarına doğru sonuçlarını göstermeye başlamıştır.

Endüstri Devriminin iş hayatında meydana gelen değişimlerden biri kadınların da işçi olarak fabrikalarda çalıştırılmaya başlanmasıdır. Böylece kadınlar ilk defa ücret karşılığı çalışmaya başlamışlardır. Ancak kadın işçiler bunu kendi adlarına değil bir başkasının hesabına çalışarak gerçekleştirebiliyorlardı. Kısa zamanda dokuma sanayisinde işgücünün önemli bir kısmı kadınlardan oluşmaya başladı (Bythell, 1993:35). Kadınların dokuma sanayisindeki önemi ve işgücü yoğunluğu zaman içerisinde hızla artmıştır. Bununla birlikte teknolojik gelişmelerin etkisiyle birlikte üretim makinelerinin kullanımı da kolaylaşmıştır. Makinelerin kolay kullanımı ve kadınların dokuma sanayisinde erkeklerden daha yetenekli olması fabrikalarda çalışan kadın işçi sayısındaki artışı tetiklemiştir (Altan ve Ersöz, 1994:21). Bu dönemde kadın işçilerin ağır çalışma koşulları, uzun çalışma saatleri ve düşük ücretler altında ezildikleri görülmüştür. Toplumsal olarak kadınlara yüklenen rollerin yanı sıra fabrikalarda kadın işçi olarak uzun saatler boyunca çalıştırılmaları kadınların sağlıklarını da olumsuz yönde etkilemiştir.

Kadın işçilerin ardından sonra Endüstri Devriminin kötü bir sonucu olarak fabrikalarda uzun saatler boyunca bazen ağır bazen de basit işlerde çalıştırılan çocuk işçiler ortaya çıktı. Aslında bu fabrikalarda makineleşmenin artması ve makine kullanımının kolay olması sonucunda tetiklenmiş bir durumdur (Gökdağ, 2002:102). Kadın ve çocuk işçi sınıfının ortaya çıkmasında en önemli etken erkek işçilere verilen ücretlerin yetersiz olmasıdır. Üstelik fabrika sahipleri işçilerin çalışma saatlerini uzatırken ve çalışma koşullarını ağırlaştırırken sürekli daha fazla kâr elde etme güdüsüyle hareket ettikleri için işçi ücretlerini düşürmekteydiler. Fabrika sahiplerinin fabrikalarında çalışan işçilere emeklerinin karşılığı olarak para vermek yerine kendi ürünlerinin satıldığı mağazalarda harcayabilecekleri kuponlar vermeye başlamalarıyla birlikte işçi aileleri ekonomik açıdan büyük zorluklarla karşı karşıya kalmışlardır (Altan, 2004:47). Ekonomik anlamda büyük sıkıntılar yaşamaları işçi ailelerinin geçimlerini sağlayabilmeleri için tüm aile bireylerinin aile ekonomisine katkı

sağlamalarını ve bunun içinde fabrikalarda birlikte çalışmalarını zorunlu hale getirmiştir. Durum onların gerçek anlamda ailece işçi olmalarına neden olmuştur.

Bu dönemde çocuk işçiler de diğer işçiler gibi sağlıksız çalışma koşulları altında uzun saatler boyunca ve çok düşük ücretlere çalıştırılıyorlardı. Çocuk işçilerin günlük çalışma saatleri on ile on iki saat arasında değişmekteydi (Thompson, 1966:335). Hatta bazen çalışma saatleri yirmi saati bulmaktaydı. Fabrikalarda en az on en fazla yirmi saati bulan çalışma saatleriyle çalışan çocuk işçiler bu dönemin ağır koşullarından en çok etkilenen taraf olmuştur (Gökdağ, 2002:102). Bu sağlıksız çalışma ortamında uzun saatler boyunca ve ağır işler altında çalışan çocuk işçilerin alt yaş sınırı dört yaşına kadar inebiliyordu. Çocuk işçiler tekstil fabrikalarında ya da iplik fabrikalarında makinelerin kartlarını değiştirmek gibi görece daha kolay işlerde çalıştırıldıkları gibi kömür ve maden ocaklarında çok daha ağır koşullar altında çalışmaya da zorlanmışlardır (Thompson, 1966:335-337). Hem çocuk hem de kadın işçilerin fabrikalardan maden ocaklarına kadar birçok alanda aktif olarak çalıştırılmaya başlanması beraberinde erkek işçilerin işsiz kalmasını getirdi (Altan, 2004:48).

Önceki dönemlerde olduğu gibi üretimin bedensel güç ve üstünlüğüne dayalı olmaması, fabrikalardaki makineleşmenin üretimi daha kolay hale getirmesi, kadın ve çocuk işçilere diğer işçilerden çok daha az ücret ödenmesi ve görece erkek işçilerden daha uysal ve yönetilebilir olmaları bu durumu fabrika sahipleri açısından cazip hale getiriyordu. Eskiden bir işi yapabilmek için onun mesleki loncasında yıllarca vakit geçirmek, işi öğrenmek ve iş hakkında ustalaşmak/uzmanlaşmak gerekiyordu. Ancak makinelerle birlikte bir işi öğrenmek ve yapmak dört yaşındaki bir çocuğun yapabileceği kadar basit hale gelmişti. Böylece bir işte yıllarca zaman geçirerek bilgi ve deneyim biriktirmeye gerek kalmamıştı.

Yaşanan bu gelişmeler ve koalisyon deneyimleri sonucunda işçiler ekonomik ve siyasi açıdan güçlü olan burjuva sınıfı ve fabrika sahiplerine karşı tek başına mücadele etmek yerine örgütlenerek hep birlikte mücadele etmenin daha olumlu sonuçlar ortaya koymada etkili olduğunu keşfetmiştir. Böylece meslek bilincine de erişen işçi sınıfı meslek birlikleri şeklinde bir araya gelerek sendikalar kurmaya ve işverene karşı haklarını aramada birlikte hareket etmeye başlamışlardır. İşçilerin örgütlenerek haklarını aramalarında Robert Owen'ın verdiği telkinlerin payı büyüktür. Owen işçilere

birleşmelerini ve kendi kendilerinin fabrikatörü olmalarını telkin ederek işçilere sendikalaşma ve hak arama konusunda yol gösterici olmuştur. İşçiler hem Owen'ın telkinlerinin hem de işverenle anlaşamadıkları durumlarda toplu olarak iş bırakma eylemi yapmanın ne kadar etkili olduğunu deneyimleyerek görmüşlerdir. Buna ek olarak Owen işverenlere de birleşmeleri yönünde telkinde bulunmuştur (Altan, 2004:52-53). Owen (1972'den Aktaran Altan, 2004:53) işverenlere “iyi verim alabilmek için makinelerinize nasıl bakıyorsanız, işçilerinize de hiç değilse makineler kadar değer vererek iyi koşullar altında çalıştırınız. Bu sizin yararınızdır” diyerek yol göstermeye çalışmıştır. İşçi sendikalarının kurulmasından çok daha sonra gerçekleşse bile işverenlerde birleşerek işveren sendikalarını kurmuşlardır.

İşçi sınıfının öncelikli olarak yardım ve dayanışma dernekleri şeklinde kurmuş oldukları işçi sendikalarını aslında işçiler; iş kazası, işsizlik, hastalık ve ölüm durumlarında birbirlerine ve ailelerine yardımcı olmak amacıyla kurmuşlardır. Daha sonra ağır çalışma koşullarına ve işverene karşı toplu dayanışmayı içeren asıl sendikal yapılara dönüştüler. 18. yüzyılda sendikalar işverene karşı dayanışmayı içeren asıl sendikal yapılara dönüştüklerinde İngiltere’de yasaklanmıştır. Ancak gizli de olsa mesleki topluluklar şeklinde sendikalar kurulmaya devam etmiştir. Kurulan sendikaların sadece mesleki topluluklar olarak kalmayıp genişleyerek tüm işçileri kapsamaya ise çokta uzun sürmemiştir (Taş, 2012:64). Kurulan işçi sendikaları tamamen işçiler ve işçi aileleri arasında yardımlaşma ve dayanışmayı sağlamak, insani haklarını ve yaşam özgürlüklerini korumak ve ağır çalışma koşullarından kurtulmak üzerine odaklıydı.

Bu dönemde sendikal uygulamalarla kadın ve çocuk işçi sömürsünün önüne geçmek için yasalar çıkarılmış ve çocuk işçi çalıştırmak yasaklanmaya ya da sınırlandırılmaya çalışılmış olsa bile bu yasaları uygulamaya koyma kısmında başarı elde edilememiştir (Gökdağ, 2002:104). 4-10 yaş arasında yaşları değişen çocuklara makinelerin kartlarını değiştirmek gibi basit bir işi vermek bile 10-12 saat boyunca yaptıklarında onları yoracak ve dikkatlerini dağıtacak bir durum haline gelmektedir. Üstelik birçok çocuk işçinin ustası tarafından gördüğü muamele çocuk işçilerin içinde buldukları durumu çok daha kötü hale getirmiştir.

2.2. ENDÜSTRİ 2.0: ELEKTRİK VE İŞ BÖLÜMÜNE DAYALI SERİ ÜRETİM

Endüstri 1.0 döneminde başlayan bilimde özellikle fizik ve kimya alanlarında meydana gelen gelişmeler hızla endüstriyel alanlara uygulanmaya devam ediyordu. Bu dönemde meydana gelen gelişmelerin ve gerçekleştirilen icatların hem üretim sistemine hem de günlük hayat pratiklerine etkisinin büyüklüğünden dolayı 1860 ve sonrası Endüstri 2.0 dönemi olarak kabul edilmektedir. Endüstri 2.0; kimyasal madde, elektrik, taşıma, çelik ve dıştan/içten yanmalı motor endüstrilerinde yeni işlemler ve ürünlerin ortaya çıkmaya başlaması ile birlikte kendine has bir gelişim gösteren ve ardından meydana gelecek olan Endüstri Devriminin de alt yapısını hazırlayan bir süreç oldu. Metal sanayinde demir yerine çelik ve diğer alaşım türlerinin bulunması ve yaygın kullanımı ile buhar makinelerinin yerini önce petrol türevleriyle ardından da elektrik sistemleriyle çalışan makinelerin almasıyla birlikte fabrikalarda üretim daha seri hale gelmiştir. Üretimin serileştirilmesinde Henry Ford'un Taylor'ın bilimsel üretim yöntemlerini geliştirerek fabrikalarda uygulamasının etkisi de büyüktür. Elektrikle çalışan makinelerin kullanılması hem işgücü açısından hem de zaman açısından fabrikaların elde ettiği avantajın artmasını sağlamıştır. İşgücü ve zamandan tasarruf, maliyetleri büyük oranda azalttığı için işletme sahipleri sürekli olarak üretim gerçekleştirmeye yönelmiştir.

Endüstri 1.0 sürecinde ucuza mal üretmenin çok önemli olduğunu fark eden işletmeler Endüstri 2.0 sürecinde ürettikleri tüm ürünleri satabildiklerini fark ettiler. Yani işletme bünyesinde ne kadar çok ürün üretilirse üretilsin hiçbiri işletmenin elinde kalmıyor, her ürün bir alıcı buluyordu. Önceleri ucuz işgücü elde etme ve üretim maliyetlerini mümkün olduğunca düşürme yollarını araştıran işletme sahipleri şimdi birim zamanda fabrikalarda üretilen ürün miktarını artırmak için yeniden arayış içine girmişlerdir. Bu araştırmalar sonucunda birim zamanda işçilerin ürettiği ürün miktarını artırmak için önce Taylorizm ardından da Fordizm üretim modelleri ortaya çıkmıştır (Görçün, 2016:58-64). Biri diğerinin eksik ve başarısız kalan yönlerini tamamlayan her iki üretim modeli de emek gücünden mümkün olan en yüksek düzeyde faydalanmayı içeriyordu.

Taylorizm, yeni bir emek örgütlenme sistemi olarak ortaya çıkmıştır. Taylorizm, emek araçlarının düzenlenmesi, teknolojik olarak geliştirilmesi ya da kullanım kolaylığı

ile değil tamamen emek gücünü kontrol etme ile ilgilenmektedir. Taylorizm, hızlı bir şekilde büyüyen, yüksek hız ve yüksek oranda kâr ile üretim yapmayı amaçlayan işletmelerin ellerindeki iş gücünü kontrol etme ve yüksek verimle kullanma isteğini bilimsel yöntemler aracılığıyla çözüm bulma çalışmalarına cevap olarak ortaya çıkmıştır. Taylorizm, temelde üç ilkeye dayanmaktadır. Bunlardan ilki üretim süreçlerinin parçalara ayrılarak beceri gerektirmeyecek kadar basite indirgenmesidir. İkincisi, düşünce gücü ile kas gücünün tamamen birbirinden ayrı olarak değerlendirilmesi ve insanların emek süreci içerisinde bir robot gibi çalıştırılmasıdır. Üçüncüsü ise, bir işin tüm kısımlarının planlanarak işçiye direktifler şeklinde iletilmesidir (Belek, 2009:55-57). Bu üç temel ilke iş gücünü tamamen sermaye sahibi kapitalistlere bağımlı kılmıştır. Ayrıca yetenek ve uzmanlaşma gerektirmeyen bu sistem ile işgücü değişiminin sistem üzerindeki etkisi de en aza inmiştir. Bu durum beraberinde işgücünün işletme sahiplerinin gözünde değersizleşmesini beraberinde getirmiştir.

Taylorizm, bilginin yönetim kademelerinde toplanması ile modern dönem yönetim sisteminin temeli olmayı, mekanik bir robot olarak görülen işçilerin düşünmeden sadece çalışan bir işgücü ve onların yerine düşünüp planlama faaliyetlerini gerçekleştiren beyin gücü olarak işleri ayırmayı, her işçinin yapacağı işin yönetim kademesi tarafından belirlenmesini ve işçilerin performanslarına göre kazandıkları ücretlerin değişim göstermesini amaçlamaktadır (Szell, 1994:215). Taylor'un yeni yönetim modelinin dayandığı düşünsel temeller ile ortaya konulma amacı kas gücüyle çalışan işgücünden mümkün olan en yüksek oranda faydalanmak ve işçileri düşünmeyen sadece çalışan makinelere dönüştürmektir.

Taylor'ın ortaya koymuş olduğu yönetim yaklaşımı teknik ve bilimsel bağlamda incelendiğinde olumlu yönlerinin bulunduğu ve başarılı bir düşünce olduğu görülmektedir. Ancak sömürü açısından ele alındığında işçilerin emeğini son damlasına kadar sömürdüğü için olumsuz ve başarısız yönleri olduğu da söylenebilir. Bu nedenle bu sisteme getirilen eleştiriler incelendiğinde bir işçiyi normalden üç ya da dört kat daha fazla çalıştırmayı hedeflediği, fazla iş gücünü işsiz bıraktığı, üretimdeki artış kadar işçi ücretini artırmadığı ve böylece işçiyi tam anlamıyla sömürdüğü için eleştirildiği görülmektedir (Şener, 2013:100). Kısaca Taylorist üretim modeli işgücü verimliliğini artırmak amacıyla işi belirli uzmanlık alanlarına göre bölümlendirmeyi ve bu işlerin her biri için belirli bir yapım zamanı belirleyerek kronometre yardımı ile saptanan süre

içerisinde işlerin yapılıp yapılmadığını kontrol etmeye dayanıyordu. Bu sistem üretimde etkililiği ve verimliliği artırmış olsa bile istenen düzeyde olmasını sağlayamamıştır. Çünkü iş istasyonları arasındaki malzeme sevkiyatı sırasında işlerin yapımından elde edilen zaman tasarrufu tersi bir duruma geçerek zaman kaybına neden olmaktadır.

Fordizm, Taylorizm sonucunda üretim süreçlerindeki her bir iş tanımının ve iş bölümlendirmesinin net bir şekilde yapılmasından sonra ürünlerde standartlaşmanın sağlanması, üretimin artırılması ve hızlandırılması olarak tanımlanabilir (Eraydın, 1992:15). Ford, Taylor'ın görüşlerini ve amacını bu dönemde en çok anlayan ve içselleştiren kişi olmuştur. Bu nedenle de Taylor'ın Bilimsel Yönetim Modeli'ni inceleyerek ondaki eksiklikleri telafi edebilecek bir üretim ve yönetim modelini ortaya koymaya çalışmıştır. Fordizm, Taylorizm gibi sınırlı bir şekilde emek gücünü ve üretim sistemlerini ele almamıştır. Fordizm üretim süreçlerini, tüketim kalıplarını ve piyasa koşullarını göz önünde bulundurarak geniş bir çerçeveden bakarak bir üretim sistemi ve yönetim modeli ortaya koymaya çalışmıştır (Belek, 1999:60). Ford'a göre üretim süreçlerinin geliştirilmesi ve daha hızlı üretim yapılması tek başına yeterli değildir. İnsanlara kazandıkları parayı harcayabilecekleri alternatifler sunulmalı ve pazarda arz-talep sirkülasyonunun sağlanması gerekir.

Üretim esnasında iş istasyonlarında tamamlanan işlerin bir diğer istasyona taşınması sırasında ortaya çıkan zaman kaybı sorununa odaklanan ve çözüm bulmayı amaçlayan Henry Ford, hareketli üretim bandını görmüş ve üretim süreçlerine uygulamayı planlamıştır. İlk olarak kendi araba üretim atölyesinde üretim sürecinde hareketli üretim bandını kullanmaya başlamıştır. Ford, Taylor'ın geliştirdiği işin bölümlere ayrılması fikrini, işi mümkün olan en küçük birimlere ayırma olarak güncellemiştir. Hem üretim bandının kullanılması hem de işin en küçük birimlere ayrılması üretimde istenen sıçramanın yakalanmasını sağlamıştır (Görçün, 2016:58-64). Ford'un yapılacak işi Taylor'ın önerdiğinden daha küçük parçalara bölmesindeki ve neredeyse işi bir vida sıkıya kadar basit düzeye indirgemesindeki temel amacı üretimde verimliliği artırmak olsa bile Ford bununla birlikte işçi sirkülasyonundan kaynaklanan ve fabrika, atölye ya da imalathane sahiplerini zor durumda bırakan bir durumu da ortadan kaldırmak istemiştir. İşletme sahiplerini sıkıntıya sokan durum yetişmiş kalifiye elemanın başka işverene geçmesiyle birlikte diğer işverenin olumsuz

olarak etkilenmesi ve üretim sürecinin sekteye uğraması sonucunda zarar etmesidir. Ford'un iş bölümlendirmesinde kalifiye eleman ihtiyacı da ortadan kalkmaktadır.

Henry Ford, hareketli montaj hattının mucidi değildir ancak Ford'un hareketli montaj hattını toplam çalışan sayısı onu geçmeyen kendi üretim atölyesinde araba üretim sürecine uygulayarak, seri otomobil üretimine başlaması ve işçilerin çalışma koşullarını dönemin koşullarından biraz farklılaştırmasıyla daha doğrusu iyileştirmesiyle başlayan dönem Fordist üretim dönemi olarak adlandırılmaktadır (Harvey, 1991:125). Ford'un bu dönemde fark ettiği bir durum mevcuttu. Fabrika, atölye ya da imalathanelerde çalışan her bir işçi aynı zamanda toplumdaki potansiyel müşterileri oluşturuyordu. Ford'a göre işletme sahiplerinin ürettikleri ürünleri satabilmeleri için öncelikli olarak potansiyel alıcılara yani işçilere harcaabilecekleri kadar para vermeleri ve işçilerinde bu parayı harcaabilecekleri boş zaman dilimlerinin olması gerekmektedir (Görçün, 2016:62). Ford'un tespit ettiği durumun olumsuzlukları bir süre sonra ortaya çıkmaya başladı. Ürünler üretilmekte ama bir türlü satılamamaktaydı. Hem işçilerin yeterli alım gücüne sahip olmaması hem de alışveriş yapabilmek için yeterli boş vakitlerinin olmaması en önemli etmenlerdi.

İşletmelerin endüstriyel süreçlerde sürekli olarak üretimin artırılmasını ve sermaye sahiplerinin de sürekli fazla gelir elde etmek istemeleri sonucunda borsada hisse senetlerine olan talep ve üretilen ürünler stoklarda artmaya başladı. Stokların artmasında Fordist üretim yönteminin etkisi büyüktür. Fordist üretim yöntemi sayesinde üretim süreci en ince ayrıntısına kadar incelenmiş, analiz edilmiş ve gerekli planlamalar yapılmıştır. Bunların sonucu olarak da üretim süreçleri hız kazanmış ve üretim süreçlerinde maliyetler mümkün olan en düşük seviyeye çekilmiştir. Ancak işletmelerin gözden kaçırdıkları ama Henry Ford'un fark ettiği bir gerçek vardı. Ürünlerin stoklarda sürekli olarak artması iyi bir durum değildi. Ford'a göre işçi ücretlerinin işletmelerin düşündüklerinin tam aksine artırılması gerekmektedir. Üretim ve tüketim sirkülasyonunun gerçekleştirilebilmesi ve ürünlerin stoklarda kalmaması için işçilerin ücretlerinin artırılması ve çalışma saatlerinin azaltılması gerekmektedir. Ford'un öngördüğü durum gerçekleşecek, stoklar artacak ve hisse senetleri düşecek ve tüm dünyayı derinden sarsarak birçok insanın intihar etmesine ve bir o kadarının da yokluk ve sefalet içine düşmesine sebep olan 1929 Dünya Ekonomik Buhranı ortaya çıkacaktır.

Hisse senetlerindeki artışın her zaman yüksek gitmeyeceğini ileri süren seslere karşın insanları piyasanın güvenli olduğuna, rahatsız olunacak ve şüphe duyulacak bir durum olmadığına ikna etmenin güç olmadığı bir ortam vardı. İnsanlar ve işletmeler ortama güvenerek yüklü kredi borçları altına girdiler. İnsanların korkmadan bu kredi borçlarının altına girmesinde piyasanın olumlu havasının etkisi büyüktü. Piyasaların durumunu bilimsel açıdan ele alan akademisyenler bir tehlikenin ortaya çıkma ihtimalini dile getirirse ve bu konuda insanları ve işletmeleri uyarmaya çalışsa bile bu iyimser ortamda dikkate alınmamıştır. Dikkate alınmadıkları gibi karşı görüş sunan meslektaşları ve dernek toplulukları ile de karşı karşıya kalmışlardır. 1929 yılı başında borsada düşüşler yaşanmaya başladığında bile bunun kesinlikle bir bunalım ya da kriz olmadığı konusunda hem işletme sahipleri hem de toplum hemfikir olmuştur (Galbraith, 2009:115-117). Çünkü borsada alım ve satım işlemleri düzenli olarak yapılmaktaydı. İnsanlar ellerindeki hisse senedi belli bir seviyeye geldiğinde bunları satarak daha düşük değere sahip hisse senetlerine yönelerek sürekli olarak paralarını artırma yoluna gitmekteydiler. Bu süreçte borsa oyunları hakkında insanlar borsa simsarları (broker) tarafından yönlendirilmekteydi. Ancak bankalar da borsadaki hisse senetlerinin değer kazanıp kaybetme sürecine çeşitli hileli yollar ile etki etmekteydi.

1929 yılının Ekim ayının başlarında sürekli olarak üretimin gerçekleştirilmesinin bir sonucu olarak stoklarda büyük miktarlarda ürün yığılması meydana geldi (Kabiri, 2014:145). Bu durum piyasalardaki arz talep dengesinin arz yönlü olarak bozulmasına neden oldu. Piyasaya çok büyük miktarlarda ürün arz edilmesine karşın ürünlere beklenen oranda talep meydana gelmedi. Aşırı üretimi tetikleyerek büyük miktarlarda stok oluşmasının en önemli nedenleri insanların bitmek bilmeyen hırsı ve teknolojiye meydana gelen gelişmelerdi. Teknolojik gelişmeler düşük maliyetlerle, kısa sürede ve daha az işgücü ile yüksek oranda üretimi mümkün kılmasına rağmen işverenler işçi ücretlerini düşük tutma konusunda ısrarcıydılar. Bu ısrarları ürünlerin fiyatlarının düşük tutulmasına rağmen istedikleri oranda satışı gerçekleştirilememelerine neden oldu. Tüm bu gelişmelerin sonucunda yine işçi sınıfı mağdur oldu. Bekledikleri kazancı elde edemeyen işletme sahipleri işgücü çıkarımı yoluna gittiler ve bu da işsizlik oranını artırdı (Ünal, 2013:55). Dünya çapında çok sayıda işçi uzun bir süre işsiz kalmış ve açlık sınırında hayatlarını idame ettirmeye çalışmıştır. Aslında bir açıdan bakıldığında pazar belli ürünlere doymuştu, doyum noktasına ulaşmayan pazarlarda ise alım gücünün

düşük olmasından kaynaklı bir talep azlığı vardı. Bu duruma rağmen işletmeler yüksek oranda ürün üreterek piyasaya arz etmeye devam ettiler.

Hem para piyasalarında hem de üretim sektöründe olması gereken bir sirkülasyon vardır. Para piyasalarının düşük faiz oranıyla birlikte kredi vermesi, verdiği kredilerle yeni yatırımların desteklemesi ve gerçekleştirilen yeni yatırımlar ile piyasanın üretim-tüketim sirkülasyonunu artırırken bu kredilerden gelen faizlerle kendi işleyişlerine devam etmeleri gerekmektedir (Rothbard, 2000:10). Overstone'a (1837 Aktaran Mises, 2006:119) göre krizler belirli sürelerde tekrarlanan ve ticari faaliyetlerde meydana gelen belirli özelliklere sahiptirler. Her kriz öncesinde piyasalarda bir durgunluk ve sessizlik havası hakimdir. Bu hava yerini giderek artan güven ve refah ortamına bırakır. Refahın artmasıyla birlikte piyasalarda hareketlilikler ve ticari faaliyetlerde yoğun bir artış yaşanır. Bu heyecanlı ve hareketli dönem yerini durgunluğa ve sessizliğe bıraktığında kriz çanları çalmaya başlamıştır. Bu döngünün sonuna gelindiğinde artık baskı ve sıkıntı yoğun bir ortam kalmıştır. Zaman içerisinde sermaye sahiplerinin mevcut birikimlerini sürekli olarak artırmaya odaklanmaları her iki sirkülasyonda da bozulmalar açığa çıkardı. Bankalar, hisse senetlerini fabrika kurup üretim yapmaktan daha kolay ve yüksek gelir elde edilebilecek bir alan olarak lanse etti. Girişimciler ve sermaye sahipleri için para ile para kazanmak uzun uğraşlara girmekten ve risk almaktan daha çekici geldi. Ancak sermayenin üretim süreçlerinden çekilmesi mevcut durumu daha da kötüleştirdi.

Bu döneme hakim olan ideoloji göz önüne alındığında bankalar bu çöküşün başında olacakları görerek meydana gelecek olan krizi durdurmaya çalışmayı düşünemezdi. Sermaye sahibi kapitalistlere ve girişimci topluluğa parayla para kazanmak yerine yatırım yapılarak, fabrikalar kurularak ve iş koşulları iyileştirilerek üretim yapmanın hem kendileri hem de toplum için en iyi seçenek olduğu empoze edilmiş olsaydı bu durum ortaya çıkmayacaktı. Büyük Buhran'ın ortaya çıkmasında bankaların rolü inkar edilemez. Ortam uyarı verirken bile bankalar, kredi sirkülasyonunu kontrol altına almak için hiçbir şey yapmadılar sadece spekülasyon ortamının durdurulmasını ve daha ılımlı bir ortam oluşturulmasını istediler. İlk başlarda kapitalist ekonomilerde ve işlerde bazı dalgalanmaların olmasının normal olduğunu vurguladılar. Ancak ekonomide meydana gelen dalgalanmalar durulmuyor ve birbiri ardına dalgalar halinde geliyordu. Bankaların en büyük hatası sadece faiz oranının

yükseltilmesi konusunda uyguladıkları politikalar değil aynı zamanda bu yükselişi halka çok geç duyurmalarıdır (Mises, 2006:119). Bankaların yöneticileri, politikaları gereği öncelikli olarak halka bir şey yansıtmamaya çalıştılar. Kredilerde meydana gelen genişleme ve enflasyon onlar için bir uyarı olsa bile bunu göz ardı etmelerinden dolayı ekonomik buhranın ortaya çıkması dönemin bankalarının uyguladıkları politikalar sonucunda olmuştur.

Bankalar halka hisse senedi satışını yaptıkları birçok yatırım şubesi açmıştı. Bankaların yaptığı bu uygulama piyasanın durumunun çok iyi olduğunun düşünülmesine neden oluyordu (Galbraith, 2009:86-87). Bu durum piyasanın sürekli büyüyen bir balon olmasına neden oldu. 1929 yılının Ekim ayına gelindiğinde balon gibi büyüyen borsanın patlama noktasına geldiğinin işaretleri görülmeye başlandı (Kabiri, 2014:145). Ekim ayının son iki haftasında borsadaki işlem hacmindeki artış çöküşün başladığını göstermekteydi. İşlem hacmindeki değişim olumlu yönde değildi. Hisse senetleri %40 oranında değer kaybetmeye başlamıştı. Bu da borsaya yatırım yapan insanları satış yapmaya yönlendiren bir durumu ortaya çıkarmıştı (Kabiri, 2014:171-173). Piyasanın büyümesinden çok daha hızlı bir şekilde bir düşüş meydana geldi. Bu durum sürekli yükselişe devam eden borsanın çok kısa bir sürede durdurulamayan bir şekilde düşüşünü açıklayabilir (Ünal, 2013:58). Meydana gelen bu değişimler piyasanın ne kadar istikrarsız bir duruma geçtiğini işaret etmekteydi. Borsada meydana gelen bu hareketlilikler yatırımcıları ve tüccarları tedirgin etmeye başlamıştı. Ağır kredi borçları altında olan yatırımcılar, tüccarlar ve diğer bireyler endişeliydiler (Kabiri, 2014:171-173). 1929 yılında Dünya Büyük Buhran'ı ortaya çıktığında birçok insanın intihar etmesine ve bir o kadar yatırımcının da piyasadan silinmesine neden olmuştur. Etkileri uzun yıllar boyunca hissedilmiştir. Piyasalar buhran öncesindeki haline dönmeyi bir türlü başaramamıştır. Çünkü işsizlik dünya çapında çok büyük boyutlara ulaşmıştır. Halkın hemen hemen her kesiminin alım gücünde düşüş meydana gelmiştir. Sadece maddi durumu kötü olan sınıfın tükettiği ürünlerde değil aynı zamanda zengin sınıfın da tükettiği ürünlerin satışında düşüş meydana gelmiştir. Çok ağır bir krizle sınan halkın her kesimi kriz ortamından dolayı mümkün olduğunca az harcama yapmaya çalışıyordu. Hükümetler ve ekonomistler bile Büyük Buhran ile nasıl baş edeceklerini, yöneteceklerini ve bu durumun içinden nasıl çıkabileceklerini bilmiyordu. Uzmanlar tarafından önerilen ve tüm özveriyle uygulanan

bir kurtarıcı olduğunu düşünen birçok ekonomik formül denenmesine rağmen başlangıcından on yıl sonra bile piyasalar kriz öncesi döneme dönmeyi tam anlamıyla başaramamışlardır (Ünal, 2013:59).

1932 yılında Amerika'da gerçekleştirilen seçimler sonucunda olumsuz politikalarından ve halka işsizlik ya da fakirlik yardımı yapmak istememesinden dolayı seçimi Hoover kaybetmiş, ezici bir çoğunlukla seçimi Roosevelt kazanmıştır. Roosevelt yönetiminin ilk üç ayında meydana gelen bu krizin toplumda açtığı yaraları sarmak amacıyla birçok çalışma gerçekleştirmiştir. Roosevelt, öncelikli olarak toplumda büyüyen işsizlik sorununa çözüm üretmek amacıyla çeşitli kurumlar oluşturarak farklı iş alanları bulmuştur. Halka hizmet amacını öncelik kabul ederek okul, hastane, yol ve köprü yapımı gibi birçok hizmetleri hükümetin bünyesinde toplamıştır. Bunlara ek olarak iş yaşamını düzenleyen yeni yasalar ve kanunlar çıkarmış; işçilerin çalışma saatlerini, ücretlerini, sendikalaşma haklarını ve yaşlılık ya da hastalık sigortalarını düzenlemeye çalışmıştır. 1929 yılında borsada meydana gelen çöküşün ve etkilerinin tekrar yaşanmaması için çeşitli önlemler alarak borsayı devlet güvencesi altına almış ve hileli borsa işlemlerinin gerçekleştirilmesini önlemeye çalışmıştır. Borsanın yanı sıra tarımsal alanda meydana gelen çöküşün olumsuz sonuçlarını gidermek için çalışmalar gerçekleştirmiştir. Tarım ürünlerinin üretimini, satışını ve fiyatlarını denetleyen çalışmalar gerçekleştirerek tarımsal süreçleri de denetim altına almıştır (Alpkaya ve Alpkaya, 2004:106). Roosevelt'in ortaya koymuş olduğu yönetim politikaları o kadar başarılı olmuştur ki gerçekleştirilen üç seçimde de başkanlık koltuğuna oturmasını sağlamıştır. Bu uygulamalar II. Dünya Savaşı sonrasında bile Amerika'da umut, refah ve güven ortamının sürmesini sağlamıştır.

II. Dünya Savaşı, birinci de olduğu gibi endüstriler tarafından ekonomik durgunluk ve çöküşten kurtuluş yolu olarak görüldü. Aslında bu sıkıntılara çözüm olarak insanlar başka bir alternatif de bulamıyorlardı. İnsanlar kitleler halinde savaşın Büyük Buhran'ın getirdiği birçok soruna çözüm olacağını düşündükleri için gönüllü olarak savaşa yazıldılar. Endüstriler I. Dünya Savaşı'nda olduğu gibi II. Dünya Savaşı'nda da çok hızlı bir şekilde kendilerini savaş sanayine dönüştürmeyi başardılar ancak bu sefer endüstriler ürettikleri savaş araç-gereç ve malzemelerini sadece kendi ülkelerine satmıyorlardı aynı zamanda diğer ülkelerin ordularının ihtiyacı olan savaş araç-gereç ve malzemelerini üreterek satışını gerçekleştiriyorlardı (Görçün, 2016:74).

Savaş süresince her ne kadar endüstriler ürünlerini ve satış stratejilerini farklılaştırsalar da Fordist üretim yönteminden vazgeçmiyorlardı. Çünkü Fordist üretim yönetim sistemi kitleler halinde hızlı bir şekilde seri üretimin gerçekleştirilmesini mümkün kılıyordu. Savaş döneminin endüstrilere sunmuş olduğu bir avantaj olarak da arz-talep dengesinde bir bozulma meydana gelmiyordu. Endüstriler bu süreç içerisinde ne üretirlerse üretsinler hemen savaşın tarafları tarafından satın alarak çok hızlı bir şekilde tüketiliyordu. Bu açıdan değerlendirildiğinde Büyük Buhran'ın ortaya çıkardığı kriz durumu II. Dünya Savaşı'nın başlaması ile sona ermiştir. Endüstri 1.0 ile birlikte değişime uğrayan sınıfsal tabakalarda yaşanan Büyük Buhran ve II. Dünya Savaşı ile birlikte yine bir değişim yaşandı. Ancak bu değişim olumlu yönde gerçekleşmedi. Endüstri 1.0 ile ortaya çıkan orta sınıf ekonomik krizle ve savaşla birlikte neredeyse ortadan kalktı.

Amerika savaş esnasında yakalanan refah ve güven ortamını savaş sonrasında da sürdürmeyi başarmış olsa bile diğer ülkeler hala bunu gerçekleştirebilecekleri yollar arıyorlardı. Bu formül arayışı II. Dünya Savaşı'ndan önce hükümetlerin ulusal kaynakları kullanarak endüstriyel ve tarımsal ekonomilerini düzenleme çalışmalarıyla başladı. Bu dönemde Keynes ülkelerin tekrar büyük bir krizle karşılaşmaması için önerilerini sıralıyordu. Aslında bu öneriler Roosevelt'in sunmuş olduğu "New Deal" ile aynı çatı altında toplanıyordu. Keynes, piyasaların en önemli ihtiyacının devlet müdahalesi olduğunu aksi takdirde ileri sürülen önerilerin tek başına uygulandığında gerekli gelişmeyi ya da refah ortamını sağlayabilecek durumda olmadığını savunuyordu. Keynesyen ekonomi politikaları 1970'li yıllara kadar uygulanmıştır. Ancak bu dönemden sonra diğer dönemlere oranla çok hızlı bir şekilde meydana gelen birçok teknolojik gelişim, hız kazanan iletişim ve ulaşım bunların bir sonucu olarak da enformasyon toplumunun ortaya çıkması ile birlikte Keynesyen ekonomi politikaları etkisini yitirmeye başladı. 1970'lerden sonra küreselleşmenin hız kazanması ile birlikte ulus firmalarının uluslararası firmalara dönüşmesi ve gerçek anlamda dünyanın tek bir pazara dönüşmesi de Keynesyen ekonomi politikalarının ve örgütlü kapitalizmin etkisini yitirmesinde etkili oldu.

Sıkıntı içinde olan endüstriler ve devletler tarafından Keynes'in görüşleri yaşanan bu duruma bir çare olarak görüldü. Keynes'in önerileri, içinde bulunulan durumu tamamen ortadan kaldıramasa bile bir nebze kurtarabilirdi. Bu dönemde birçok kişiye

göre Keynes'in önerileri gerçek olamayacak kadar iyiydi. Keynes'in Büyük Buhran ile ilgili yorumları, kriz ve savaş sonrası piyasa koşullarının ve ekonomik durumun düzeltilmesi için uygulanması gereken doğru politikaları hakkında çıkan haberler karanlık bir geceyi aydınlatan ışık ya da dermansız bir hastalığa bulunan tedavi gibi algılandı. Keynes'in önerdiği toplam talep yönetimi heyecan verici yeni bir doktrin ve çalışabilecek yeni bir alanın başlangıcı olarak değerlendirildi (Skousen, 2007:136-137).

Amerika'da meydana gelen bir ekonomik krizin tüm dünya ülkelerine bir dalga gibi yayılması küreselleşme sürecinin etkisini gözler önüne sermekteydi. Büyük Buhran'dan sonra tüm dünyada piyasalarda ve ekonomilerde istikrarsızlık yaşanırken küresel anlamda Keynesyen bir dönemin başladığı söylentileri yayılmıştı. Keynesyen dönemde bütçe ve para mekanizmaları, devlet politikaları ile talebin desteklenmesi ve geliştirilmesi yoluyla hem kontrol altına alınacak hem de düzenlenecekti. Keynesyen ekonomi modeli post endüstriyel ve post modern döneme geçiş sürecinde uygulanabilecek en doğru yaklaşım olarak bazı teorisyenler tarafından kabul edilmekteydi. Keynesyen politikaların uygulamaları sonucunda, küresel bir nitelik kazanan yeni dünya düzeni içerisinde işçilere köle gibi davranan endüstrilerin ve yönetiminde birçok bürokrasiyi barındıran devletlerin başarıya ulaşamadığı görülmüştür (Mehdiyev, 2005:75). Yaşanan bu gelişmelerle birlikte artık karar alma mekanizmalarında sadece işletme sahibi ya da üst kademe yöneticiler söz sahibi olmayacaktı. Çalışanlar kurumlarının karar alma süreçleri içerisinde yer alacaktı. Böylece çağdaş yönetim uygulamaları ve sorumluluk paylaşımı tüm işletmeye yayılmaya başladı. Keynesyen politikaların uygulanması sonucunda öncelikle Amerika'da ardından da tüm Batıda tüketimin yaygınlaştırılması ve tüketim kültürünün oluşturulması harekâtı ortaya çıktı.

Ekonomik problemlere reçete olarak ortaya çıkan Keynes'in önerileri düşünsel temelde başarılı olsa bile birçok açıdan olumsuzluğu da içinde barındırıyordu. Her alanda devlet müdahalesinin olması gerektiğini vurgulaması, refaha ulaşılması noktasında büyük hükümet inancında özellikle de savaş sonrasında insanları bir araya getirmiştir. Bunun öncesinde uygulanan ekonomik değerler ile Keynesyen ekonomi değerleri karşılaştırıldığında tamamen birbirine tersti ve gelenekselciler sunulan bu önerileri bir saldırı olarak nitelendirmişlerdir. Çünkü gelenekselciler bu öneriler ile Keynes'in birçok açıdan ekonomiyi sınırlandırdığını ve özgür girişimciliğin önünü

kesmeye çalıştığını düşünmüşlerdir. Tüm olumsuz eleştirilere rağmen Time dergisi Keynes'i 20. yüzyılın en etkili ekonomisti olarak ilan etmiştir (Skousen, 2007:138). Savaş sonrası Fordist üretim döneminin en belirgin özelliklerinden biri de Keynesyen refah devleti anlayışı ile birlikte uygulanmasıydı. Keynes'in toplam talep yönetimi modeli ile Ford'un bilimsel üretim ve yönetim sistemi modeli piyasalarda istenen dengenin oluşturulabilmesi için bu dönemde olabilecek en iyi ekonomi, üretim ve yönetim uygulamaları olarak görülüyordu.

1970'li yılların sonuna gelindiğinde yani uygulanmaya başlanmasından 30 yıl sonra Keynesyen ekonomi politikaları vadettiği gibi işsizlikten enflasyona kadar tüm sorunların üstesinden gelememişti. Böylece merkezîyetçiliğin (devlet müdahalesinin) tüm alanlara sınırlama getirdiği müdahaleci yönetim anlayışı değişmeye başlayarak yerini muhafazakâr yönetim anlayışına bırakmak zorunda kaldı (Akat, 2004:6). Urry'e (1995:99) göre Keynesyen ekonomi politikalarının ve örgütlü kapitalizmin sona ermesinde ekonomik, toplumsal ve kültürel anlamda küreselleşmenin yaşanmaya başlanmasının etkisi büyüktür. Bu dönemde sermayeleri devletlerin sahip olduğu sermayelerden bile daha fazla olan çokuluslu şirketlerin ortaya çıkması, iletişim ve ulaşım alanlarında yaşanan gelişmeler, coğrafi alanlara ve mekanlara has kültürel özelliklerin yerini dünya çapında ortak bir kültüre bırakması ve ulus devletlerin vatandaşlarının uluslararası toplumun bir parçası olarak görülmesi küreselleşmenin beraberinde getirdiği değişimlerdi.

Savaş öncesi dönemde üretim sistemleri üretimi standartlaştıran ve seri üretime imkân veren şekilde tasarlanmıştı. Ford'un hareketli bant sistemi bu dönemin vazgeçilmez bir unsuruydu. Savaş sonrasında yüksek oranda standartlaşmış ürünler üretmek yerine daha esnek üretim gerçekleştirmek isteyen endüstriler hareketli bant sisteminde bazı değişiklikler yapmışlardır. Üretim bantlarını üretim üniteleri oluşturacak şekilde bölümlendirerek gelen siparişlere göre üretimi özelleştirmeye çalışmışlardır (Görçün, 2016:77). Bu çalışmalar sonucunda fabrikalarda istenirse seri şekilde standart üretim ya da özel siparişlere göre esnek üretim gerçekleştirilebiliyordu. Ancak her iki sistem birbirinden bağımsız olarak çalışmaktaydı ve biri diğerinin işleyişine engel olmayacak şekilde konumlandırılmıştı. Endüstrilerin istediği gibi aynı anda tek bir bantta hem esnek hem seri üretim gerçekleştirilebilmesi için gereken altyapı oluşmaya başlamıştı. Bilgisayarlı sistemlerin gelişmeye başlaması ile hem esnek hem de

seri üretim gerçekleştirilebilecek ve Endüstri 3.0'ı başlatacak olan alt yapısal süreçler tamamlanmaktaydı.

2.3. ENDÜSTRİ 3.0: ÜRETİM SÜREÇLERİNİN OTOMASYONU

Endüstri 3.0 sürecinde ülkeler birçok yönden farklı karakterler kazandı. Komünist düzendeki ülkeler dağıldı, devletçi politikalar uygulayan ülkeler politikalarını değiştirdi, iki kutuplu dünya düzeni yıkıldı ve uzun yıllar boyunca süren Soğuk Savaş sona erdi. Dünya, tüm ülkeler için çok geniş bir pazar haline geldi. Bu durum küreselleşmenin de Endüstri 3.0 ile birlikte hızlanarak devam ettiğinin göstergesiydi (Görçün, 2016:98). Küreselleşme Endüstri 3.0 ile birlikte insanların yaşamlarında hemen hemen her alanda kendini göstermeye ve belli etmeye başlamıştır. Hayatın her alanına nüfuz eden küreselleşme sonucunda işletmeler uluslararası pazarlara girmişlerdir ve bu pazarlar rekabet edebilmek ve varlıklarını sürdürebilmek için işletmeler daha önce gerçekleştirdikleri pazarlama faaliyetlerini de değiştirmek zorunda kalmışlardır (Ekinci, 2010:38). Ayrıca işletmeler küresel süreçlere ayak uydurabilmek için hem iş yapılarında hem de fonksiyonlarında farklılaşma yoluna gitmişlerdir. İşletmeler için her alanda çeşitliliği bünyesinde barındıran hedef pazarda tutunabilmek karmaşık ve zor görünüyordu. Hedef pazarda yer alan tüketicilerin, tüketim alışkanlıkları, özellikleri ve istekleri de birbirinden çok farklı şekillerdeydi.

Endüstri 1.0 ve 2.0 süreçlerinin gerçekleştiği dönemlerde işletmeler için üretim en önemli unsurdu ve işletmeler tüm arz zincirini üretime göre şekillendirilmekteydi. Küresel bir hal alan ve çok büyük bir tüketici kitlesine sahip olan hedef pazarda tutunabilmek için işletmelerin bazı değişiklikler yapması gerekiyordu. Öncelikli olarak artık üretime göre değil tüketime göre işletmeler tüm süreçleri planlamalı ve şekillendirmeliydi. Küreselleşen pazar için küresel bir tedarik zinciri planlanmalı ve oluşturulmalıydı (Görçün, 2016:98-99). Tüketimin tüm süreçlerin merkezinde yer alması ile birlikte tüketiciler de işletmeler için önemli faktör haline gelmeye başladı. Geleneksel yaklaşımı savunan düşünürler ve işletme sahiplerine göre bu durum sadece tüketicileri şımartmak anlamına geliyordu. Aslında meydana gelen bu gelişime karşı çıkmalarının temel nedeni karşılarına çıkan devasa büyüklükteki tüketici kitlesi hakkında endüstrilerin neredeyse hiçbir bilgiye sahip olmamalarıydı.

İşletmeler başarılı satış oranları yakalayabilmek ve uluslararası pazarlarda tutunabilmek için öncelikle hedef pazarı inceleyerek tüketicilerin istek ve ihtiyaçlarını belirlemeye ve işletmenin ürünlerine karşı oluşabilecek tüketici tutumunu araştırmaya başladılar ve bu amaçla da bünyelerinde pazar araştırması bölümleri kurdular. Ulusal pazarlarda faaliyet gösteren işletmeler, uluslararası pazarlara açıldıklarında aşına oldukları dili konuşmayan ve bilmedikleri kültürel özelliklere sahip olan farklı milletlerden insanları inceleyerek onların istek ve ihtiyaçlarına göre ürünler üretmeleri gerektiğini ve böylece uluslararası pazarlarda başarı elde edeceklerini düşünüyorlardı. Bu nedenle pazarlama ve reklam faaliyetlerine ağırlık verdiler (Kozlu, 2000:10).

İşletmeler için önemli olan unsurun üretimden tüketime doğru evrilmesi beraberinde marka olmayı da getirdi. Marka, tüketicilerin işletmenin ürünlerini tanınması ve rakip firmaların ürünlerinden ayırt edebilmesi amacıyla kullanılan resim, sembol ve işaretler bütünüdür. Marka, işletmenin ürünü diğer ürünlerden farklılaştırır, tüketicinin ürünü tanınmasını kolaylaştırır, marka olan ürünü tüketiciler daha çok tercih eder ve marka her daim tüketicinin dikkatini çeker (Bulunmaz, 2008:79; Yarıcı, 2007:126). Markanın sahip olduğu özellikler nedeniyle işletmeler pazarlama ve reklam faaliyetlerini marka temelli olarak gerçekleştirmeye başlamışlardır. Çünkü marka tüketicinin satın alma davranışını etkilemektedir. İşletmeler birbirine benzeyen birçok ürün arasından kendi ürünlerinin tercih edilmesini ve memnuniyet durumunda hazırlanarak satın alma işleminin tekrarlanmasını marka aracılığıyla sağlamaya çalışmaktadırlar. Aslında ürün de marka da işletmeye ait olgulardır ancak birbirlerinden çok farklıdır (Özpınar Somaklar, 2006:3-5). İşletmeler başarılı bir marka oluşturduktan sonra bu marka içerisinde çeşitli ürün yelpazeleri bulundurabilirler. Bazı ürünleri pazardan kaldırabilir ya da yeni ürünler ile değiştirebilirler. Ancak işletmeler başarılı bir marka oluşturduktan sonra üründe yaptıkları değişiklikleri markada yapamazlar. Marka tüketicilerin zihninde konumlandırıldığı andan itibaren kalıcı hale gelmiş demektir. Bu nedenle markaların kalıcılığının devamlı olması gerekmektedir.

Bu süreç içerisinde ürün odaklı pazarlama sistemi yerini marka odaklı pazarlama sistemine bırakmıştır. Birbirine benzeyen, tüketicilere sağladığı faydalar ya da yerine getirdikleri işlevleri aynı olan birçok ürünün pazarlarda bulunmaya başlamasıyla birlikte tüketicilerin zihninde ürünlerin kalmasını sağlamak zorlaşmıştı. İşletmelerin markayı tercih etmelerinin ve markalaşma çalışmalarına önem vermelerinin nedenlerinden biri

de bu zorlu durumun üstesinden gelmek istemeleri idi (Kara, 2006:11). İşletmeler için açılmış olan uluslararası pazarlarda tutunabilmek çok daha önemliydi. İşletmelerin ellerinde üretilmiş ürünleri mevcuttu ve önemli olan bu ürünlere karşı talebin oluşması sonucunda satışını gerçekleştirebilmeleri idi.

Endüstriler, tüketimin ön plana çıktığı pazarlarda arz ettikleri ürüne olan talebi nasıl arttırmaları gerektiği üzerine yoğunlaştılar. Öncelikli olarak ürettikleri ürünlere ilişkin bir ihtiyaç/gereksinim durumunun olması gerektiğini fark ettiler. İnsanların ürünlere ilişkin gereksinimleri yoksa bile bunu oluşturmak için yollar aramaya başladılar. Bu dönemde ürünlere ilişkin talep yaratmanın en iyi yolu reklam yapmaktan geçiyordu. Böylece bu dönemde reklamcılık bir sektör olarak ortaya çıkmış oldu. Reklamcılar, tüketicileri reklamını yaptıkları ürüne ihtiyaçları olduğuna inandırmak amacıyla ellerinde bulunan tüm materyalleri ve bilgileri farklı şekillerde kullanarak farklı kanallar aracılığıyla yönlendirmeye çalıştılar (Görçün, 2016:100). Bu gelişmelerle birlikte işletmelerin tutunma stratejileri içerisinde pazar araştırması gerçekleştirmek ve ürünü tanıtan, ürüne dair talep oluşturan ve var olan talebi artıran reklam çalışmaları gerçekleştirmek yerini aldı.

Devasa büyüklükteki tüketici kitlesinin satın alma davranışını gerçekleştirebilmesi için öncelikle işletmelerin ürettiği oldukları üründen haberdar olması ve bunları satın almak için ikna olması gereklidir. Büyük işletmeler önceki dönemlerde reklamı denemiş ve avantajlarını görmüşlerdi. Bunun üzerine çeşitliliğe sahip pazarlarda tutunabilmek ve tüketicileri satın almaya ikna edebilmek için reklamları kullanmaya başladılar. İşletmeler öncelikli olarak kendi bünyelerinde reklam departmanları/birimleri kurarak tüketiciyi etkileyebilecek ve satın almaya ikna edebilecek reklam çalışmaları yapmaya başladılar. İlk başlarda reklamcılar ve işletmeler için önemli olan tek unsur, her ne koşulda ve her ne yolla olursa olsun tüketicileri ikna ederek satışı gerçekleştirmektir. Bunun için çoğu zaman aldatıcı reklamlar yapma yoluna gidildi. Bu durum kısa vadede satışları artırmayı sağlasa bile uzun vadede işletmeler için olumsuz sonuçlar meydana getirdi. Aldatıldığını ya da kandırıldığını anlayan tüketiciler bunu yapan markaları tercih etmemeye başladılar, üstelik bu durum tüketicilerin markaya olan güvenini de zedeledi. Bu durumun farkına varan işletmeler markalara bazı insani özellikler yüklemeye başladılar. Markalarının insan gibi özelliklere sahip olabileceği görüşünün sonucunda markalara bir kişilik yapısı edindirmek pazarlama çabaları içinde yer aldı

(Atalusoy İşeri, 2007:72). Özaslan'a (2007:13) göre tüketiciler satın aldıktan sonra sürekli kullanım alışkanlığı kazandığı markaların kendilerini etkileyebilecek özelliklere sahipmiş gibi davranır ve onlarla çevrelerindeki insanlardan daha çok vakit geçirdikleri için bağ kurar ve severler. Tüketicilerin markayı sahiplenmesi sağlandıktan sonra işletmenin de tüketicilere satın alma davranışı sonrasında ne elde edeceklerine dair vaatler ve sözler verme işlevini ise marka kimliği aracılığıyla gerçekleştirirler (Kara, 2006:30). Aslında marka kimliği tüketicinin markayı anlamasını ve onu içselleştirmesini sağlayan temel yapıdır. İşletmeler marka kimliğini kullanarak tüketiciler de marka sadakati oluşturmaya ve markaya bir imaj ve itibar kazandırmaya çalışırlar (Onan, 2006:73). Başarılı ve doğru bir marka kimliği oluşturabilmek için öncelikle işletme kendi isteklerini tanımlamalı, hedef tüketiciye tanımalı ve hitap etmek istediği tüketici profilini oluşturmalıdır. Bunları belirleyen işletmeler hitap etmek istedikleri tüketici profiline uygun ürün kimliği oluşturma aşamasına geçmelidirler. Markayı kullanarak tüketicilerine güven vermeyi başaran işletmeler, mevcut müşterilerini elde tutarak marka sadakati oluşturmayı ve potansiyel müşterilerin satın alım işlemini gerçekleştirerek yeni müşterilere dönüşmesini hedeflemeye ve bunun için çaba göstermeye başlamışlardır (Merter, 2017:26).

İşletmeler ulusal pazarlarda uyguladıkları pazarlama stratejilerinde değişiklikler yaparak uluslararası pazarlarda kullanabilecekleri yeni pazarlama stratejileri oluşturmaları gerektiğini fark ettiler ve işletmenin ürettiği mal, hizmet ve fikirlerin geliştirilmesinde, fiyatlandırılmasında ve dağıtımında; işletmenin amaçlarına ulaşılmasını sağlayacak değişimlerin birçok farklı ülkeyi içinde barındıran pazar için planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi sürecini gerçekleştirerek uluslararası pazarlama stratejilerini oluşturdular (Tenekecioğlu, 2007:277). Ayrıca işletmelerin içinde buldukları pazarın boyutları değiştiği için rekabet ortamları da değişti. Küresel pazarlarda var olmaya çalışmak ya da ayakta kalmak için işletmeler küresel özellik kazanan yoğun rekabet ortamlarında varlıklarını markanın sağladığı avantajlar ile geliştirmiş oldukları uluslararası pazarlama stratejilerini kullanarak elde etmeyi denediler. İşletmelerin yoğun rekabet ortamı içerisinde tutunabilmeleri ve varlıklarını sürdürebilmeleri için aynı zamanda üretim sistemlerini de dönüştürmeleri gerekiyordu.

Fordist üretim sisteminin getirmiş olduğu düzenlemelerin ve standardizasyonun esnetilmesi ve daha yumuşak bir üretim sisteminin yapılandırılması işletmelerin hem

maliyetleri azaltması hem de istekleri değişen tüketiciler kitlesini elinde tutabilmesi için zorunlu bir durum haline geldi. Üretim (Post-Fordist) sistemlerinin esnek bir hale dönüştürülmesi işletmelerin amaçlarına uygun olarak görüldü. Üretim sistemlerine esnekliğin uygulanması Fordist üretim sisteminin tamamen reddedilmesi anlamına gelmemektedir. Bilgisayarlı teknolojilerin sunmuş olduğu avantaj Fordist iş kalıpları ile birleştirilerek daha fazla tüketici memnuniyeti elde etmeyi içermektedir. Bu süreç bünyesinde hem içsel hem de dışsal süreçlerde esnekliği barındırmaktadır. Fordist üretim sisteminin savunduğunun aksine Post-Fordist (esnek) üretim sistemi, işletme içerisindeki çalışanların farklı amaçları gerçekleştirilebilecek şekilde çok yönlü olarak becerilerinin geliştirilmesi ve işletmenin diğer işletmeler ile yeni biçimlerde ilişki içerisinde olması gerektiği düşüncesini savunmaktadır (Belek, 1999:66-67). Fordist üretim sistemlerinin bünyesinde barındırdığı katılık II. Dünya Savaşı'ndan sonra yüksek teknolojinin üretim sistemlerine uygulanmaya başlanması ve tüketicilerin bilinç düzeyinin artması ile birlikte etkililiğini yitirdi ve esnekleşmeye başladı.

Fordist üretim sisteminin gelişen teknolojilerin etkisi ile birlikte işletmelere daha fazla fayda sağlayamaması nedeniyle Post-Fordist ya da esnek üretim yaklaşımı adı verilen yeni bir üretim sistemi kullanılmaya başlandı. Post-Fordizm yani esnek üretim sistemi, değişen tüketici taleplerini hızlı bir şekilde karşılayabilmek için işletmelerin üretimi esnek bir model kullanarak gerçekleştirdiği ve gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerinin üretimde yaygın olarak kullanıldığı bir yaklaşımdır (Saklı, 2007:8). Katı ve standart üretimden esnek ve çeşitli üretime geçiş bir anda gerçekleşmedi. Meydana gelen birçok gelişmenin etkisiyle belli bir süreç içerisinde üretim sistemi değiştirdi. Teknolojideki gelişmelere bağlı olarak tüketicilerin bilinç düzeyinin artması ve moda gibi popüler kültürlerin etkili olması ile birlikte işletmeler esnek üretim yaklaşımını benimsemek zorunda kaldılar. Çünkü tüketiciler işletmelerden markalı olan, kişisel zevk ve beğenilerine hitap eden çok çeşitli ürünlerin kendilerine sunulmasını bekletiler.

Esnek üretim sisteminde amaç insana bağımlılığı azaltma, üretim planından sapmaları hızlı bir şekilde saptama ve anında tepki verebilmek ve üretimden dağıtıma kadar olan süreçte mümkün olan tüm değişkenleri kontrol edebilmek, beceri isteyen işleri insandan uzaklaştırarak makinelerle yaptırmak, ürün hacmi ve boyutunda değişikliklere göre yeni uygulamalar ile hızlı ve kolay üretim gerçekleştirmek, üretim

sürecinden mümkün olduğunca insan müdahalesini kaldırarak otomasyonun kullanılması, stok miktarının azaltılması için “tam zamanında üretim (just in time)” mekanizmasının geliştirilmesidir (Belek, 1999:69-70). Stoksuz üretimin gerçekleştirilmesi fabrikalarda sürekli olarak belirlenen oranlarda üretimin gerçekleştirildiği dönemi sonlandırdı. Üretim sisteminin esnekleştirilmesi ve yoğun olarak bilgisayar teknolojilerine dayalı üretimin gerçekleştirilmesi birçok kişinin işsiz kalmasının önünü açtı. İşletmeler işlerinin yoğun olduğu dönemlerde ilave işgücü alımı gerçekleştirebiliyor ve yoğunluk dönemi sona erdiğinde bu işgücünün işine son verebiliyordu. Bu arada daha önceki endüstri devrimlerinde de olduğu gibi maliyeti azaltmaya odaklanan işletmeler çözümü işgücünün düşük ücretlerle çalıştırılmasında buldu. Bunun için birçok ülke ucuz işgücü ithali arayışına girdi. Bu dönemde Türkiye’den Almanya’ya birçok ailenin işçi olarak gittiği ve Almanya’nın ucuz işgücü ihtiyacını karşıladığı bilinmektedir.

Esnek üretim sistemi, bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler doğrultusunda işgücü ve üretim sistemlerinin yapılandırılarak yeni bir forma geçişini ve hizmet ve tarım sektörünün bile teknolojik gelişmelerle endüstriyel bir alan olmasını, ücret ve iş arasındaki ilişkinin farklı bir boyut kazanmasını, çalışan bireylerin hem gelir düzeyinde hem de iş verimliliğinde artışın yaşanmasını ve insanların yaşam şekillerinin kolektif bir yapıdan bireysel bir yapıya dönüşmesini bünyesinde barındırmaktadır (Saklı, 2007:11). Endüstri 3.0 süreci içerisinde sadece üretim alanında değil toplumsal, ekonomik, teknolojik ve kültürel alanlarda da dönüşümler yaşandı. Yaşanan bu dönüşümlerin hepsi olumlu olmamasına rağmen olumlu gibi algılandı. Örneğin, evin sorumluluğunu üstlenen kadının iş hayatına girmesi Endüstri 1.0 sürecinde gerçekleşmişti. Endüstri 3.0 sürecinde de kadınların işgücü süreçlerinde aktif olarak daha fazla yer alması gündeme geldi. İşletmelerin böyle bir konuyla ilgilenmelerinin asıl nedeni Endüstri 1.0 sürecinde olduğu gibi bunda da kadınların erkeklere oranla daha düşük ücretlerle çalıştırılabilmesi ve işten çıkarılmalarının erkeklere oranla çok daha kolay olmasıdır. Ayrıca Endüstri 3.0 ile birlikte ön plana çıkan hizmet sektöründe kadınlar erkeklere oranla çok daha fazla tercih edilir hale geldi (Ünal, 2013:90).

Keynesyen ekonomi politikalarının öngördüğü ve uzun süre uygulanan, devletin her alanda bulunması ve ekonomiye ve pazarlara gerektiğinde müdahale edebilme hakkına sahip olması sonucunda refah devletine ulaşılması fikri bu dönemde

geçerliliğini yitirmiştir. Esnek üretim sistemleri ve buna bağlı olarak ortaya çıkan ekonomik uygulamalar, devlet politikalarını da etkileyerek devlet faaliyetlerinin özelleştirilmesi ve özerkleştirilmesi gerekliliğini ortaya koymuştur (Mancı, 2006:10-12). Uygulanan refah devleti anlayışı devletin sırtında bir yük olmuş ve ekonomik anlamda rekabet yoksunluğundan dolayı verimliliğin düşmesine sebep olmuştur.

Özetle Post-Fordist üretim sistemine göre farklılaşan tüketici talepleri çerçevesinde üretim süreçlerinin de farklılaşması gerekmektedir. Büyük kitleler halinde üretim yapmak yerine çok sayıda küçük işletme üretimin belli aşamalarında görev alarak küçük ölçekli üretimleri gerçekleştirmelidir. Böylece standartlaştırılmış ürünler yerine değişen tüketici taleplerine göre farklılaştırılmış ürünler üretilir. Çok kısa süreler içerisinde değişebilen tüketici beklenti, ihtiyaç ve isteklerini karşılayabilmek için stok yapılmamalıdır. Kalite kontrol, üretim sonlandıktan sonra değil üretimin her aşamasında yapılarak maliyetlerin azaltılması gerekmektedir. Üretim sürecinin küçük birimlere ayrılmasına karşın işgücünün uzmanlaşmasında tek bir birimle sınırlı kalınmamalı, işgücüne mümkün olduğunca çok uzmanlık, bilgi ve yetenek kazandırılmalı ve buna bağlı olarak da birçok görev ve sorumluluk verilmelidir. Nitelikli işgücü yüksek ücret ve iş güvencesi ile çalıştırılmalıdır. Esnek üretim sistemine geçişle birlikte sadece işgücünün değil işletmelerin de hakları korunmalıdır. İşçiler beyaz ve mavi yakalı olarak iki bölüm altında çalıştırılmalıdır. Ayrıca işlerin kas gücü gerektirmeyecek şekilde teknolojik olarak evrilmesi sonucunda kadınların aktif olarak birçok işkolunda çalıştırılması mümkün olmuştur. Küreselleşmenin de etkisiyle birlikte ortaya çıkan çok uluslu şirketlerin dünya ekonomisi üzerinde meydana getirdikleri önemli etkileri fırsat bilerek farklı kurallar çerçevesinde özerk bir şekilde davranmaya çalıştığı görülmüştür. Üretimde iş bölümü ve uluslararası bir boyut kazanarak globalleşmiştir (Saklı, 2007:12-13).

Post-Fordist ya da esnek üretim, düşünce yapısı olarak ortaya çıkması ve yoğun ilgi görmeye başlamasıyla birlikte devlet tekeline alma yerini özerkleşmeye, özelleştirme, esnek iş gücü kullanımı ve istihdama bırakmıştır. Tüm bu olgular devlet müdahalesi ile birlikte katı bürokratik bir yapıya bürünen işletmeleri tüm alanlarıyla esnek hale getirmeyi amaçlamaktadır (Saklı, 2013:108-109). Üretim açısından ele alındığında Post-Fordist yaklaşım, tüketicilerin istek ve beklentilerinin karşılanmasında esnek bir üretim modelinin, esnek işte uzmanlaşma yapısının ve bilgi iletişim

teknolojilerinde meydana gelen gelişmelerin üretim sistemlerine entegrasyonunun gerçekleştirilmesini içermektedir. Esnek üretim yaklaşımının uygulandığı dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerinin aktif kullanımı ile yeni bir üretim sistemine geçilmiş, hem teknolojik gelişmelerin hem de bunların mal ve hizmet üretimine entegrasyonu hizmet sektörü de endüstriyel bir alan haline gelmiş, hizmet sektörünün yanı sıra tarım sektörünün de endüstriyel bir alana dönüşmesi yeni bir sermaye yapılanmasını ortaya çıkarmış, çalışanların gelir düzeylerinde artış yaşanmış, işlerin yapısı ve ekonomik gelirden meydana gelen değişmelere bağlı olarak yaşam tarzlarının bireyselleştirmiş, sanayiler uluslararası nitelik kazanmış, iş ilişkileri heterojenleşmiş ve ticaret birlikleri zayıflamıştır (Saklı, 2013:114-116).

Değişen tüm piyasa koşulları ve pazar doygunluğu göz önüne alındığında işletmelerin rekabet edebilirliğini sürdürebilmesi için maliyetleri ve stoklamayı düşürerek, kaliteyi, otomasyonu ve bilgi kullanımını artırarak üretim ortamlarını yeniden şekillendirmektedirler. İşletmelerin bunu yapmasındaki amaç değişikliklere uyum sağlamayı, cevap verebilmeyi ve çevik bir yapı oluşturmayı rekabet avantajı elde etmesini sağlayacak silahlar olarak kullanmaktır. İşletmenin esnekliğini belirleyen dört temel unsur bulunmaktadır. Bunlar; ürün, makine, süreç ve hacim ve üretim olmak üzere 5 adettir. Ürün esnekliği, işletmenin maliyetlere etkisi olmadan ürettiği ürün miktarı, üretim hızı ve ürün türünü değiştirebilmesidir. Makine esnekliği, üretim miktarı ya da üretilmek istenen ürüne göre üretimde kullanılan makinelerde değişimin gerçekleştirilme ve uygulanma hızıdır. Süreç esnekliği, üretim süreci içerisinde yer alan makinelerden herhangi birinde meydana gelen bozulma ya da çalışmama durumu ile karşı karşıya kalınmasına rağmen üretim sürecinde aksama ya da durmanın gerçekleşmemesidir. Hacim ve üretim esnekliği, işletmenin mevcut imkanları ile ürünlerin modellerinde ve şekillerinde değişiklikler meydana getirebilmesi ve bu özelleştirilmiş ürünleri değişen miktarlarda üretebilmesidir (Acar, Tekin ve Alkan, 2007:2-3).

Esnek üretim sistemleri; üretim süreci içerisinde yer alan parçalardan az miktarda düşük maliyetle üretme, ürünlerde hızlı bir şekilde tasarım değişiklikleri gerçekleştirme, az miktarda ya da stoksuz olarak üretim gerçekleştirme, yüksek kâr elde etme, hatalı üretim ve tespit maliyetlerini azaltma, işçilik ve gözetim maliyetlerini azaltma, üretim süresini kısaltma imkânı sağlamaktadır. Tüm bu olumlu özelliklerine karşın esnek

üretim sistemlerinin yatırım ve kurulum maliyetlerinin yüksek olması ve bu maliyetlerin geri dönüşünün görece yavaş olması bir dezavantajdır (Özçakar, 1997:17). Bu dezavantaj işletmelerin karşılaşmak istedikleri bir durum değildir. Endüstriyel dönüşümleri her ne kadar teknolojik gelişmeler etkilemiş olsa bile işletmelerin maliyetleri azaltırken kârlılığı artırma amacını tetiklemiştir.

Esnek yapılara sahip olan işletmelerin sürekli olarak gelişen ve değişen ortamlarda beklenen düzeyde etkililiği, verimliliği ve kârlılığı artıramaz olması, eleştirilere maruz kalmasına ve yeni işletme yapılarının ortaya konmasına neden olmuştur. Eleştirildiği konuların başında kitlesel üretim gerçekleştiren katı işletme yapılarını tamamen zıt olan ve talebe göre üretim gerçekleştiren esnek yapılara sahip işletmelere dönüştürmeyi amaçlaması olmuştur. Çünkü işletme yapılarında ve üretim şekillerinde meydana gelen değişimler günün koşullarının ve politik ortamlarının sonucudur. Bir dönem hükümetler ve diğer kurumlar tarafından benimsenen, uygulanan ve ideal olduğu düşünülen stratejiler, yöntemler ve sistemler bir sonraki dönemde gücünü kaybedebilir ve yerini başka stratejiler, yöntemler ve sistemler alabilir (Keleş Tayşir, 2011:22-23). Bu dönemde işletme yapılarında meydana gelen dönüşümler genellikle planlı olarak ya da bilimsel çalışmalar neticesinde meydana gelmemiştir. Bir yapının işleyişinde meydana gelen tıkanıklıklar işletmeleri arayışa yönlendirmiş ve bu arayış sonucunda yöneticilere mantıklı gelen günün koşullarının gerektirdiği ve kanuni uygulamaların izin verdiği bünyesinde yeni uygulamalar olan yeni yapılar ortaya çıkmıştır.

II. Dünya Savaşı sonrasında birçok açıdan sıkıntı içerisinde olan diğer ülkeler gibi Japonya'da üretim süreçlerinde ve işletme yapılarında değişiklikler meydana getirmek için arayış içerisine girmiştir. Bu araştırmalar esnasında İtalya uygulamış olduğu esnek üretim yöntemlerini kaynak sıkıntısı içerisinde olduğundan kendi işletme yapılarına birebir uygulayamayacağını fark etmiştir. Bu durumda Japonya mevcut durumlarını göz önüne alarak kendisi için en iyi işletme yapısını ve üretim yöntemlerini yapılandırma kararı almıştır (Keleş Tayşir, 2011:57). Japonya, kendi koşullarına uygun esnek işletme uygulamalarına ilk olarak toplam kalite yönetimi ve tam zamanında üretim ilkelerini kullanarak IBM firmasında başlamıştır. Ancak Japon türü esnek üretim ve yönetim sistemlerini en iyi ve en kapsamlı şekilde işletme yapısına uygulayan ve başarı elde eden firma Toyota olmuştur. Bu nedenle Japon türü esnek işletmeler yani Toyota tarzı

yalın işletmeler olarak adlandırılmıştır (Çakmak, 2004:243). Toyota'nın yalın düşünce ile uygulamış olduğu yalın işletme ve üretim sistemlerinin başarısı diğer ülkeler ve işletmeler tarafından fark edilerek uygulanmaya başlanmıştır. İşletmeler maliyetleri azaltacak etkililiği artıracak yalın uygulamalara bünyelerinde yer vermişlerdir.

İşletmeler etkililiği ve verimliliği artırabilmek için tam zamanında üretim, altı sigma, değer akış yönetimi, hedef maliyetleme gibi kavramları bünyesinde barındıran (Ertürk ve Özçelik, 2008:16) ve Toyota üretim sistemi olarak da adlandırılan (Eroğlu, 2016:73) yalın düşünce ve tekniklerini benimsemeye başlamıştır. Hızlı bir şekilde değişen pazar yapısının ve şartlarının yanı sıra tüketicilerin bilgi düzeyi, beğeni ve taleplerini esnek bir şekilde karşılarken aynı zamanda düşük maliyetli olmak amacıyla işletmeleri yalın politikalar uygulama yoluna gitmişlerdir (Özçelik, 2013:104). Yalın işletmeler müşteri memnuniyetinde yüksek bir oran elde etmeye çalışırken hammaddeden mamule dönüşüm süreci içerisinde israf ve atığın mümkün olan en düşük seviyeye çekilmesini amaçlamaktadır (Womack ve Jones, 1998:11). Yalın düşüncenin önemli bileşeni hatta anahtarı olan (Bhasin, 2015:3) yalın üretimi, Özçelik (2013:104) *“müşterilerin istediklerini, ihtiyaç duydukları zamanda, istenen kalitede, minimum malzeme, teçhizat, alan, işçilik ve zaman kullanarak, kaliteli ürünlerin üretilmesi ile müşterinin tatmin edilmesine dayanan felsefi bir yaklaşım”* olarak tanımlamıştır. Emiroğlu (2016:73) ise yalın üretimi *“yapısında hiçbir gereksiz unsur taşımayan ve hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların en aza indirildiği üretim sistemi”* şeklinde tanımlamıştır.

Geçmiş dönemlerde endüstriler üretimini yaptıkları bir ürünün hammadde tedarik etme sürecinden başlayarak, taşıma, depolama, dağıtım ve pazarlama süreçlerini ve faaliyetlerini kendileri gerçekleştirmekteydi. İşletme bünyesinde bulunan departmanlar tarafından her bir sürecin planlanması, uygulanması ve yürütülmesi için işletme kendi öz kaynaklarını kullanıyordu. Bu durum işletme içerisinde kontrol edilecek birbirinden farklı birçok işkolunun, çalışanın ve sürecin eş zamanlı olarak planlanması, denetlenmesi, yürütülmesi ve koordine edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarıyordu. Bilgi çağının tüketicilerin farkındalık düzeyini artırması, istek ve beklentilerinde değişiklikler açığa çıkarması sonucunda işletmelerin işleyiş süreçlerinde bazı düzenlemeler gerçekleştirmesi gerekti. Tüketiciler kaliteli ürünü uygun fiyata almak istiyorlardı.

İşletmeler için bu istekleri karşılamanın mantıklı yolu öncelikli olarak maliyetleri gözden geçirmek ve mümkün olduğunca maliyetleri azaltabilecek çözümler bulmaktan geçiyordu (Görçün, 2016:102). Önceki dönemlerde işletmenin etkinliğini ve verimliliğini artırabilmek için tek çözümünün çalışanların etkililiğini ve verimliliğini artırmaktan geçtiğine inanan işletmeler bunun için yapılacak olan işin en küçük birimlerine kadar ayırmayı çözüm olarak bulmuşlardı. Bu dönemde ise maliyetleri azaltmaları gerekiyordu eski dönemde olduğu gibi bunu işçileri işten çıkararak ya da işçi ücretlerini azaltarak gerçekleştiremeyeceklerinin farkına varmışlardı. Pazar genişti, talep vardı ve işgücüne olan ihtiyaç artık daha fazlaydı. Çözüm işletmenin fonksiyonlarını parçalara ayırmakta bulundu. Böylece işletmeler sadece üretim işinin kendini gerçekleştirme gerektiğini diğer işletmeye külfet olan ve bir katma değeri olmayan fonksiyonların dışarıdan hizmet alımı şeklinde gerçekleştirilebileceğini karar verdiler.

Dışarıdan hizmet alımı gerçekleştiren bu yeni işletme yapısı ve üretim süreçleri bütünleşmiş esnek üretim sistemleri, dış kaynak kullanımı ya da üçüncü İtalya gibi isimlerle de adlandırılmaktadır. Dışarıdan hizmet alımı, işletmelerin üretim gibi temel faaliyetleri dışında kalan hizmetleri, konusunda uzmanlaşmış başka işletmelerden temin ya da tedarik etmesi olarak tanımlanabilir. Bu durum her işletmenin pazarda rekabet avantajı kazanmak amacıyla alanında uzman olduğu işleri kendisinin gerçekleştirme diğer işleri ise yine alanında uzman olan diğer işletmelerden almasıdır (Ö. Yılmaz, 2006:3-4). İşletmeler şu amaçlar çerçevesinde dışarıdan hizmet alımı gerçekleştirmektedirler.

- *İşletmenin Temel Yeteneklerine Odaklanma:* Sınırlı kaynakları olan işletmelerin tüm süreçlerini bu kaynaklarını kullanarak gerçekleştirme zaman kaybını ve maliyetleri artırmaktadır. Bu nedenle işletmeler ellerindeki sınırlı kaynakları en iyi yaptıkları işe ya da temel yeteneklerine yönelterek avantajlı konuma geçmeye çalışmaktadırlar (Kanzuk, 2017:10).
- *Maliyetleri Düşürme:* İşletmelerin pazarda iyi bir konuma sahip olması ve rekabet avantajı elde edebilmesi işletme maliyetleri ile ilişkilidir. İşletmeler buldukları pazarda güçlü ve sektörlerinde lider olmak için işletme maliyetlerini azaltarak etkili fiyatlarla rakiplerine göre avantaj elde etmeye çalışmaktadırlar (Tanyeri ve Fırat, 2005:271).

- *Performansı Geliştirme*: İşletmeler dış kaynaktan hizmet alımı gerçekleştirerek taşeron firmaların tecrübesinden, iş gücünden ve bilgisinden yararlanarak belirli bir kalite standardı oluşturmaktadırlar. Böylece dış kaynaklardan hizmet alımı, işletmelerin performansını artıracak stratejik bir yönetim aracı ve büyümeyi sağlayıcı bir etmen olmaktadır (Kanzuk, 2017:12).
- *Teknoloji Yenilikleri Takip Etme*: Dış kaynaklardan hizmet alımı gerçekleştirmek, işletmeleri hem sürekli olarak değişen teknolojileri takip etme ve satın alma külfetinden hem de bunları kullanacak olan iş gücünü yetiştirme masrafından kurtarmaktadır. İşletmeler teknolojik yenilikleri takip etmeye, analiz etmeye, satın almaya, uyumlaştırmaya ve iş gücü yetiştirmeye ayıracakları zamanı ve parayı işletmeyi pazarda lider konuma taşıyacak diğer fonksiyonlara yönlendirme imkanı sağlamaktadır (Özbay, 2004:13).
- *Küçülme*: İşletmeler hantal bir yapıdan kurtulmak, yenilikçi ve esnek bir yapıya bürünmek ve işletme performansını artırmak amacıyla işgücü ve diğer kaynakların azaltılması yoluyla küçülmeye giderler. Küçülmeye giden işletmeler temel yetenek alanlarına girmeyen birimleri de gözden geçirerek bunların işlerine dış kaynaklardan satın alma yoluna gitmektedirler (Yılmaz, 2013:43).
- *Riski Azaltma*: İşletmeler çevrelerinde meydana gelebilecek değişikliklerden olumlu ya da olumsuz yönlerde etkilenebilmektedirler. Tüketici taleplerinde meydana gelebilecek değişimler, ortaya çıkabilmesi mümkün ekonomik ya da politik krizler, teknolojik değişimler gibi birçok durum işletmeler için risk faktörleri oluşturmaktadır. İşletmeler ya riskleri önceden tahmin ederek önlem alma yoluna giderek ya da dış kaynaklardan hizmet alımı gerçekleştirerek kendilerini bu risk durumlarından korumaya çalışırlar (Özdoğan, 2006:18).
- *Kaynak Dağıtımını Yapılandırma*: Dışarıdan hizmet alımı gerçekleştiren işletmeler ellerindeki sınırlı kaynakları işletmenin temel faaliyetlerini etkili ve verimli bir şekilde yerine getirmek için rasyonel olarak yeniden düzenleyerek yapılandırır (Kanzuk, 2017:13).
- *İşletme Süreçlerini Yeniden Yapılandırma*: İşletmelerin rekabet ortamının getirmiş olduğu durumlara uyum sağlayabilme ve tüketicilere hızlı, kaliteli ve ucuz ürün ve hizmetler sunabilmek amacıyla iş yapış süreçlerinde köklü

değişiklikler meydana getirmesidir. İşletmeler, işletmeye değer katmayan işleri alanında uzman tedarikçi işletmelerden hizmet olarak gerçekleştirme ve böylece süreçlerini yeniden yapılandırma yoluna gitmektedirler. Bu yolla birlikte işletmelerin etkililiği, verimliliği ve kârlılığı üst yüzeye çıkarması mümkün olmaktadır (Özbay, 2004:12).

- *Esneklik*: Küreselleşmenin etkisiyle birlikte zorlaşan rekabet koşullarından işletmelerin olumsuz yönde etkilenmemeleri ve ekonomide ve piyasalarda meydana gelen değişimlere cevap verebilmeleri için hızlı karar verebilme ve uyum sağlama mekanizmalarına sahip olması gerekmektedir. Bunun için de temel yetenekleri dışında kalan tüm faaliyetleri ve fonksiyonları dış kaynaklara devrederek sahip oldukları sınırlı kaynakları özgürce kullanabilmeyi ve esnekliği elde etmektedirler (Yavaş, 2011:56-57).
- *Yatırım Harcamalarını Azaltma*: Dışarıdan hizmet alımı gerçekleştiren işletmelerin temel fonksiyonları dışında kalan birçok faaliyeti gerçekleştirmek için teknolojik ya da diğer yatırımları planlaması ve bunlar için kaynak ayırmasına gerek kalmamaktadır. Böylece işletmenin kendisine değer katmayan faaliyetler için harcama yapmayacak temel faaliyetlerinin etkilediğini ve verimliliğini artırmak için gerçekleştirileceği çalışmaları harcayabilecektir (Özbay, 2004:15).

Dışarıdan hizmet alımı yoluyla üretimi gerçekleştiren işletme yapıları incelendiğinde genellikle işletmelerin 20 ila 50 kişilik işçi çalıştıran işletmelere bölüdüğü ve her bir işletmenin üretimin bir bölümünü gerçekleştirdiği yani asıl işletmeye taşeronluk yaptığı görülmektedir. Bu işletme yapısının temsilcisi ya da simgesi olarak dışarıdan hizmet alımı uygulamasını çok iyi şekilde gerçekleştirdiği için Benetton firması görülmektedir. Öyle ki Benetton firması üretim süreci içerisinde 10.000'den fazla işçi çalıştırmaktadır. Ancak bu işçiler kendi bünyesinde değil taşeronu olan 200'den fazla işletme bünyesinde yer almaktadır. Benetton firmasının uygulamış olduğu dışarıdan hizmet alım yoluyla üretim gerçekleştirme yöntemi kendisine pazarda meydana gelen değişimlere uyum sağlama ve cevap verebilme süresini 10 güne kadar düşürme avantajı sağlamaktadır. Buna ek olarak fason üretim gerçekleştiren işletmeler ile işbirliği içerisinde çalışması üretimden ya da talep değişiminden kaynaklı birçok riskin taşeron işletmelere devredilmesini de sağlamaktadır. Hizmet alımı gerçekleştiren

işletmenin sürekli aynı taşeron işletmelerle çalışma zorunluluğu yoktur. Bu nedenle de hizmet alımı gerçekleştiren işletmeyi bağlayıcı hiçbir durum bulunmamaktadır (Keleş Tayşir, 2011:52-54). Bu durumda hizmet alımı gerçekleştiren işletme kendi ihtiyaçlarını ve elde edeceği faydaları göz önünde bulundurarak taşeron hizmeti sunan işletmeler arasında hiçbir hukuki sorumluluk almadan geçiş gerçekleştirebilir, işçiler ve sendikal ya da güvenlik sorumluluklarından uzak kalır, meydana gelebilecek iş kazaları vb. olaylardan etkilenmez, istediği esnekliği ve hızlı uyum sağlama ve cevap verebilme kabiliyetlerini kazanır.

İşletmelerin üretim haricindeki fonksiyonlarını dış kaynaklara yönlendirmesi başlangıç aşamasında bu işletmelere maliyet ve fiyat avantajı sağlasa bile bir süre sonra tüm işletmelerin aynı yöntemi kullanmaya başlaması ile maliyet ve fiyat avantajı elde edebilecekleri yeni yollar ve yöntemler aramaya başladılar. Bu duruma çözüm olarak küreselleşen işletmeler iş gücünün ucuz olduğu ülkelerde üretim gerçekleştirmeyi buldular (Görçün, 2016:103-105). Küreselleşmenin etkilerinin yoğun olarak hissedildiği dönem olarak Endüstri 3.0'da ürünlerde küresel nitelik kazandı. Günümüzde kullanılan küresel markalara ait birçok ürünün menşei Amerika ya da Avrupa ülkeleridir. Ancak ürünlerin üretim yeri olarak Çin, Hindistan ya da Kore belirtilmektedir. Ayrıca menşei hangi ülke olursa olsun marka bir ürünün parça sayısı ya da işlem basamağı kadar ülkede üretim işlemleri gerçekleştirilmiş olabilir.

Endüstri 3.0 döneminde küreselleşmenin kendini en fazla hissettirdiği alanlardan biri de marka olmuştur. Küresel anlamda bir marka oluşturmak, bunun tutundurma ve pazarlama stratejilerini uygulamak işletmelerin üretimden bile daha önemli amaçları haline gelmiştir. İşletmelerin dış kaynaklardan hizmet alımı gerçekleştirmeleri sonucunda markayı geliştirmek için zamanlarının kalması ve sadece temel yeteneklerine odaklanmaları bu durumu mümkün kılmıştır (Görçün, 2016:106). Örneğin, Nike firması kendi temel yeteneklerini araştırma, geliştirme ve pazarlama faaliyetlerini gerçekleştirmek olarak görmekte ve üretim faaliyetlerinin her aşamasını taşeron işletmelerden hizmet alma yoluyla gerçekleştirmektedir (Kanzuk, 2017:10). Bu dönemde işletmeler büyük fabrika sistemlerinde dönüşüme gitmekle kalmamış, üretim süreçleri ve faaliyetlerinde de dönüşümler yaşanmıştır. Bir marka ortaya koyacak ve tüketicilerde bu markaya karşı sadakat oluşturacak şekilde teknolojik gelişmelerin etkisi ile endüstriyel yapılarda dönüşümler meydana gelmiştir. Marka kavramı önceden

beri var olan bir kavram olmasına rağmen insani özelliklere yani bir kişiliğe, itibara ve imaja sahip değildi. Bu dönemde küreselleşmenin de etkisi ile birlikte markalar kişilik, itibar ve imaj gibi insani özelliklere sahip olmaya başladılar. Bunun yanı sıra işletmeler reklam çalışmaları ile markalarına ithaf ettikleri özelliklere sahip olmak için hatta mutlu olmak için kendi ürünlerinin kullanılması gerektiğini tüketicilere empoze etmeye çalıştılar.

Endüstri 3.0 dönemi içerisinde işletmelerin yapısında ve endüstriyel süreçlerde birçok değişim ve dönüşüm meydana gelmiştir. Hemen hemen tüm endüstrilerde meydana gelen bu değişim ve dönüşümlerde kullanılan araçların ve üretilen ürünlerin hammaddelerinde meydana gelen değişimler etkili olmuştur. Petrol ve petrol türevlerinin giyimden makine parçalarına kadar birçok alanda kullanılması endüstriyel süreçlerde kullanılan makine ve teçhizatında bunları işleyebilecek şekilde yeniden yapılandırılmasını beraberinde getirmiştir. Bunlara ek olarak işletmelerin ürünlerini korumak amacıyla kullandığı paket ve ambalajlarda da değişim meydana gelmiştir. Tahta, kağıt, bez ya da metal kutularda sunulan ürünlerin yerini plastik kutularda sunulan ürünler almıştır. Aynı durum petrol türevlerinin evlerde kullanılan tahta, demir, cam gibi birçok malzemenin yerini alması ile de ortaya çıkmıştır. Eskiden kullanılan malzemelerin yerini yenilerinin alması bazı endüstrilerin ya da iş kollarının yavaş yavaş kaybolmasını ve yeni endüstriyel alanların ya da iş kollarının yerini almasına neden olmuştur (Görçün, 2016:117-118).

Endüstri 2.0 süreci ile karşılaştırıldığında Endüstri 3.0 sürecinde teknolojik gelişmeler hız kazanmıştır. Teknolojik gelişmelerle birlikte işletmelerin yapılarında ve fonksiyonlarında bölünmeler meydana gelmiş, işletme departmanları coğrafi olarak farklı konumlara yerleşmiş, işletmeler birbirlerinin taşeronu gibi işlev görmeye başlamış, bilgisayar ve internet teknolojileri hayatın her alanına etki etmiş, işletmeler ticaret faaliyetlerini ve mağazalarını sanal ortamlara taşımış, işletme süreçleri, yönetim felsefesi, müşteri ilişkileri ve tüketici memnuniyeti de sanal ortamlara taşınarak işletmeyi şeffaf bir yapıya dönüştürmüş ve işletmelerin pazarlama ve dağıtım süreçlerinde değişimler meydana gelmiştir. Dağıtım ve lojistik süreçler hız kazanmış ve buna bağlı olarak tüketiciler coğrafi olarak çok uzak konumlardan alışveriş yapma imkanına sahip olmuştur. Bu değişimler Endüstri 4.0 sürecinin alt yapısını hazırlamıştır.

2.4. ENDÜSTRİ 4.0: OTONOM MAKİNELER VE SANAL ORTAMLAR

Endüstri 4.0 süreci, ani bir kırılma ya da ekonomik bir patlama sonucunda meydana gelmemiştir. Endüstri 3.0 sürecinde meydana gelen gelişmeler ve yenilikler Endüstri 4.0 sürecinin başlamasını sağlamıştır (Görçün, 2016:141). Endüstri 4.0, Endüstri 3.0 sürecinin getirdiği yenilikler ve teknolojiler üzerinde yükselmekte ve birçok açıdan benzeri olmayan değişimleri beraberinde getirmektedir. Endüstri 4.0, sadece toplumsal, ekonomik ya da endüstriyel alanlarda değişimi meydana getirmemekte, bütünsel olarak tüm sistemlerde birbirlerini etkileyen bir değişimi beraberinde getirmektedir. Kendisinden önceki süreçlerle karşılaştırıldığında Endüstri 4.0 süreci, meydana gelen değişimleri ve ortaya çıkan yenilikleri kabul edip uygulamak ya da etmeyerek yoluna devam etmek gibi bir ikilemden öte bir durum sunmaktadır (Schwab, 2016:11-12). Endüstri 4.0 sürecine, getirdiği yeniliklere ve bünyesinde barındırdığı teknolojilere işletmelerin uyum sağlamaları tüm yapılarında değişimlerin meydana gelmesini kaçınılmaz hale getirmektedir.

Endüstri 4.0 süreci 2011 yılında Almanya'nın Hannover Fuarı'nda gündeme gelmiş, 2012 yılında Almanya Endüstri 4.0 çalışma grubu oluşturulmuş (Devezas, Leiato ve Sarygulov, 2017:2), 2013 yılında Alman Ulusal Bilim ve Mühendislik Akademisi (ACATECH) tarafından yayınlanan bir manifesto ile kuramsal çerçeveye kavuşturulmuş (Alçın, 2016:21) ve 2014 yılında Hamburg'da düzenlenen National IT Summit'te Angela Merkel tarafından Endüstri 4.0, dünyanın lider ülkesi olmak için bir şans/fırsat olarak gösterilmiştir. Dijital teknolojiler ile üretim süreçlerini birbirine bağlayan Endüstri 4.0 (Yılmaz, 2017:3), Almanya'nın ortaya koyduğu çalışmalar ve görüşlerle birlikte kavramsal bir konu olmaktan öte geçerek resmi bir nitelik kazanmıştır. Almanya'nın öncülüğünü yaptığı Endüstri 4.0, gelişen ve gelişmekte olan ekonomilere sahip ülkeler tarafından incelenmeye, yol haritası hazırlanmaya ve uygulanmaya çalışılmaktadır (EBSO, 2017:4). Tüm bu çalışmalar gerçekleştirilirken her ülke kendi özelinde ve koşullarında endüstriyel büyümeyi ve kalkınmayı sağlayabilmek için farklı yöntemler geliştirmek için çabalamaktadır.

Endüstrilerin dijitalleşmesi (Endüstri 4.0) çabaları sadece Almanya ya da Almanca konuşulan diğer ülkelerle sınırlı kalmamıştır. Endüstrilerin dijitalleşmesi çabaları neredeyse tüm büyük ekonomilere sahip ülkelerin dikkatini çekmiş ve çeşitli

araştırma ve uygulama programları başlatılmıştır. Örneğin, ABD'de, “Endüstriyel İnternet Konsorsiyumu” (Industrial Internet Consortium), nesnelerin internetine geçişi teşvik etmek için sanayi, hükümet ve bilim iş birliğini destekleyici bir grup olarak kurulmuştur. Ayrıca, Endüstri 4.0'ın yayılmasını teşvik etmek, katma değeri artırmak, düşük ücretle dışarıdan hizmet satın alımı gerçekleştirilen sektörleri ülkelere geri döndürmek ve ülke çapında kaliteli işler gerçekleştirmek amacıyla “İleri Düzey Üretim Ortaklığı” (Advanced Manufacturing Partnership) da kurulmuştur. Endüstrilerin dijitalleştirilmesi girişimlerinin benzerleri Japonya, Çin, Güney Kore ve İtalya gibi ülkelerde de görülmektedir (Kersten, Schröder ve Indorf, 2017:50).

Endüstri 4.0, uzmanların “*Hemen hemen tüm bilgisayarların birbirine bağlı olduğu günümüzde, üretim sırasında ve sonrasında özellikle fabrikalar gibi büyük üretim tesislerindeki makineler ile diğer üretim araç ve gereçlerinin hem birbirleriyle hem de ürettikleri ürünler ile bağlantıda olması neden mümkün olmasın?*” sorusu ile başlamıştır (Ege, 2014:27). Endüstri 4.0 “*müşterinin özel istek ve ihtiyaçlarının karşılanabileceği, daha esnek üretim sistemlerinin oluşturulabileceği, karar verme süreçlerinin optimize edilebileceği, kaynakların verimli ve etkin kullanılabilmesi, yeni hizmetler aracılığıyla yeni değer yaratacak fırsatların mümkün olabileceği, örgütteki demografik değişikliklere hızlı cevap verilebileceği ve çalışanların iş ve özel hayat arasındaki dengesi daha kolay sağlanabileceği*” bir süreç olarak tanımlanabilir (Koçak ve Diyadin, 2018:109).

Gerçekleştirdiği çalışmalar neticesinde Alman Hükümeti, 2016 yılında sunmuş olduğu raporda Endüstri 4.0 sürecini “*üretimin dijitalleştirilmesi/sayısallaştırılması*” olarak tanımlanmıştır (Hänisch, 2017:9). Üretimin dijitalleştirilmesi, teknoloji kullanımı ile performansın geliştirilmesini ifade etmektedir. Bankacılık sektöründen basın sektörüne kadar modern ve geleneksel endüstrilerde uygulanmak üzere birçok başarılı dijital dönüşüm projesi oluşturma ve uygulama çalışmaları yapılmaktadır. İşletmelerde ve endüstriyel süreçlerde dijital dönüşümün gerçekleştirilmesi birçok stratejinin, sürecin ve prosedürün temel işlevlerini bile dönüştürebilecek etkiye sahiptir (Gilchrist, 2016: 232). Bu nedenle Endüstri 4.0 ve üretimin dijitalleştirilmesi süreçleri beraberinde getirdiği tüm olumlu ve olumsuz etkileri bir arada değerlendirilerek meydana gelecek olan yeni toplumsal düzen ve dünya için en iyiyi bulmada teknolojik gelişmelerden nasıl yararlanacağına karar verilmesini içermektedir (Schwab, 2016:11-12).

Ortaya çıkış amacı bir ağ üzerinden insanlar arasında iletişim kurmak olsa bile internet, teknolojiye meydana gelen gelişmeler sonunda makinelerin birbirleri ile iletişim kurmasını ve bir operatör (insan) olmadan veri alışverişi gerçekleştirmesini mümkün kılmıştır (Sendler, 2013:10). Endüstri 4.0, teknoloji üzerinde temellenen üretim ve dağıtım sistemlerinin bağımsız bir şekilde organize edilmesini, merkezi olmayan ve kullanıcıların isteklerine göre şekillenen, başlayan ve biten süreçlerin merkezileştirilerek kontrol edilmesini olanaklı hale getirmektedir (Ganschar vd., 2013: 24). Gerekli kaynakların ve mevcut kapasitelerin tespiti, karar alma süreçleri ve iş istasyonları otomatik olarak kontrol edilir. Gerçek zamanlı bilgi ve değer katan süreçlerdeki gerçek talebin kontrol edilmesi ve kendi kendini organize etmesiyle birlikte yüksek seviyede esnek üretim ve değer sistemi ile karakterize edilir (Kersten, Schröder ve Indorf, 2017:49).

Endüstri 4.0 çözümlerinin detaylandırılması ve uygulanması için değer ağları üzerinden yatay entegrasyon yapılması, tüm değer zincirinde uçtan uca dijital entegrasyon mühendisliği uygulanması ve dikey entegrasyon ve ağ bağlantılı üretim sistemlerinin gerçekleştirilmesi Endüstri 4.0 sürecinin üç karakteristik özelliği olarak değerlendirilmektedir (Schuster vd., 2015:14) ve tüm eylem alanları ve planlar bunlara göre belirlenir. Değer ağları üzerinden yatay entegrasyon hem işletme içerisinde hem de diğer işletmelerle arasında malzeme, enerji ve bilgi alışverişini içeren üretim ve iş planlama süreçlerinin farklı aşamalarında kullanılacak olan bilgi teknolojilerinin sisteme entegrasyonunu ifade etmektedir. Tüm değer zincirinde uçtan uca dijital entegrasyon mühendisliğinin uygulanması, ürün geliştirme aşamasından üretim aşamasına kadar tüm aşamalarda farklı teknik disiplinleri içeren bütünsel bir sistem mühendisliği yaklaşımı ile bilgi teknolojilerinin sisteme entegrasyonunu ifade etmektedir. Dikey entegrasyon ve ağ bağlantılı üretim sistemlerinin gerçekleştirilmesi ise uçtan uca bir çözüm sunabilmek için çeşitli bilgi teknolojilerinin işletme içerisindeki farklı hiyerarşik seviyelerdeki (aktüatör, sensör, kontrol, üretim yönetimi, üretim, yürütme ve kurumsal planlama seviyeleri) entegrasyonunu ifade etmektedir (Bartodziej, 2017:36). Bu üç karakteristik özelliğin etkili şekilde bir araya getirilmesi Endüstri 4.0 sürecinin temel amacını gerçekleştirmede işletmelere yardımcı olacaktır.

Endüstri 4.0 sürecinin temel amacı olan “Akıllı Fabrikalar”, “Akıllı Makineler” ve “Akıllı Ürünler” hammadde girişinden ürünün çıkışına kadar tüm süreçlerin

denetlenmesini içermektedir. Bu denetimi gerçekleştirirken işletmelerin elde edeceği verimlilik ve hizmet zincirinde hakimiyet kurulması ana amacın bir getirisidir (Vardar, 2016:11). Endüstri 4.0'ın dokuz temel bileşeninin tüm yapılanmaları tamamlaması sonucunda ana amaca ulaşılabilecek ve fabrikalar akıllı olma özelliğini kazanacaktır. Akıllı Fabrikada bir üretim sürecinin başlamasına gerek olduğuna karar vermek için Siber Fiziksel Sistemlerdeki (Cyber Physical Systems-CPS) sensörler ya da alıcılarla durum algılanacak, Nesnelerin İnterneti (Internet of Things-IoT) aracılığı ile makinelerin birbirleriyle iletişime geçmesi sağlanacak ve buna bağlı olarak siber fiziksel sistemler üretim sürecini başlatacak ya da başlatmayacaktır. Üretim sürecinin başlatılmasına karar verildiğinde akıllı makineler ihtiyaç duyulan üretim bilgisini Bulut Bilişim (Cloud Computing) içerisinde yer alan Büyük Veriden (Big Data) alacaklardır (Alçın, 2016:20). Büyük veride depolanan bilgilerin Yapay Zeka (Artificial Intelligence) uygulamaları ile makinelere öğrenme özelliği katması sonucunda Otonom Robotlar (Autonomous Robots) meydana gelecek ve kendi kendilerine üretim ile ilgili kararlar verme yeteneğine sahip olacaklar. Simülasyon (Simulation) ile üretilecek olan ürünün ya da üretim süreci koşullarının analiz edilmesi ve değişimlerin ya da değer katan değişkenlerin tespit edilmesi (Firat ve Firat, 2017:68) ve üretim süreci başlamadan düzeltici önlemlerin alınması sağlanacaktır (Akgündüz, 2008:27). Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality) uygulamaları ile hem üretimden tüketime kadar olan sürecin planlanmasında, düzenlenmesinde (Esengun ve Ince, 2018:204) ve bakım işlemlerinin gerçekleştirilmesinde (Hänisch, 2017:22) hem de pazarlama çalışmaları gerçekleştirilirken tüketicilere deneyim yaşatmak, tatmin sağlamak ve olumlu ilişkiler geliştirmek için kullanılacaktır (Yüksek, 2017:36). Tasarımı yapılan ürünlerin prototiplerinin hızlı bir şekilde oluşturulmasında 3D Yazıcılar (3D Printing)-Katmanlı Üretim Teknolojilerinin kullanılacak ve böylece hem tasarım sürecinin üretim süreci ile entegrasyonu gerçekleştirilmiş hem de kalıp çıkarma, birçok farklı makine kullanma gibi faaliyetlerin maliyeti azaltılmış olacaktır (Kahraman, 2017:2).

İşletmelerin Endüstri 4.0 bileşenlerini sistematik olarak süreçlerine entegre etmek için (Cernavin ve Lemme, 2018:51);

- Endüstri 4.0 bileşenleri hakkında yönetimin ve çalışanların yeterli bilgi düzeyine sahip olması,
- Çalışanların dikkatlerinin dijitalleşen iş süreçleri deneyimine çekilmesi,

- İşletmenin önemli iş süreçlerinin, elektronik iş süreçlerinin ve mevcut tüm donanım, teknoloji ve yazılım uygulamalarının güncel bir envanterinin oluşturulması,
- Dijitalleştirilecek süreçlerin belirlenmesi,
- Dijitalleştirilmesi planlanan süreçlere yönelik fırsat ve tehditlerin analiz edilmesi ve değerlendirilmesi,
- Alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerinin tespit edilmesi,
- Güvenlik senaryolarının oluşturulması,
- Çalışanların planlanan önlemler hakkında bilgilendirilmesi,
- Dijitalleştirilecek süreçler için işletmenin mevcut nitelikleri ve yeterliliklerine ek olarak ihtiyaçlarının ve gerekliliklerinin belirlenmesi,
- Belirlenen sistemsel gereklilikler, çözümler ya da benzer durumlar için bir simülasyonun oluşturulması,
- Mevcut liderlik yöntemleri ve liderlik becerilerinin değerlendirilmesi gereklidir.

Endüstri 4.0 sürecine uyum sağlayabilmeleri için işletmelerin izleme, geliştirme ve uygulama olmak üzere üç dinamik beceriye sahip olması gerekmektedir. Bu dinamik becerilere sahip olan işletmeler; fırsatları ve tehditleri anlama ve şekillendirme, fırsatları yakalama ve işletmenin somut ve soyut varlıklarını geliştirme, birleştirme, koruma ve gerektiğinde yeniden yapılandırma suretiyle rekabet edebilirliği koruma gibi yeteneklere sahip olacaktır (Butschan vd., 2017:80). İşletmelerin bu yeteneklere sahip olmasında siber fiziksel sistemler önemli yere sahiptir. Üretim, lojistik ve değer zinciri içerisinde gerçekleştirilen tüm faaliyetlerin ve bu faaliyetler arasındaki uyumun en üst düzeyde sağlanmasını ve yürütülmesini sağlayan temel sistem siber fiziksel sistemler olarak tanımlanmaktadır. Bu sistemler insan gücü ya da zekası ile gerçekleştirilmesi zor olan ya da uzun süren işlemleri anlık olarak gerçekleştirerek işletme performansını üst düzeye çıkarmaktadır. Üretim süreçlerinde kullanılan makine ve araçların akıllı olma özelliğini kazanmasını sağlayan siber fiziksel sistemler, değişen durumlara uygun çözüm kararlarını otonom olarak alıp uygulayabilmektedir. Siber fiziksel sistemler sürekli olarak internete bağlı olduğu için işletmelerin değişen müşteri talep ve beklentilerini karşılmasını sağlamanın yanı sıra esnekliklerinin de oluşmasında bir

gereksinim durumu ortaya çıkmasa bile anlık olarak analizler gerçekleştirmesi ve çözümler üretmesi etkilidir (Görçün, 2016:183-185).

Endüstri 4.0'ın amacına ulaşmak için süreç içerisinde işletmelerde kullanılan makinelerin sayısal sisteme uyumlu olması, tüm sistemin sensörler aracılığıyla birbirine bağlanması, tüm verinin bir havuzda toplanması, verilerin analiz edilerek sonuç çıkarılması için yapay zeka uygulanması, etkin bir şekilde internet ve bulut kullanılması, sistemin güvenliği için önleyici ve koruyucu önlemlerin alınması, üretim sürecinin başlangıcından sonuna kadar tüm verilerin toplanması ve sistemin yönetilmesi, üretim süreçlerinde yer alan makinelerin kendilerini değerlendirerek gerekli düzenlemeleri yapmaları ve sonuçlardan öğrenebilmesi, meydana gelebilecek herhangi bir aksamada üretim süreci içerisindeki her aşamaya dışarıdan müdahale edilebilmesi, tüm süreç boyunca hataların güncellenmesi, verilerin güncellenmesi ve üretim süreci boyunca elde edilen verilerin düzenleme, analiz ve çıkarım işlemlerinin yapılabilmesi için sürekli erişime açık olması gerekmektedir (Günay, 2016:1026).

Endüstri 4.0 bileşenlerinin aktif olarak yer aldığı ve görevlerini yerine getirdiği ve Endüstri 4.0'ın temel amacı olan akıllı fabrikalar, üretim sistemi içerisinde yer alan tüm araçların ve makinelerin birbirleri ile iletişim kurarak otonom olarak üretimi gerçekleştirdiği ortamlardır. Akıllı fabrika, fiziksel sistemlerin ve makinelerin dijital sistemlerle bir araya gelmesi sonucunda oluşmuş yapıdır. Geleneksel fabrikalar ile kıyaslandığında akıllı/karanlık fabrikalar, iş gücü unsurunun üretim sürecinin tamamen dışında kalması, beklenmedik bir durum oluşmadıkça otonom olarak çalışan sisteme insan müdahalesinin yapılmaması, süreçler gerçekleştirilirken üretilen tüm verilerden yararlanılması, otonom robot, makine ve araçların aydınlatma, ısıtma vb. ihtiyaçları olmadığı için enerji tasarrufu sağlaması, dijitalleşme sayesinde modelleme, tasarım, üretim, lojistik gibi birçok sürecin simülasyonunun gerçekleştirilmesi ile sistemde meydana gelebilecek aksamları ve hataları önceden tespit edebilmesi ve bu sayede maliyetleri düşürmesi gibi özellikleri ile ön plana çıkmaktadır. Akıllı fabrikalarda karmaşık yapıya sahip birçok işlem insan kaynaklı hatalardan arındırılarak sistemsel bir problem olmadıkça sıfır hata ile insani faktörlerden uzak etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Üretim sırasında sistemsel bir problemin ortaya çıkması durumunda otonom makineler üretimi durdurmakta ve hatalı üretimin önüne geçmektedirler (Görçün, 2016:190-192).

Üretimin akıllı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için işletmelerin öncelikli olarak siber fiziksel sistemler arasında iletişimi, kontrolü ve bilgi alışverişini sağlayacak bir ağ (WLAN, LAN) oluşturması gerekmektedir. Üretimin otomatikleştirilmesi için her bir makinenin üzerine üretim ve montaj için gerekli bilgileri almasını sağlayacak RFID çipleri yerleştirilmektedir. Sensörler, algılayıcılar ya da RFID çipleri tarafından kaydedilen sıcaklık, titreşim ya da daha karmaşık bilgiler buluta aktarılır. Kullanıcılar buluta ya da üretim sürecinin otomatikleşmesine hizmet eden diğer bileşenlere mobil cihazlar ile erişebilir, müdahale edebilir, analiz sonuçlarını görüntüleyebilir ya da üretim süreçlerini geçici olarak uyarlayabilir. Bulut, işletmenin üretim süreci aşamalarını ve bu aşamalarda ortaya çıkan her türlü veriyi saklama hizmetinin yanı sıra işletmeye bulut üzerinden kullanabileceği programlar ve güvenlik hizmetleri de sunmaktadır (Burger vd., 2017:64-66). Bunlara ek olarak RFID çipleri lojistik ve depolama faaliyetleri esnasında da kullanılarak verimliliği ve etkililiği artırmaktadır. Tedarik zinciri boyunca gerçekleştirilen tüm işlemler eşzamanlı olarak çipler aracılığıyla kontrol edilebilmektedir. Çipler ve nesnelerin internetinin bileşimi sayesinde tedarik zincirinden ve depolama faaliyetlerinden, otonom ve otomatik olarak gerçekleştirilen müdahalelerde işgücü işleymen uzaklaştırılmaktadır. Otonom sistemlerin aktif olarak denetiminde ve kontrolünde bulunan bir tedarik zinciri ve depolama faaliyetleri ile depoya gelen hammaddenin ya da ürünün kabulü, yerleştirileceği raf, uygun ortam koşulları ve ürünlerin transfer koşulları ve güzergahı otomatik olarak gerçekleştirilecektir (Görçün, 2016:60-62). Diğer alanlarla karşılaştırıldığında Endüstri 4.0 bileşenlerinin lojistik faaliyetlerinde daha önce kullanılmaya başlandığı ve daha fazla etkili olduğu görülmektedir. Hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi gereken ve etkin bir planlama ve organizasyona ihtiyaç duyan lojistik faaliyetlerde nesnelerin interneti ya da sensörler, çipler ve alıcıların kullanımının önce başlaması, teknolojik gelişmelere ürünlerin lokasyonunu takip etmeleri gerekliliği nedeniyle daha çok ihtiyaç duymalarından kaynaklanmaktadır.

Endüstri 4.0 süreci insan-makine-bilgi teknolojileri etkileşiminin talebinin oluşmasından, ürün/hizmetin geliştirilmesi ve buna bağlı olarak kaynak ihtiyacının belirlenerek giderilmesi, üretimin başlaması, ürün/hizmetin pazarlara ulaştırılması ve ürün/hizmet ile ilgili pazarlama çalışmalarının gerçekleştirilmesi aşamalarının hepsinde olması gerekliliğini öngörmektedir (Yazıcı ve Düzkaya, 2016:52). Endüstri 4.0

bileşenlerinin tümünün aktif ve uyumlu bir şekilde görev aldığı fabrikalarda üretim sürecinin her aşamasında akıllı makineler ve otonom robotlar yer alacak ve süreci yönetecektir. Üretim sürecinde meydana gelebilecek ya da ortaya çıkabilecek herhangi bir aksilik ya da aksama durumunda bu akıllı makineler ve robotlar devreye girerek üretim sürecine gerekli müdahaleyi yapacak ya da süreci durduracaktır (Öztürk ve Turhan, 2016:926). Böylece üretim süreci hem daha akıllı hem de daha pratik hale gelecektir.

Üretim süreçlerinde özellikle otomotiv sektöründe endüstriyel robotlar uzun zamandır kullanılmaktadır. Endüstriyel robotlar, kendilerine tanımlanan işlemleri/görevleri yorulmadan veya hata yapmadan tam olarak aynı şekilde uzun süreler boyunca gerçekleştirebilirler. Bu tekdüzelik insanlar için sıkıcı ve bir yerden sonra da çekilmez bir hal alabilir. Ancak bu durum endüstriyel amaçlı kullanılan robotlar için geçerli değildir. Robotlar, Endüstri 3.0 sürecinde üretimdeki insan faaliyetlerini basitleştirip, hızlandırdığı ve her şeyden önce kolaylaştırdığı için seri üretimin gerçekleştirilmesinde önemli bir bileşen olmuştur (Hänisch, 2017:19). Endüstri 4.0 sürecinde robotlar için yeni olan gelişme yapay zeka uygulamaları sayesinde “akıllı” olma özelliğini kazanmaları, ortamlara ya da durumlara kolay adapte olabilecek, diğer makinelerle (robotlarla) ya da insanlarla iletişim kurabilecek, etkileşimde bulunabilecek, düşünüp analitik değerlendirme yapabilecek ve üretim sistemini hem içinde hem de başında bulunabilecek olmasıdır (Öztürk ve Turhan, 2016:926). Endüstriyel robotlar birbirleriyle iletişim kurarak iş süreçlerinde meydana gelebilecek herhangi bir aksamanın önüne geçmek için müdahalede bulunabilecekler. İnsan müdahalesi olmaksızın üretimde kapasitenin yeterli olmadığı noktalara destek robotlar görevlendirilebilecek/gelebilecekler. Bu haberleşme bulut üzerinde yer alan verileri robotların nesnelere interneti aracılığıyla erişmeleri ve yapay zeka ile değerlendirmeleri sonucunda mümkün olacaktır (Hänisch, 2017:20).

Endüstri 4.0 sadece üretim sürecini etkilemeyecek, tedarik zincirinin ve sürecinin de akıllı hale gelmesini sağlayacaktır. Ürünlerin üzerine yerleştirilecek olan sensörler ya da akıllı etiketlerle ürünün üretiminden tedarik zinciri boyunca ilerleyişi sırasında kendi kendini yönetebilmesi (Öztürk ve Turhan, 2016:926) ve ürünün son tüketiciye ulaştığında üretimden satın alınma durumuna kadar olan süreçte meydana gelen tüm değişimleri saklayabilmektedir. Ürünü meydana getiren bileşenlerin ya da

hammaddelerin yanı sıra taşıma ve depolama sürecinde ürünün maruz kaldığı sıcaklık ve nem değişimleri, besin, kalori ve vitamin gibi değerleri ya da daha karmaşık yapıya sahip olan verileri saklayabilmekte ve insanlara sunabilmektedir. Sensörler ya da akıllı etiket teknolojilerinden ülkemizde yaygınlaşmaya başlayan akıllı ambalaj sistemi RFID (Radyo Frekanslı Tanıma Sistemleri), radyo frekans dalgalarını kullanarak cisimleri/nesneleri takip etmeye/ izlemeye yarayan bir sistemdir. Bir RFID akıllı etiketi antenli bir çip, antenli bir okuyucu ve radyo dalgaları ile aktarılan verileri alıp analiz eden bir bilgisayar yazılımı olmak üzere üç önemli bileşenden meydana gelmektedir (Öcal ve Çakmak Karapınar, 2016:452). Bu üç bileşen sayesinde işletmeler ürünün lokasyon olarak nerde olduğu, hangi ortam koşullarında yolculuğuna devam ettiği ve ürünün içinde, kimyasal yapısında, paketinde/kutusunda değişimler/bozulmalar meydana gelip gelmediğine dair bilgileri merkezlerinden takip edebilmektedirler. Bu durum ürün hafızası olarak adlandırılmaktadır. Endüstri 4.0'a uyumlu fabrikalarda üretilecek tüm ürünler üzerlerine yerleştirilen sensörler, alıcılar, akıllı etiketler ya da ambalajlar sayesinde hafızaya sahip olacaklardır (Görçün, 2016:157). Tüketiciler de ürüne ilişkin detaylı bilgiler elde edebilmektedirler ancak ülkemizde nihai tüketiciye ulaşım noktasında kullanımı bulunmamaktadır. Eğer sensörler, akıllı etiket, ambalaj ve uygulamaların tümü son kullanıcıya ulaşım noktasında kullanılırsa Schwab'sa (2016:21) göre toplumda Endüstri 4.0'ın getirdiği yeniliklerden en kârlı çıkacak olanlar tüketenlerdir. Tüketiciler hiçbir ücret ödemedi hayattalarını kolaylaştıracak birçok teknolojiye sahip olabileceklerdir. Örneğin; tüketiciler mobil telefonlara kurulabilecek uygulamalar ile taksi çağırabilecek, uçak bileti alabilecek, film seyredebileceklerdir.

İşletmeler ürünle ilgili bir problem ortaya çıkmadan ürüne müdahale edebileceklerdir. Çünkü ürün kullanımdayken ürettiği veriler kullanılarak işletmeler, normal koşulları ya da normal koşullardan sapmaları takip ederek ürünlerde sorun çıkma ihtimalini ya da ortaya çıkan sorunu anında tespit edebileceklerdir. Bunlara ek olarak işletmeler, satış sonrası hizmetlerini en kısa sürede ürünlerle bağlantı kurarak gerçekleştirebilecek, ortaya çıkan sorunu çözüme kavuşturabilecek ve ürünlerle gerçekleştirdikleri bu interaktif iletişim ve etkileşim sayesinde en az maliyetle yüksek tüketici memnuniyeti elde edeceklerdir (Görçün, 2016:158). Ürünlerin akla/hafızaya sahip olması, tüketicilere birçok noktada zaman ve emek tasarrufu sağladığı için ilerleyen süreçlerde tüketicilerin daha çok ilgisini çekecek ve tercihi olacaktır. Bu

nedenle dijital teknolojilere geçiş yapmaya ve akıllı/hafızaya sahip olma ayrıcalığını edinememiş ürün, marka ya da işletmelerin rekabet etmenin her geçen gün zorlaştığı pazarlarda tutunma ihtimali düşmektedir.

Endüstri 4.0 süreci ile birlikte tüketicilerin gündelik dünyası değişecek, televizyon, otomobil, ev aletleri gibi pek çok sıradan ürün ve cihaz dijital hale gelecektir. Cihazlar, internete ve birbirlerine yeni yollarla bağlanacaklardır. Tüketiciler mobil cihazlar kullanarak (akıllı telefon, tablet, dizüstü bilgisayar, vb.) dijital ürün, hizmet ve cihazlarına internet üzerinden uzaktan erişim ile bağlanarak bunları izleyecek ve kontrol edeceklerdir. İnternet üzerinde meydana gelen hızlı ve karmaşık bu hareketlerin hepsi büyük verileri akışları ortaya çıkaracak ve ilgili müşteri verileriyle birlikte bulutta kişisel profiller olarak depolanacaktır. Bu tür değişimler, iş yaşamını ve şeklini önemli ölçüde değiştirecektir. Organizasyonlar ve bireyler, büyük veri aracılığıyla rekabet edip değer yaratacak yeni fırsatlar yakalayacak ya da zorluklarla karşılaşacaklardır (Serrato ve Ramirez, 2017:48-49). Önemli olan büyük veri yolculuğunda değişen teknolojiler ve rekabet ortamında işletmelerin ortaya çıkan fırsatlardan yararlanmanın ve zorlukların üstesinden gelmenin yeni yollarını öğrenmektedir.

Teknolojinin hızla gelişmesi ve Endüstri 4.0 bileşenlerinin endüstriyel süreçlere uygulanması sonucunda ortaya çıkabilecek bazı durumlarla ilgili olarak insanların endişeleri bulunmaktadır. Özellikle endüstriyel süreçlerde birbirleri ile sürekli iletişim halinde bulunan ve kendi kendine karar verme mekanizmasına sahip olan otonom robotların kullanılmaya başlanması insanları işsizlik konusunda endişelendirmektedir. Çünkü robotların işgücü yerine ikame edileceği görüşü hakimdir (Görçün, 2016:159). Ancak burada kaçırılan temel nokta Endüstri 4.0'ın başarılı olabilmesi için en temel gereksinimin insan sermayesi olduğudur (Butschan vd., 2017:75). İşletmelerde verimsizliğe yol açan ve değer katmayan bütün işlemlerin ya da iş parçacıklarının yapılması noktasında robotlar kullanılacaktır. Böylece uzmanlık gerektirmeyen herkesin yapabileceği sıradan işler robotlar tarafından yerine getirilirken; işgücü, uzmanlık gerektiren ve değer katan işlere yönelecektir. Böylece işgücü, üst düzey uzmanlığa sahip, sistemleri optimize eden ve süreç içerisinde meydana gelen ya da gelmesi muhtemel olan sorunları çözebilen nitelikli işçilere dönüşecektir (Görçün, 2016:159). Endüstri 4.0 ile bağlantılı yeni teknolojiler işletmelere üretim verimliliğinde yüksek bir

artışı vaat etmektedir, ancak işletmelerin bu verimlilik artışını elde edebilmeleri için öncelikli olarak çalışanların da yeni beceriler ve yeterlikler oluşturmaları gerekmektedir. İşletmelerin çalışanlarında dinamik bir yetenek oluşturmaları için birçok farklı yeterlilik modeli ortaya koyma çalışmaları gerçekleştirilse bile her modelin ilk basamağı işletmelerin çalışanlarını değerlendirmesi ve kapasite oluşturma için gerekliliklerin tanımlamasını sağlayan bir sistem oluşturmaları ile başlar. Algılama, yakalama ve yeniden yapılandırma aşamaları ile devam eder. Buradaki temel amaç işletmenin dış çevresinde meydana gelen durumlara cevap verebilirliğini ve rekabet edebilirliğini güvence altına almaktır (Butschan vd., 2017:81-82).

Endüstri 3.0 sürecinde ticaret uygulamaları sanal platformlara taşınarak e-ticaret uygulamalarına dönüşmüştür. Endüstri 4.0 sürecinin ürün, üretim ve üretim süreçleri üzerinde meydana getirdiği değişimler dikkate alındığında, e-ticaret platformları üzerinden tüketicilere ulaşan firmaların öncelikle satış işlemini gerçekleştirmeleri ardından üretim sürecini başlatmaları ve tüketiciye ürünün ulaştırılması şeklinde bir dönüşümün yaşanması da beklenebilir. Çünkü işletmeler Endüstri 1.0 ve 2.0 süreçlerinde olduğu gibi ürettikleri her ürünü satamamaktadırlar. Endüstri 3.0 süreciyle birlikte tüketiciler satın almak, kullanmak ve tüketmek istedikleri ürünler hakkında söz sahibi oldular. Meydana gelen her değişim ve ortaya çıkan her yenilik tüketicilerin bilinçlenmesini ve ne istediğini bilen kararlı tüketicilere dönüşmesini sağladı. Bu durumda ilk endüstri devriminden itibaren güç dengesinin tüketici lehine bozulduğunu göstermektedir.

İşletmelerin etkinliklerini ve verimliliklerini artıracak, hedeflerine ulaştıracak ve müşteri memnuniyetini sağlayacak stratejilere ihtiyaçları bulunmaktadır. Büyük veri işletmelerin ihtiyaç duyduğu stratejiyi geliştirebilmelerine olanak ve gerekli verileri elde etme imkanı sağlayan bir Endüstri 4.0 bileşenidir. Büyük veri, işletmelerin satışlarında meydana gelen artış ya da azalışları takip etmelerini, değişimleri analiz ederek nedenlerini ve sonuçlarını bulmalarını ve bunlara yönelik esneklik kazanmalarını sağlamaktadır. İşletmelerin büyük veriye anlık olarak ulaşılabilmesi karar alma süreçlerine otonom hale gelmesini ve kritik anlarda işletmenin gerçekçi bir pozisyon olarak doğru kararlar almasını da sağlamaktadır. Büyük veri kullanımı işletmelere yenilikçi bir özellik kazandırarak, tüketicilerin isteklerine göre ürünlerin

kişiselleştirilmesini ve üretim süreçlerinin esnekleştirilmesini mümkün kılmaktadır (Görçün, 2016:170-171).

ABD’de bulunan Target isimli bir süpermarket zinciri yeni müşteriler çekebilmek için tüketicilerin alışkanlıklarını değiştirmek gerektiğini iyi bilmektedir. Hayatlarında bir değişim olmadıkça tüketiciler alışkanlıklarını kolay kolay değiştirmemektedir. Bunun için Target, bebek sahibi olmak gibi birkaç önemli fırsat olduğunu ve bunu önceden fark ederek, genç ebeveynleri kendilerine çekecek bir yol bularak, onlara çekici paketler, kampanyalar, hediye çekleri vb. sunarak kendilerine çekmek istediler. Çünkü bebek bezi alınan yerden tüm ihtiyaçlar da alınırdı. Bebek doğmadan önce haberdar olabilmek amacıyla Target, satın alma davranışlarını inceleyerek hamilelik belirtileri aradı. Target’ın yapmış olduğu plan başarılı olmuş, bebek bekleyen ebeveynleri kendisine çekmiş ve satışlarını artırmıştır (Hänisch, 2017:10-11). Target’ın gerçekleştirmiş olduğu eylemler büyük veri analizinin başarılı bir şekilde yapılması nedeniyle başarıya kavuşmuştur. Ancak bu durumda da mahremiyet ihlali gibi tartışmalar ve yasal eksiklikler dikkat çekmiştir.

Tüm endüstri devrimlerinde ya da her yeniliğin kullanılmaya başlandığı ve yayıldığı aşamalarda olduğu gibi hükümetler Endüstri Devriminin getirdiklerini, ortaya çıkan yeniliklerin kullanımını ya da uygulanmasını detaylı şekilde inceleyerek gerekli tepkiyi verme anlamında yasal bir çerçeve oluşturma ya da gerekli düzenlemeleri yapmakla sorumludur. Endüstri 4.0 öncesinde meydana gelen endüstriyel dönüşümlerin ya da ortaya çıkan yeniliklerin gelişimi yavaş bir hızla gerçekleştiği için hükümetlerin konuları inceleyerek yasa çıkarması ya da yasal bir çerçeve oluşturması için ihtiyaç duyulan zaman oluyordu. Ancak Endüstri 4.0 süreci hızlı bir şekilde gerçekleştiği için hükümetler ya da yetkililer gerekli incelemeleri yaparak yasal dayanakları ya da çerçeveleri oluşturmak için ihtiyaç duydukları zamanı bulamıyorlar (Schwab, 2016:78-79). Bu durum Endüstri 4.0 sürecinin ivme kazanan değişim hızının politika, hukuk ve düzenleme otoritelerini çoğunlukla olayların gerisinde veya değişim hızının arkasında bıraktığını göstermektedir.

Dönüşüm sürecinin temel özellikleri sadece yeni iş fırsatları ve yeni iş modelleri biçimindeki ekonomik seviyelere değil, aynı zamanda yeni sosyal alt yapılara, örgütsel yapılara ve yasal kaygılara ilişkin geniş kapsamlı etkilere de sahip olacaktır. Çalışanlara

yönelik görevlerin yelpazesi, gerekli nitelikler ve kapsamlı insan-makine işbirliği şeklindeki yenilikçi etkileşim, gelecekteki sosyo-ekonomik çalışma sistemleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olacaktır. Yeni ortaya çıkan birbirine bağlı değer zincirleri, geleneksel iş modellerini ve organizasyonları rekabetçi piyasa oyuncularından işbirlikçi rakiplere dönüştürmesi beklenmektedir (Bartodziej, 2017:36).

Endüstri 4.0'ın beraberinde getirdiği yeniliklerin ortaya çıkma ve gelişme hızı ve bu hızı takip etmede zorlanan politika, hukuk ve düzenleme otoritelerinin olayların gerisinde kalmadan, aynı zamanda yeniliklerin gelişimini engellemeden hem tüketicilerin hem de toplumun çıkarları gözetilerek, hükümetler ile yurttaşları arasındaki sosyal sözleşmeyi bozmadan ve zedelemeyen yönetebilecekleri bir yönetim şekli de bulunmuştur. Çevik yönetim olarak adlandırılan bu yönetim şekli esnek çerçeveler üretebilen bir düzenlemeyi içermektedir. Burada önemli olan konular üzerinde ayrıntılı düşünebilmek ve fikir yürütebilmek için daha üretken bir hale getirmektir (Schwab, 2016:79-80). Kısacası hükümetlerin ya da yasa koyucuların tüm toplumsal sistemlerin aksamadan ilerleyebilmesi ve bunu paralel olarak da teknolojik gelişmelerin meydana gelmeye devam etmesi için gerek iş dünyası gerek sivil toplum kuruluşları ile yapacakları anlaşmalar ve uzlaşmalar sonucunda kendilerine özgü bir sistem geliştirmeleri gerektiğidir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 1.0'DAN 4.0'A YÖNETSEL YAPIDAKİ DÖNÜŞÜM

İnsanlığın ve topluluk halinde yaşamının başlangıcından itibaren var olmasına (Nişancı, 2015:258) ve ilk uygulamalarına dair örneklerin Sümerler, Mısırlılar, Babilliler, Eski Yunanlılar ve Orta Çağlarda görülmesine (Şenyapar, 2008:1) rağmen modern anlamda yönetim olgusunun oluşması ve bir bilim olarak kabul edilmesi 20. yüzyılda gerçekleşmiştir (Özcan ve Barca, 2010:2). Yönetim uygulamaları ilk olarak toplum, din ve savunma (ordu) alanlarında gerçekleştirilmiştir (Nişancı, 2015:259). Modern anlamda yönetim ihtiyacının ve düşüncesinin ortaya çıkmasında Endüstri 1.0 (I. Endüstri Devrimi) sürecinde makineleşmeyle ortaya çıkan büyük fabrikaların idare edilmesi için bir yönetim anlayışına ihtiyaç duyulması ve bu büyük fabrikalarda iş gücünden etkili ve verimli bir şekilde yararlanabilmek için iş bölümü yapılmasının ve uzmanlaşmanın gerekliliği hakkında fikirlerin²¹ ortaya atılması etkili olmuştur (Şenyapar, 2008:1-3). Yönetim kavramı ve anlayışları ortaya çıktığı günden, bilim olarak kabul edildiği güne ve Endüstri 4.0 sürecinin yaşandığı günümüze kadar birçok aşamadan geçerek değişmiştir (Özcan ve Barca, 2010:2). Bu değişimleri daha iyi anlayabilmek için öncelikli olarak yönetim tanımlarını ve yönetimle ilgili sınıflandırmaları incelemek gerekmektedir.

Parlak (2016:2) yönetimi, “*belli bir amaca ulaşmak isteyen birden fazla insanın gerçekleştirdiği iş birliğine dayanan faaliyetler*” olarak; Daft (2007:7) ise yönetimi, “*örgütsel kaynakların planlanması, organize edilmesi, yönlendirilmesi ve kontrol edilmesi yoluyla örgütsel hedeflerin etkin ve verimli bir şekilde elde edilmesi*” olarak tanımlamıştır. Daft’ın yapmış olduğu yönetim tanımı yöneticilere düşen görevleri de vurgulamaktadır. Öncelikli olarak yönetici; planlama, örgütleme, liderlik etme ve kontrol etme olmak üzere işletme açısından önemli dört yönetim unsurunu başarılı bir şekilde gerçekleştirmeli, ardından işletmenin hedeflerine ulaşılması için tüm becerilerini ortaya koymalıdır. Çünkü yönetici, işletme sistemlerini, çalışma koşullarını ve çalışma

²¹Adam Smith, 1776 yılında yayımladığı “Ulusların Zenginliği” adlı kitabıyla endüstrilerde ve iş süreçlerinde işgücü arasında iş bölümü yapılması ve yeteneklerine göre işgücünün belirli alanlarda uzmanlaşması gerektiği fikrini ortaya atan ilk düşünür olmuştur (Şenyapar, 2008:3).

ortamını en üst düzeyde verimlilik elde edilebilecek şekilde düzenleyerek işletmenin ayakta kalmasını ve gelişmesini sağlamakla yükümlüdür.

Tablo 3.1 Yönetimin Tarihsel Gelişimi

Devrimler	Dönemler	Yaklaşımlar
Birinci Endüstri Devrimi	... – 1880 Bilimsel Yönetim Öncesi	
İkinci Endüstri Devrimi	1880 - 1930 Klasik (Geleneksel) Yaklaşım	Bilimsel Yönetim Yaklaşımı (Frederick Winslow Taylor)
		Yönetim Süreci Yaklaşımı (Henry Fayol)
		Bürokrasi Yaklaşımı (Max Weber)
	1930 - 1950 Neo-Klasik (Davranışsal) Yaklaşım	Beşerî İlişkiler Yaklaşımı (Hawthorne Araştırmaları) (Elton Mayo vd.)
		X ve Y Teorileri (Douglas McGregor)
		Z Teorisi (William G. Ouchi)
		Olgunluk Teorisi (Chris Argyris)
		İhtiyaçlar Hiyerarşisi (Abraham Maslow)
	1950 - 1970 Modern Yaklaşım	Sistem Yaklaşımı (Ludwig Von Bertalanffy)
		Durumsallık Yaklaşımı (James Rosenweig)
Üçüncü Endüstri Devrimi	1970-2010 Post-Modern Yaklaşım	Toplam Kalite Yönetimi (W. Edwards Deming)
		Yalın Yönetim (Jim Womack)
		Stratejik Yönetim Yaklaşımı (Kenneth R. Andrews ve H. Igor Ansoff)
		Değişim Mühendisliği (Michael Hammer)
Dördüncü Endüstri Devrimi	2009'dan Günümüze Güncel Yönetim Yaklaşımları	Çevik Yönetim

Kaynak: Dalay, 2013:5; Şenyapar, 2008:4-20.

Tarım toplumundan günümüz toplumuna kadar olan süreç içerisinde toplumsal yaşamın bir parçası olan ekonomik, sosyal, politik, beşerî ve teknolojik alanlarda ortaya çıkan değişimler hayatın her alanında olduğu gibi yönetim süreçlerinde de dönüşümler açığa çıkarmıştır. Yönetimsel süreçlerdeki bu değişimler her dönem araştırmacıların ilgisini çekmiş ve birçok çalışmaya konu olmuştur. Zaman içerisinde yönetim alanında gerçekleştirilen çalışmaların artmasıyla birlikte bu çalışmaların belli bir sistematığe sahip olabilmesi için sınıflandırmalar yapılmıştır. Ancak birçok araştırmacı birbirinden farklı sınıflandırmalar gerçekleştirmiştir.

Terry ve Franklin (1985'den Aktaran Nişancı, 2015:261) yönetim alanındaki gelişimleri ve değişimleri 8 kategoride ele almıştır. Bunlar; (i) geleneksel, (ii) bilimsel, (iii) davranışsal, (iv) sosyal sistem, (v) sistemler, (vi) kararlar, (vii) kantitatif ve (viii) süreçler okuludur. Cramer ve Monteil ise bir başka sınıflama yapmıştır. Cramer ve Monteil'in (1971'den Aktaran Nişancı, 2015:262) sınıflamasına göre yönetimde meydana gelen gelişimler ve değişimler 6 kategori altında toplanmıştır. Bunlar; (i) süreçler, (ii) ampirik, (iii) davranışsal, (iv) sosyal sistem, (v) karar ve (vi) matematiksel okuldur. Baranger vd. (1985'den Aktaran Nişancı, 2015:262) ise yönetimde meydana gelen gelişimleri ve değişimleri 3 kategori altında toplamıştır; (i) klasik, (ii) neo-klasik ve beşerî ilişkiler ve (iii) modern-çağdaş yaklaşımlardır. Bu çalışmada endüstri devrimlerine göre zamansal olarak ortaya çıkan yönetim düşüncelerine ve uygulamalarına değinilmiştir. Tablo 3.1'de yönetim yaklaşımlarının tarihsel gelişimi verilmiştir. Yönetim alanında meydana gelen gelişmeler endüstri devrimleri içerisinde yer alan gerçekleştirilme zamanlarına uygun düşen periyotlar altında açıklanmıştır.

Yönetimin ilk uygulamalarının ekonomik, politik, askeri ve dini alanlarla sınırlı olması yönetime dar bir çerçeveden bakıldığını göstermektedir. Ancak endüstriyel süreçlerde meydana gelen değişimler ve ortaya çıkan yenilikler sonucunda küçük aile işletmelerinde, atölyelerde ve evlerde gerçekleştirilen üretimin büyük işletme ve fabrikalar gerçekleştirilmeye başlanması bunların organize edilmesine ve yönetilmesine ihtiyaç duyulmasını beraberinde getirmiştir. Endüstri Devrimleri ekonomik, politik, ve teknolojik alanda dönüşümlerin yaşanmasına ve bu dönüşümlerde toplumsal yaşamda değişimlerin meydana gelmesine neden olmuştur. Yaşanan tüm bu değişim ve dönüşümler yönetim alanını etkileyerek geliştirmiştir. Bu bölümde yönetim alanında

yaşanan gelişimler ve yönetim düşüncesinde ortaya çıkan dönüşümler endüstriyel süreçlerde meydana gelen dönüşümlerle birlikte ilişkilendirilerek incelenmiştir.

3.1. ENDÜSTRİ 1.0: YÖNETİM ANLAYIŞI ÖNCESİ DÖNEM

Yönetim, insanların toplu bir şekilde bir arada yaşamaya başlamasıyla birlikte ortaya çıkmıştır. Ancak Endüstri Devrimine kadar yönetim faaliyetleri orduda, kilisede ve devlette yani ekonomik, politik ve dini alanlarda görülmekteydi (Nişancı, 2015:270). Bu alanlarda alt ve üst kademe ayrımları ile lider/önder tarafından yönlendirilen bir grup mevcuttu. Ancak modern anlamda yönetim uygulamalarına göre çok durağan kalan bir yönetim söz konusuydu. Bu dönemde yönetimi gerçekleştirilebilecek boyutta işletmeler zaten çok azdı. İşletmeler genellikle sahiplerinin yönetebileceği küçük imalathane ve atölyeler şeklindeydi. Yönetim anlayışlarının gelişmeye başlaması bilimsel yönetim anlayışı ile birlikte oldu. Bu nedenle 1900 öncesi dönem bilimsel yönetim öncesi dönem olarak adlandırılmaktadır.

Bu dönemde gerçekleştirilen yönetim uygulamaları genellikle korkuya ve zorlamaya dayalıdır. Bu dönemde işçiler köle ve esirlerden meydana gelmekteydi. Modern anlamda yönetim düşüncesinin ve uygulamalarının temelleri Eski Mısır'da ve Roma'da atılmıştır. Eski Mısır'da piramitlerin inşası esnasında üst-orta-alt olmak üzere üç kademeli bir organizasyon yapısı oluşturulmuştur. Ayrıca inşaat esnasında stok, gelir ve gider kayıtları tutulmuştur. Roma'da askerlerin örgütlendiği ve aralarında görev dağılımının yapıldığı görülmüştür (Dalay, 2013:2-3p). Kademeli organizasyon yapısı, iş bölümü ve stok, gelir-gider kayıtları modern anlamda yönetimin bünyesinde barındırması gereken bileşenlerdir. Bu bileşenlerin eski Mısır uygarlığında kullanıldığına dair kanıtlar eski Mısır uygarlığının yönetim düşüncesi açısından gelişmiş olduğunu göstermektedir.

İlksel çağlardan bu yana yönetim uygulamalarının olduğunu bilmesine karşın yönetim alanındaki gelişmelerin Endüstri 1.0 sürecine kadar durağan bir şekilde seyrettiği görülmektedir. Endüstriyel alanda meydana gelen gelişmelerle birlikte yönetim düşüncesi politik, askeri ve dini alanlardan çıkarak daha geniş bir kapsama kavuşmuştur. Endüstri 1.0 ile işletme yapılarında ve büyüklüklerinde meydana gelen değişimler aynı zamanda işletmelerin odak noktasını ve tüketicilerin satın alma

davranışlarını da sürekli olarak değiştirmiştir. Küçük atölyelerin ve aile işletmelerinin yerini alan büyük fabrikalar, değişen tüketici isteklerine de bağlı olarak hem yüksek kaliteli hem de düşük maliyetli ürünler üreterek kararlılıklarını artırma amacıyla faaliyetlerini gerçekleştirmeye başlamıştır. Bu durum modern anlamda yönetim düşüncelerinin ve çalışmalarının ortaya çıkmasını sağlamıştır (Nişancı, 2015:261). Yönetim alanında meydana gelen gelişmelerin daha iyi anlaşılabilmesi için öncelikli olarak yönetim olgusunun incelenmesi gerekmektedir.

Yönetim kavramı kesin hatları ile tanımlanamamakta; bu kavramı ele alan her disiplin kendine göre farklı tanımlamalar getirmektedir. Ekonomistlere göre yönetim üretim süreci içerisinde yer alan üretim faktörlerinden biridir. Toplumbilimcilere göre yönetim belirli bir sınıf ve saygınlık düzenini göstermektedir. Yönetim bilimcilere göre ise yönetim örgüt içerisinde yönetilen ve yöneticilerden oluşan bir otorite sistemini ifade etmektedir. Kısaca tanımlandığında yönetim, başkaları aracılığıyla iş yapmaktır; geniş bir tanım yapmak gerekirse yönetim kâr amacı güden ya da gütmeyen işletmelerin ya da kurumların amaçlarını etkili ve verimli bir şekilde yerine getirmeleri için gerekli olan planlama, örgütlenme, koordinasyon, emir-komuta ve kontrol faaliyetleridir (Ataman, 2002:11). Yukarıdaki tanımdan da anlaşılacağı gibi yönetim planlama, örgütlenme, emir-komuta ve kontrol olmak üzere beş fonksiyondan oluşmaktadır. Bu fonksiyonlar aynı zamanda yönetim sürecinin aşamalarına da işaret etmektedir. Başarılı bir yönetim için bu aşamaların uygulaması gerekmektedir.

Yönetim, aynı zamanda insanların belirli bir amaç doğrultusunda birlikte çalışabilmesi için uygun bir çevrenin ya da ortamın oluşturulmasını sağlama işlevselliğine sahip olmalıdır. Bu çerçevede ele alındığında yöneticiye birçok görev düşmektedir. İşletmede meydana gelen başarısızlıkların ve hataların öncelikli olarak sorumlusu yöneticidir. Yönetim ve yöneticilik faaliyetleri sıradan işlerin yapılmasından ya da bir uzmanlık alanı edinilmesinden çok daha farklı yetenekleri gerektirmektedir. Birçok işletmede ortaya çıkan istenmedik durumların önemli bir kısmının işletme yöneticilerinin alanında yetersiz olmasından kaynaklandığı bilinmektedir (Özalp, 2010:4-5). Yönetim ve yöneticilik faaliyetleri temel olarak belirli bir amaç doğrultusunda insanların bir arada verimli bir şekilde çalışabilecekleri ortamın ve örgüt ikliminin sağlanmasını içermektedir. Bunun içinde beşerî, finansal ve doğal kaynakların

kullanımı da gelmektedir. Başarılı bir yönetici tüm faktörlerin kullanımını koordineli bir şekilde ve insani değerleri göz önünde bulundurarak gerçekleştirebilen kişidir.

İyi bir yönetici, işletmenin gelecekteki uzun ve kısa vadeli hedeflerini belirleyebilmeli ve bunları gerçekleştirmek için gerekli olan kaynakları belirleyerek ve organize ederek görev bölümlendirmesini, atamalarını ve dağılımını yapabilmelidir. Yönetici, işletmenin hedeflerine ulaşabilmesi için gerekli olan insan gücünü bu yönde motive ederek kullanabilmelidir. Ayrıca çalışanların faaliyetlerini izlemeli, işletmenin hedeflerine doğru ilerlemesini sağlamalı ve gerektiğinde düzeltmeler yapabilmelidir (Daft, 2007:8-9). Yöneticinin gerçekleştirmesi gereken görev ve sorumluluklar işletmeler için hayati önem taşımaktadır. Ancak Endüstri 1.0 süreci öncesinde ve gerçekleştiği dönemde profesyonel anlamda bu görevleri ve sorumlulukları yerine getiren bir yöneticiden bahsedilmiyordu. Bunun nedeni hem profesyonel anlamda yöneticilerin gerçekleştirebileceğini boyutlarda işletmelerin mevcut olmaması hem de modern anlamda yöneticilik anlayışının gelişmemiş olmasıydı.

Endüstri 1.0 dönemiyle birlikte küçük atölyelerde, imalathanelerde ve evlerde gerçekleştirilen üretimler bir fabrika sistemi altında toplanmış; bu tek çatı altında toplanma durumu merkezileşmeyi sağlamış ve bu merkezileşme sonucunda da profesyonel olarak yönetme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Endüstri Devrimi ile birlikte üretim mekânı, şekli ve miktarında yaşanan değişimler gibi yönetim kademesinin profesyonelleşmesi de örgütlerde/kurumlarda devrim olarak nitelendirilebilir (Baransel, 1993:105-106). Endüstri Devriminin ardından orta çıkan koşullar sermaye sahibi ve yönetici kavramlarının birbirinden ayrılmasını beraberinde getirdi. Endüstri Devriminin koşullarına ayak uyduramayacak kadar küçük olan işletmeler ile birleşerek büyük fabrikaları oluşturma yoluna gittiler. Bu durum sonucunda bir meslek olarak yöneticilik ortaya çıktı. Endüstri Devriminden önce sermaye sahibi olan kişi aynı zamanda işletmenin yöneticisi konumundaydı. Ancak işletmelerin birleşerek büyümesi, pazar koşullarının değişmesi ve ortaya küresel bir pazar ortamının çıkması gibi etmenler sonucunda işletme sahipleri profesyonel anlamda işletmeyi yönetecek kişilere ihtiyaç duymaya başladılar. Bu da yöneticiliğin profesyonel bir meslek dalı olarak ortaya çıkmasını beraberinde getirdi.

Endüstri Devriminin üretim biçimlerinde ve toplumsal yapıda meydana getirdiği değişiklikler sonucunda fabrikalarda yönetim önem kazanmıştır ve sonrasında “işletme yönetimi” bir bilim dalı haline gelmiştir. Fabrikalarda niteliksiz, yarı nitelikli ya da nitelikli işçi olarak çalışan büyük kitleler halinde emek gücü topluluğu oluşmuştur. Fabrikalarda çok sayıda işçi ile birlikte kitleler halinde üretimin gerçekleştirilmeye başlanması, örgüt yapısının karmaşıklaşması ve faaliyet gösterdikleri alanların da çeşitlenmesi örgütsel yapının değişmesini beraberinde getirmiştir. Örgütsel yapısının değişmesi fabrikaların daha fazla sezgi ve tecrübeye dayalı olarak deneme-yanılma yöntemiyle yönetilememesi gerçeğini açığa çıkarmıştır (Ataman, 2002:60). Yönetim şeklinin değişmesinin nedeni olan atölyelerin fabrikalara dönüşmesi, organizasyon yapılarının karmaşıklaşması ve işletmelerin çok farklı alanlarda faaliyet göstermeye başlaması ile birlikte işyeri sahibi ve yönetici anlayışı da birbirinden ayrılmıştır. Tüm bu gelişmeler sonucunda yönetim kademesi oluşmaya başlamış ve yönetsel bir devrim yaşanmıştır.

Modern anlamda yönetim olgusunun tohumları Adam Smith’in “Ulusların Zenginliği” adlı kitabında üretimde verimi artırabilmek için iş bölümü ve uzmanlaşmaya gidilmesi fikrini öne sürmesi ile birlikte atıldı (Şenyapar, 2008:3). Ancak bu olgunun bir gereklilik olarak ortaya çıkması Endüstri Devriminde yaşanan gelişmelerle birlikte oldu. Endüstri Devrimi ile birlikte işletme sahiplerinin teknolojik gelişmelere yetişebilmeleri sermaye gerektiriyordu. Gerekli olan sermaye miktarını karşılamak amacıyla işletme sahipleri ve girişimciler diğer şirketlerle ya da girişimciler ile birleşme yoluna gittiler. İşletme sahiplerinin sürekli sermaye artırımı amacı ile hareket etmesi de profesyonel anlamda yönetici olgusunun ortaya çıkmasını etkileyen durumlardan biri olmuştur (Ataman, 2002:61). Endüstri Devrimini sadece teknolojik alanda değil, teknolojik, ekonomik, sosyal, toplumsal ve kültürel birçok alanda gerçekleştirmiştir.

Braverman, (1974 Aktaran Belek, 1999:53-54) Endüstri 1.0 sürecindeki emeğin kontrolünü hem iş bölümü sistemleri hem de makinelerin üretim süreçlerinde aktif olarak kullanımıyla kendine özgü yeni boyutlara sahip bir yönetim olarak değerlendirmektedir. Bu yönetim tarzı işçilerin tek bir organ olarak birleştirilmelerine ve kendilerine yabancılaştırılmalarına dayanmaktaydı. Zaten yönetsel süreçler endüstriyel devrimler sürecinde endüstriyel toplumları, kontrol mekanizmalarını ve

üretim şekillerini tanımlayan birincil etmen olmuştur. Bu dönemde toplumsal sınıflar arasındaki farklılıklar ve sınıfsal aktiviteler tam olarak ayrılmıştır. İşyeri düzeyinde egemenlik kapitalist üst sınıfın elindedir.

Endüstri 1.0 sürecinde emek araçlarında meydana gelen makineleşme, emeğin yani iş gücünün örgütlenmesinde de değişikliklerin yaşanmasına neden olmuştur. Makineler, zanaatçıların yerini almaya başladığında iş bölümü ve iş yapış şekilleri değişerek farklı bir işgücü kontrol sistemi ortaya çıkarmıştır. İşçiler emeklerini sermaye sahibi kapitalistlere satmaları sonucunda kendi emek güçleri üzerindeki kontrolü yitirmişlerdir (Belek, 1999:53). Bundan sonra işçiler mekanik bir örgüt yapısı içerisinde yer almaya başladılar. Mekanik örgütlerde işçiler, yüksek oranda tanımlanmış iş, iş bölümü, uzmanlaşma ve standartlaşma ile en az oranda şahsi diyalog ve temas ile çalışırlar. Yani işgücü insan olarak değerlendirilmekten ziyade fabrikalar içerisinde yer alan makinelerin bir parçası olarak ele alınmıştır.

Fabrika üretim sistemine geçilmesiyle birlikte ortaya çıkan üretici-tüketici etkileşiminin ortadan kalkması, usta-kalfa-çırak ilişkisinin yok olması, aynı ortamda çalışan işçi sayısının artması, işçi ile işveren arasında olumsuz bir ilişkinin ortaya çıkması, anonim şirketlerin oluşması, işçilerin zaman içerisinde bilinçlenerek sendikal topluluklar kurulması, işbölümünün zorunlu hale gelmesi, özel üretimlerin yerine seri üretimlerin geçmesi ve ücret karşılığında çalışmanın ortaya çıkması gibi durumlar yöneticiye ihtiyaç olduğunu ortaya koymuştur (Şenyapar, 2008:3). Endüstrileşmenin bir sonucu olan büyük ölçekli işletmelerin işçi faaliyetlerini yönetmek, denetlemek ve kontrol etmek için profesyonel anlamda yöneticiye ihtiyaç duyulduğu bir gerçektir. Bu dönemde amaç sürekli olarak verimi ve kârlılığını artırmaktır. Bu amaç doğrultusunda arayışlar devam edecektir ve bu arayışlar sonucunda klasik yönetim anlayışı dönemi başlayacaktır.

3.2. ENDÜSTRİ 2.0: KLASİK, NEO-KLASİK VE MODERN YÖNETİM YAKLAŞIMLARI

Endüstri Devriminin meydana getirdiği değişimlerden sonra dünya üzerinde insanlar sürekli olarak birlikte çalışarak mal ve hizmet üretimi gerçekleştirmeye başladılar. Bünyesinde iş birliği sistemlerini barındıran iktisadi, sosyal, kültürel, askeri,

dini ve siyasi amaçlı olarak faaliyetler gerçekleştiren yapılara örgüt ya da kurum adı verilmektedir. Kurumların amaçlarına ulaşabilmeleri için planlı, başarılı ve istikrarlı bir şekilde yönetilmeleri gerekmektedir. Yönetim birçok açıdan ele alınmakta, değerlendirilmekte ve tanımlanmaktadır. Ayrıca yönetimin hem bilim hem sanat hem de bir süreç olduğunu savunan farklı görüşler mevcuttur. Bir kurumun yönetiminin başarıya ulaşabilmesi için planlama, örgütlenme, yürütme, koordinasyon ve kontrol mekanizmalarının sistematik, teknik ve bilinçli olarak uygulanması önem taşımaktadır (Baransel, 1993:21-24). Endüstri Devrimi ile birlikte profesyonel anlamda yönetim anlayışı ortaya çıkmıştır. Ancak bundan önce de topluluk halinde bir arada yaşayan insanlar belirli kurallar çerçevesinde yaşamakta ve yönetilmekteydi. Klasik yönetim anlayışı ortaya çıkana kadar geçen süreçte yönetim bilimsel çerçeveden uzak bir yapıya sahipti. Zaten bilimsel gelişmelerin yaşanması ve bunun yönetsel boyuta taşınması ile birlikte klasik yönetim anlayışı dönemi başlamıştır.

3.2.1. Klasik Yönetim Yaklaşımları

Klasik yönetim modeli, Endüstri Devrimi ile birlikte ortaya çıkan ilk yönetim teorisidir. Bu teoride para çok önemli, hatta tek motivasyon aracı olarak görülmektedir. Teori genelde planlama ve kontrol üzerine odaklanmaktadır. Klasik yönetim modelinin düşünsel temelleri ile Douglas McGregor'un X teorisinin düşünsel temelleri birbirine çok benzemektedir. X teorisine göre insanlar; çalışmayı sevmezler, işten kaçınmaya çalışırlar, sorumluluk almak istemezler, hırs sahibi değildirler, güvenliklerini ön planda tutarlar, yönetmektense yönetilmeyi tercih ederler, örgütün amaçları ile ilgilenmezler ve bu nedenle de insanlara zorlama, kontrol ve cezalandırma ile iş yaptırmak gerekir (Ataman, 2002:62-64). Bu teorinin temelinde insanların cezadan kaçınacağı ve mutlu olduğu davranışları tekrarlama eğilimi göstereceği düşüncesi yani uyarıcı-tepki ilişkisi yer almaktadır. Çalışanlara dair aynı düşünce klasik yönetim modelinin de temellerini oluşturmaktadır.

Klasik yönetim anlayışı işletmelerin etkinliği ve verimliliğini artırmak amacıyla insanı robot, işletmeleri de kapalı bir sistem olarak kabul eden yönetim görüşüdür. Klasik yönetim anlayışı, yöneticilerin etkin ve verimli bir şekilde çalışan büyük bir işletmeye sahip olmayı hedeflemeleri sonucunda ortaya çıkmıştır. Klasik yönetim anlayışı bünyesinde Frederick Winslow Taylor'ın bilimsel yönetim yaklaşımı, Henry

Fayol'un yönetim süreci yaklaşımı ve Max Weber'in bürokrasi yaklaşımı bulunmaktadır (Nişancı, 2015:266). Klasik yönetim yaklaşımları iki konu üzerine odaklanmıştır. Bunlar makineler ile insan faktörünün bir arada çalıştırılabilmesi için ne gibi düzenlemeler yapılması ve resmi bir organizasyon yapısının nasıl oluşturulması gerektiğidir (Parlak, 2016:67).

Klasik yönetim anlayışı işletmenin amaçlarına ulaşabilmek amacıyla etkinliğini sağlamak ve bu amaçlara ulaşırken mümkün olan en az israf ve kaybı vererek verimliliği artırmaktır. İşletme içerisinde sezgiye ya da tecrübeye dayanan belirli ilkelerin ve kuralların oluşturulması ve oluşturulan bu kurallar çerçevesinde hareket edilmesi gerektiği varsayımı üzerine işletme faaliyetleri şekillendirilir. Ancak bu faaliyetler şekillendirilirken işletmede çalışan insan gücünün faaliyetler üzerine pek bir etkisi olmadığı düşünülerek göz ardı edilir. Çünkü çalışanların davranışları tahmin edilebilir ve bu tahminlere göre düzenlenebilir (Baransel, 1993:193). Klasik yönetim modeli içerisinde yer alan yönetim anlayışları arasında bazı farklılıklar mevcut olmasına rağmen aynı düşünce üzerine temellenmektedirler. Klasik yönetim döneminin başlangıcı olan bilimsel yönetim yaklaşımı, Endüstri 1.0 dönemi ve öncesine göre bilimsel araştırma ve çalışmalar temelinde geliştiği için bu adı almıştır.

3.2.1.1. Bilimsel Yönetim Anlayışı

Adam Smith'in ortaya koyduğu işletmelerin etkililiği ve verimliliğini artırmak için çalışanlarda iş bölümü yapmanın ve uzmanlaşmanın gerekliliği Frederick Winslow Taylor'ın "Bilimsel Yönetimin İlkeleri" adlı eseri ile birlikte Bilimsel Yönetim Yaklaşımı diğer adıyla Taylorizm olarak hayat bulmuştur. Taylor'un ortaya koymuş olduğu bilimsel yönetim yaklaşımının üç temel amacı vardır; (i) çalışanlara etkili ve verimli çalışmamanın zararlarını örnek vererek göstermek, (ii) sistemli çalışmanın verimin artırılmasında etkili olduğunu göstermek ve (iii) yönetimin her bilim gibi kanunları ve kuralları olduğunu göstermektir (Şenyapar, 2008:4). Bu döneme insan mühendisleri, verim mühendisleri, rasyonalizm, Taylorizm ve klasikler gibi birçok farklı isim verilmiştir. Bu anlayış öncelikle Amerika'da ardından Avrupa'da etkili olmuştur.

Taylor, işletmelerin etkililiğinin ve verimliliğinin artırılabilmesi için öncelikli olarak yönetimin kendisinin değişmesi gerektiğini ve değişim biçiminin ancak bilimsel çalışmayla belirlenebileceğini ısrarla vurguladı. Bu düşüncesi doğrultusunda bilimsel yönetim çalışmalarını Bethlehem Steel tesislerinde uyguladı. Taylor, geliştirdiği yönetim yaklaşımının uygulanması halinde ve doğru hareketler, araçlar ve sıralamayla işler gerçekleştirildiğinde Bethlehem Steel'de çalışan işçilerin verimliliğinin dört katına çıkarılabileceğini hesapladı. Ayrıca çalışanlara belirlenen miktarın üzerinde iş gerçekleştirdiklerinde ek ücret ödemesi getirilmesinin de işgücünün verimini artıracağını düşündü. Taylor'ın düşüncelerini uyguladığı ilk gecede Bethlehem Steel'deki üretimde dolayısıyla da işgücü veriminde patlama yaşandı (Daft, 2007:41-42). İşgücü verimliliğini bir gecede büyük oranlarda artması Taylor'ın bilimsel yönetim yaklaşımının işletmeler tarafından benimsenmesini ve uygulanmasını kolaylaştırıcı ve teşvik edici bir durum olmuştur.

Bilimsel yönetim yaklaşımında Taylor'ın üretilen ürün miktarını ve verimliliği artırmak için ürünün üretiminde gerçekleştirilen işlem adımlarının ayrıntılı bir şekilde incelemesi ve bu incelemeye dayalı olarak işin en basit ve en uygun şekilde, en küçük iş parçalarına ayrılması gerektiği savunulmaktadır (Pollard, 1996:31-32). Taylorizm, yapılacak işin en basit ve en küçük parçalara ayrılmasının yanı sıra işi yapacak olan işçilerin her bir iş parçası için belirlenen süreye uymalarını da gerekli kılar. Böylece bir işin yapılma süresi en aza indirilerek işçinin ortaya koyacağı ürün miktarını artırma yoluna gidilmiştir. Burada amaç bir işçiden alınabilecek verimi en yüksek seviyede tutmaktır.

Bilimsel yönetim anlayışı işyerlerindeki çalışma ortamını ve iş kültürünü değiştirip yeniden şekillendirmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda Taylorizm, işleri gruplara ayırarak denetleyici kadro aracılığıyla işçilerin iş ilişkilerini ve performansını düzenlemeye çalışmış bunun sonucunda da ekip çalışması ortaya çıkmıştır. Çalışanlar arasındaki iletişimi en aza indirme, çalışanlara iş ile ilgili eğitimler verme ve bilimsel gelişmelerin takibi ve uygulanmasını ise yönetim kademesine devretme yoluna gitmiştir. Ayrıca sendikalaşmayı azaltmak ve sendikaları saf dışı bırakmak amacıyla yönetim kademesi ile işçi sınıfı arasında arkadaşça bir ortam geliştirilmeye çalışmıştır (Belek, 1999:58).

Taylor, bilimsel yönetim yaklaşımını ortaya koyarken iki konuya odaklanmıştır: İşletmelerde verimlilik nasıl artırılır ve işçiler nasıl motive edilir. Bunun ışığında bilimsel yönetim yaklaşımı için dört temel ilke belirlemiştir. Bunlar; bir işi gerçekleştirmek için en iyi yolu tespit etmede bilimsel analiz yöntemlerinden yararlanılması, işi yapabilecek en iyi personelin seçilmesi ve eğitilmesi, işin belirlen bilimsel ilkelere uygun olarak gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğinden emin olunabilmesi için işçi ile yönetim arasında bir işbirliği ortamının oluşturulması ve yöneticiler düşünme temelli planlama, örgütleme ve karar verme gibi işlerle ilgilenirken işçiler düşünmeden sadece kendilerine verilen işleri yapmalıdır (Koçel, 2001:144-145). Aslında Taylor'ın bu düşüncelerinin temelinde dönemin eğitim düzeyi düşük çok sayıda işçisi ve eğitilmiş çok az sayıda uzman ve mühendisi göz önüne alınarak şekillenmişti. Bu dönemin işçilerinin eğitim düzeyini göz önüne alan Taylor, mühendis ve uzmanların işi belirli standartlara oturtarak formüle etmesini önerir ve işçilerin de sadece kendisine verilen görevleri belirlenen standartlar doğrultusunda yerine getirmesi gerektiğini savunur. Bunun temel nedeni işçi sınıfını alt tabaka olarak görmesinden ziyade eldeki mevcut imkanları ve iş gücünü en etkili ve verimli şekilde kullanmayı amaçlamasıdır.

Taylor'ın bilimsel yönetim yaklaşımını işletmelerine uygulamak isteyen yöneticiler her bir işin yapılışı için standart yöntemler geliştirmeli, uygun yeteneklere sahip işçiler işe almalı, işçileri yetiştirmeli, desteklemeli ve işçiler için ücret teşviklerini planlamalıdır. Tüm süreçler başarıyla planlanıp uygulandığı takdirde bilimsel yönetim yaklaşımı endüstrilerde gerçek anlamda verimliliğin artırılmasını sağlayan niteliklere sahiptir. Ancak bilimsel yönetim yaklaşımı toplumsal bağlamı ve işçi ihtiyaçlarını göz ardı ettiği için işletme-işgücü arasında çatışmaların yaşanmasına da neden olabilmektedir (Daft ve Marcic, 2009:31). Bu nedenle bilimsel yönetim yaklaşımını uygulayan işletmelerin anlaşmazlık ve çatışma durumlarına hazırlıklı olmaları gerekmektedir.

Taylor'ın ortaya koymuş olduğu bilimsel yönetim yaklaşımı birim zamanda üretilen ürün miktarını artırmada başarılı olsa bile bazı olumsuz durumların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bilimsel yönetim yaklaşımı oldukça katı ve mekanik bir yapıya sahipti. İşçilere insan muamelesinden ziyade makine muamelesi yapmaktaydı. Bu durum işçilerin iş memnuniyetinin azalmasına neden olmuş; dolayısıyla da üretilen ürünlerin kalitesinde düşüş olmuştur. Aslında üretim sürecine önemli etkisi olan işçiler,

bilimsel yönetim yaklaşımında pek önemsenmemişlerdir. Ayrıca işçilerin işe bağlılıkları, iş doyumları ve motivasyonları sadece maddi odaklı olarak ele alınmıştır (Herdman, 2012:5). Taylor'un Bilimsel Yönetim Yaklaşımı, amaçlandığı gibi birçok işin daha etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirmesini ve niteliksiz işçilerin üretkenliklerini artırarak aldıkları ücretin artmasını sağlamıştır. En önemlisi Taylor, endüstri mühendisliğinin kurucusu olmuştur. Bilimsel yönetim yaklaşımı işçileri makinelerle uyumlu bir şekilde çalışan ve üretimin merkezinde yer alan insan topluluğu olarak görmektense makinelerin yaptığı işe yetişmek zorunda olan, makineleştirilen ve üretim süreci içerisinde bir önemi olmayan insan topluluğu olarak ele almıştır. İşçileri çevrelerinden soyutlanmış birer varlık olarak ele aldığı için bu durum işçilerin motivasyonunu düşürmüştür, yüksek kâr ve verim elde etmeyi iyi bir yönetimin ölçüsü olarak görmüştür, yönetim için iyi ve güzel olarak algılanan her şeyin işçiler tarafından da aynı şekilde algılanacağını düşünmüştür ve insani değerler açısından dikkate alınmayan işçilerde uzun dönemde bir tükenmişlik duygusunun ortaya çıkacağını düşünmemiştir.

İş gücü ve gelişen teknolojinin birleştirilmesi ve yönetilmesinde Taylor'ın modelinin geliştirilmiş bir sonraki versiyonu Fordizmdir. Taylorizm emeğin makine başındaki süreçlerinin kontrol edilmesi ve düzenlenmesini içerirken Fordizm fabrika içerisindeki tüm süreçlerin kontrol edilmesi ve düzenlenmesini kapsar. Fordizm, Taylorizmin temel ilkelerini kullanarak daha geniş bir çerçevede işçilerin kontrolü, üretim ve tüketim süreçlerinin organizasyonu ve piyasa koşullarına odaklanmaktadır. Fordizmin fabrikalardaki emek yönetim sürecine yarı hareketli bant sistemini uyarlaması en belirgin değişikliktir (Belek, 1999:58). Taylorizm ile iş en küçük parçalarına kadar bölünmüş, her işin yapılma zamanı belirlenmiş ve bunu sürekli kontrol eden bir mekanizma oluşturulmuş olsa bile parçaların birimler arasındaki taşınma süreci zaman kaybına ve dolayısıyla verim düşüklüğüne neden olmaktadır. Çünkü fabrika içerisinde her bir işin gerçekleştirildiği istasyon sabittir ve işçi bir istasyonda tamamlanan işi diğer istasyona iletmekle de yükümlüdür. Ford'un yarı hareketli bant sistemini fabrikaya uyarlamasıyla birlikte işlerin gerçekleştirildiği istasyonlar birbirine bağlanmış oldu.

Henry Ford öncelikle sahibi olduğu otomobil fabrikasında yarı hareketli bant sistemini mevcut üretim sistemine adapte etmiştir. Bu adaptasyon sürecinde fabrikadaki

makineleri üretim sürecine göre bir sıraya koymuş ve ardından da hareketli bant sistemi ile bu makineleri birbirine bağlamıştır. Böylece işlerin yapım zamanları büyük oranda azalmıştır (Belek, 1999:62). Hareketli bant sistemini uygulanmasından sonra fabrikada iş gücünden yüksek tasarruf sağlanmıştır. İşçiler üretim istasyonları arasında parçaları taşımak zorunda kalmadığı için taşıma işleminde geçecek olan süre de üretimde kullanılmıştır. İş gücünden tasarruf edilmesi maliyetlerinde azalmasını sağlamıştır.

Klasik yönetim modelinin işçileri makinelere bağımlı hale getirmesinden ve işe yabancılaşmalarından kaynaklanan işe devam etmeme, sık sık iş değiştirme ve diğer firmalarla rekabet güçlerinin düşmesi gibi sorunların giderilmesi amacıyla Ford'un Taylor'un modelini geliştirerek ortaya koyduğu model işçilerin iş motivasyonunu ve işe karşı bağlılıklarını artıracak uygulamalardır. Ford bu amaçla işçilerin günlük çalışma sürelerini kısaltarak işçi ücretlerini iki katına çıkarmıştır. Ayrıca işçilere belirli zaman dilimleri sonunda ek ücret gibi farklı ödüllendirme sistemleri koyarak yeni bir Amerikan yaşam tarzını geliştirmeye çalışmıştır. Tüm bu çabalarının sonunda Ford kendi fabrikasında çalışan işçilerin işe devam etmeme oranlarını %10'dan %0,5'e çekerken, iş değiştirme oranlarını da %400'den %15'in altına düşürmeyi başarmıştır. İşçilerin birim zamandaki üretkenliklerinin artması çalışma sürelerinin kısalmasından kaynaklanan maliyet artışını dengelemeye yetmiştir (Belek, 1999:63). Ford'un sadece makineler ile işçileri uyumlaştırarak üretimi artırmaya odaklanmaması aynı zamanda Taylorizme sosyal ve ideolojik bir boyut kazandırması neticesinde çalışma ortamında olumlu gelişmeler yaşanmıştır.

Ford'u Taylor'dan ayıran en temel husus, ortaya koydukları yönetim yaklaşımlarının amaçları ve yaklaşımlarına olan inançlarıdır. Ford, seri şekilde üretim yapmanın, işçilere yüksek ücret ödemenin ve emek gücünün belli bir sisteme göre kullanılmasının kitle tüketimini tetikleyeceğini ve işverenlerin işçilere davranış şeklinin demokratik toplumun oluşumunu belirleyeceğine inanmaktaydı. Ford'a göre işçilere daha adil bir çalışma düzeninin sağlanması ve yüksek ücret ödenmesi satışlarda meydana gelmesi beklenen durumun ortaya çıkması için yeterli değildir. Aynı zamanda işçilerin kazandıkları parayı uygun bir şekilde nasıl harcayacaklarını da belirlemek ve işçileri buna yönlendirmek gerekmektedir. Ford'un istediği düzgün aile hayatına sahip, ahlaki değerlerine önem veren ve tüketimini bunlara dayanarak sağduyulu bir şekilde gerçekleştiren işçiler ortaya çıkarmaktır (Harvey, 1991:125-126). Kısacası Ford'a göre

piyasalarda alım satım işlemlerinin hareketlenmesi yani piyasanın canlanması ve işletmelerin ekonomik bir krizin içinde kendilerini bulmamaları için sadece boş zamanı ve harcayacak parası olan işçi sınıfının olması yeterli değildir. Ayrıca bu işçilerin toplumsal yapıya uygun yaşamları olmalı ve bu yaşamlarına uygun bir şekilde düzgün harcamalar gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bunun için de işçi sınıfının belirli şekillerde yönlendirilmesi gerekmektedir. Ford, işçi sınıfı olarak görülen sınıfın potansiyel tüketici olduğunu ve Endüstri Devrimi ile birlikte bu sınıfın da alım gücünün olması gerektiğini vurgulamıştır. Çünkü bu toplumsal sınıf diğer toplumsal sınıflardan sayıca daha fazla bireye sahiptir ve ekonominin sıkıntıya girmemesi için bu toplumsal sınıfın göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

3.2.1.2. Yönetim Süreci Yaklaşımı

Klasik yönetim yaklaşımlarından bir diğeri Henry Fayol'un ortaya koymuş olduğu Yönetim Süreci Yaklaşımıdır. Henry Fayol, Taylor ve Ford'un aksine sadece iş yapış şekillerine ve zamanlarına değil bir bütün olarak organizasyona odaklanmıştır. Yönetimi kesintisiz bir süreç olarak görmüş ve tüm işletmenin yönetimini ele alarak ideal bir organizasyonun dizaynını ve yönetiminin ilkelerini araştırmıştır. Yönetim Süreci Yaklaşımı etkililiğe ve verimliliğe odaklandığı noktalarda Bilimsel Yönetim Yaklaşımının devamı gibi görülebilmektedir. Ancak Yönetim sürecini de detaylı olarak ele alıp bununla ilgili ilkeler geliştirmeye çalışması nedeniyle Bilimsel Yönetim Yaklaşımından daha kapsamlıdır (Koçel, 2001:146). Kısacası Taylor'ın işçilerden beklediği etkili ve verimli üretimi Fayol yöneticilerden beklemiştir.

Fayol işletme faaliyetlerini inceleyerek teknik, ticari, finansal, muhasebe, güvenlik ve yönetsel faaliyetler olarak altı ana grupta toplamıştır. Her grupta işletmenin başarı ile yönetilebilmesi için yapılması gereken işler mevcuttur. İşletmenin üretimi ile ilgili faaliyetleri teknik, satma ve satın alma gibi eylemleri ticari, sermayenin etkili ve verimli şekilde kullanımının araştırılması ve bu doğrultuda kullanılması mali, işletme içerisinde yer alan canlı ve cansız varlıkların korunmasına yönelik gerekli önlemlerin alınması güvenlik, işletmenin ekonomik durumunun incelenmesi muhasebe faaliyetleridir (Özalp, 2010:66-68). Ancak yönetsel faaliyetleri daha kapsamlıdır. İşletmenin gelecek durumu üzerinde çalışarak planlar hazırlamak (planlama), işletme içerisindeki madde ve insan kaynaklarının örgütlenmesi (organizasyon), üst

kademelerde alınan kararların alt kademelere yaptırılması (emir-komuta/yürütme), işletmeye ait tüm faaliyetlerin ilişkilendirilerek bütünleştirilmesi (koordinasyon) ve işletme bünyesinde gerçekleştirilen tüm faaliyetlerin öngörülen şartlarda ve belirlenen kurallar çerçevesinde gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini kontrol etmek (kontrol) yönetsel faaliyetler kapsamında yer almaktadır (Schermerhorn, 2011:33). Fayol'un yöneticilere atfettiği sorumluluklar ve görevler işletmenin başarısında ve verimliliğinde iş gücünden çok yöneticilerin etkili olduğunun göstergesidir.

Fayol, yapmış olduğu araştırmalar sonucunda yöneticilerin uyması gerektiğini düşündüğü 14 tane yönetim ilkesi belirlemiştir: İş bölümü ve uzmanlaşma, yetki dağılımı, disiplin, komuta birliği, yönerge birliği, işletme çıkarlarının bireysel çıkarlara göre üstünlüğü, adil ve tatminkâr ücret dağılımı, yetkide merkezileşme, emir komuta zinciri, düzen, eşitlik, personel sürekliliği, inisiyatif alabilme ve birlik duygusu oluşturmaktır (Aktan, 2003:135). Fayol, teknik ya da yönetsel bir işi başından sonuna kadar bir kişinin tek başına yapmaya çalışmasındansa işletme içerisinde, işi bölümlendirerek ve her bir bölüm için uzman elemanlar yetiştirilerek işgücünün en iyi şekilde kullanılacağını ve böylece işin etkili ve verimli şekilde gerçekleşeceğini (iş bölümü ve uzmanlaşma ilkesi) ifade etmektedir. İş bölümü yaparken belirli kıstaslar konulması gerektiğini düşünmektedir (Baransel, 1993:136). Fayol'a göre işletmede yönetimin en üst kademesinden en alt kademesine kadar uzanan bir emir ağı (yetki dağılımı ilkesi) olmalıdır. Yetkiyi elinde bulunduran kişi ile birlikte çalışan bireyler onun vermiş olduğu emirleri yerine getirmekle sorumludur. Ancak yetki kullanımında dikkatli olunması da gerekmektedir (Parlak, 2016:72-73). Yetki ile sorumluluk arasında bir denge sağlanmadığında ve yetkiyi elinde bulunduran kişi bunu kötüye kullanmaya başladığında işletmede huzursuzluk ve sorunların ortaya çıkmasına neden olacaktır.

İşletmede kademesel olarak başarılı yöneticiler konumlandırılmalı, bu yöneticiler görev, sorumluluk ve haklarını bilmeli aynı zamanda kendisine bağlı olarak çalışan bireylere yerine göre sorumluluk, ödül ve ceza verme hakkına (disiplin ilkesi) sahip olmalıdır. Fayol, işletmelerde disipline kesinlikle ihtiyaç olduğunu ve disiplin sağlamanın yöneticinin temel görevlerinden biri olduğunu savunmaktadır (Özalp, 2010:71-72). Fayol, işletmede koşullar ve şartlar ne olursa olsun bir astın sadece bir üstten emir alması ve sadece ona karşı sorumlu olması (komuta birliği ilkesi) gerektiğini düşünmektedir (Parlak, 2016:71). Bu düzen bozulduğunda işletmede de bozulmalar

meydana gelebilir. Bir asta iki ayrı üstün emir vermesi durumunda hem ast hem de işletme için işler zorlaşacaktır. Bu durum karışıklık yaşanmasına neden olacak ve işletme düzeni ile işçiye zarar verecektir.

Fayol'a göre işletmenin tüm çalışanlar tarafından bilinen tek bir amacı (yönerge birliği ilkesi) olmalıdır ve yönetici tarafından personel bu amaç için organize edilmeli ve çabalaması/çalışması sağlanmalıdır (Baransel, 1993:137). Aynı zamanda yöneticiler işletmenin çıkarlarının her daim kişilerin ya da grupların çıkarlarının üstünde olduğunu (işletme çıkarlarının bireysel çıkarlara göre üstünlüğü ilkesi) tüm organizasyona gerek kendi davranışları ile örnek olarak, gerek ciddi, adil ve açık anlaşmalar ortaya koyarak gerekse düzenli olarak kontrol ile göstermelidir. Fayol, çalışanlara emeklerinin karşılığı olarak ücretleri ödenirken adil bir dağılım ile ödeme yapılması (adil ve tatminkâr ücret dağılımı ilkesi) gerektiğini vurgular. Ayrıca işçi ücretleri belirlenirken hayat pahalılığı, işletmenin iktisadi durumu, işçi arz ve talebinin göz önünde bulundurulması gerektiğini de belirtir (Özalp, 2010:73). Fayol, yetkinin mümkün olduğunca işletmede organizasyonun en üstünde bulunan kişide toplanmasını (yetkide merkezileşme ilkesi) önerirken aynı zamanda işletmenin başarıya ulaşmasında etkisi olabilecek şekilde ve belirli kurallar çerçevesinde belirli bir süreliğine ya da süresiz olarak yetki devrini de önermektedir (Parlak, 2016:73-74). Bir işin yetkisini devreden kişi sorumluluğunu devretmez. Sorumluluk hem yetkiyi devreden kişide kalır hem de yetkiyi devralan kişiye geçer. Böylece işin gerçekleştirilmesinde iki kişi de tam olarak dikkatini vererek ve özen göstererek mümkün olan en iyi şekilde işin gerçekleştirilmesini sağlamış olur.

Fayol, yönetimin en üst kademededen en alt kademeye kadar bir emir zinciri ve iletişim yolu ile haberleşmesi ve ilişkilerin bu bağlamda şekillenmesi (emir komuta zinciri/hiyerarşi ilkesi) gerektiğini ifade etmektedir. Bu durumun sadece acil durumlarda üstlerini bilgilendirerek aynı kademede yer alan iki ast kendi aralarında iletişime geçebilir (Koçel, 2001:155). Fayol, işletme içerisinde bulunan her nesnenin kendi yerinde olması gerektiği ve her insanın kendisi için doğru yerde bulunması gerekliliği (düzen ilkesi) üzerinde durur (Özalp, 2010:74). Aslında Fayol bununla işletmede yer alan araç-gereç ve makinelerin verimlilik ve etkililik ilkesi göz önünde bulundurularak (maddi düzen) ve çalışan personelin ise hak ettiği mevki düşünülerek (sosyal düzen) konumlandırılması gerektiğini ifade etmek istemiştir.

İş yerinde personelin etkili ve verimli bir şekilde çalışabilmesi için adil davranılması (eşitlik ilkesi) ve kendini güven içinde hissetmesi gerekmektedir. Bu da göstermektedir ki maddi düzeni başarılı bir şekilde sağlamaktan, sosyal düzeni başarılı ve hakkaniyetli bir şekilde sağlamak daha zor ve dikkat isteyen bir durumdur. Fayol, işe alınan bir kişinin işe alışma süresi olduğunu ve işe başlar başlamaz işi mükemmel bir şekilde yapamayacağını savunur. Yönetimin işe başlayan personelin uyumlaştırılmasında, alışmasında ve işten ayrılmasında (personel sürekliliği/devamlılığı ilkesi) etkili olduğu düşüncesine dayanarak iş gücü sirkülasyonunun kötü yönetimin hem sonucu hem de nedeni olduğu ifade eder (Baransel, 1993:142). Fayol, işletmede en üst yönetim kademesinden en alt yönetim kademesine kadar tüm personelin plan yapma ve uygulama yeteneklerinin geliştirilmesi, düşüncelerini ifade ederek uygulama yeri geldiğinde sorumluluk yüklenerek karar vermesi konusunda cesaretlendirilmesi (inisiyatif alabilme ilkesi) gerektiğini düşünmektedir. Fayol, işletmede birlik ruhu oluşturulması, birlikte verimli çalışan personelin dağıtılmaması gerektiğini, aşırı derecede yazılı iletişime başvurulmaması ve yazılı haberleşmenin olumsuz yönde kullanılmaması (birlik duygusu) gerektiğini savunmaktadır (Özalp, 2010:74). Olumsuz bir durumu ya da bir rakibi ortadan kaldırmak için parçalama iyi bir yöntemdir. Ancak başarılı ve verimli şekilde çalışan personel grubunu dağıtmak personellerin moral ve motivasyon düzeylerinde düşüşe neden olacağı için işletme bundan olumsuz olarak etkilenebilir. Bir gruba ait olma duygusu her zaman için bireylerin moral ve motivasyon düzeyleri üzerinde olumlu etkiler yapmaktadır. Ayrıca çok fazla yazılı iletişime başvurmak bireyler ile işletme ya da işletme yöneticileri arasında psikolojik bir uzaklık oluşmasına neden olmaktadır. Yazılı iletişim sözlü iletişime görece daha soğuktur ve sözlü iletişim daha samimi bir ortam oluşturmaktadır.

3.2.1.3. Bürokrasi Yaklaşımı

Klasik yönetim yaklaşımlarının üçüncüsü ve aynı zamanda sonuncusu Bürokrasi Yaklaşımıdır. Bürokrasi yaklaşımının öncüsü Max Weber'dir. Günümüzdeki kullanımıyla ele alındığında bürokrasi, işlerin aşırı derecede uzatılması, ertelenmesi ve yüksek oranda kırtasiyecilik anlamına gelmektedir. Ancak Max Weber'e göre kurumların yönetiminde bürokrasi en iyi yönetim yapısıdır (Özalp, 2010:88). Çünkü Weber, bürokrasiyi bir kurumda mevcut görev, yetki ve sorumlulukların, iş, iş bölümleri

ve iş tanımlarının, çalışanların, kadroların, kademelerin ve etkileşimin belirlenmiş bir kurallar düzeni ve sistematik yapı çerçevesinde gerçekleştirilmesi yani etkili bir yönetim yapısı olarak değerlendirmektedir. Bu nedenle de Weber'e göre insanların belirsizlik ve karmaşadan kurtulma istekleri sonucunda bürokrasi ortaya çıkmıştır (Parlak, 2016:75). Aslında bürokrasi, günümüzde kullanıldığı anlamda işleyen işletmelerin bu hastalıklı, bozuk ve aksayarak ilerleyen yapısını düzeltmek amacıyla ortaya çıkmıştır.

Bürokrasi yaklaşımı; yetki ve sorumlulukların açık ve net bir şekilde tanımlanmış olması, resmi kayıtların tam ve eksiksiz tutulması ve sermaye sahipleri ile yöneticilerin tamamen birbirinden ayrılması yoluyla planlı bir temel üzerine yönetimin şekillendirilmesi gerektiği görüşünü savunmaktadır. Önceki dönemlerde işletme sahipleri aynı zamanda işletmelerin yöneticisi olduğu için organizasyon içerisinde yer alan tüm çalışanlar tek bir kişi için çalışıyor, tek bir kişiye karşı sorumlu ve sadık oluyordu. Bu yönetim uygulaması işletmenin kaynaklarını hedeflerine ulaşabilecek şekilde organize etmekte yetersiz kaldı. Bu nedenle Weber, işletme sahibi ve yönetici olgularının birbirinden tamamen ayrılması gerektiği görüşünü ileri sürmüştür. İşletme sahibi ve yönetici olguları birbirinden ayrı olduğu takdirde işletmenin etkililiğini ve verimliliğini artırmaya yönelik olarak gerçekleştirilecek olan değişimlerin ve bu değişimleri devam ettirmeye yönelik olarak yapılacak olan uygulamalar daha kolay hayata geçirilebilecektir. Bunlara ilave olarak Weber işletmenin kurallarının ve prosedürlerinin belirlenmesinin önemini vurgulamış ve tüm çalışanlara eşit şekilde uygulanması gerektiği üzerinde durmuştur. Çalışanların üzerine düşen yetki, sorumluluk ve görevlerini resmi olarak kesin hatlarıyla belirlenmesinin zaruriyetine işaret eden Weber, en üst pozisyonda bulunan kişinin en yetkili otorite olması gerekliliğini savunuyordu (Daft, 2007:42-44). Weber'in görüşleri dikkate alındığında bürokrasi kavramını kullanım şeklinin bugünkü anlamından çok uzak olduğu görülmektedir. İşletme içerisinde gerçekleştirilen tüm işlemlerin kayıt altına alınmasının, ast ve üst ilişkilerinin, görev, yetki ve sorumlulukların kesin olarak belirlenmesinin işletmenin başarısında etkili olduğu görüşü üzerine bürokratik yönetim yaklaşımını temellendirmiştir. İşletme içerisinde herkesin belirlenen kurallar çerçevesinde davranması kimsenin bir diğerinden üstün olmadığını ve kimsenin kayırılmadığının görülmesinin işletmede çalışanların motivasyonunu ve verimliliğini artırmada etkili olacağını yani objektif davranılması gerektiğini de savunmaktadır.

Weber'e göre bürokratik yönetim yaklaşımı ile yönetilmekte olan kurumların sahip olması gereken belli başlı özellikleri vardır. Bunlar; fonksiyonel yapıya dayalı olarak iş bölümünün yapılmış olması, hiyerarşik yapının açık ve net bir şekilde belirlenmiş olması, her kademedeki çalışan işçinin işlerin nasıl yürütüleceği ile ilgili olarak ortaya konulmuş olan yöntem ve ilkeler konusunda bilgilendirilmiş olması, çalışanların şahsi duygularından arınmış olarak belirlenen yöntem ve ilkeler doğrultusunda çalışıyor olması, çalışanların yeteneklerine göre seçildiği, terfi ettirildiği, iş yapış şekillerine ve teknik bilgilerine göre değerlendirildiği bir yönetim sistemine sahip olması ve her çalışanın bulunduğu kademe ve pozisyona göre yetkiye sahip olmasıdır (Koçel, 2001:160-161). Weber, yetkiyi tek ve mutlak olarak görmektense insanların sahip olduğu yetkinin kaynaklarına bakmayı tercih etmiştir. Ona göre yetki; belli bir mevkide olan kişiye doğrudan itaatten (geleneksel yetki), kişinin sahip olduğu özelliklerden ya da yapmış olduğu kahramanlıklardan (karizmatik yetki) ve kişinin çoğunluk tarafından seçilmiş olmasından (ussal yetki) kaynaklanmaktadır (Özalp, 1993:89; Baransel, 1993:168).

Weber, bürokrasi yaklaşımı ile yönetilen ideal işletmelerin bazı özelliklerinin bulunması gerektiğini savunmaktadır. Weber'e göre bir işletmede yapılması gereken işler önceden tespit edilerek bireyler arasında resmi görev olarak dağıtılmalıdır. İşletmelerde bireylerin görev, sorumluluk ve haklarını tanımlayan belli kurallar bütünü olmalıdır. Hiyerarşi ise yetkinin kimde olduğunu göstermesi nedeniyle bürokrasilerde bulunması gereken önemli sistemdir. Astların üstlerin emirlerine uymalarındaki birincil neden üstlerin bulunduğu makam ya da mevkiden kaynaklanmalıdır. Bürokraside kurum içinde ilişkiler ve iletişim yazılı olarak gerçekleştirilmelidir. Ayrıca yetkiyi elinde bulunduran kişinin bu yetkinin kendisine vermiş olduğu gücü kurum dışı amaçlarla kullanılmasının kesinlikle önüne geçilmelidir (Baransel, 1993:169-170). Weber'in düşüncesinin esasına göre bürokraside insanlar kişisel özelliklerine göre değil işletme içerisindeki durumlarına göre algılanmalı ve değerlendirilmelidir. İşletme yöneticileri de bireyler ile ilgili kararlar alırken onların kişisel özelliklerindense işletmede yerine getirdikleri rolleri göz önüne almalıdırlar. Ayrıca bürokratik sistemle yönetilen işletmeler, yetenekli işçilerin kariyer basamaklarında ilerlemesinin önünü açmalıdır. Bireyler sergiledikleri performansa göre değerlendirilerek terfi ettirilmeli ve

nedensiz terfi ettirme ya da işten çıkarmaların önüne geçirmeli böylece bireylerin işletmeye duygusal olarak bağlanması ve güven duyması sağlanmalıdır (Özer, 2013:46).

Bürokrasi yaklaşımının eleştiriyeye açık özellikleri de bulunmaktadır. Bürokratik yapıdaki işletmeler katı, esnek olmayan ve değişen ortam koşullarına ayak uyduramayan bir yapıya sahiptir. İşletmelerin sürekli olarak değişen ortam ve koşullara ayak uyduramamaları yeni uygulamaların işletme bünyesinde yer bulmasını zorlaştırmaktadır. İşletme bünyesinde belirlenmiş olan ve uygulanan kurallar ve düzene sıkı sıkıya bağlılık, çalışanlarda titizlik ve tutuculuğun ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Görev dağılımı yapılması bireylerin alanlarında uzmanlaşmasını sağlasa bile bireyleri sürekli aynı işi yapmak ve yeni bir şeyler deneyememek sıkabilir. Çünkü iş yaşamlarının tümü bir rutin düzende işlemeye başlar. Bu durum onların işten kaytarmasına ve hatta işi bırakmalarına bile neden olabilir. Bürokrasi yaklaşımı ile birlikte alt kademedeki çalışanlar en alt kademedeki en üst kademe kadar karar mekanizmalarında yerleri olduğuna inanmazlar. Zaten çalışanların sadece üstlerinden aldıkları emirleri yerine getirmesi, üzerlerine düşen görev ve sorumlulukları yeterince yerine getiremiyorlarmış gibi görünmelerine neden olmaktadır. Bu nedenle de astlar meydana gelen bir olumsuz durumu üst kademelere iletmek istemezler. Ayrıca bürokrasi yaklaşımı çalışanların moralinin düşmesine neden olacak mekanik bir etkileşim biçimini de içinde barındırdığı için bireylerin performanslarının düşmesine neden olur (Baransel, 1993:174-178). Bürokrasinin kendisinden kaynaklanan katılığı nedeniyle bir süre sonra çalışanlar için tek amaç işletmenin mevcut durumunu ve düzenini korumaya dönüşmektedir. Ayrıca bürokrasinin bünyesinde yer alan iletişim ekseriyetle yukarıdan aşağı ve aşağıdan yukarıya doğru planlanmasına rağmen iletişim yukarıdan aşağıya doğru tek yönlü olarak gerçekleştirilmektedir. Bu durum hem kurum içi iletişimi olumsuz yönde etkilemekte hem de çalışanların bireysel girişimlerine ket vurmaktadır.

Klasik yönetim yaklaşımı içerisinde bulunan üç farklı yönetim yaklaşımının temel aldığı hususların ve uygulama düşüncelerinin ortak özellikleri bulunmaktadır (Daft, 2007:40). Bir işi en az çaba ve zaman harcayarak gerçekleştirmeye çalışmaktadırlar. Etkinliği sağlamak için bir işi ayrılabilir en küçük parçasına kadar ayırmanın en doğru yol olduğunu savunmaktadırlar. Performansı belirli bir düzeyde tutmak için işlerin yanı sıra görev ve sorumlulukların da bölümlendirmesinden yanadırlar. Karar

verme mekanizmaları yukardan aşağıya doğru işlemekte ve böylece sistemi merkezileştirmektedir. Ast ve üstlerin hiyerarşik bir yapıda birbirlerine kesin olarak bağlanması gerektiği ve işletme içerisinde iş yapıştan kurum içi iletişime kadar olan tüm süreçlerin belirli kurallar çerçevesinde gerçekleştirilmesi gerektiği düşüncesi hakimdir (Pindur vd., 1995:61-64). Ayrıca insana bakış açıları ve insanı değerlendirme şekilleri günümüzdekinden farklıdır. Klasik yönetim yaklaşımının öncülerine göre insanlar doğuştan tembeldir, çalışmamak için bahaneler üretirler, sorumluluk almaktan kaçınırlar bu nedenle sıkı bir kontrol ve denetim altında çalışmalarını gerekir zaten kapasiteleri de düşüktür, insanlar paraya çok önem verirler bu nedenle de tek motivasyon kaynakları paradır, insanın iş yapmasını sağlamak için kontrol sistemi tek başına yeterli değildir aynı zamanda ceza sistemi de kullanılmalıdır (Şahin, 2004:528-530). Klasik yönetim yaklaşımlarının bakış açısı McGregor Douglas'ın insanı olgunlaşmamış, yönlendirilmeye ihtiyaç duyan, sorumluluk almaktan kaçınan, doğası gereği tembel ve çalışmayı sevmeyen ve her fırsatta işten kaçma eğiliminde olan canlılar olarak ele aldığı X Teorisi ile benzerlik göstermektedir (Şenyapar, 2008:14).

3.2.2. Neo-Klasik Yönetim Yaklaşımları

1930'lu yıllara gelindiğinde klasik yönetim yaklaşımının temelleri üzerine yeni bir yönetim yaklaşımı olan neo-klasik yönetim yaklaşımları inşa edilmeye başlanmıştır. Neo-Klasik Yönetim Yaklaşımı, örgütü sosyal bir sistem olarak görmekte ve önceliği insana vermektedir. Bu yaklaşıma göre insanı tatmin ederek işletmenin başarıya ulaşması sağlanabilir. Neo-klasik yönetim yaklaşımı bünyesinde birçok çalışma gerçekleştirilmiş ve bazı alt yaklaşımlar ortaya konulmuştur. Bunlar; Elton Mayo vd. tarafından Hawthorne deneyleri sonucunda Beşerî İlişkiler Yaklaşımı (Nişancı, 2015:269), Chester Barnard'ın Davranış Bilimi Yaklaşımı, Chris Argyris'in Olgunluk Teorisi ve Abraham Maslow'un İhtiyaçlar Hiyerarşisi Yaklaşımıdır (Koçel, 2001:172).

3.2.2.1. Beşerî (İnsan) İlişkiler Yaklaşımı

Neo-Klasik Yönetim Yaklaşımlarından ilki Elton Mayo'nun arkadaşları ile birlikte ısı ve ışık koşullarının işçinin üretimi üzerindeki etkilerini ölçmek amacıyla Western Elektrik Firması'nın Hawthorne fabrikasında araştırma yapmaya

başlamışlardır. ve Altı yıl süren bu araştırmanın amacı çalışma ortamında meydana getirilecek olan fiziksel iyileştirmelerin çalışanların üretim kapasitesini artırıp artırmadığını gözlemlemektir. Bazı gruplar üzerinde yaptıkları deneylerde verimin artması gerekirken aksine düştüğünü ya da değişmediğini, hiçbir değişiklik yapılmadığında ise verimin arttığını gözlemlemişlerdir. Araştırmada Elton Mayo vd.nın kurduğu hipotezlerin birçoğu bekledikleri gibi sonuçlanmamıştır. Bu gözlemlerin sonuçları Elton Mayo vd.nın dikkatlerini fiziksel etmenlerden sosyal etmenlere doğru çevirmelerine neden olmuştur (Parlak, 2016:87). Klasik yönetim yaklaşımı ile birlikte başlayan bu çalışmalar sonucunda elde edilen bulgular ile yeni bir yönetim yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımın merkezinde insan olduğu için İnsan İlişkileri Yaklaşımı olarak adlandırılmıştır. Ancak bazı kaynaklarda sadece Hawthorne Araştırmaları şeklinde de yer almaktadır.

Elton Mayo vd. öncelikli amaçları için ışıklandırma, röle montaj test odası ve seri bağlama gözlem odası deneyleri gerçekleştirmişlerdir. Işıklandırma deneyleri ile işyerinin ışıklandırılma düzeyi ile işçilerin verimlilik düzeyi arasında bir ilişki olup olmadığını ve en yüksek verimliliği sağlayan ışıklandırma derecesini belirlemeye çalışmışlardır. Ancak ışıklandırılması artırılan grupta hiçbir değişkene bağlı olmaksızın verimlilik düzeyinde artışlar ve azalışlar yaşandığı görülmüştür. Bir başka grupta ise ışık düzeyi kademeli olarak azaltılmış ve işçiler karanlıktan dolayı görememe sorunu yaşayan kadar verimlilik sürekli olarak yavaş da olsa artış göstermiştir. Birçok kere farklı şekillerde uygulanmasına rağmen sistematik bir sonuç alınamayan tüm bu ışıklandırma deneyi sonucunda araştırmacılar ışıklandırma düzeyi ve verimlilik arasında anlamlı bir ilişki bulamadılar. Sadece ışıklandırma düzeyi üzerine yaptıkları deneyde kontrol edilemeyen birçok etmenin olduğunu bildikleri için Elton Mayo vd. yaptıkları çalışmanın sonuçlarını hemen kabul ederek ilan etmediler ve başka çalışmalar yapılması gerektiği konusunda hemfikir oldular. Bu çalışmalar esnasında işçilerin çalışma ortamının ışıklandırma düzeyinin artırılması işlemi işçilerden gizli gerçekleştirilmiştir. Buna karşın çalışma ortamının ışıklandırma düzeyinin azaltılması işlemi işçilerin önünde gerçekleştirilmiştir (Baransel, 1993:237-239). Buradaki farkı ortaya çıkaran durum aslında budur. Işıklandırma düzeyinin görmeyi zorlaştıracak kadar azaltılmasına rağmen işçilerin verimliliğinin artış göstermesi, ışıklandırma ile ilgili çalışmaların kendilerine verilen önem ve değerden kaynaklandığını düşünmeleridir.

Ardından 35 parçanın elle montajını içeren ve üretim miktarının işçiye bağlı olması nedeniyle röle montaj test odası deneyleri²² gerçekleştirildi. Bu deneyler sonucunda çalışanların verimliliğini artırmada sosyal unsurların maddi unsurlardan çok daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Teşvik edici (değişken) ödeme sisteminin yani üretilen ürüne göre işçilere ücret ödenme sisteminin çalışanların verimliliğini artırmada etkisiz olduğu da görülmüştür. Seri bağlama gözlem odası deneylerinde²³ ise bir çalışanın iş yapma hızının bir diğerine bağlı olduğu üç aşamalı bir montaj hattı kullanılmıştır. Oluşturulan çalışma gruplarına birer kontrolör atanmıştır. Öncelikli olarak kontrolör eşliğinde verimlilik ve sosyal kabul görme durumları gözlemlenerek çıkarımlarda bulunulmaya çalışılmıştır. Seri bağlama gözlem odası deneyleri sonucunda çalışma ortamında sosyal örgütlenmenin ve kliklerin etkisi ortaya konmuştur. Çünkü çalışanlar kendi aralarında gayri resmi olarak ifade edebileceğimiz sosyal bir grup oluşturmuştur. Bu grup kendine ait normlar belirlemiştir (hatta üretim miktarı bile belirlenmiştir) ve bu belirledikleri normlara ya da kurallara uymayan herkesi kontrolör bile olsa dışlama yoluna gitmişlerdir (Özalp, 2003:44-45).

Beşerî ilişkiler yaklaşımı; sosyoloji, psikoloji, antropoloji, ekonomi ve diğer disiplinleri kullanarak işletme ortamında çalışanların davranışlarını ve etkileşimlerini anlamaya yönelik çalışmaları içermektedir. Bu çalışmaların sonuçları çalışanlara olumlu davranıldığında ve değer verildiğinde motivasyonlarının ve verimliliklerinin arttırdığını ortaya koymuştur. Bu bulgularla birlikte işçilerin, liderliğin, motivasyonun ve insan kaynakları yönetiminin incelenmesi gerekliliği anlaşılmıştır (Daft ve Marcic, 2009:32-33). Gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda insanların fiziksel faktörlerden çok sosyal faktörlerden etkilendikleri ortaya çıkmıştır. Çalışanların iş tatmini, ödüllendirme sistemi ve motivasyon düzeyi gibi faktörlerin verimliliği artıran en önemli unsurlar olduğu

²² Bu deney için 6 kişilik bir grup oluşturmaya karar verildi. Yönetim tarafından yakın arkadaş olduğu bilinen iki kişi gruba dahil edildi ve diğer dört kişinin seçimi bu iki yakın arkadaşta bırakıldı. Bu deneyde ortam ısısı, rutubet derecesi ve çalışanların sağlık durumu kontrol altında tutulmaya çalışıldı. Bu deneyle birlikte hem olumlu sosyal ilişkilerin hem de değişken ücret sisteminin verimlilik üzerine etkisi ortaya konmaya çalışıldı. Röle montaj test odası deneyleri sonucunda verimlilikte artış yaşanmıştır (Baransel, 1993:239-246).

²³ Bu deney sonucunda birlikte çalışan işçilerin sosyal bir grup oluşturduğu, kendi içlerinde normlar belirledikleri ve bu normlara uymayanları gruptan dışladıkları görülmüştür. Bunlara ek olarak grubun kendilerince günlük üretim sınırı belirledikleri, az ya da çok üretmeleri halinde bile her gün sabit bir sayı söyledikleri ve toplamda gerçekleştirdikleri üretimin beyan ettikleri üretime denk geldiği de tespit edilmiştir. Bu çalışan grubun kendi normlarına uymayan çalışma arkadaşlarına uyguladıkları sosyal dışlamanın aynısını kontrolörler için de yaptıkları hatta kontrolör grup değiştirmek isteyene kadar bu davranışı sergilemeye devam ettikleri de gözlemlenmiştir (Baransel, 1993:252-255).

ortaya çıkmıştır (Aktan, 2003:137). Bunun nedeni insanların genel olarak sevgi, saygı, güven, değer görme, bir arada çalışma ve benzeri insan davranışları gibi birçok unsurdan etkilendiği, bunun da verimliliği ve kaliteyi etkilediği görülmüştür.

Hawthorne'da gerçekleştirilen araştırmalar sonucunda; bireyleri pasifleştiren ve duygusuzlaştıran onları robot ya da makine olarak algılayan ve duygularını basite indirgeyerek ekonomik değerlerin onlar için en önemli etmen olduğunu savunan görüşlerin aksine insanların çalışma ortamından, koşullarından ve yönetimin kendilerine karşı olan yaklaşımlarından etkilendiklerini ve iş tatminini bu unsurların belirlediği ortaya çıkmıştır. Işıklandırma, ısıtma, ekonomik etmenler, çalışma ve mola süreleri gibi işletmedeki fiziksel unsurlardan çok sosyal iletişimin ve insani davranışların verimlilik ve çalışan motivasyonu üzerindeki etkili olmuştur. İşletmenin kalitesini, etkililiğini ve verimliliğini artırmak için çalışanlara değer verilmesi, onların takdir edilmesi çalışanlar arasında iş birliğinin ve grup çalışmasının desteklenmesi, saygı, sevgi ve güven içeren bir çalışma ortamının sağlanması gerekmektedir (Şenyapar, 2008:9-10). İşletme içerisinde çalışanların kendi aralarında oluşturdukları arkadaş grupları işletme yönetiminin tutum ve davranışlarına göre kendilerini işletmeye karşı ya da işletmeye dost bir şekilde konumlandırabilir. Bu durum işletme içerisinde meydana gelen gruplaşmanın etkisine dikkat etmek gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Çünkü ortaya çıkan bu gayri resmi grupların işletmelerin kalitesi, etkililiği ve verimliliği üzerine etkisi yüksektir.

Bu çalışmalar sonucunda ortaya çıkan İnsan İlişkileri Teorisi, özünde insana odaklanmıştır ve insanların farklılıkları ve özellikleri üzerinde durmuştur. İnsan İlişkileri Teorisine göre insanları motive eden en önemli öğe mali/finansal değildir. İnsanlar için maddi öğelerden önce sosyal ve psikolojik ihtiyaçlar büyük önem arz eder ve insanları motive ederek işletmedeki etkililiklerinin ve verimliliklerinin artırılması için işçilerin sosyal ve psikolojik ihtiyaçlarının giderilmesi gerekmektedir. Bireylerin çalışma ortamındaki davranışlarını kendi algıları, inançları, değerleri ve motivasyonu gibi bireysel özellikleri etkilediği gibi sosyal bir gruba ait olma ve kabul görme de etkilemektedir. Ayrıca kurum içerisinde iletişimin şekillendirilmesinde dikkatli olunmalı ve başarıyı getirecek şekilde etkili bir iletişim düzeni oluşturulmalıdır. Bunun gerçekleştirilebilmesi için de kurum yöneticisinin otoriter değil demokratik lider özellikleri göstermesi gerekmektedir.

3.2.2.2. X, Y ve Z Teorileri

İnsanı temele alarak gerçekleştirilen yönetim yaklaşımlarından biri Douglas McGregor'ın ortaya koymuş olduğu X ve Y Teorileridir. McGregor, 1960 yılında yayınlamış olduğu "İşletmenin İnsan Boyutu" adlı kitabında insanların kendilerini motive edebilen çalışkan bireyler mi yoksa sürekli denetime ihtiyaç duyan tembel bireyler mi olduğu görüşü üzerine işletmenin işleyiş yapısı ve yönetici davranışlarının nasıl olması gerektiğini ortaya koymuş olduğu varsayımlara yer vermiştir. İşletme içerisinde verebilecek olan her idari kararın ve bu kararların uygulamaya geçirilmesi esnasında insan olmanın getirmiş olduğu özelliklere dikkat edilerek davranılması gerekmektedir. Ayrıca McGregor, işçilerin yönetimi algılama şeklinin ve işletmeyi gerçekten anlamasının önemli olduğunu işaret etmiştir (Şenyapar, 2008:14). İşletme, farkında olsa da ya da olmasa da çalışanlar işletmenin en değerli varlıklarıdır. Çalışanlarına kendini anlatabilen ve çalışanlarını anlayan/tanıyan işletmeler yönetim şekillerini ve yapılarını buna göre biçimlendirerek işletmenin etkililiğini ve verimliliğini artırarak başarıya ulaşmasında önemli katkılarda bulunurlar.

McGregor'a göre insanlar X ve Y olmak üzere iki farklı yapıya sahiptir. X yapısındaki bireyler doğası gereği çalışmayı sevmezler ve mümkün olduğu ölçüde işten kaçmaya çalışırlar. Bu nedenle de onları motive etmek ve çalıştırabilmek için ödüllendirmek, sık sık kontrol etmek hatta cezalandırmak gerekir. Bireyler işlerinde özellikle güvence odaklı oldukları için mümkün olduğunca sorumluluk almaktan kaçınırlar ve yönetim kademesinde bulunmaktansa yönetilen kademesinde bulunmayı tercih ederler. Y yapısındaki bireyler ise çalışmaktan hoşlanırlar ve çalışmak onlar için yemek, içmek ve dinlenmek kadar doğal ve gerekli bir durumdur. Bu bireyler dışardan bir gücün etkisiyle çalışmak için motive olmazlar. Sadece kendi kendilerini yöneterek ve denetleyerek istenen amaçlara ulaşabilecek şekilde çalışırlar. Sorumluluk ve yetki devri bu kişiler için becerilerini ortaya koyma fırsatıdır. Uygun şartlar oluştuğunda sorumluluk verilmese bile sorumluluk almak için harekete geçerler. Zaten mevcut çağdaş endüstriyel yaşam koşulları insanların potansiyel becerilerinin çok sınırlı bir kısmını orta koymalarına imkân tanımaktadır (Koçel, 2001:174-175; Parlak, 2016:80-81). McGregor'ın sınıflandırmasına göre insanları X yapısında kabul eden yöneticiler

işletmede otoriter bir yönetim yapısı sergilerler. İnsanları Y yapısında kabul eden yöneticiler ise işletme yönetiminde danışmacı ve katılımcı bir yönetim yapısı sergilerler.

X Teorisi temel olarak klasik yönetim yaklaşımının bakış açısını ve özelliklerini taşımaktadır. İnsanı ve insan davranışlarını olumsuz bir çerçeveden değerlendirmektedir. İnsanı sadece maddi kaynaklarla motive olan, sadece kendini düşündüğü için örgüt amaçlarına kayıtsız kalan ve değişime direnç gösteren bireyler olarak değerlendirip işletme amaçlarına göre başarısına yönelik olarak çalışabilmeleri için korkutulmaları, tehdit edilmeleri, gerektiğinde cezalandırılmaları ve istenildiği gibi davrandıklarında ödüllendirilmeleri gerektiği görüşünü savunmaktadır. Y Teorisi ise modern yönetim yaklaşımının bakış açısını ve özelliklerini taşımaktadır. X Teorisine göre Y Teorisi insanları ve insan davranışlarını daha olumlu çerçeveden değerlendirmektedir. Bu nedenle de korkutma, tehdit ve cezaya karşıdır. İşletmenin amaçlarının gerçekleştirilmesinde ve başarıya ulaşmasında çalışanların kendini gerçekleştirme ve egolarını tatmin etme ihtiyaçlarının kullanılması gerektiği görüşünü savunmaktadır. Hatta çalışanların duygusal ve iş tatmininin sağlanması çalışanların işletmeyi ve yaptıkları işi sevmelerini sağlar. Bu durumda çalışanların yönlendirilmeden ve denetlenmeden ya da tehdit ve ceza ile korkutulmadan işlerini en başarıyla gerçekleştirmelerini sağlayacaktır (Şenyapar, 2008:14-15). Bu açılarından değerlendirildiğinde McGregor'ın ortaya koymuş olduğu teorilerden Y teorisinin benimsenmesi ve başarılı ile uygulanması işletmeyi ulaştırmak istediği hedeflere ve başarıya hızla ulaştıracaktır.

William G. Ouchi'nin 1981 yılında yayınlamış olduğu "Z Teorisi" adlı kitabında insanların etkili ve verimli çalışabilmesi için yönetimi farklı bir açıdan ele almıştır. Z Teorisi, Amerikan tipi (A) ve Japon tipi (J) yönetim modellerinin karşılaştırılması ve birleştirilmesi sonucunda oluşturulmuş ideal yönetim biçimidir. Ouchi'ye göre ne A ne de J tipi yönetim modeli mükemmel değildir. Z Teorisi, çalışanların uzun süreli istihdamının sağlanması, kolektif karar alma mekanizmalarının oluşturulması, işletme içerisinde her bireyin sorumluluğunun olması, çalışanların uzmanlaşmasında tek bir alana değil birçok alana yönlendirilmesi, çalışanların kariyer basamaklarını yavaş yavaş çıkması ve işletmenin çalışanlarla bir bütün olarak ilgilenmesi ve onlarında işletmeyi bir aile ortamı olarak görmeleri işletmenin kalitesinde, etkililiğinde ve verimliliğinde önemlidir (Aktan, 2003:140-141). İşletme yönetiminde Z teorisini benimseyen ve

uygulayan yöneticiler öncelikli olarak çalışanlarını tanımaya özen göstermeli ve erken karar vermemelidir. Çalışanları yönetimin merkezine alarak yönetim faaliyetleri şekillendirilmeli ve çalışanların karar alma süreçlerine mümkün olduğunca katılımı sağlanmalıdır. Ancak bunlar gerçekleştirildiğinde çalışanların işletmeyi benimsemesi ve işletmenin çıkarlarını gözetmesi mümkün olacaktır.

3.2.2.3. Olgunluk Teorisi

İşletmenin etkililiği ve verimliliğinde en önemli etmenin insan olduğunu düşünen Chris Argyris gerçekleştirdiği çalışmaların sonucunda Olgunluk Teorisi'ni ortaya koymuştur. Bu teoriye göre kişiler olgun ve olgun olmayan olarak iki kategoriye ayrılmaktadır. Olgun olmayan bireyler pasiftir, üstlerine bağımlıdırlar, sınırlı davranışları gösterme eğilimindedirler, işe olan ilgileri yüzeyseldir, kısa dönemli bir bakış açısına sahiptirler, işletmede ast konumunda yer alırlar ve kendilerine karşı duyarlı değildirler. Olgun olan bireyler ise aktiftirler, bağımsız özellikler sergilerler, değişen durumlara göre değişik davranışlar gösterirler, işe olan ilgileri derindedir, uzun dönemli bir bakış açısına sahiptirler, işletmede üst konumunda yer alırlar ve kendilerine karşı da duyarlıdırlar. Klasik organizasyon yapıları bireylerin olgunlaşmasını önleyecek şekilde yapılanmıştır (Koçel, 2001:176-177). Bu durum bireylerin potansiyelinin ortaya çıkmasının da önüne geçmektedir.

Argyris'e göre birey işletme içerisinde ilk başlarda acemidir ve genel olarak işletmeye bağımlı durumdadır, ancak zaman içerisinde olgunlaşan birey acemiliğini üstünden atar ve işletmeden bağımsız hale gelir. Bu durum gerçekleştiği zaman örgüt ve birey arasında bir uyumsuzluk oluşturur ve bu uyumsuzluk durumunda işletme-birey arasında çatışma başlamış demektir (Tellan, 2016:120). İşletmeler için çalışanlar ile çatışma içinde olmak başarısızlık gibi istenmeyen durumların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Çünkü işletme ile çalışanlar arasında meydana gelen çatışma durumu çalışanların motivasyonunu düşürecek ve yöneticinin başarısını olumsuz yönde etkileyecektir.

Argyris, olgunlaşan insanın davranışlarında belli değişimler meydana geldiğini ve bu değişimlere işletme yöneticilerinin dikkat etmesi gerektiği görüşünü savunmuştur. Argyris'e göre olgunluğa ulaşan birey; bir şeylerin başkaları tarafından yapılmasını

beklemektense kendisi yapmayı tercih eder, bağımsızlığına kavuşur, yeni davranışlar sergiler, eşine karşı olan ilgisi artar, davranışlarından geçmiş ve geleceği düşünerek tecrübelerine dayanarak şekillendirir, kendine güveni tamdır bu nedenle insanları kendisinden aşağı seviyede görür ve kendisinin bilgi ve yeteneklerini anlayarak kendini bunlara dayanarak tanımlamaya başlar. Argyris işletmenin mevcut yönetim yapısına bakarak çalışanların kişisel gelişimleri desteklenerek olgunlaşmasının sağlanabildiğini ve kişisel gelişimine engeller koyularak olgunlaşmasının önüne geçilebildiğini öne sürmüştür (Aktan, 2003:138). Hiyerarşik bir işletme yapısına sahip olan ve yetkiyi merkezde tek elde toplayan işletme yapıları çalışanların olgunlaşmasını engellemekte ve pasif ve bağımlı bir çalışan grubu ortaya çıkarmaktadır. İnsanı merkeze alan işletme yapılarının ise çalışanların olgunluğa erişmesini hızlandırarak kendine güveni olan ve yaptığı işi ve sonuçlarını bilen bir çalışan grubu ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle Olgunluk Teorisine göre başarıya ulaşmak isteyen işletmeler insanı merkeze alan, çalışanlara yetki ve sorumluluk veren, açık ve adil kriterler çerçevesinde çalışanların mesleki yükselmelerine olanak sağlayan bir yapıda olmalıdır. Böylece hem çalışanlar hem de işletme başarıya ulaşacaktır.

3.2.2.4. İhtiyaçlar Hiyerarşisi Yaklaşımı

İnsani değerlere ve özelliklere odaklanan Abraham Maslow motivasyon kaynaklarını inceleyen ilk yönetim uzmanlarındanıdır. Maslow, gerçekleştirdiği çalışmalar sonucunda 1943 yılında yazdığı “A Theory of Human Motivation” makalesinde insan ihtiyaçlarını beş ana kategoride ele almıştır. Bu çalışmasında Maslow, beş kategoride yer alan insan ihtiyaçlarının belirli bir hiyerarşiye sahip olduğunu ve ihtiyaçların en alt kademededen en üst kademeye doğru hiyerarşik olarak giderilmesi gerektiği görüşünü ortaya koymuştur (Bkz. Şekil 3.1). Maslow’un bu çalışması sonucunda İhtiyaçlar Hiyerarşisi Yaklaşımı ortaya çıkmıştır (Aktan, 2003: 153).

Maslow, İhtiyaçlar Hiyerarşisi Yaklaşımını, ihtiyaçların insanları davranışa yönlendiren en önemli etmen olduğunu ve giderilen bir ihtiyacın ya da önceki basamakta yer alan ihtiyaç giderilmeden bir üst basamakta yer alan ihtiyacın bireyi davranışı gerçekleştirmek için motive edici bir unsur olmadığı görüşleri üzerinde temellendirmiştir (Şenyapar, 2008:13). Motivasyon, ihtiyaçların karşılanması yönünde

insanı harekete geçiren içsel kuvvettir. İnsanlar bu itici güç ile birlikte ihtiyaçlarını karşılamak için farklı yöntemler benimserler (Khan, 2006:27-28). Maslow'a göre insanların ihtiyaçları beş ana grupta toplanabilir ve bu ihtiyaçlar tüm insanlarda ortaktır. Ancak her insanın belirlediği ihtiyaçları giderme şekli birbirinden farklıdır.

Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisinin en alt basamağında fizyolojik ihtiyaçlar, en üst basamağında kendini gerçekleştirme ihtiyacı bulunmaktadır. Fizyolojik ihtiyaçlar, yemek ve uyumak gibi insanların en temel ihtiyaçlarıdır. Güvenlik ihtiyacı, insanların can ve mal güvenliklerinin yanı sıra özgürlüklerini, geleceklerini ve diğer durumlar karşısında kendilerini güvende hissetme ihtiyaçlarıdır. Sevgi ve aidiyet ihtiyacı, insan olmanın sosyal yönünü taşıyan, bir arkadaş grubuna dahil olma, sevmek ve sevilme gibi ihtiyaçlarıdır. Saygı ihtiyacı, insanın temel üç ihtiyacını karşıladıktan sonra ortaya çıkan tanınma, mevki ve statü sahibi olma, başarı elde etme, takdir edilme ve saygı görme gibi ihtiyaçlarıdır. Kendini gerçekleştirme ihtiyacı ise bireyin ideallerini ve yeteneklerini gerçekleştirerek kişisel başarısını ortaya koymasını ve kendi potansiyelini göstermesi ile kişisel tatmini sağlamasını ihtiyacıdır (Aktan, 2003:153-154). Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisine göre her basamağın insanlar açısından motivasyonel etkisi vardır. İnsanlar bir alt basamaktaki ihtiyaçlarını karşıladıktan sonra bir üst basamaktaki ihtiyaçlarını karşılayabilmek için motive olurlar.



Şekil 3.1. Maslow'un İhtiyaçlar Hiyerarşisi

Yönetim açısından bakıldığında Maslow'un motivasyonel değerlerine göre kurum içerisinde çalışan ve yönetici arasında karşılıklı güven ve sosyal ihtiyaçlar göz önüne

alınarak bir yönetim stratejisi oluşturulmalıdır. Karşılıklı güvene dayanarak oluşturulan ilişkiler sonucunda çalışanlar kurumlarına karşı güven duyarlar ve duygusal açıdan kuruma bağlanırlar. Kuruma bağlılık geliştiren çalışanlar hem işlerinden tatmin olurlar hem de işlerini bırakmak istemezler. İşlerinde mutlu olan çalışanlar yüksek performans sergilerler ve kurum açısından daha yaratıcı olurlar (Aykan, 2007:161). Genel olarak insanlar ele alındığında insan ihtiyaçlarının sonsuz olduğu bilinmektedir. Bu durum insanların sürekli ihtiyaçlarını karşılamak için motivasyonel açıdan hazır olduklarını göstermektedir. Başarılı yöneticiler doğru motivasyonel araçları doğru zamanlarda kullanarak çalışanları daha etkili ve verimli çalışmaya sevk edebilirler. Tek bir yönetim şeklinin tüm işletmeye uygulanmasındansa çalışanlara göre yönetim şekli farklılaştırmak tercih edilmelidir. Bu çerçevede Maslow'un ortaya koymuş olduğu ihtiyaçlar hiyerarşisine göre yöneticiler çalışanlarının ihtiyaçlarını tespit edebilmeli ve bu ihtiyaçları tatmin etmelidir. Böylece işgücü devrinde azalma, çalışanların kurumun çalışmalarına etkin katılımı ve olumlu veya olumsuz her türlü durum karşısında çalışanların kurumun destekçisi olmaları sağlanabilir.

3.2.3. Modern (Çağdaş) Yönetim Yaklaşımları

Klasik yönetim anlayışının örgüte odaklanarak insan faktörünü göz ardı etmesi hedeflediği başarıyı elde etmesini engellemiştir. Bu nedenle de Neo-Klasik yönetim anlayışı hedeflenen başarıya ulaşmada insanın da önemli bir faktör olduğu görüşü üzerine odaklanmıştır. Çalışanın yönetimin bir parçası olduğu düşüncesi ile yönetim faaliyetlerinin çalışanı temel alacak şekilde planlaması ve uygulanması modern yönetim düşüncesi döneminde gerçekleşmiştir. Modern yönetim yaklaşımları insanı işletmenin başarıya ulaşmasındaki en temel ve önemli unsur olarak görür ve çalışanların işletme içerisindeki tüm süreçlerle ve öğelerle uyumuna özen gösterir. Çalışan-işletme arasında uyumun etkililiği ve verimliliği artıracığı düşüncesiyle çalışanların gelişimlerine yönelik etkinlikler ve eğitimler yapılmasını, karar alma sürecine ve ekip çalışmalarına çalışanların dahil edilmesini önerir (Şenyapar, 2008:16). Birinci Endüstri Devriminden itibaren işletmeler sürekli olarak işletmenin kaynaklarını etkili ve verimli kullanarak kârlılığını artırmaya odaklanmışlardır. Bunun için yönetim de dahil işletmenin tüm faaliyetleri üzerine araştırmalar yapılmış ve bir önceki uygulamaların eksikliklerini ve olumsuz özelliklerini gidererek yeni uygulamalar geliştirmiş ve böylece faaliyetlerin

işletmeyi mutlak başarıya götürecektir şekilde düzenlemeye çalışmışlardır. Modern yönetim yaklaşımları da kendisinden önceki yönetim yaklaşımlarının olumlu yönlerini geliştirerek ve olumsuz yönlerini gidererek ortaya konulmuştur.

Modern yönetim yaklaşımları, klasik ve neo-klasik yönetim yaklaşımlarının kapalı organizasyon yapısını olumsuzluk olarak değerlendirmiş ve yönetime açık sistem anlayışını getirmiştir. İşletmeyi bir bütün, yönetimi de bütünün bir parçası olarak ele alan modern yönetim yaklaşımları çevresel etmenlerin üretimin ve dolayısıyla da işletmenin üzerine etkilerine odaklanmıştır. Teknolojide meydana gelen gelişmeler, pazarların ve rekabet ortamının değişen yapısı buna bağlı olarak da karar verme ve yönetme süreçlerinin daha karmaşık hale gelmesi yeni bir yönetim yaklaşımının ortaya çıkmasını zorunlu hale getirmiştir. Teknolojinin etkisiyle modern yönetim dönemi yönetimde akıl çağı olmuştur. Eğitimi olmayan uzmanlar işletme okullarına eğitim almaları amacıyla yönlendirilmiş ve bu şekilde ortaya çıkan bu karmaşık durumları ya da sorunları çözmek amacıyla nicel araştırma yöntemleri ve çevre odaklı teoriler geliştirilmiş ve öğrenilmiştir (Özcan ve Barca, 2010:13-14). Modern yönetim yaklaşımları diğer yönetim yaklaşımlarına göre daha bilimsel yöntemler kullanmaya, analiz ve sentez yapmaya dayanmaktadır. Bu durum bilimsel verilerin mutlak doğrularla yol gösterici olduğu düşüncesinin bir etkisi olarak yorumlanabilir.

Modern yönetim yaklaşımında da insanlar, işletme amaçlarını gerçekleştirmek, etkililiği ve verimliliği artırmak için bir araya getirilip planlama, örgütlenme, yöneltme ve denetleme işlevleri gerçekleştirilse bile klasik yönetim yaklaşımında olduğu gibi makine ya da robot olarak algılanmamaktadır. Çalışanların görev ve sorumlulukları belirlenirken hem klasik yönetim anlayışında olduğu gibi katı hem de neo-klasik yönetim anlayışında olduğu gibi çok serbest bir hiyerarşik yapılanmaya karşı çıkarak işletmelerde sunmuş oldukları mal ve hizmetlerin türüne göre karma bir yönetim modelinin oluşturulması gerektiği düşüncesini savunmaktadır. Aynı zamanda işletmenin çalışanları arasında meydana gelen enformel gruplaşmaların göz ardı edilmesi ya da ön plana çıkarılmasındansa bu grupların dinamizminden en etkili şekilde yararlanılmasını tavsiye etmektedir. Modern yönetim yaklaşımında yönetici, katılımcı ve demokratik olmalıdır. Ayrıca yönetici-çalışan arasındaki tüm iletişim kanalları sürekli olarak açık olmalıdır (Şenyapar, 2008:16-17).

Teknolojik değişim ve gelişimlerin sosyal, kültürel ve ekonomik yönleriyle toplumları etkilemesi sonucunda işletmelerin yapılarında da hızlı değişimler meydana gelmiştir. İşletmelerin fiziki olarak büyümesi ve yapılarının karmaşıklaşması hem işletmede ortaya çıkan sorunlara çözüm bulma hem de kârlılığı artırma arayışları sonucunda modern yönetim yaklaşımları ortaya çıkmıştır. Modern yönetim yaklaşımları bünyesinde Von Bertalanffy'nin Sistem Yaklaşımı ve James Rosenweig Durumsallık Yaklaşımı önde gelmektedir.

3.2.3.1. Sistem Yaklaşımı

Biyolog Ludwig Von Bertalanffy'nin ortaya koymuş olduğu genel sistem teorisinin işletmelere uyarlanmaya çalışılması sonucunda biyoloji, matematik ve ekonomi gibi bilim dallarının birleşimiyle geliştirilen ilke, prensip ve teorilerle olayları bir bütün olarak başka olaylarla ilişkilendirerek farklı açılardan değerlendirmeyi içeren yönetim modeli olan Sistem Yaklaşımı ortaya çıkmıştır (Özcan ve Barca, 2010:15). Türk Dil Kurumu (2017) sistemi, "bir sonuç elde etmeye yarayan yöntemler düzeni" olarak tanımlamıştır. Sistem, belirlenen amaçlara ulaşmak için iç ve dış çevre ile ilişkili oluşturulan alt sistemlerin işleyiş dizisi bütünüdür. Bir sistem birbirinden bağımsız ama birbiriyle karşılıklı iletişim ve etkileşim içerisinde bulunan parçalardan oluşmaktadır (Şenyapar, 2008:17). Sistemi oluşturan her bir parça alt sistem olarak adlandırılmaktadır ve alt sistemlerin de kendi içerisinde başka alt sistemleri bulunmaktadır. Bu nedenle bir bütünü oluşturan sistemin etkililiğini anlayabilmek için alt sistemlerin ve alt sistemlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin incelenmesi gerekmektedir. İşletmelere sistem çerçevesinden bakıldığında bünyesinde birçok alt sistemi barındıran bir sistem olduğu görülmektedir. Alt sistem, sistemi oluşturan ve birbirine bağlı olan parçaların her biridir. Üretim, pazarlama, dağıtım ve muhasebe birimleri işletmeler için birer alt sistem olarak değerlendirilebilir alt sistemlerin hem kendileri arasında hem de sistemle arasında işleyiş açısından belirli sınırlar vardır. Bu nedenle işletmenin bir bölümünde meydana gelen değişiklikler diğer kısımlarını da etkiler. İşletmenin işleyişinde bir aksaklık yaşanmaması için alt sistemler bütün olarak koordineli bir şekilde yönetilmelidir. Alt sistemler birlikte ve uyum içerisinde çalıştığında işletmeyi hedeflerine ulaştıracak olan sinerjiyi ortaya çıkarırlar. Sinerji, bütünü kendini oluşturan parçalarının toplamından daha büyük ve farklı olduğu anlamına gelir. Örneğin; üretim

birimi tüketicilerin beklentilerini karşılayacak kalitede, şekilde, renkte ya da özellikte ürünü ürettiğinde, pazarlama birimi bu üretilen ürünün reklamını ve pazarlama işlemlerini başarılı bir şekilde yerine getirdiğinde ve dağıtım birimi dağıtım kanallarını etkili, maliyeti yükseltmeyecek ve tüm tüketicilere ürün ulaşacak şekilde organize ettiğinde işletme başarıya ulaşacaktır (Daft, 2007:53; Ağlargo, 2013:178-179). Kısacası birlikte çalışan organizasyon birimleri, tek başına çalışan aynı birimlerden fazlasını başarabilir.

Birinci Dünya Savaşı sonrasında ortaya çıkan yönetim yaklaşımları analiz üzerinde yoğunlaşırken, İkinci Dünya Savaşı sonrasında ortaya çıkan yaklaşımlar sentez üzerine odaklanmıştır. Bu dönemde hem analiz gerçekleştirilmiş hem de gerçekleştirilen analizler bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Sistem yaklaşımı, işletmelerde bireyi, yapıyı ve teknolojiyi aynı anda analiz ederek ve bunları sentezleyerek işletmeye en yüksek etkililiği ve verimliliği sağlayacak şekilde yönetimi yapılandırmayı öngörür (Ağlargo, 2013:176). Önceki dönemlerde ortaya çıkan yönetim anlayışları, işletmenin belirlenen amaçlarına ve başarıya ulaşmasında etkili olduğu düşünülen unsurları tek tek ele alarak değerlendirmekte ve geliştirmeye çalışılmaktaydı. Sistem yaklaşımı ile birlikte bu unsurlar bir bütün olarak ele alınmaya, değerlendirilmeye ve geliştirilmeye çalışılmıştır.

İşletme açısından bakıldığında temelde açık ve kapalı olmak üzere iki tür sistem yapısı bulunmaktadır. Kapalı sistem yapısına sahip işletmeler, çevrelerinden etkilenmez ve çevre ile etkileşime girmez. Açık sistem yapısına sahip işletmeler ise çevrelerini tanır, onunla etkileşime girer ve tepki verir (Pindur vd., 1995:70). Kapalı sistem yapısına sahip işletmelerin çevreden uzak durmasının ve etkileşime girmemesinin temel nedeni çevreye karşı duydukları güvensizliktir. Buna karşın açık sistem yapısına sahip işletmelerin temel düşüncesi canlı organizmalar gibi işletmelerinde yaşamlarına devam edebilmeleri için çevre ile etkileşim ve alış-veriş içerisinde olması gerektiğidir.

Sistem Yaklaşımının amacı yönetimin alt sistemi olan birimlerle, birimlerin birbirleriyle olan ilişkilerini incelemek, diğer bildirimler üzerindeki etkilerini araştırmak ve birimler arasında koordinasyon oluşturmak için gerekli olan yöntem faaliyetlerini hem içsel hem de dışsal kaynaklar göz önüne alınarak değerlendirmektir (Şenyapar, 2008:17). İşletmeyi bünyesinde idari, teknik, kültürel ve stratejik alt sistemleri olan bir

sistem bütünü olarak ele alan sistem yaklaşımı, bütünün en önemli unsur olduğu ve alt sistemlerin sistem bütününe yaptığı etkinin önemli olduğu düşüncesine dayanır. Sistem Yaklaşımı, işletmelerin hem iç hem de dış ortamdaki davranışlarını tanımlayarak işletmede çalışan kişilerin bireysel ve grup görevlerini nasıl ve neden gerçekleştirdiklerini açıklamaya çalışır (Pindur vd., 1995:70).

Klasik yönetim yaklaşımları genel olarak kapalı sistem yönetim yaklaşımları olarak değerlendirilmektedir (Pindur vd., 1995:70). Kapalı sistemlerde entropi artmaktadır (Marinescu, 2017:19). Entropi, bir sistemde faaliyetlerin durmasıyla sonuçlanacak şekilde sürelerde bozulmanın meydana gelmesi, dengesizlik durumunun ortaya çıkması ve işleyişte aksaklıkların yaşanması durumudur (Şenyapar, 2008:18). Entropi, kapalı sistemlerin evrensel bir özelliğidir. Sistemin tükenme ve ölme eğilimine işaret eder. Bir sistem kendi ortamından yeni girdi ve enerji almazsa, sonunda varlığını daha fazla sürdüremeyecektir. Kurumlar, hayatlarını sürdürebilmek ve gelişmek için ortamlarını izlemeli, değişikliklere uyum sağlamalı ve sürekli yeni girdiler elde etmelidir (Daft, 2007:53).

Kapalı sistem yönetim modelinde rutin görevler, görev uzmanlığı, araçlara önem verilmesi ve yukarıdan aşağıya iletişimi içeren bir yönetim yapısı mevcuttur. Sorumluluk bireyin işletme içerisindeki kademesine ve mevkesine bağlıdır. Bu nedenle bilgi ve güç en üst kademenin elindedir. İletişim ve etkileşim yönü dikeydir ve hiyerarşiye ve emir-komuta zincirine bağlı kalınır. Mavi yakalı çalışanlar sadakatle ve sabırla belirlenen kurum politikalarına, kurallarına ve prosedürlerine uymalı, verilen görev ve sorumlulukları yerine getirmelidir. İşletme içerisinde keskin bir hiyerarşi yapısı mevcuttur (Pindur vd., 1995:71). Kapalı sistem yönetimler dış çevreden tamamen bağımsız oldukları için kolay kolay dış çevrede meydana gelen olaylardan etkilenmez. Bu özelliği belki de kapalı sistemlerin kendi içerisinde dengeye ulaştıktan sonra en iyi sonucu vermesini sağlamaktadır.

Açık sistem yönetim modelinde rutinleşmiş görevler bulunmamaktadır ve uzmanlaşma tüm işleyiş için geçerlidir. İletişim ve etkileşim hem dikey hem de yatay olarak gerçekleşmektedir. Sorumluluk tüm işletme çalışanlarına yüklenerek mükemmellik amaçlanmaktadır (Pindur vd., 1995:71). Açık sistem yapısına sahip işletmeler çevreleriyle dinamik bir etkileşim ve iletişim içerisindedir. Çevrelerinden

aldıkları girdileri belirli dönüşüm süreçlerinde işleyerek çıktı olarak yine çevrelerine sunarlar. Bu süreç beş bileşenden oluşur (Daft, 2007:52): İşletmenin girdileri insan, hammadde, bilgi ve finansman kaynakları; dönüştürme süreçleri üretim ve pazarlama, çıktıları çeşitli mal ve hizmetler (Ağlargöz, 2013:178-179); geri bildirimleri, işlem döngüsü boyunca girdi seçimini etkileyen sonuçların bilgisi; çevresi ise işletmeyi çevreleyen sosyal, politik ve ekonomik güçler olabilir (Daft, 2007:52). İster açık isterse de kapalı sistem olsun tüm yönetimler temelde işletmenin etkililiği ve verimliliği ile ilgilenmektedir. Hatta yönetim yapısı ve düşüncesine göre işletmeler kendilerini başarıya götüreceğine ve amaçlarına ulaştıracağına inandıkları işletme yapısını belirleyerek yönetim süreçlerini de buna göre şekillendirmekte ve faaliyetlerini düzenlemektedir.

Karmaşık yapıya sahip organizasyonlar varlıklarını sürdürebilmek için açık sistem yapısını benimsemektedirler. Çevre ile etkileşim halinde olmalarının asıl amacı organizasyonun çıkarlarıdır. Kapalı sistem yapısına sahip organizasyonlar kendi sistemlerinin bakım ve iyileştirme çalışmalarını kendileri yaparlar. Açık sistem yapısına sahip organizasyonlar ise planlı büyüme sistemleri vardır, çevreleri hakkında ayrıntılı bilgiye sahiptirler, benlik bilinçleri oluşmuştur ve bünyesinde ortak bir düzeni ve kültürü paylaşan sosyal gruplar vardır (Marinescu, 2017:20). Açık sistem yapısına sahip organizasyonlarda negatif entropi ortaya çıkar. Negatif entropi, açık sistemli organizasyonların çevreleri ile girdikleri etkileşim sonucunda elde ettikleri girdiler ile entropiyi durdurmaları ve entropinin etkilerini negatif duruma çevirmeleridir (Şenyapar, 2008:18).

3.2.3.2. Durumsallık Yaklaşımı

Teknolojik gelişmelerin işletmelerde yaygın olarak kullanılmaya başlaması ve işletme süreçlerini değişikliğe uğratması yönetsel süreçlerin de yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmıştır. Çünkü otomasyon sistemlerinin işletmelerde kullanılmaya başlanması ve yaygınlaşması, çalışanların niteliklerini, iş yapış biçimlerini ve süreçleri etkilemiştir. Meydana gelen değişikliklerle işletmeleri uyumlu hale getirebilmek için işletmeyi içsel ve dışsal koşullar arasındaki etkileşim sonucunda ortaya çıkan sistemli bir yapı olarak ele alan Durumsallık Yaklaşımı ortaya çıkmıştır (Tellan, 2016:139). Durumsallık Yaklaşımı, durumlarla ve durumları ortaya çıkaran

koşullarla ilgilenerak bunları açıklamaya odaklanmıştır. Durumsallık Yaklaşımı, işletmeyi başarıya ulaştıran tek ve mutlak bir yönetim anlayışının olmadığını ve en iyi yönetim anlayışının da duruma en iyi uyan olduğu görüşünü savunur. Bu yaklaşım işletmelerin yapıları, süreçleri, teknik özellikleri ve çalışanları bağlamında birbirinden farklı olduğu için yönetim yapılarının birbirinden farklı olacağı iddiasında bulunur (Şenyapar, 2008:19). Durumsallık Yaklaşımına göre her işletmenin üretim, tedarik, pazarlama, dağıtım ve yönetim süreçleri ile ihtiyaç duyduğu insan gücünün niteliklerinin, yeteneklerinin ve eğitim/uzmanlaşma alanlarının birbirinden çok farklı olması nedeniyle işletmelerin tümüne uygulandığında her birini başarıya ulaştırabilecek evrensel bir yönetim yaklaşımı yoktur. Öyle ki farklı kaynakları kullanan, farklı süreçlerle üretimi gerçekleştiren ve farklı işgücü profiline sahip olan işletmelerin kendilerini başarıya ulaştıracağına inandıkları yönetim yapılarını kendilerinin şekillendirmesi gerekir.

Durumsallık Yaklaşımına göre yöneticinin dikkat etmesi gereken en önemli unsur ortaya çıkan durumlar ve durumların değişkenleridir. Durumları belirleyen en önemli faktör ise örgütün yapısıdır. Bunun dışında işin özellikleri, iç ve dış çevre koşulları, işletmenin teknoloji kullanma düzeyi, çalışanların özellikleri, yöneticilerin karar verme süreçleri, işletmenin büyüklüğü ve işletmenin ortaya koymuş olduğu amaçlar da işletmeyi etkileyen durumlardır. Yönetici yönetme eylemini ve çalışanlar da görevlerini kişisel tecrübelerine, bilgilerine, yeteneklerine ve tutumlarına göre gerçekleştirmektedir. Bu nedenle yöneticinin yönetim şekli içinde bulunulan durumun özelliklerine göre farklılaşabilir (Nişancı, 2015:268-269).

Durumsallık yaklaşımı işletmeleri açık sistem yapısına sahip olarak kabul eder. Bu nedenle de çevrenin ve teknolojik yeniliklerin işletme üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlar. Etkin bir yönetimin gerçekleştirilebilmesi için işletmenin çevre koşullarının ve gücünün değerlendirilmesi ve buna yönelik faaliyetlerin planlanması gerektiği görüşünü savunur. İşletme yönetimi iç ve dış çevre koşullarını göz önünde bulundurarak amaçlarını, planlarını ve faaliyet şekillerini değiştirmeli ve çevre koşullarına uyumlaştırmalıdır (Şenyapar, 2008:20). Burada amaç her işletmenin çevre koşullarına uygun olarak kendisi için en ideal yönetim yaklaşımını belirlemesi ve değişen koşullara göre gerekli düzenlemelerin ve değişimlerin yapılması gerektiğini vurgulamaktır. Durumsallık Yaklaşımının amacı kendisinden önceki yaklaşımların

etkisizliğini ortaya koymak değildir. Aksine bu yönetim yaklaşımlarından işletmenin yapısına göre uygun olanının tercih edilmesi gerekliliğini ortaya koymaktır.

Her birey birbirinden farklıdır, her durumun koşulları ve sonuçları da farklıdır. Bu nedenle evrensel mükemmel işletme ya da en iyi yönetim modeli/yaklaşımının olması da mümkün değildir. Durumun ortaya çıkmasına neden olan, durumun içinde bulunduğu koşullar ve sonuçların olasılıklar göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi gerekir. Bu değerlendirme işleminden sonra yönetsel açıdan hangi ilkelerin ne zaman ve nasıl uygulanması gerektiği belirlenir. İşletme için çevre, işgücü, teknoloji ve ekonomi kaynakların en etkili ve verimli şekilde kullanımını sağlayacak olan yönetim şekli mükemmel yönetim modelidir (Şahin, 2004:536).

3.3. ENDÜSTRİ 3.0: POST-MODERN YÖNETİM YAKLAŞIMLARI

Yönetim, bir organizasyonda yer alan ve ekonomik fayda getiren tüm kaynakların etkililiğinin ve verimliliğinin en yüksek düzeyde tutularak ekonomik ve beşeri faaliyetlerin planlanması, uygulanması, organize edilmesi ve kontrol edilmesidir (Aktan, 2003:7). Yaşanan gelişmeler ve teknolojik ilerlemeler, yönetsel süreçleri ve yönetici ile çalışan arasındaki ilişkileri etkilemiş ve değiştirmiştir. Uzun yıllar boyunca makinenin bir dişlisi olarak görülen ve mekanikleştirilen işgücünün aslında kurumun başarıya ulaşmasında en yüksek etkiye sahip unsur olduğu fark edilmiştir (Nişancı, 2015:270). Bu nedenle de işgücünün motivasyon ve tatmin düzeyinin yüksek olması gerektiği düşüncesi üzerine yeni yönetim uygulamaları şekillendirilmeye başlanmıştır. Özellikle 1980'li yıllardan sonra yönetim alanında uygulamalar geliştirilmesi ve uygulanmasının ardından değişen süreçlerin gerektirdiği durumları karşılayamadığının fark edilmesi ve değiştirilmesi süreci hızlandırmıştır.

3.3.1. Post-Modern (Çağdaş) Yönetim Yaklaşımları

Daha önce uygulanan yönetim modelleri kitlesel üretimi desteklemiş ve uzun süre işletmelerin verimliliğini artırmış olsa da birçok olumsuz durumu içerisinde barındırıyordu. Bu yönetim modellerinin işletmeleri büyük oranda etkileyen olumsuzluğu ise işgücünün işe yabancılaşmasına, üretimde zaman kayıpları yaşanmasına ve düşük kaliteli ürünler üretilmesine neden olmasıdır (Belek, 1999:66).

Daha önceki yönetim modelinin ortaya çıkardığı olumsuz durumların üstesinden gelebilmek için işletmeler arayış içerisine girmişlerdir. Gelişen teknolojilerin sağlamış olduğu avantajları kullanarak emek ve teknolojinin örgütlenmesinde yeni bir uygulamaya geçilmesi ve üretimin esnekleştirilmesi buna bağlı olarak da yönetiminde şekillendirilmesi çözüm olarak geliştirilmiştir. Post-modern yaklaşımlar olarak isimlendirilen bu süreçte Toplam Kalite Yönetimi, Yalın Yönetim (Üretim), Stratejik Yönetim ve Değişim Mühendisliği yönetim modelleri ortaya çıkmıştır. Bu yönetim yaklaşımlarının da ortak amacı çalışanlara değer ve sorumluluk vererek işletmenin performansını artırmak ve müşteri memnuniyetini ve tatminini artırmaktır.

İşletmelerin kitlesel üretimden esnek üretime geçmesiyle birlikte tam ya da yarı otomatik bilgisayarlı sistemler kullanılarak üretimin gerçekleştirilmesi ile istenen sayıda ve kalitede üretim gerçekleştirmek kolaylaşmıştır. Böylece daha az iş gücü ve hata ile daha yüksek oranda üretim mümkün hale gelmiştir (Belek, 1999:68-69). Bu durumda farklılaşan birçok etmen ortaya çıkmış ve yönetim süreçlerinde daha dikkatli ve esnek olunmasını zorunlu kılmıştır.

3.3.1.1. Toplam Kalite Yönetimi

Post-modern yönetim yaklaşımlarından ilki Toplam Kalite Yönetimi'dir. Toplam Kalite Yönetimi yaklaşımına göre insanlar yaptıkları işi en iyi ve başarılı şekilde yapmaya çalışırlar. Bu bağlamda bir işletmede görev alan insanların işlerini istedikleri gibi yapabilmeleri için yönetimin içinde buldukları sistemi geliştirmesi gerekmektedir. Japonya'nın Toplam Kalite Yönetimi yaklaşımını uygulaması ve ardından endüstriyel alanda büyük başarı yakalamasına paralel olarak Amerika'nın uygulamış olduğu yönetim yaklaşımının endüstriyel alanda büyük bir başarı getirmemesi Toplam Kalite Yönetimi yaklaşımını ön plana çıkarmıştır. Çünkü Japonya ve Amerika'nın işletmenin başarıya ulaşması için odaklandıkları özellikler ve ön gördükleri gereklilikler birbirinden farklıydı. Örneğin; Japonya uzun vadede kâra odaklanırken Amerika kısa vadede kâra odaklanmıştır.

Toplam Kalite Yönetimi, bir işletmenin müşteri memnuniyetini sağlamak amacıyla tüm süreçlerini geliştirmeye, iyileştirmeye ve kaliteyi artırmaya odaklanması ve bunları gerçekleştirmek için çalışanların yaratıcılığını artırmaya yönelik planlı

sistematik bir yaklaşım benimsemesidir. Toplam Kalite Yönetimi işletmenin üst yönetimi tarafından verilen ve desteklenen stratejik bir karar ile başlar ve uygulaması da yine üst yönetimin desteği ile devam eder (Serin ve Aytekin, 2009:86). Toplam Kalite Yönetimi, aldığı kararlar ve yaptığı uygulamalarla işletmenin çevresi ile etkileşim içerisinde olarak iç ve dış çevresinin ihtiyaçlarını takip etmesi ve kendini etkileyen iç ve dış çevresel unsurları belirlemesini öngörmektedir. Hem işletme içinde hem de dışında kurumu etkileyen paydaşlarla iyi ilişkiler kuran, anlayışlı, demokratik ve geniş bir görüş açısına sahip ve işletmenin tüm kaynaklarının etkili kullanılması gerektiğini savunan bir yönetim felsefesi olarak da yorumlanabilir.

Toplam Kalite Yönetimi kurumun planlama, tasarım, üretim, dağıtım ve saha servisi gibi bir ürünün yaşam döngüsündeki tüm organizasyonel fonksiyonları içerir. Ayrıca yönetimin alt sistemleri olan müşteri odaklı strateji, kalite araçları ve çalışan katılımının da entegrasyonunu gerektirir. Toplam Kalite Yönetimi, müşterilerin gereksinimlerini karşılamak için çalışanların katılımını teşvik eden ve sürekli olarak kurumun sistemlerinde iyileştirme çalışmaları yapılan bir yönetim felsefesini benimsemektedir. İş eğitimi, iletişim, tanıma, yönetim anlayışı, ekip çalışması ve müşteri memnuniyeti gibi unsurlarda değişim mekanizmasının etkinleştirilmesinin gerekliliği üzerinde durur. Yönetim anlayışı olarak kalite süreçlerini organize etmeyi, üretimde yaratıcı araç kullanmayı, kurum içerisinde iletişimi teşvik etmeyi, geribildirim faaliyetlerinde bulunmayı ve rol model olmayı destekleyici bir ortam oluşturmayı bünyesinde barındırır (Omachonu ve Ross, 2005:5-6). İlk Endüstri Devriminin hemen ardından üretim süreçlerinin son aşaması olarak üretim sürecinde yerini alan kalite kontrol aşaması, bu döneme kadar üretimin sonunda gerçekleştirilmeye devam edildi. Kalitenin kontrolü, imal edilen ürünün nihai kontrolü üzerine yoğunlaşmış ve denetim sürecini geliştirmek için bazı teknikler geliştirilmiştir. Önceleri ürünler gözle muayene ediliyor veya deneniyordu. Bu sürece istatistiksel kalite kontrol ve kalite güvencesi yöntemleri daha sonra eklenmiştir. Ancak kalite kontrolün üretim bittikten sonra gerçekleştirilmesi işletmeye gerçek anlamda büyük mali külfet getiriyordu. Çalışanlar kalite fikrinden uzak seri üretim gerçekleştirmeye odaklanıyordu. Yönetim ise getirdiği külfetten dolayı kaliteyi yakalama fikrinden uzaklaşmaya başlamıştı.

İşletmenin kalite kontrol aşamasının getirdiği külfetlerden kurtulmak istediği dönemde toplam kalite kontrol yönetimi kavramı ortaya çıkmıştır. Toplam kalite

yönetiminde amaç işletmenin performansını, müşteri memnuniyetini ve tatminini artırmaktır (Aktan, 2011:75). Toplam kalite yönetiminin öncüsü W. Edwards Deming, toplam kalite yönetimi yaklaşımı ile ilgili 14 temel ilke ortaya koymuştur (Aktaran Oakland, 2014:19-20);

- Hizmet ve ürünlerin kalitesini artırmak için işletmenin amaçlarının belirlenmesi,
- Belirlenen amaçlara yönelik toplam kalite ve gelişim felsefesinin belirlenmesi,
- Kaliteyi yakalamak için süreç içerisinde sürekli olarak kontrol işleminin gerçekleştirilmesi,
- Üretim sistemlerinin sürekli olarak geliştirilmesi,
- Paranın motivasyon ve ödüllendirme aracı olarak değerlendirilmemesi,
- Çalışanlara hizmet içi eğitim verilmesi,
- Verilen hizmet içi eğitimde çeşitlilik ve güncelliğin sağlanması,
- Tüm çalışanların mükemmelliğe odaklanmasının sağlanması,
- Çalışanların görüşlerini ve tespit ettikleri sorunları rahatça dile getirebilecekleri bir ortamın oluşturulması,
- İşletme içerisinde tüm departmanlar ve gruplar arasında ilişki, iletişim ve koordinasyonun desteklenmesi,
- İşletmenin başarısızlığını çalışanlara yüklediğini düşündürdüğü ve çalışanların moral ve motivasyonunun düşmesine neden olduğu için işletme içerisinde nasihat ve slogan kullanımının ortadan kaldırılması,
- Ekip çalışmasının etkililiğini azalttığı için yapılan işe göre ücretlendirme sisteminin kaldırılması,
- Çalışanların elde ettikleri başarılar ile gurur duymalarının engellenmemesi ve
- İşletme içerisinde herkesin kaliteye ulaşmak için değişim odaklı olmasının desteklenmesidir.

Deming ile aynı dönemde Dr. Joseph Juran toplam kalite yönetiminde müşterinin bakış açısıyla ürünlerin kullanılabilirliğinin ve amaca uygunluğunun değerlendirilmesi gerekliliği ile ilgili çalışma gerçekleştirmekteydi. Juran çalışmasını kalite planlaması, kalite kontrol ve kalitenin geliştirilmesi üzerinde yapılandırmıştır. Juran, aşağıdaki 10 adımda kalitenin geliştirilmesini önermiştir; (Aktaran Goetsch ve Davis, 2014:10-12);

- İşletmenin gelişme ihtiyaçları ve fırsatları hakkında çalışanlarda farkındalık oluşturulması,
- İşletmenin kalite geliştirme hedeflerinin belirlenmesi,
- Belirlenen kalite hedeflerine ulaşılabilmesi için işletmenin kullanacağı araçların belirlenmesi ve organize edilmesi,
- İşletme çalışanlarına kalite gelişimi ile ilgili eğitim verilmesi,
- Tespit edilen sorunların çözülmesi için projeler planlanması ve yürütülmesi,
- İşletmenin elde ettiği gelişme ve ilerlemelerin raporlanması,
- Elde edilen başarılarla değer verilmesi ve takdir edilmesi,
- Yürütülen kalite geliştirme çalışmalarının değerlendirilmesi,
- Elde edilen sonuçlara ilişkin puan çizelgesi tutulması ve
- İşletmede kalite gelişimini ve başarıyı devam ettirecek ivmenin korunmasıdır.

Deming ve Juran, toplam kalite yönetiminin başarıya ulaşabilmesi için istatistiksel süreçlerin ve kontrol mekanizmalarının kullanımını destekliyorlardı. Ancak Philip B. Crosby onlardan farklı düşünüyordu. Crosby'ye göre kalitenin geliştirilmesi 4 temel ve 14 alt adımda gerçekleştirilebilir. Dört temel adım (i) kalitenin tanımlanması ve gerekliliklere uygunluğu, (ii) kalite sisteminin ve koruma mekanizmasının oluşturulması, (iii) kalite standardının ve sıfır hata sisteminin oluşturulması ve (iv) kalitenin ölçülmesi ve olumsuzlukların işletmeye maliyetinin belirlenmesidir. 14 alt adım ise temel dört adımı destekleyici şekilde yapılandırılmıştır (Aktaran Dahlgaard, Kristensen ve Kanji, 1998:9-10);

- Kalitenin organizasyondaki yerinin ve öneminin yanı sıra işletmenin kalite konusundaki kararlılığının açıkça ortaya konulması (yönetimde kararlılık),
- Kalite gelişiminden sorumlu ve kalite gelişim sürecini yönetecek grupların oluşturulması (kalite geliştirme grubu),
- İşletme içerisinde belirlenen kaliteye ulaşmayı engelleyecek sorunların tespit edilmesi amacıyla süreçlerin gözlemlenmesi (kalite ölçümü),
- Kalite maliyeti bileşenlerinin tanımlanması ve bir yönetim aracı olarak kullanımının açıklanması (kalite maliyeti),
- Tüm çalışanlara kalite geliştirmenin önemini ve gerekliliğinin benimsenmesi (kalite farkındalığı),
- Süreçlerde ortaya çıkan hataların düzeltilmesi (hata düzeltme),

- İşletmenin hedeflenen sıfır hataya erişebilmesi için gerekli örgütlenmelerin gerçekleştirilmesi (sıfır hata),
- Kalite kontrol ve kalite geliştirme ekibinin gerekli eğitimleri almasının sağlanması (çalışan eğitimi),
- Çalışanlarda farkındalık oluşturmak amacıyla sıfır hata günü düzenlenmeli ve kutlanmalı (sıfır hata günü),
- Kalite geliştirmenin çalışanların hedefi haline getirilmesi için teşvik edilmesi (hedef belirleme),
- Çalışanların karşılaşılan problemleri saptayarak bu problemlerle ilgili olarak yönetimle iletişime geçilmesi (hata nedenlerinin belirlenmesi ve iletişim),
- Kalite geliştirme çalışmalarına katılanların takdir edilmesi (takdir etme),
- Kalite yönetim bilgilerinin düzenli olarak gözden geçirilmesi ve geliştirilmesi için uygun insanların bir araya getirilmesi (kalite konseyi) ve
- Kalite geliştirme sürecinin kesintisiz ve sürekli olduğunun vurgulanması ve bu bilincin çalışanlarda yerleşmesi için kalite çalışmalarının tekrar yapılmasıdır (yapılan çalışmaları tekrarlama).

Toplam kalite yönetimi, temel olarak var olan müşterilerin kaybedilmemesi ve yeni müşteriler edinilmesine odaklanmaktadır. Çünkü işletme için müşteriler en değerli varlıklardır. Müşterilerin istek ve ihtiyaçlarının sınırsız olduğu varsayımı temel alındığı için toplam kalite yönetimi faaliyetlerinin sonsuza kadar giden bir süreç olduğu kabul edilmektedir. Bu süreç içerisinde çalışanlarına kaliteyi ve önemini benimsetmiş olan işletmeler başarı yolunda büyük bir adım atmış sayılır. Toplam kalite yönetimi insan ile başlar, işletmenin sahip olduğu donanım ve uygulama kuralları ile devam eder. Bu nedenle ilk seferde doğru ürünün ya da hizmetin üretilmesine hizmet eden ve hata çıkmadan önce önlemini alan çalışanlar işletmeler için çok değerlidir (Serin ve AYTEKİN, 2009:87-88). İçinde bulunduğumuz yüzyılda üretilen bir ürünün kaliteli ya da kalitesiz olduğuna işletmeler değil tüketiciler karar vermeye başladılar. Globalleşen ve yoğun rekabet içeren pazarlarda varlığını sürdürmek isteyen işletmeler için kalite yönetimi keyfi bir uygulamadan öte bir ihtiyaç ya da bir zorunluluk haline geldi. Kalite yönetimi ilkelerini tamamen kurumsallaştıran işletmeler küresel pazarda başarılı olabileceklerdir. Kalite yönetiminin hem uygulama alanı hem de meslek olarak parlak bir geleceği olduğu düşünülmektedir. Aslında gün geçtikçe daha fazla işletme kalite yönetimine iş

yapı şekilleri içerisinde yer vermekte ve yüksek öğretim kurumlarında kalite yönetimi dersleri ve programları açılmaktadır.

İşletmelerin yönetim yapılarında değişimi zorunlu hale getiren birçok gelişme yaşanmıştır. Bunların hepsi yönetim süreçlerini değiştiren birer faktör olarak algılanmıştır. Genel bir çerçeveden bakıldığında ticarete sınırların ortadan kalkarak uluslararası boyuta taşınması sonucunda rekabet ortamı ve özellikleri de değişmiştir. Uluslararası ve bölgesel düzeyde entegrasyon hareketlerinin önemi artmıştır. Bilgisayar kullanımı yaygınlaşmış ve iletişim alanında hızlı gelişmeler yaşanmıştır. Petrol türevi olan plastiğin hafif ve ucuz olması nedeniyle maliyetlerde düşüş yaşanmıştır. İşletmeler düşük maliyetli üretim gerçekleştirebilmek için ellerindeki eski teknolojiye sahip üretim araçlarını yenileri ile değiştirmek zorunda kalmışlardır. Bağımsızlığını ilan eden ve rejim değiştiren devletlerden oluşan pazarlara girebilmek ve pazara hâkim olabilmek için işletmeler yarışa girmişlerdir. İşletmelerin ekonomik kalkınmasının öncül gücünün insan kaynağı olduğu keşfedilmiş ve insan kaynağı yönetimi önem kazanmıştır. Tüketiciler önceki dönemlere göre daha bilinçli olmuş ve isteklerini, beklentilerini ve ihtiyaçlarını en iyi şekilde tatmin edecek ve memnuniyet oluşturacak mal ve hizmetlere yönelmişlerdir. İşletmelerin mal ve hizmetleri ihraç etmeleri belli standartlara bağlanmıştır. Kalite güvence standartlarına sahip olmayan işletmelerin dış pazarlarda tutunmaları zorlaşmıştır (Aktan, 2011:68-69).

Özetle globalleşen pazarlarda ve global rekabet ortamında işletmelerin varlığını sürdürebilmesi, ekonomik entegrasyon hareketlerine uyum sağlayabilmesi, bilgi teknolojilerinde hızlı gelişmelerin yaşanması, malzeme teknolojisinde gelişmelerin yaşanması, yeni pazarların ortaya çıkması ve işletmelerin bu pazardan pay kapma çabasına girmesi, insan kaynağının öneminin anlaşılması, tüketicilerinin bilinçlenmesi ve buna bağlı olarak da beklentilerinin değişmesi ve uluslararası ticarete standartların belirlenmesi gibi etmenler yönetimde değişimi zorunlu hale getirmiştir.

3.3.1.2. Yalın Yönetim

Post-modern yönetim yaklaşımlarının ikincisi Yalın Yönetim (Düşünce/Üretim) stratejisidir. Yalın Yönetim, müşterilerin istek, beklenti ve ihtiyaçlarının en iyi şekilde karşılanabilmesi için işletme yapısının sadeleştirilmesini ve işletmeye bir getirisi

olmayan gereksiz iş süreçlerinin ortadan kaldırılmasıdır. Yalın Yönetim, yönetim yapısında bürokratikleşmeye ve hiyerarşiye karşı çıkarak yalın ve sade bir yönetim yapısını savunur. Yalın Yönetim yaklaşımını benimseyen işletmeler kademe azaltma ve hiyerarşiyi en aza indirme yoluna gitmektedir. Ayrıca çalışanları güçlendirmek, takdir etmek, motivasyonunu artırmak, ödüllendirmek ve ekip çalışmasını desteklemenin yanı sıra çalışanlara yetki ve sorumluluk devrinin gerçekleştirilmesi, yardımlaşma ve dayanışmanın önemini vurgulamak Yalın Yönetimin temel unsurları arasında yer almaktadır. Tüm bu temel unsurlar uygulanarak çalışanların işletmeyi içselleştirmeleri, benimsemeleri ve buna göre davranmalarını sağlamak amaçlanmaktadır (Aktan, 2011:76-77). Yalın Yönetim stratejilerinin daha önceki dönemlerde kullanılan yönetim stratejilerine göre birçok noktada farklılık gösterdiği görülmektedir. Yalın üretim ve yönetim sistemleri başarıyla uyguladığında işletme için olumlu sonuçlar vermektedir. Alanlarında lider olan işletmelerin yoğun rekabet ortamında hayatta kalma ihtimalleri yalın yönetim stratejileri uyguladıkları zaman daha yüksek olmaktadır (Bhasin, 2015:30).

Yalın üretim, işletmenin üretimin başından sonuna kadar olan süreç içerisinde maliyetini artıran tüm etmenleri ortadan kaldırarak üretim gerçekleştirilmesidir. Yalın üretim temel olarak daha az kaynak kullanarak daha fazla müşteri memnuniyeti sağlamayı hedeflemektedir. Bu amaca yönelik olarak işletmeler, müşterilerini ve onların değer sistemlerini anlamalı, ürünün müşteri için ifade ettiği anlamaya yönelik çalışmalar planlanmalı, üretim faaliyetleri kategorize edilmeli ve iş akış şeması/haritası çıkarılmalı, ürünün teslimatını hızlandırmaya engel olan ve işletmenin üretim maliyetlerini artıran iş bölümleri iş akışından çıkarılmalı, müşteri taleplerini en yüksek oranda karşılamak hedeflenmeli ve kaliteden ödün vermeden üretim süreci yeniden yapılandırılmalıdır. Yalın organizasyonların karşı karşıya kaldığı en belirgin ve genel zorluk üst yönetimden işgücüne kadar her kademeye uzun vadeli bir sorumluluk yüklemesi ve bunun gerçekleştirilmesi için yardımcı olacak bir örgüt kültürünün geliştirilmesi gerekliliğidir (Bhasin, 2015:6). Çünkü önceki dönemlerde çalışanlara mümkün olduğunca düşünmemeleri, kendilerine verilen işleri yapmaları ve kendilerine verilen işi belirlenen zamanda bitirmeleri gibi yalın yönetimin ilkelerine göre farklı görev yüklenmişti. Bu nedenle çalışanların, düşünen beyaz yakalılarının verdiği emirleri ve görevleri yerine getirmekten başka bir amaçları yoktu.

Yalın Yönetimi benimseyen ve yapılarına uygulayan işletmeler, geleneksel yönetimlerin olmazsa olmazı disiplinden vazgeçerek stratejik insan kaynakları yönetimini benimsemelidir. Yöneticilik yerine çalışanların motivasyonun artıran ve heyecanlandıran liderlik anlayışı uygulanmalıdır. Yapılan araştırmalar bu durumun yeni kararlar almayı kolaylaştırdığını, müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için yenilikçi fikirlerin daha hızlı ortaya çıktığını ve kabul edildiğini göstermektedir (Bhasin, 2015:18). Yalın olmayı benimsemek işletmeler için tek adımda sonuçlanan bir süreç değildir. İşletme yalın uygulamalarını üretimden insan kaynaklarına, planlamadan yönetime kadar olan tüm süreçlerine uygulamalıdır. Bunu gerçekleştirebilmek için de kendisi için en uygun değişim stratejisini bulmalı ve uygulamalıdır.

Womack vd. (1990-The Machine That Changed The World) ve Karlsson ve Ahlström (1996-Assessing Changes Towards Lean Production) gerçekleştirdikleri çalışmalar sonucunda yalın şirketler için bir uygulama modeli ortaya koymuşlardır. Bu model yalın geliştirme, yalın satın alma, yalın üretim ve yalın dağıtım faktörlerini içermektedir. Tedarikçi katılımı, çapraz fonksiyonel ekiplerin oluşturulması, eş zamanlı mühendislik, koordinasyon yerine entegrasyonun benimsenmesi, Stratejik Yönetim ve kara kutu mühendisliği yalın geliştirmenin içerisinde yer almaktadır. Yalın satın alma, üretim ve pazarlama süreci içerisinde tedarikçi ve hiyerarşiyi mümkün olduğunca en aza indirmektir. Atıkların azaltılması, sürekli olarak iyileştirme (KAIZEN), çok fonksiyonlu ekiplerin oluşturulması ve üretim sürecinin sorumluluğunun işgücüne dağıtımı yalın üretim sağlar. Yalın dağıtım, müşteri katılımının sağlanması ve agresif pazarlamayı içermektedir (Aktaran Gao ve Low, 2014:34). Ortaya konulan yalın üretim modeli tüm işletmeyi etkilemektedir. İşletme kültürü olarak sürekli iyileştirme, atıkların ve gereksiz uygulamaların ortadan kaldırılması, süreçlerin kontrol edilmesi yoluyla sıfır hata ile üretim gerçekleştirilmesi, itme değil çekme sistemi kullanılarak stok oluşumunun önüne geçilmesi ve çok fonksiyonlu ekiplerin oluşturulmasını öngörmektedir.

Yalın Yönetimi benimseyerek başarılı şekilde uygulayabilen firma Toyota'dır. Bu nedenle bu yönetim modeli Toyota Yönetim Stratejisi olarak da adlandırılmaktadır. Toyota yönetim stratejisinde sürekli iyileştirme (KAIZEN) uygulanmaya, çalışanlara ve tüketicilere saygı duyulmaya, güven oluşturulmaya, ekip çalışması ile bireylerin performansını en üst düzeye çıkarmaya ve uzun vadeli vizyonlar oluşturmaya

odaklanılmaktadır. Ayrıca bunlara ulaşabilmek için de çalışanların yaratıcılıklarının desteklenmesi ve yenilikçi girişimler için cesaretlendirilmesi temeldir.

Toyota yönetim stratejisi modeli 14 temel ilkedен oluşmaktadır. İlk ilkesi *uzun vadeli bir yönetim felsefesinin benimsenmesidir*. Amaçların belirlenmesi, uzun vadeli bir bakış açısının geliştirilmesi, çalışanların kendilerine güvenmelerinin sağlanması ve sorumluluk verilmesi ve müşteri odaklı davranılması olmak üzere dört alt ilkeyi içeren uzun vadeli yönetim ilkesi işletme üzerinde çok güçlü bir etkiye sahiptir (Gao ve Low, 2014:53). Toyota'nın uygulamış olduğu uzun vadeli yönetim ilkesi rekabet avantajı elde etmesini sağlamıştır. Toyota'ya göre müşteri üretim sistemini başlatan en önemli unsur olduğu için müşterilerinin çıkarlarını ön planda tutan ve müşteriye her zaman doğru olanı sağlamaya çalışan bir kültür geliştirilmesi başarının elde edilmesinde etkili olmuştur.

Tek parçalı akış (sürekli akış) ikinci ilkedir. Aralarında en az bekleme süresi olan işlem adımları boyunca ürünlerin en yüksek verimlilikle üretilmesine odaklanılmaktadır. Üretim hızının talebe göre ayarlanması gerektiğini bu nedenle de işçilerin hem planlanan zamanı aşmamaları hem de bu zamanın gerisinde kalmamaları için üretim hızı ayarlanmalıdır. Akış hattının verimli çalışması için esnek çok vasıflı bir işgücüne ihtiyaç duyulmaktadır. İşgücünün tek alanda uzmanlaşmasının önüne geçecek çalışma verimini artıracak bir işletme ortamı oluşturulmalıdır. Üçüncüsü *Kanban sistemine geçiştir* (Gao ve Low, 2014:57). Kanbanın kelime anlamı karttır. Üzerinde parça numarası, adı ve tanımı, kullanıldığı yer, kanban numarası, parça sayısı/kanban oranı, kanbanın konulduğu kutunun kodu ve kanbanın teslim edileceği istasyonun yeri bilgilerinin yer aldığı üretim istasyonları arasında gidip gelen dikdörtgen biçiminde plastik, karton veya metalden yapılmış kartlara kanban denilmektedir. Kullanıldığı alana göre çekme, üretim emri, tedarikçi, acil ihtiyaç, özel, işaret ve malzeme kanbanı gibi türleri vardır (Karaboğa, 2009:7-9). Dördüncü ilke *iş yükünün azaltılmasıdır*. İş yükünün derecelendirilmesi, ürün hacmini dengeleyerek, insanlarla, ekipmanlarla ve tedarikçilerle çalışma verimini artıracak stratejilere odaklanmaktır (Gao ve Low, 2014:59).

Beşinci ilke (*Jidoka*) *yerleşik kalitedir*. Kalite kusuruna rastladığı anda çalışanın, üretim hattını durdurma yetkisine sahip olması durumudur (Özçelik ve Cinoğlu,

2013:85). Altıncı ilke *standartlaştırılmış görevlerdir*. Süreçlerin, prosedürlerin, ürünlerin veya bileşenlerin önceden tanımlanmış düzen içerisinde, tekrarlanarak ve başarılı bir şekilde uygulanarak standardizasyonun sağlanmasıdır. Görevleri standartlaştırmanın üç temel amacı; (i) çalışmalarla yüksek verimlilik elde etmek, (ii) üretim zamanlaması açısından tüm süreçler arasında hat dengesini sağlamak ve (iii) gerçekleştirilecek işleme belirli bir sınır getirerek aşırı işlem stoklarının oluşmasının önüne geçmektir (Gao ve Low, 2014:63-64).

Toyota yönetim yaklaşımının yedinci ilkesi *görsel yönetimdir*. Görsel yönetimin amacı, çalışanların ve yöneticilerin atık, sorun ve anormal koşulları kolayca fark ederek sorunların erkenden çözülmesini sağlamaktır. Görsel yönetim ilkesi insanların genellikle gördüklerine dikkat ettiği varsayımına dayanmaktadır. Görsel kontrol sisteminin iletişim, görüş, tutarlılık, algılama ve arızayı giderme olmak üzere beş yönü bulunmaktadır (Gao ve Low, 2014:66). Ayrıca çalışma alanının temiz, düzenli ve amaca uygun biçimde düzenlenmesi için 5S olarak adlandırılan bir program uygulanmaktadır. 5S programı; çalışma alanı düzenlenirken (Seiri-Sort) ihtiyaç duyulmayan öğeleri/süreçleri ortadan kaldıracak şekilde sıralanması, (Seiton-Set in order) ihtiyaç duyulan öğelerin/süreçlerin düzenlenerek bir sıraya konulması, (Seiso-Shine) çalışma alanının temizlenmesi ve kontrol edilmesi, (Seiketsu-Standardise) üst standartların belirlenmesi ve yazılması ile (Shitsuke-Sustain) belirlenen standartların düzenli olarak uygulanmasını içermektedir (Chiarini, 2013:84-88). Sekizinci ilke ise *teknoloji iyice test edildikten sonra güvenilir olduğu kanıtlandığında kullanılmalıdır*. Teknoloji edinmek işletmeler için önemlidir. Ancak uygun teknolojik araçları aramak ve seçmek kolay değildir. Toyota'da teknoloji, denemeler sonucunda güvenilir ve işlevsel olduğu kanıtlanana dek departman uzmanlarına tanıtılamaz. Toyota'ya göre teknolojiler sorunsuz şekilde entegre edilmelidir, süreci destekleyici ve sürdürmeye yardımcı olmalıdır, insanları geliştirmeli ve olumlu yönde değiştirmelidir, özel çözüm odaklı, doğru ve yalnızca çalışanların çalışmalarını kolaylaştıracak şekilde olmalıdır (Gao ve Low, 2014:68-69). Toyota, teknolojiyi edinmiş olmak için üretim süreçlerine dahil edilmesine karşıdır. Teknolojinin işletmelere entegre edilmesi ve bunu kullanacak personelin eğitimi maliyetli bir iştir. Bu nedenle çalışanların işlerini kolaylaştırmayan ve işletmeye artı değer getirmeyen teknolojilerin edinilmesinin ve çalışanların kullanımına sunulmasının önüne geçilmektedir.

Toyota yönetim stratejisinde dokuzuncu ilke liderliktir. Toyota kendi kültürünü ve felsefesini iyi anlayan ve benimseyen bünyesinde çalışmış kişileri doğru zamanda lider olarak kurumun başına getirmektedir. Toyota, liderleri kolayca seçip atamaz, doğal liderlik yeteneklerine sahip ve Toyota felsefesini anlayan ve bu yolda ilerlemeyi düşünen kişileri lider olarak atar. Ancak bu şartların oluşması için on yıl ya da daha uzun süre Toyota'da çalışmış ve vakit geçirmiş olmak gerekmektedir (Gao ve Low, 2014:70-71). Onuncu ilke olan '*insan yönetimi*'ne verilen önemi "Toyota sadece araba üretmekle kalmaz. İnsanlar yetiştirir." (Toyota does not just build cars. They build people.) sloganı en güzel açıklayan örnektir. Toyota'nın felsefesi insanların gerçekten en büyük varlık olduğudur. Bireysel çalışmayı mükemmel şekilde geliştirmek, Toyota'da etkili takım çalışmasını ve Toyota'nın benzersiz organizasyon yapısını geliştirmek bu ilkenin üç temel amacıdır (Gao ve Low, 2014:73).

Ortaklık ilişkileri onbirinci ilkedir. Toyota, uzun yıllar boyunca tedarikçi ortaklıklarına büyük miktarda yatırım yapmıştır. Toyota'nın uzun vadeli tedarikçi ortaklığı için kısa vadeli maliyet düşüşünü feda etmesinin başlıca nedeni, kalitedir. Aynı zamanda Toyota, diğer kuruluşlara kaliteli ürünler elde etmek için verimli bir şekilde nasıl çalışacaklarını gösterme yeteneğine de sahiptir. Toyota ile çalışacak tedarikçilerin de Toyota felsefesini ve verimlilik ilkelerini benimsemesi gerekmektedir (Liker ve Meier, 2005:273). *Genchi Genbutsu* on ikinci ilkedir. Genchi Genbutsu, "git ve gör" anlamına gelmektedir. Uygulama olarak bir sorun tespit edildiğinde yerinde görülmesi ve tespit edilmesi durumudur. Sorunun yerinde tespit edilmesi ve çözüme kavuşturulması aynı sorun ile tekrar karşılaşılması ve işletme veriminin ve etkililiğinin düşmesi ihtimalinin önüne geçilmesini sağlar (Bhasin, 2015:107). On üçüncü ilke *ortak karar almazdır*. Çoğu şirkette yöneticiler çok sınırlı bilgileri temel alarak kararlar verirler. Toyota için kararın nasıl alındığı kararın kalitesi kadar önemlidir. Bunun için karar alınmadan önce fikirler ve öneriler belirtilir ve ortak bir karar alınır (Gao ve Low, 2014:81-82). On dördüncü ve son ilke ise *yansıma ve sürekli iyileştirme*dir. Toyota sürekli iyileştirmeyi gerçekleştirebilmek için 'Beş Neden Analizi' ve 'Planla, Yap, Kontrol et ve Harekete geç' süreçlerini ve ilkelerini kullanır. Eleştirilmekten hoşlanmayan ve bunu olumsuz bir durum kabul eden işletmelerin aksine Toyota, eleştirileri kendilerini geliştirmelerine yardımcı yansımalar olarak görmektedir (Liker ve Meier, 2005:13-14).

3.3.1.3. Stratejik Yönetim Yaklaşımı

Post-modern yönetim yaklaşımlarından bir diğeri ise Stratejik Yönetimdir. Türk Dil Kurumu (2018) stratejiyi, “bir ulusun veya uluslar topluluğunun, barış ve savaşta benimsenen politikalara destek vermek amacıyla politik, ekonomik, psikolojik ve askerî güçleri bir arada kullanma bilimi ve sanatı” olarak tanımlamıştır. Strateji, işletmenin diğer işletmelerle ve çevre unsurlarıyla ilişkilerini düzenlemek ve pazarlarda rekabet üstünlüğü sağlamak amacıyla ekonomik, sosyal ve kültürel kaynaklarının kullanımını şekillendiren tekniktir (Öğüt vd., 2004:281). Güçlü’ye (2003:67) göre strateji, “katı rekabet ortamında amaçlarını gerçekleştirmeye çalışan bir işletmenin uygulayacağı hareket biçimi”dir. Stratejiyi bir işletmenin belirlemiş olduğu amaçlarına ulaşmak için gerçekleştirmesi gereken faaliyetlerin planlanması ve bu faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için gerekli kaynaklar belirlenerek bu amaç doğrultusunda ayrılmasıdır (Şenyapar, 2008:106). Yapılan strateji tanımları göz önüne alındığında strateji, kâr amacı güden ya da gütmeyen bir kurumun, kuruluşun, işletmenin, devletin ya da bireyin belirlemiş olduğu hedeflerine ulaşmak için gerçekleştirmesi gereken planlı faaliyetler ve organize etmesi gereken kaynaklardır.

Stratejik Yönetim, işletmelerin belirledikleri hedeflere ulaşmasında etkili olan tüm iç ve dış faktörlerin analiz edilmesi ve bunlara uygun şekilde işletmenin temel faaliyet ve süreçleri ile ilgili planların ve stratejilerin formüle edilmesi işlemidir (Şenyapar, 2008:106). Stratejik Yönetim koşullara bağlı bir yönetim teorisidir. İşletmelerin başarıya ulaşmasında uygulayabilecekleri bir reçete ya da ilaçlar seti değildir. Stratejik Yönetim, uygulayan işletmelerin başarıya ulaşması faaliyet gösterdikleri çevrenin mevcut durumu ve gelecekteki muhtemel durumları karşılaştırılarak ortaya çıkan koşullara uygun en iyi yöntemlerin doğru şekilde uygulanmasına bağlıdır. İşletmenin verimliliğini artıran en iyi yönetim stratejisi, işletmenin içerisinde bulunduğu ortamın karmaşıklığına, rekabet ortamına, işletmelerin planlamalarına ve uygulama araçlarının türlerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Ayrıca bir işletme ortamının dinamikleri zaman içinde değişeceğinden işletmeyi geçmişte başarıya ulaştırmış stratejilere körü körüne bağlanmaktan kaçınılmalıdır (Ansoff, 2007:6). Çünkü işletmeyi bir kere başarıya taşıyan stratejilerin farklılaşan çevresel koşullara rağmen gelecekte benzer sonuçlar ortaya çıkarma garantisi de, ihtimali de yoktur. Stratejik Yönetimde

başarılı olunabilmesi için ortamlar aktif olarak izlenmeli ve meydana gelen değişikliklerin sıklığı ve türleri doğru bir şekilde değerlendirilmelidir.

Stratejik Yönetim, işletmenin belirlemiş olduğu amaçlarına ulaşabilmek için etkili stratejiler geliştirilmesi, geliştirilen stratejilerin uygulanması ve kontrolüdür. Bir başka ifade ile Stratejik Yönetim, globalleşen ve yoğun rekabet içeren pazarlarda işletmelerin rakip firmalar ile rekabet edebilmeleri için gerçekleştirmeleri gereken faaliyetler ve izlemeleri gereken stratejiler bütündür (Aktan, 2003:49). Stratejik Yönetimin temel faaliyeti işletmelerin iç ve dış çevrelerini analiz ederek sonuçlara uygun ve işletmeyi gerçekleştirmek istediği hedefe götürecektir stratejiler oluşturmak, bu stratejilerin planlanmasını, uygulanmasını ve sonuçlarının değerlendirilmesini gerçekleştirmektir.

Stratejik Yönetimde planlama, yürütme, koordine etme, kontrol gibi işletmelerin temel fonksiyonlarında değişiklikler meydana getirilmemektedir. İşletmenin temel fonksiyonları gerçekleştirilirken işletmenin çevresine odaklanılır. Çünkü işletmeler etkileşim halinde oldukları çevre içerisinde varlıklarını sürdürmeye çabalamaktadırlar. Stratejik Yönetim düşüncesi temel olarak değişen çevre koşulları içerisinde işletmenin varlığını sürdürebilmesi için stratejik planların yapılmasına, geliştirilmesine ve uygulanmasına dayanmaktadır (Güçlü, 2003:71). Çevrenin teknolojiye meydana gelen değişimlerden etkilenerek hızlı bir şekilde değiştiği göz önüne alınırsa işletme üzerindeki etkisi ve önemi daha iyi anlaşılabilir. Çünkü teknolojiye meydana gelen gelişmeler ürünlerin üretim süreçlerinden tüketimine ve dağıtımına kadar birçok alana etki etmiş ve bunları değiştirmiştir. Tüketiciler aradıkları özelliklere sahip ürünleri mağaza mağaza gezerek bulmak yerine firmaların ürünlerinin satışını gerçekleştirdikleri elektronik platformlara girmekte, bakmakta ve bulmaktadır. Aynı zamanda tüketiciler bir ürünü almadan önce kullanan birini bulup ürünle ilgili tecrübesini, ürünün kalitesini ya da kullanım özelliklerini öğrenmeye çalışmak yerine insanların ürünlerle ilgili tecrübelerini dile getirdikleri tartışma platformlarına girerek, yüzlerce yorumu okuyarak ürünü almaya ya da almamaya karar verebilmektedirler.

Stratejik Yönetim, örgütsel amaçları gerçekleştirmek için işletme ve çevresi arasında rekabet açısından üstün bir uyum sağlayacak stratejilerin oluşturulması ve uygulanması için kullanılan kararlar ve eylemler setidir. Yöneticilerin “Rekabet ortamında hangi değişiklikler ve trendler yaşanıyor? Rakiplerimiz kimlerdir?

Rakiplerimizin güçlü ve zayıf yönleri nelerdir? Müşterilerimiz kimlerdir? Hangi ürünleri veya hizmetleri sunmamız gerekir ve bunları en verimli şekilde nasıl sunabiliriz? Sektörümüz için geleceğin yeri nedir ve oyunun kurallarını nasıl değiştirebiliriz?” sorularına verecekleri yanıtlar, rakip firmalara göre kendi çevrelerini ve işletmelerini yönetim şekillerini seçmeleri konusunda yardımcı olacaktır (Daft, 2007:339). Çok değişken ve yoğun rekabet içeren çevre koşullarında işletmelerin üstün performans sahibi olmaları ve başarıya ulaşmaları şansa değil, yöneticilerinin yaptığı seçimlere ve aldığı kararlara bağlıdır.

Stratejik Yönetim yaklaşımı, yönetim felsefesinin temel özelliklerini taşımaktadır. Ancak bazı noktalarda kendine has özellikleri ile genel yönetim felsefesinden ayrılmaktadır. Stratejik Yönetimin kendine has özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Güçlü, 2003:73-74);

- Stratejik Yönetim işletmenin geleceğine yönelik olduğu için işletmenin en üst fonksiyonudur.
- İşletmenin belirlemiş olduğu vizyonuna ve amaçlarına ulaşabilmesi için yapılması gereken faaliyetleri belirlemeye çalışır.
- İşletmeyi bir bütün olarak ele alır ve bu bütünün içerisinde yer alan parçalarla ilişkilerine dikkat eder.
- İşletmeyi açık bir sistem olarak görür ve bu nedenle işletmenin içerisinde bulunduğu çevreyi yakından takip eder.
- İşletmenin çıkarlarını gözetirken aynı zamanda sosyal sorumluluk bilinciyle işletmenin çevresinin de çıkarlarını gözetir.
- İşletmenin sahip olduğu maddi ve insani kaynaklarının en etkili şekilde dağıtımını gerçekleştirir.
- Stratejik Yönetim kapsamında alınan tüm kararlar ve yapılan tüm planların işletme içerisinde tüm kademelerde çalışanlar tarafından bilinmesi ve benimsenmesine çalışır.

Stratejik Yönetim yaklaşımının işletme içinde net bir stratejik vizyon duygusu oluşturması, stratejik olarak neyin daha önemli olduğuna net bir odaklanma sağlaması ve hızla değişen bir çevre hakkında daha iyi bir anlayış oluşturması işletmeler için

sağladığı temel faydalardır (Wheelen vd., 2018:39). Bunların yanı sıra Stratejik Yönetim yaklaşımının diğer faydaları aşağıdaki gibidir;

- Çevrede meydana gelen değişimleri tespit eder ve bu değişimlerin etkilerinin neler olabileceğini tahmin ederek işletmenin geleceğine yön verir.
- Değişen çevre koşullarının etkin yönetimi ile sürdürülebilirliğini sağlar.
- Yöneticilerin ve çalışanların birbirinden bağımsız eylem ve kararlarını uyumlaştırarak kurumsal bir plan oluşturur (Gül, 2017:4-5).
- İşletme içerisinde ortaya çıkan durum ve sorunlara önem ve öncelik sırasına göre odaklanılmasını ve giderilmesini sağlar.
- Yöneticilerin karar alma süreçlerinde ve çalışanların iş yapış süreçlerinde sürekli olarak işletmenin hedeflerine yönelik yönlendirmeler yapar.
- İşletme çalışanları ve davranışları üzerinde olumlu etkiler yapar ve olumlu işletme kültürü oluşturur.
- Yöneticilere uzun vadeli düşünme ve geleceği görme yetisi kazandırır.
- Hızlı bir şekilde değişen çevrenin zamanında anlaşılmasını ve değişikliklerin yapılmasını sağlar.
- En alt kademeden en üst kademeye kadar tüm çalışanların aynı misyon, vizyon ve amaç doğrultusunda hareket etmesini sağlar (Turpcu, 2017:17).
- İşletmelerin pişman olacakları ve işletmeye zararı dokunacak kararlar almalarının önüne geçer.
- İşletme ve ona bağlı kuruluşlar arasında sinerji oluşumunu kolaylaştırır (Eren, 2008:19-20).

Stratejik Yönetim; stratejik planlama, stratejilerin uygulanması ve stratejik denetim aşamalarından meydana gelmektedir. Stratejik Yönetim süreci strateji geliştirme ile başlar. İşletmenin belirlemiş olduğu misyon, vizyon, amaç ve hedeflerine ulaşmasını sağlayacak strateji seçenekleri belirlenir. Alternatif stratejiler içerisinde işletmenin hedeflerine ve çevre koşullarına en uygun olan strateji kapsamında planlamalar başlar (Karahan, 2017:6). İşletmeler, strateji planlama ve uygulama faaliyetlerini gerçekleştirirken çevre analizlerini doğru şekilde gerçekleştirmelidir. Bu analizler sonucunda yapılandırılan stratejiler çevredeki gerçek koşullarla uyumlu olursa işletme büyük bir başarı elde edecektir, bir uyumsuzluk durumu ortaya çıkarsa işletmenin başarısında düşüş meydana gelecektir ya da büyük bir başarı elde

edemeyecektir. Ansoff bu durumu stratejik başarı hipotezi olarak adlandırmaktadır (Ansoff, 2007:6).

Uygun strateji belirlendikten sonra stratejik kararların alınması ve uygulanmasında yönetim kademesinde iş birliğini gerçekleştirmek gerekmektedir. Bunun için stratejik bilinç oluşturulmalıdır (Karahana, 2015:6). Stratejik Yönetim sürecinin uygulanabilmesi için işletmenin stratejik bir bilince sahip olması gerekmektedir. Stratejik bilinç, yöneticilerin değişen koşullara göre işletme stratejilerini sürekli geliştirerek ya da değiştirerek uygulamasını, stratejilerin daha etkili hale getirilmesi için çalışılmasını ve çevredeki kriz ve tehdit durumlarının fırsata çevrilmesini içermektedir (Akyel ve Marşap, 2010:351). Stratejik bilince sahip işletmecileri yöneticileri çevreyi ve çevre unsurlarını etkili şekilde analiz ve takip ederek kendilerini rakiplerinden farklılaştıracak ve başarıya götürecek olan faaliyetleri gerçekleştirerek stratejilerini iyileştirmeye ve sürekli yeni bir strateji belirlemeye yönelik çalışmalarda bulunurlar.

İşletmede uygulanacak olan stratejilere karar verildikten ve yönetim kademesinde stratejik bilinç oluşturulduktan sonra stratejistlerin seçilmesi ile görevlendirilmesi gerekmektedir. Üst yönetimden, orta ve üst düzey çalışanlardan oluşan bir Stratejik Yönetim Komitesi oluşturulur. Stratejik Yönetim komitesinde yer alan stratejistler işletmenin yöneticilerinin ve birimlerinin strateji ile ilgili çalışmalarından birinci derecede sorumludur (Karahana, 2015:7). Bir sonraki aşama ise stratejik analizlerin gerçekleştirilmesidir.

Stratejik planlama, etkililiği ve verimliliği olumsuz yönde etkileyen işlemlerin belirlenmesini, işletme süreçlerinin maliyetinin azaltılmasına yönelik çalışmaların yapılmasını, mal ve hizmetlerin üretiminin ve tüketici taleplerinin sorgulanmasını gerçekleştirerek işletmenin yeniden yapılandırılmasını içeren planlardır. Stratejik planlar işletmede birçok amaçla gerçekleştirilir (Şenyapar, 2008:107-108);

- İşletmenin amacını belirlemek ve buna uygun misyon, vizyon ve kısa süreli hedefleri belirlemek,
- Belirlenen amaç ve hedefleri işletmenin personellerine iletmek ve süreçlerine uyumlaştırmak,

- İşletmenin tüm kaynaklarının temel öncelikler göz önünde bulundurarak etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamak,
- Değişimin gerektiği hususların ve gerekliliklerinin saptanmasını sağlayacak bir mekanizma oluşturmak,
- Ulaşılabilir hedeflerle amaca doğru kesin bir şekilde ilerlenmesini sağlayacak şekilde etkililiği ve verimliliği artırmak,
- Hem personel ile yönetim arasında köprü kurmak hem de bunların içinde güçlü ekipler oluşturmaktır.

İşletmeler, yönetim kademesinin planladığı stratejileri uygulayarak hem çevrelerine uyum sağlamaya hem de başarı elde etmeye çalışırlar. Bu nedenle işletme yönetiminin sürekli olarak iç ve dış çevre koşullarında meydana gelen değişimleri izlemesi, bu değişimlerin işletme için fırsatlar mı yoksa tehditler mi ortaya çıkarabileceğini belirlemeye çalışması gerekmektedir. Yönetim çevresel koşullarla birlikte işletmenin mevcut durumunu, güçlü ve zayıf yönlerini (SWOT analizi) de belirlemelidir. Burada işletmenin mevcut kaynakları ve bunların kullanım şekli önem taşımaktadır. Nitekim yönetim analizler sonucunda elde ettiği veriler ve belirlediği durumlar çerçevesinde işletmenin stratejisini belirlemelidir (Şenyapar, 2008:107). İşletme stratejisinin tüm mevcut durumlar ve kaynaklar belirlendikten sonra oluşturulması bu strateji ile işletmenin açık ve tutarlı bir rekabet avantajı elde etmek isteğinden kaynaklanır.

Stratejik Yönetim yaklaşımı kapsamında işletme stratejinin oluşturulması, organizasyonun rekabetçi durumunu etkileyebilecek iç ve dış faktörlerin değerlendirilmesiyle başlar. Durum analizi genellikle işletmenin performansını etkileyen güçlü ve zayıf yönlerini, fırsat ve tehditlerini (SWOT- Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) belirlemeyi içerir. Güçlü yönler, organizasyonun stratejik performans hedeflerini gerçekleştirmek için kullanabileceği olumlu içsel özelliklerdir. Zayıf yönler, kuruluşun performansını engelleyen ve/veya kısıtlayabilen içsel özelliklerdir. Yöneticiler; bütçeler, finansal oranlar, kâr ve zarar tabloları ile çalışanların tutum ve memnuniyetini araştıran çeşitli raporlarla işletmenin güçlü ve zayıf yönleri hakkında bilgi sahibi olurlar. Tehditler, organizasyonun stratejik hedeflerine ulaşmasını engelleyebilecek dış ortamın karakteristikleridir. Fırsatlar, kuruluşun stratejik hedeflerine ulaşması veya aşması için potansiyel sahibi olan dış çevresel özellikleridir.

Fırsat ve tehditlerle ilgili bilgiyi ise müşteriler, hükümet raporları, profesyonel dergiler, tedarikçiler, bankacılar, diğer kuruluşlardaki arkadaşlar, danışmanlar gibi çok çeşitli kaynaklardan edinirler (Daft, 2007:247-248).

Stratejik Yönetim kapsamında gerçekleştirilen SWOT analizi ile işletmenin kendi içerisine güçlü ve zayıf yönleri dış çevresindeki fırsat ve tehditlerin tespitinden sonra Stratejik Yönetim matrisleri (McKinsey, Pazar Rekabet, Büyüme/Pazar Payı, Hofer, Ansoff Büyüme, Porter Rekabet vb.) kullanılarak portföy analizleri gerçekleştirilir. Stratejik Yönetim stratejisi belirlenirken birçok analiz yönteminden faydalanılabilir. Q-Sort analizi ile önem ve öncelik taşıyan konu sırası belirlenerek strateji seçimi gerçekleştirilirken alternatif stratejiler arasından en uygun strateji belirlenmeye çalışılır. Gelecekte çevrede meydana gelebilecek değişimleri ve ortaya çıkabilecek durumları belirlemek ve öncesinden hazırlıklı olabilmek için Nominal Grup Tekniği, Çoklu Oylama, Delphi Tekniği ya da Senaryo Analizi gerçekleştirilebilir. İşletmenin vizyonunu, misyonunu, amaçlarını, stratejik planlarını ve sorunlarını belirlemek amacıyla Arama Konferansları ya da Kalite Çemberleri gerçekleştirilerek beyin fırtınası, tartışma gibi teknikler kullanılarak ortak akıl açığa çıkarılabilir. Stratejik Yönetim kapsamında yapılacak olan yatırımların fayda ve maliyetlerini hesaplamak amacıyla Fayda-Maliyet Analizi ve bu yatırımın ne kadar riskli olduğunu ve hangi tür riskler taşıdığını tespit etmek amacıyla Risk analizleri gerçekleştirilebilir (Sümer, 2007:13-16). Stratejik Yönetim kapsamında verilecek kararların, planlanıp uygulanacak stratejilerin ve gerçekleştirilecek yatırımların işletmenin etkililiğini, verimliliğini ve kalitesini en yüksek düzeye çıkarırken maliyetlerin azaltılarak kârlılığın artırılması gibi amaçların başarılı şekilde gerçekleştirilebilmesi için süreçler içerisinde yapılabilecek birçok analiz tekniği bulunmaktadır. Bu analizlerin ortaya çıkmasında ve gerçekleştirilmesindeki öncelikli amaç hedefe doğru bir şekilde ve emin adımlarla ilerlemektir.

Başlangıç aşamasında işletmelerin değişen çevre koşullarına uyum sağlamasa ve işletmeyi başarıya taşısa bile hem kalite yönetimi hem de Stratejik Yönetim yaklaşımlarında küreselleşen ve sürekli değişen pazar koşulları ve rekabet ortamları nedeniyle değişimler yapılmıştır. Ancak bu değişimler yeterli gelmemiş ve köklü bir değişiklik yapma ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyaç sonucunda Değişim Mühendisliği yaklaşımı hayat bulmuştur.

3.3.1.4. Değişim Mühendisliği Yaklaşımı

İşletmeler neredeyse anlık olarak değişen koşullara ayak uydurabilmek ve pazarda varlıklarını sürdürebilmek için yönetim stratejilerini de değişime açık esneklikte yapılandırmalıdır. Bunun için işletmeler 1990'lı yıllarda yeni yöntem, yeniden yapılanma, yeni strateji oluşturma, şirket birleşmeleri ve küçülme gibi köklü kararlar alma ve köklü değişiklikler yapma yoluna gitmişlerdir. Bu dönemde işletmelerin gerçek bir atılım gerçekleştirmesi ve sonrasında bu durumu koruyabilmesi amacıyla Değişim Mühendisliği Yaklaşımı geliştirilmiştir.

Değişim Mühendisliği kavramı, 1990'lı yılların başında yönetim uzmanı Michael Hammer tarafından Harvard Business Review dergisinde yayınlanan "Reengineering Don't Automate Obliterate" makalesinden sonra hem iş hem de akademik dünyada yerini almıştır. Hammer'ın değişimin arkasından gitmek yerine değişimi yönetme arzusu ile ortaya koymuş olduğu Değişim Mühendisliği Yaklaşımı büyük ilgi görmüş ve günümüze kadar olan süreç içerisinde geliştirilmeye çalışılmıştır (Demir, 2014:30-31). Hammer, 1993 yılında Champy ile birlikte "Reengineering Corporation" adlı kitap için 18 ay boyunca 150'den fazla yönetici ile görüşerek bilgi toplamış ve Değişim Mühendisliğinin etkileri üzerine ilk kapsamlı çalışmayı gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada birçok işletmenin Değişim Mühendisliği Yaklaşımını uygulamasının ardından pazar paylarının ve verimliliklerinin arttığı, şirket maliyetleri ve işgücü devrinin azaldığı görülmüştür (Champy, 1996:2-3). Olumlu etkilerinin ispatlanmasıyla birlikte Değişim Mühendisliği kavramı hem literatürde hem de iş dünyasında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Değişim Mühendisliği Yaklaşımı; maliyet, hizmet veya zaman açısından büyük kazançlar elde etmek için iş yapış süreçlerinin radikal bir şekilde yeniden tasarlanmasıdır. Değişim Mühendisliği kendi başına bir yönetim türü değildir, ancak iş yapış süreçlerinin dönüştürülmesinde uygulanan etkili ve planlı bir programdır. İş yapış süreçlerinin yeniden yapılanması yıllar boyunca her organizasyonda gelişmiş ve kökleşmiş olan eski kural ve prosedürlerden kurtulmaya çalışmayı amaçlar. Bu politikalar, kurallar ve prosedürler yıllar önce oluşturulduğu için gerçek anlamda sorgulanamamış ya da etkililiğini kaybetmiş olabilirler. Bu nedenle "Eğer burası yeni bir işletme olsaydı nasıl yönetirdik?" sorusu sonucunda teknolojik alt yapı, insan

kaynağı ve kuruluş amaçları doğrultusunda işletme ve çalışma kuralları yeniden belirlenmelidir (Wheelen vd., 2018:314).

Değişim Mühendisliği uygulamalarının tamamı başarı ile sonuçlanmamaktadır. Bu başarısızlık durumu işletmenin iç ve dış çevre özelliklerinden ve bu çevrelerde bulunan kişilerden kaynaklanabilir. Değişimin başarı ve başarısızlık ile sonuçlanmasında işletme yöneticilerinin payı büyüktür. Değişim Mühendisliği çalışmalarında karşılaşılan sorunlar ve başarısızlık nedenleri şöyle sıralanabilir (Şimşek, 2010:424-426);

- Değişim Mühendisliği kapsamında gerçekleştirilen değişimlerin köklü ve radikal olması, bünyesinde belirsizliği barındırması ve insanların mevcut düzenlerini bozması nedeniyle çalışanların değişime direnç göstermesi sonucunda değişim mühendislerinin ya da uzmanlarının değişim konusunda kararsız kalması ve geri adım atması,
- Değişimin gerçekleştirilebilmesi için işletmede en üst kademedен en alt kademeye kadar tüm çalışanların değişim konusunda kararlı davranması ve değişimi kolaylaştıracak şekilde davranmaları gerekmektedir. Bunun gerçekleştirilebilmesi için değişim süreci başlamadan önce personele değişimin öneminin ve vazgeçilmezliğinin personele anlatılmaması,
- Hem çalışanların hem de yöneticilerin değişime gerekli önemi verememesi ve işletme içerisinde değişime konsantrasyonun sağlanamaması,
- İşletmenin vizyonu ve yenilenen süreçleri hakkında çalışanlarla yeterince iletişim kurulamaması ve bilgilendirme yapılamaması sonucunda ortak kültürel ve davranışsal ortamın oluşturulamaması,
- Süreçlerde değişim gerçekleştirilmesi amacıyla mevcut süreçler üzerinde küçük değişiklikler meydana getirilmesi nedeniyle süreç yenilemede görevli çalışanların değer ve inançlarının sarsılması,
- Süreçlerde meydana getirilen değişikliğe çalışanların uyumunu sağlayacak bilgilendirme ve eğitim faaliyetlerinin yetersiz gerçekleştirilmesi ya da hiç gerçekleştirilmemesi,
- Süreçlerde meydana getirilecek değişim için gerekli ve yeterli kaynakların belirlenmemesi ve ayrılmamasıdır.

İşletmeler, hızlı bir şekilde meydana gelen teknolojik ve ekonomik yeniliklere ayak uydurabilmek için gerek işletme süreçlerinde gerekse yönetsel süreçlerde yeniden yapılanmalar izlemek zorunda kalmaktadırlar. İşletmeler, global pazarlarda her geçen gün daha da yoğunlaşan rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmek için (globalleşme ve rekabet) en iyi olmak zorundadırlar. Bu zorunluluk işletmeleri sürekli değişime açık kılan en önemli faktördür. Hem uluslararası hem de ulusal pazarlarda ekonomik entegrasyon hareketlerinin ortaya çıkması, bilgisayar kullanımının yaygınlaşması sonucunda işletmedeki birçok sürecin otomasyon sistemleri aracılığıyla gerçekleştirilmesi, iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmelerin sonucunda iletişimin hızlı ve etkili gerçekleştirilebilmesi, hammadde ve malzeme teknolojilerinde meydana gelen değişimler sonucunda daha uygun fiyata daha albenili ürün ya da ambalajların üretilmesi, işletmelerin hemen hepsinin bünyesinde araştırma ve geliştirme bölümlerinin kurulması, çeşitli nedenlerle ortaya çıkan yeni pazarlardan pay kapma yarışının başlaması, işletme içerisinde insanın önemini anlaşılması ve buna bağlı olarak da insan sermayesine yatırımın artması, müşterilerin beklentileri ve istekleri değişirken bilinç düzeylerinin de artması ve uluslararası düzeyde kalite standartlarının belirlenmesi işletmeleri değişime zorlayan gelişmeler olmuştur (Aktan, 2003:14-15). Bu gelişmelerin her biri işletme çevresini etkilemekte ve değiştirmektedir. Değişen çevre içerisinde işletme sabit kalamamaktadır. İşletmeler ya bu değişim sürecine ayak uyduracak ya da değişimin ardında kaldığı için olumsuz yönde etkilenecekler ve varlıkları tehlikeye girecektir.

Değişim Mühendisliği Yaklaşımı işletmedeki tüm süreçlerin yeniden tasarlanmasını içermektedir. İşletmenin iş akış süreçlerinin ve verimliliğinin artırılması amacıyla işletmenin sistem, politika ve yapılarının stratejik ve hızlı bir şekilde köklü olarak değiştirilmesi ve yeniden yapılandırılmasıdır (Elibol, 2005:157). İşletmeler bu yeniden tasarlama ve yapılandırma sürecinde teknolojik yenilikleri iyi takip etmeli ve bilişim altyapısını oluştururken dikkatli olmalıdır. Çünkü gerçekleştirilen Değişim Mühendisliği faaliyetlerinin başarıya ulaşması bunlara bağlıdır.

Değişim Mühendisliği Yaklaşımı işletme bünyesinde gerçekleştirilen tüm işlemler ve süreçler için bilgi akışının, işleyiş sırasının ya da gerçekleştirilme şeklinin ilk defa yapılmış gibi bir önceki işleyiş ve yapılış şekli unutulmuş en baştan ‘nasıl yapılabilir’ şeklinde düşünülerek tüm iş yapma süreçlerinde radikal bir değişimin

gerçekleştirmesini içerir (Nişancı, 2015:274). Değişim Mühendisliği işletmenin tüm yapı, sistem ve süreçlerinin sıfırdan yeniden dizayn edilmesini içermektedir. Eski düzen üzerinde zamanın gereklerine uygun birkaç değişiklik yapılarak devam etme durumu Değişim Mühendisliğinde yoktur. İşletmenin bütün bileşenleri baştan sona değiştirilerek ve yeniden yapılandırılarak, işletme yeni kuruluyormuş gibi davranılarak yönetim süreci gerçekleştirilir.

Değişim Mühendisliği; mevcut olan iş süreçlerinin geliştirilmesine değil mevcut olan iş süreçlerinin yerine yenilerini uygulamaya koyarak işletmenin etkililiğini ve verimliliğini artıracak iyileştirmeler gerçekleştirmeye, işletmenin performansında küçük ilerlemeler sağlamayı değil işletmenin performansında sıçrama meydana getirecek geliştirmeler yapmaya, işletme süreçlerinde yer alan gereksiz işlerin kaldırılması yoluyla üretim süreçlerini müşteri odaklı olarak yeniden yapılandırmaya ve bilgi teknolojilerini işletmenin belirlemiş olduğu vizyonuna ulaşmasında etkili bir şekilde kullanmaya çalışılmasıdır (Şimşek, 2010:422-423).

Değişim Mühendisliğinin uygulanma amaçları; tüketicilerin istek ve ihtiyaçlarını belirleyerek en iyi şekilde karşılamak, işletmenin rekabet yoğun pazarlarda rekabet gücünü artırmak, işletme içerisinde yeniliği ve yaratıcılığı destekleyerek gelişmesini sağlamak ve işletme yapısının mümkün olduğunca dinamik, esnek ve çevik bir yapıya dönüştürmesini sağlamaktır. Değişim Mühendisliğinde ürün geliştirme, üretim, satış, planlama, koordinasyon, pazarlama gibi işletmenin yapısında var olan süreçlerin yönetilmesi önemlidir (Aktan, 2011:74-75). İşletme ile ilgili süreçlerin yönetilmesinde otomasyon ve bilgi teknolojileri yönetsel araçlar olarak düşünülmeli ve kullanılmalıdır. Aslında Değişim Mühendisliği, teknolojik yenilikleri takip ederek işletmenin etkililiğini ve verimliliğini artıracak sıçrayışı gerçekleştirebilmesi için rehber ya da açıklayıcı görevi yapan bir yönetim tekniğidir.

Değişim Mühendisliğinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için kesin olmamak koşuluyla uyulması gereken altı adım vardır (Ustasüleyman, 2009:231);

- *Anlama:* İşletmenin Değişim Mühendisliğini uygulama potansiyelinin ve uygulamayı engelleyen durumların belirlenmesidir.
- *Başlama:* Değişim Mühendisliği uygulandığında işletme bünyesinde gerçekleştirilen süreçlerde ve işletme amaçlarında meydana gelecek olan

değişimlerin ayrıntılı bir şekilde belirlenmesi ve değişim ekibinin oluşturulmasıdır.

- *Programlama*: İşletmenin uygulamış olduğu yönetim ve üretim süreçlerinin değerlendirilmesi, kıyaslamaların gerçekleştirilmesi ve etkisizleştirilen engellerin saptanmasıdır.
- *Dönüşüm*: Gerçekleştirilen değişimin etkilerini görmek ve ihtiyaç duyulan kaynakların belirlenmesi amacıyla pilot uygulamaların gerçekleştirilmesidir.
- *Uygulama*: Teknolojik yapılar, bilgi teknolojileri ve gerçekleştirilecek değişimle ilgili olarak personel eğitimlerinin gerçekleştirilmesidir.
- *Değerlendirme*: Değişimin sonuçlarının değerlendirilmesi, bu değerlendirmelere bağlı olarak yeni değişikliklerin belirlenmesi ve sürdürülebilir bir ilerlemenin sağlanmasıdır.

Michael Hammer, Değişim Mühendisliğinde yeniden yapılanma için aşağıdaki ilkelere uyulmasını önermektedir (Wheelen vd., 2018:315).

- Tek bir görev veya görev dizisi yerine bir hedefe veya sonuca göre çalışanlar arasında iş bölümünün gerçekleştirilmesi (sonuçlara göre düzenleme),
- Bilgisayar destekli sistemler ile işletme süreçlerinin yeniden yapılandırılması (süreç çıktıklarına göre yapılandırma),
- Bilgiyi üreten insanlar veya bölümler tarafından ham verilerin kullanılmak üzere işlenmesi (bilgi işlem görevinin yerine getirilmesi),
- Modern bilgi sistemleri ile yerel kaynaklardan esnek hizmetler sağlanırken asıl kaynakların eşgüdüm amacıyla merkezi konumda tutulması (farklı coğrafi kaynakların merkezileştirilmesi),
- İş yapan insanların karar verme süreçlerinde yer alması ve çalışanların kendi kendini kontrol etmesinin teşvik edilmesi (işin ve sürecin gerçekleştirildiği yerde kontrol edilmesi),
- Her birimin kendine ait özelleştirilmiş veri tabanı ve bilgi işleme faaliyetlerinin geliştirilmesi yerine veri tabanlarının tek çatı altında birleştirilmesi ve her birimin erişimine açılmasıdır (tek kaynaktan bilgi sağlanması).

Değişim Mühendisliği kavramı bazı kaynaklarda iş süreçlerini yeniden tasarlama olarak da ifade edilmektedir. Maliyet, kalite, hizmet ve hız açısından çarpıcı

iyileştirmeler sağlamak için işletmenin iş yapış süreçlerinin radikal bir şekilde yeniden tasarlanmasını sağlar. Değişim Mühendisliği Yaklaşımı işlerden ziyade iş yapış süreçleri üzerinde durduğundan güçlü dikey yapıyı, daha güçlü yatay koordinasyonu ve çevrede meydana gelen değişikliklere yanıt vermede yüksek oranda esnekliği vurgulamaktadır. Değişim Mühendisliği fonksiyonel departmanlara ve yapılandırılmış işlere odaklanmak yerine müşterilere doğrudan değer üretmeye çalışan ekipleri içeren çekirdek süreçlere odaklanır. Bir süreç olarak organize edilmiş görev ve etkinlik grupları girdileri çıktılara dönüştürmek ve değer yaratmak için birlikte gerçekleştirilen iş gruplarıdır. Bunlara örnek olarak yeni ürün geliştirme, sipariş yerine getirme ve müşteri hizmetleri verilebilir (Daft, 2007:329). İş grupları bir mühendis bir pazarlama, dağıtım, üretim, reklam vb. departmanlarında çalışan birer kişiden oluşturulabilir. Her bir gruba ürün konseptinden planlanmasına, üretimden pazarlamaya kadar tüm sorumluluklar verilir. Böylece her birimden insanların kolaylıkla birbirlerine erişebileceği, kolayca iletişim kurabileceği, bilgi paylaşımı yapabileceği ve koordinasyon gerçekleştirerek müşteriye yönelik değerler üretebileceği bir ortam oluşturulabilir.

3.4. ENDÜSTRİ 4.0: GÜNCEL YÖNETİM YAKLAŞIMLARI

Teknolojik gelişmeler ve küreselleşmenin etkisi ve değişim gücü yönetim ve organizasyon alanında da kendini göstermiştir. Küreselleşen ve her geçen gün daha da yoğun rekabet içeren pazarlarda işletmeler varlıklarını sürdürmeye çalışmak zorunda kaldılar. İşletmeler yoğun rekabet içeren hem ulusal hem de uluslararası pazarlarda varlıklarını sürdürürken aynı zamanda etkililiklerini, verimliliklerini ve kalitelerini sürekli olarak artırabilmek için yönetim yapılarında ve işletmeye ait tüm süreçlerinde değişimler meydana getirmekte, yeni uygulamalar, araçlar ve teknolojiler kullanmaktadırlar. Tüketicilerin istek ve beklentilerinde meydana gelen değişimler, ürün çeşitliliğinin artması ve yaşam süresinin kısalması gibi işletme üzerinde olumsuz etkileri olabilecek durumların üstesinden yeni yönetim yaklaşımları ile gelmeye çalışmaktadırlar. Üçüncü Endüstri Devrimi sürecinde teknolojilerdeki gelişmeler ve ortaya çıkan yenilikleri bir önceki dönemlerle kıyaslandığında bir sıçrama gerçekleştirdi. Ancak Dördüncü Endüstri Devrimi sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmelerin ve yeniliklerin gerçekleşme süresi gün

geçtikçe kısalmaktadır. Bu durum işletmelerin varlıklarını sürdürebilmek için ihtiyaç duydukları gereksinimlerinde sürekli değişmesine neden olmaktadır.

Sahip olduğu işgücünün eğitime önem veren ve eğitimli işgücünün işe alımını gerçekleştirmeye özen gösteren, teknolojide meydana gelen hızlı değişimleri yakından takip edebilen ve bunların işletme süreçlerine uyumunu sağlayabilen, zamanın gerekliliklerine göre çalışanların performansını, moralini ve motivasyonunu göz önünde bulundurarak bunları artırıcı çalışmalar yapabilen yönetimlerin işletmelerin başarıya ulaşmasında önemli etkiye sahip olduğu, yönetim ve organizasyon alanında gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır. İşletmelerin ortaya çıkışından günümüze kadar olan süreç içerisinde işletmelerin gerçekleştirmek istediği yüksek başarı ve kârlılık hedefini yakalamasında çevresel etmenlerin etkileri Dördüncü Endüstri Devrimi döneminde teknolojik gelişmelerin de etkisiyle git gide daha da artmaktadır. Giderek zorlaşan koşullarda işletmeler; yönetim, işletme süreçleri, teknoloji ve çalışan uyumunu artırabilmek için yeni yaklaşımlar geliştirebilmek için çalışmaktadırlar. Bu yaklaşımlar güncel yönetim yaklaşımları başlığı altında ele alınmaktadır.

3.4.1. Güncel Yönetim Yaklaşımları

İşletmelerin çevrelerinde gelişen değişimlerin teknolojinin etkisi ile çok hızlı yayılması ve ayrıca sosyal medya ortamlarında ortaya çıkabilecek olumsuz bir durumun ya da yapılan bir yorumun etkisinin kontrol edilebilirliğinin zor olması nedeniyle işletmelerin varlığını sürdürebilmeleri zorlaşmıştır. İşletmeler teknolojik araçların da yardımıyla üretim, dağıtım ve satış süreçlerini başarı ile gerçekleştirebilirler. Ancak yönetimlerinin değişen çevre koşullarına uyum sağlaması da başarıları açısından önemlidir. Bu nedenle yaşanan çağın gereklerini karşılamak ve sürekli olarak boyut değiştiren ve artan rekabet ortamında hayatta kalabilmek için işletmeler yönetim yaklaşımları üzerinde çalışmalar gerçekleştirmeye devam etmektedirler. Jurgen Appelo, “Management 3.0” adlı kitabında yönetim ve organizasyon alanında meydana gelen değişimleri Yönetim 3.0 olarak adlandırmış ve bu dönemde Çevik Yönetim Modeli’nin ortaya çıkışını açıklamıştır.

3.4.1.1. Çevik Yönetim

Türk Dil Kurumu (2018) çevik kelimesini “kolaylık ve çabuklukla davranan, atik” olarak tanımlamıştır. İşletmeler açısından çevik olmak, beklenmedik durumlar ve değişen koşullar altında hızlı ve yapıcı tepkiler verebilmek ve iş yapabilmek olarak tanımlanabilir (Baker, 2017:12). Çeviklik, hızla değişen bir ortamda müşteri odaklı ürün ve hizmetleri sunmak için yeniden yapılandırılabilen kaynakların ve bilgi açısından zengin ortamının en iyi uygulamalarının entegrasyonu vasıtasıyla hız, esneklik, yenilik ve kalite gibi rekabetçi temellerin başarılı bir şekilde uygulanmasıdır (Sherehiy, Karwowski ve Layer, 2007:446). Çeviklik alanında uzman olan Profesör Martin Christopher işletmeler açısından çevikliği “örgütsel yapılarını, bilgi sistemlerini, lojistik süreçlerini ve özellikle de konumlandırma setlerini kapsayan bir iş yapış yeteneği” olarak tanımlamaktadır (Aktaran Clark ve Baker, 2004:118). Çevikliğin birçok farklı tanımı yapılmakta, tüm tanımlar hızlı ve esnek olma, değişime ve belirsizliğe etkili yanıt verebilme, değişikliklere uyum sağlama ve değişikliklerin avantajlarından yararlanma, yüksek kaliteli ve yüksek oranda özelleştirilmiş ürünler üretebilme noktalarında kesişmektedir.

İşletmenin kararlı ya da kararsız yapısı ile dış çevreye hızlı bir şekilde cevap verme yeteneği başarılı organizasyonları diğerlerinden ayıran hem önemli bir özellik hem de bir gereklilik haline geldi. Sürekli olarak gerçekleşen ilgili endüstriyel alanlarda büyüme, hızlı değişiklikler ve yarışma halinde olma durumu işletmelerin esnek olma ve pazarda meydana gelen değişikliklere anında tepki verebilme becerisini engellemektedir. Bu nedenle işletmelerin çevik olması seçimden ziyade hayatta kalmak için bir zorunluluktur. Çeviklik, sürekli gelişmelerin meydana geldiği bir süreçtir ve bir firmanın çevik olabilmesi için hiçbir özlü formül mevcut değildir. İşletmeler için çeviklik; stratejik düşünme, yenilikçi bir zihniyet, değişimden faydalanma, uyumlu ve proaktif olmaya ihtiyaç duyulan çekirdek bir yetkinlik, rekabet avantajı ve farklılaştırıcılık olarak ifade edilebilir (Harraf vd., 2015:675).

Çevik işletmeler, teknolojik yeniliğin desteğiyle giderek değişen pazar koşullarına ve ihtiyaçlarına çalışanlarını ve süreçlerini uyarlayarak rekabet avantajı elde ederler. Günümüzde rekabet avantajı doğru insanları işe almak, onları motive etmek ve onlara en uygun araçlar ile eğitim vermek aynı zamanda da iş sürecini sürekli geliştirmekle mümkün olmaktadır. İşletmenin önemli iki unsuru olan insan ya da süreç için değişim

benimsenmediğinde, işletmenin çevikliği azalır ve bu nedenle daha az rekabet edebilir hale gelir (Clark ve Baker, 2004:118). Temel olarak çeviklik esneklik ve uyarlanabilirlik olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır. Çeviklik, yanıt vermenin bir ölçüsüdür. Bir kuruluşun esnekliği, harici bir uyarana karşı öngörülen yanıtlarıdır. Kuruluşun çevresel uyaranlara verdiği yanıtlar ve bununla ilgili aldığı kararlar ise kuruluşun uyumluluğunun ölçüsüdür. Çevikliği daha da tanımlayıcı niteliklere dönüştürmek, kuruluşun algılama ve öngörme yeteneğini geliştirmesine, girişimci açıdan uyanık ve proaktif olmasına dayanır (Harraf vd., 2015:675).

Hız ve esneklik çevik işletmelerin iki karakteristik özelliğidir. Hız, işletmelerin işleri gerçekleştirme süresini; esneklik ise çevresinde meydana gelen değişimlere ayak uydurabilme becerisini ifade etmektedir. Ürünlerin üretilme süresinin, tüketicilerden gelen şikayetlere dönüş süresinin, fırsatları yakalamaya çalışma ve değişimleri takip etme süresinin kısa olması ve değişen tüketici istek ve beklentilerinde meydana gelen hızlı değişimlere uyum sağlamak, değişen ve yenilenen piyasa koşullarına adapte olmak Dördüncü Endüstri Devrimi sürecinde varlığını sürdürmek isteyen işletmeler için bir gereklilik haline gelmiştir (İleri ve Soylu, 2010:16). Tüm bu gerekliliklerin yerine getirilmesi ve işletmenin başarıya ulaşması için çalışma gruplarının oluşturulması ve desteklenmesi gereklidir. Çalışma grupları içerisinde ve arasında iletişimin etkili şekilde gerçekleştirilmesinin sağlanması da önemlidir.

Çevik yönetim çalışma grupları merkezli bir yönetim türüdür. Çevik yönetim uygulamaları ile işletme içerisinde küçük kendi kendini organize edebilen çalışma grupları ile mükemmel sonuçlar elde etmeye odaklanılmaktadır. Çevik yönetimde önemli olan husus oluşturulan çalışma gruplarının çalışmalarına ket vuracak davranışlarda bulunmamaktır. Bunun aşılması ve başarının elde edilmesi zor bir süreçtir. Çevik yöneticinin çevik koç olarak grupların önündeki engelleri kaldırması gerekmektedir (Medinilla, 2012:54). İşletmenin küçük ya da büyük olmasının rekabet avantajı elde etmesindeki etkisi çeviklik ile birlikte ortadan kalkmaya başladı. Çevik yönetim, üretim ve hareketin işletme süreçleri içerisinde yer alması ile birlikte 'büyük balık küçük balığı yer' varsayımı gün geçtikçe geçerliliğini yitirmeye başladı. Küçük ama çevik işletmeler, büyük ama ataletli işletmelere fark atarak başarı elde edebilir duruma geldiler. Bir dönemin dev işletmeleri iç ve dış çevrelerinde sürekli olarak meydana gelen değişimleri takip edemediği ve uyum sağlayamadığı için yok oldular

(İleri ve Soylu, 2010:20). Bu nedenle işletmelerin yaşam süreçlerinin uzun olması hemen piyasadan kaybolmamalarında yöneticilere büyük görevler düşmektedir. İşletmenin çevik olmasına ve davranmasına engel olan atalet, düşünce, eğitim, bilgi noksanlığı vb. durumların ortadan kaldırılması için çabalmalıdır.

Çevik bir yönetici, her şeyden önce çevik bir ortamda işini yapmak zorunda kalan bir yöneticidir. Çevik yönetici; özel yapılar, motivasyon planları, müşteri ilişkileri, iş dağıtım tarzları ve kurum kültürünü oluşturma yöntemleri ile tekrar eden ve aşamalı bir şekilde karmaşık ürünler üreten ve kendi kendini organize eden grupları yöneten kişidir. Bu tanıma göre çevik yöneticinin görev ve sorumlulukları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Medinilla, 2012:63);

- Çevik bir yapı oluşturmak,
- Çevik çalışma gruplarını motive etmek ve geliştirmek,
- Kendi kendini organize eden çalışma grupları yönetmek ve bu grupların gayretlerini şirket amaç ve hedefleri ile uyumlu hale getirmek,
- İş yükünü (proje portföyünü) ve kapasiteyi çevik bir şekilde yönetmek ve
- Çevik bir kurum kültürü oluşturmak ve değişimi sağlamaktır.

Çağdaş firmaların yoğun rekabete dayalı küreselleşmiş pazarlardaki baskılar altında başarılı olabilmesi için çevik davranması gereklidir; yani, hızlı bir şekilde ve aniden ortaya çıkan pazar fırsatlarını tespit edebilmeli ve bu fırsatları kullanma özelliklerine sahip olabilmelidir. Çevik firmalar rekabetçi eylem fırsatlarını sürekli olarak hissederler. Çeviklik, firmaların ürün, hizmet, kanal ve piyasa segmentasyonundaki yenilikler yoluyla değer oluşturma, fırsatları yakalama ve rekabet performansını sürekli olarak geliştirme ve yeniden tanımlama konusundaki başarının temelidir. Bilgi işlem, iletişim ve içerik teknolojilerinin birleşmesi firmalara çevikliği artırmak için önemli fırsatlar sunmaktadır. Çağdaş firmalar, web hizmetleri, veri ambarı, müşteri ilişkileri yönetimi veya tedarik zinciri yönetimi gibi teknolojilerin işlevlerini, iş stratejilerini, müşteri ilişkilerini ve genişletilmiş kurumsal ağlarını şekillendirmede kullanabilmek için bilgi teknolojilerine önemli yatırımlar yapmaktadırlar (Sambamurthy, Bharadwaj ve Grover, 2003:238).

Çeviklik; fiyat, özellik, kalite, miktar ve teslimat bakımından çok çeşitli müşteri gereksinimlerini karşılamak için gerekli olan bir dizi yetenektir ve dört temel ilkeye

sahiptir; (i) müşteriye değer sunmak, (ii) değişim için hazır olmak, (iii) insan bilgisini ve becerilerini değerlendirmek ve (iv) sanal ortaklıklar kurmaktır. İşletmelerin çevik olabilmesi için teknolojik değişimlerin işletmeye entegrasyonunu gerçekleştirmesi gerekmektedir. Talebe göre maliyet performansını ayarlama veya değiştirme kabiliyeti işletmenin üretim sisteminin uygunluğudur (Katayama ve Bennett, 1999:44-45). Tüketici tercihinin değişen doğasının yanı sıra teknolojideki değişiklikler belirsizliğe, rekabetin küreselleşmesine ve yoğunlaşmasına katkıda bulunmaktadır. Dijitalleşme, uluslararası bağlantıları kolaylaştırırken, tüketici tercihlerini ve ürünlerin ömrünü etkilemektedir. Hızla değişen teknolojik çevre nedeniyle işletmeler için araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bilgiye erişilebilirlik ve bilgi aktarım kolaylığı, işletmelerin çeviklik ihtiyacını önemli ölçüde artırmaktadır (Harraf vd., 2015:676). İşletmelerin çevik olmaları uzun bir süreci gerektirmektedir. Bu süreç içerisinde işletmelerin çevikliklerini azaltacak etmenlerden uzak durmaları ve her kademedeki yer alan çalışanların aktif bir şekilde bu süreçte görev almaları gerekmektedir.

Kurumsal çeviklik henüz açıkça tanımlanmamış ve kavramsallaştırılmamıştır. Ancak temel ve en önemli nitelikleri belirlenmiştir. Belirlenen bu niteliklerin işletmelerin karmaşık yapılarına uygulanması beklenmektedir. Çeviklik işletme, insan ve teknoloji bileşenlerinden meydana gelmektedir ve bu bileşenlerin her biri çok boyutlu ve karmaşıktır. Çevik kurumların (i) esneklik ve uyarlanabilirlik, (ii) yanıt verme, (iii) hız, (iv) entegrasyon ve düşük karmaşıklık, (v) temel yeterliliklerin mobilizasyonu, (vi) yüksek kaliteli ve kişiselleştirilmiş ürünler ve (vii) değişim kültürü temel özellikleri olarak belirlenmiştir. Tablo 3.2.'de çevik kurumların özellikleri özetlenmiştir (Sherehiy, Karwowski ve Layer, 2007:456).

Çevik Yönetim kavramının hem Yalın Yönetim hem de Değişim Mühendisliği ile kesişen noktaları bulunmaktadır. Örgütsel anlamda çeviklik yenilik ve değişim kültürünü çalışanlarına benimsetmeyi ve işletme süreçlerine yansıtmayı içermektedir. Yenilik kültürü, bir işletmenin mevcut sistemleri, yapıları, prosedürleri, ekipleri ve diğer bileşenlerinin geliştirilmesi ve daha iyi hizmet sunulabilmesi için yeni yöntemlerin bulunması ve uygulanması için çabalamayı içerir. Bu durumda yenilik düşüncesi, kültürü ve arzusu değişimi de tetiklemektedir. Yeni işler yapmak ya da eski işleri yeni şekillerde yerine getirebilmek kabiliyetine sahip olmayan işletmelerin çevik

olması da mümkün değildir. Yenilik kültürü fırsatları gözetme ve uyanık olma durumları ile karakterize edilebilir. Bir bütün olarak işletme, yenilik için yeni fırsatlar keşfetmek için aktif olarak tarama yapmak ve keşfedilen fırsatları değerlendirmek için tüm çalışanları teşvik edebilmelidir (Harraf vd., 2015:677-678).

Tablo 3.2. Çevik Kurumların Bileşenleri ve Bileşenlerin Özellikleri

Bileşenler	Özellikler
Esneklik	<ul style="list-style-type: none"> • Esnek ürün modeli • Esnek üretim sistemleri • İşgücü esnekliği • Esnek organizasyon yapıları ve uygulamaları • İş yeri esnekliği • Esnek işletme stratejileri
Duyarlılık	<ul style="list-style-type: none"> • Müşterileri tercihlerinde ve taleplerinde değişime duyarlılık • Pazara ve iş ortamındaki değişikliklere ve yeni trendlere duyarlılık • Toplumsal ve çevresel konulara duyarlılık • İş hedeflerinin değişikliklere göre ayarlanabilirliği
Değişim Kültürü	<ul style="list-style-type: none"> • Deney, öğrenme ve yeniliği destekleyen çevre • Değişikliklere, yeni fikirlere, insanlara ve teknolojiye yönelik olumlu tutum • Sürekli iyileştirme, öğrenme ve çalışan eğitimi • Değişikliklerin yönetimi • Örgütsel sorumluluklarda değişim
Hız	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenme görev ve işlemlerinde mümkün olan en kısa sürede değişiklik • İşletim süresi, üretim zamanı değişiklikleri, ürün / hizmet sunumu süresi • Öğrenme zamanı ve değişim adaptasyonu süresi
Entegrasyon ve Düşük Karmaşıklık	<ul style="list-style-type: none"> • Kurum içi ve kurumlar arası entegrasyon • İnsanın, teknoloji ve organizasyonun entegrasyonu • Çeşitli teknolojilerin, becerilerin ve yeterliliklerin sentezi • Düşük karmaşık yapı ve yapı elemanları arasındaki ilişkiler • Farklı örgütsel yapılar ve sistem bileşenleri arasındaki materyal akışı, iletişim ve bilgi akışı • Süreçler, ürünler ve tedarikçiler arasındaki gelişmiş etkileşim • Kolay ve zahmetsiz değişiklik yapma süreci
Yüksek Kaliteli ve Kişiselleştirilmiş Ürünler	<ul style="list-style-type: none"> • Yüksek bilgi ve katma değerli içerik barındıran ürün ve hizmetler • Ürün ömrü boyunca kalite • İlk seferde doğru karar alma • Kısa geliştirme döngüsü süresi
Temel Yetkinliklerin Seferber Edilmesi	<ul style="list-style-type: none"> • Çok yönlü yetenekler • Kopyalaması zor işletme uygulamaları geliştirme • Bilgi ve beceri geliştiren teknolojiler • Hızlı ortaklık oluşumu • Müşteriler ve tedarikçilerle yakın ilişki • Yüksek oranda yeni ürün tanıtımı

Kaynak: Sherehiy, Karwowski ve Layer, 2007:457.

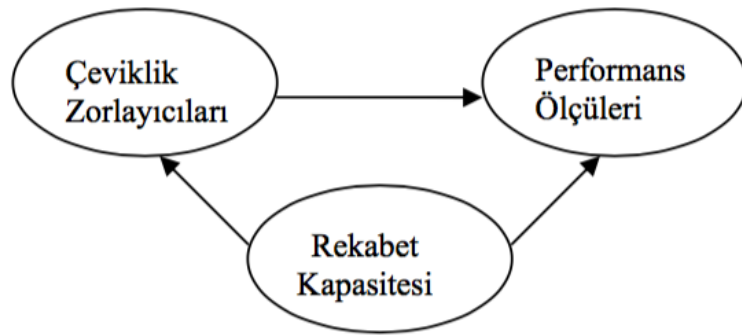
Yönetici ve lider kavramları birbirinden farklı anlamlar ve özellikler ihtiva etmektedir. Çevik yönetici çevik bir ortamda yönetim işini gerçekleştiren kişi anlamına gelmektedir. Çevik lider olma, çalışanları ya da inananları temsil etmek anlamına gelmektedir. Çevik değerleri ve ilkeleri çalışanlara öğretmek, uygulamak ve savunmak onların anlamasını ve benimsemesini sağlamaktadır. Çevik liderler örgütün hiyerarşik görünümünden feragat ederler; bunun yerine, topluluk duygusu ve paylaşılan yönetim oluştururlar. Çevik yöneticiler ve liderler, emir-komuta zincirinden, zorlayıcı güç kullanımından ve kendi kriter ve değerlerini empoze etmeden uzak durmalıdırlar. Çevik lider, birlikte çalıştıkları kişilerle empati kurabilmeli ve onları dinlediğini gösterebilmelidir. İşletmenin yaşayabileceği en zor zamanlarda herkese ilham vermeli ve herkes vazgeçse bile ayakta kalan ve vazgeçmeyen son adam olmalıdır (Medinilla, 2012:64).

Bir takım koçu gibi davranmak zorunda olan çevik yönetici; kalite sistemini sunar ve uygun yönergeler, prosedürler ve dokümantasyon standartlarıyla destekler, çalışma grupları kurarak atölye çalışmalarını destekleyen çalışma koşullarının hazırlanmasını ve sürdürülmesini sağlar, müşterilerin özelliklerini önceden tespit ederek bunlara yönelik yöntemler dizisi oluşturur ve buna göre çalışılmasını sağlar, farklı organizasyonel seviyelerdeki çalışma gruplarının bilgi, beceri ve deneyimlerine göre ana hedefe götürecek farklı hedefler belirler ve çalışma gruplarını destekleyici süreç yönetişimi ekibinde yer alır (Lyngso, 2014:40-41). Çevik yöneticinin gerçekleştirmek ya da sağlamakla sorumlu olduğu görevlerin hepsi çalışanların motivasyonunu artırarak etkililiğin, verimliliğin ve kârlılığın artırılması amacıyla hizmet etmektedir.

İşletmelerin etkililiğini ve verimliliğini artırmak amacıyla çalışanların motivasyonel kaynaklarının incelemeleri yönetsel dönemler ile başlamıştır. Ancak ilk dönemlerde çalışanların motivasyonel kaynaklarının para gibi maddi öğeler olduğu ve çalışanların cezadan kaçınmak için kendilerine verilen işleri yaptıkları görüşü üzerine çalışmalar temellendirilmiştir. Bu temel neticesinde Ford gibi yöneticiler yönetim süreçlerini şekillendirmiştir. Daha sonra gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda çalışanların motivasyonunda sosyal öğelerin maddi öğelerden daha etkili olduğu ortaya çıkmış ve işletme yönetimleri bunlara uygun şekillerde yapılandırılmaya çalışılmıştır. Ancak teknolojinin çok hızlı ilerlediği, bilginin ve bilgili çalışanın önemli olduğu bir dönem ve sonrası için bu motivasyonel kaynaklar işletmelerin çalışanlarını motive

etmelerinde yeterli kaynaklar olmamışlardır. Bu dönemde çalışanlar üç önemli faktör tarafından motive edilmektedirler. Özerklik, kendi ihtiyaçlarını kendisinin karşılayabilmesi ve kendi kendini yönetebilmesi; ustalık, çalışanın yaptığı işte en iyi olma ve hep en iyiyi başarma isteği ve amaç, büyük bir misyona katkıda bulunma ihtiyacıdır. Birçok değişim geçiren insan ihtiyaçlarının ve motivasyonel kaynaklarının çevik yönetim için uygun bir versiyonunu bulabilmek için Medinilla; Maslow'un İhtiyaçlar Hiyerarşisi, İki Faktörlü Teori, X ve Y teorisi, Pink'in Modeli ve Appelo'nun sentezi gibi birçok modeli inceleyip beş temel motivasyon kaynağı olduğunu öne sürmüştür (2012:69-75);

- a) Ev sahibi olma, yiyecek, içecek ve giyecek ihtiyaçlarını karşılayabilme, aile kurma, sağlık, eğitim ve güvenlik ihtiyaçlarını karşılayabilmek için yeterli paraya sahip olma ve hijyen faktörleri,
- b) Kendi kendini yönlendirme ve yönetme, karar verme gücüne sahip olma, özerk olma ve böylece iş yapış süreçlerinde birazda olsa bağımsızlık,
- c) Daha fazla öğrenme veya yeterliliğini arttırma dürtüsü, bir işi en iyi yapan olma arzusu, merakını giderme ve ilerleme ihtiyacını karşılama,
- d) Gurur duyulacak ve yüksek saygınlık içeren bir amaca katkıda bulunduğunu hissetme ihtiyacı,
- e) Bir topluluğa ait olma, sosyal ağ kurma ya da içinde bulunma ve içinde bulunulan toplumda statü artışıdır.



Kaynak: Ustasüleyman, 2008:164.

Şekil 3.2. Rekabet Kapasitesi, Çeviklik Zorlayıcıları ve Performans Ölçülerini İçeren Kavramsal Model

Ustasüleyman (2008:164-165) çevreden gelen baskıların yani zorlayıcıların işletme performansına etkisini belirleyerek işletmenin rekabet kapasitesi üzerine etkilerini ortaya koyabilmek amacıyla Şekil 3.2.'de görülen modeli geliştirmiştir. Modele göre işletmenin çevikliğini etkileyen ilk unsur zorlayıcılardır. Çeviklik zorlayıcıları; bilgi, iletişim ve üretim teknolojilerinde, rekabet ortamlarında ve kriterlerinde ve sosyal faktörlerde meydana gelen değişimleri içermektedir. İkinci unsur olan performans ölçüleri; var olan pazar payı, yapılan satışlar, elde edilen kârlar, rakiplerin performansları ve birim üretim maliyetlerini içermektedir. Üçüncü unsur olan rekabet kapasitesi ise çevik zorlayıcılar ile performans ölçülerinin işletme üzerindeki olumsuz etkilerini gerçekleştirilen çalışmalarla ortadan kaldırmayı içermektedir. Tüm bu bileşenlerin başarılı şekilde yönetilmesi işletmelerin pazarda başarılı olmalarını, varlıklarını sürdürmelerini ve olumsuz etmenlerden etkilenme oranlarını düşürmeye yardımcı olduğu gerçekleştirilen çalışma sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu nedenle en büyük görev işletme yöneticilerine düşmektedir.

Çevik bir işletme yapısı oluşturabilmek için projeler, çalışmalar ya da görevler bireylere değil çalışma gruplarına verilmelidir, çalışma ortamında mümkün olduğunca grup çalışmasına ağırlık verilmeli ve daha fazla çalışma grubu oluşturulmalıdır, oluşturulan çalışma grupları çapraz olarak da iletişim halinde olabilmeli ve mümkün olduğunca özellik odaklı olarak yapılandırılma, çalışma grupları sadece bir ürün üzerinde çalışmalıdır. Çevik yapıları geliştirirken şirketin çözmesi gereken temel sorun farklı ekiplerin senkronizasyonu ve bilginin yönetilmesidir. Tüm ekiplerin aynı ürün üzerinde çalışması durumunda çapraz bağımlılıklara ve koordinasyona olan ihtiyaç ve aciliyet artar. İşletmeler genellikle çalışma gruplarını senkronize etmek amacıyla protokoller, süreçler, formlar, raporlar ve diğer tür araçları kullanırlar. Aslında, bunu yapmanın en iyi yolu işletme içerisinde kişisel iletişim ve etkileşimin önünü açmaktır. Farklı çalışma gruplarından insanların birlikte vakit geçirmeleri çalışma gruplarının senkronize olmasını kolaylaştırır (Medinilla, 2012:133-134).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0'IN ENDÜSTRİLERİN YAPISI VE PAYDAŞ İLİŞKİLERİ ÜZERİNE YANSIMALARINA YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

İnsanlar varoluşlarından itibaren yaşamlarını kolaylaştıracak, üretimi artıracak ve dolayısıyla da yaşamlarını görece daha rahat idame ettirmelerini sağlayacak yenilikleri geliştirmeye çalışmışlardır. İlkel yaşamda geliştirdikleri araç gereçlerin sağlamış olduğu avantajlar neticesinde yerleşik hayata adım atmışlar ve sürekli olarak yenilikler ve icatlar ortaya koymaya çalışmışlardır. Bu çabalar sonucunda toprakla ilgilenen, geçimini topraktan ya da zanaatı ile sağlayan toplumu ilk olarak Endüstri 1.0 sürecinin içerisinde bulmuş ve Sanayi Toplumuna dönüşmüştür. Ardından Endüstri 2.0 ve Endüstri 3.0 süreçleri ile toplumsal ve ekonomik yapı ve sistemlerde değişimler meydana gelmeye devam etmiştir. Günümüzde yaşanmaya başlanan Endüstri 4.0 sürecinin de kendisinden önceki endüstri devrimleri gibi var olan toplumsal ve ekonomik yapılarda değişimler meydana getirmesi beklenmektedir.

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Toplumsal, siyasal ve ekonomik değişimler endüstriyel gelişme, dönüşme ve karmaşıklaşmayı da beraberinde getirmektedir. İçinde bulunduğumuz yüzyılda bilim ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeler hem toplumsal hem de endüstriyel ilişkilerde farklılaşmalar açığa çıkarmıştır. Özellikle yönetsel süreçlerde kayda değer dönüşümler yaşanmıştır. “Endüstri 4.0’ın Endüstrilerin Yapısı ve Paydaş İlişkileri Üzerine Yansımaları” isimli tez çalışması bu çerçevede işletmelerin üretime dayalı yönetsel yapılarında meydana gelen değişim ve dönüşümlerin paydaş ilişkilerine yansımalarını belirlemeye yöneliktir. Araştırma kapsamında teknolojik gelişmelerin ve Endüstri 4.0 sürecinin doğrudan veya dolaylı olarak endüstriyel yapılarda, mesleklerde, yönetsel süreçlerde, ekonomik ve toplumsal yapılarda meydana getirdiği dönüşümlerin ve bunların paydaş ilişkilerine yansımalarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Endüstri 4.0 olgusu ve uygulamaları Almanya’da ortaya atıldığı 2011 yılından bu yana gerek araştırmacıların gerekse tüm dünyadaki işletme ve yönetimlerinin dikkatini çekmiş ve uyumlaştırma planları ve çalışmaları gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır. Tez çalışması

bağlamında yapılan araştırmanın aynı zamanda Endüstri 4.0 olgusunun işletme ve paydaş ilişkileri üzerinde ortaya çıkardığı değişimleri incelemeyi hedefleyen araştırmalara öncülük etmesi de amaçlanmıştır.

4.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Endüstri 4.0, Almanya'nın 2011 yılında ilk kez dile getirmesinin ardından başta ABD, İngiltere ve Japonya olmak üzere birçok ülkenin ilgisini çekmiştir. Endüstri 4.0'ın bünyesinde barındırdığı değişim ve dönüşümleri endüstriyel süreçlere başarı ile uygulayarak endüstride dünya lideri olmak isteyen ülkeler, bu kapsamda gerekli olan analizleri gerçekleştirerek bunlara bağlı planlamalar yapmakta, ilk denemelerini uygulamaya koymakta ya da koyulması için çalışmalar yürütmektedir. Endüstri 4.0 teknolojisinin hem toplumların hem de kurumların yapılarında ve işleyişinde meydana getirmekte olduğu ve getireceği değişimler ve yansımalar sadece kurumları etkilememektedir. Endüstri 4.0 teknolojisinin tüketiciler, tüketim kültürü ve iletişimsel süreçler üzerinde de önemli yansımalarının olması beklenmektedir. Endüstride dünya lideri olabilmek için ülkelerin hızla uygulamaya koydukları Endüstri 4.0 süreci içerisinde meydana gelecek değişim ya da dönüşümlerin sadece endüstriyel açıdan değil tüketim, tüketici, toplum, meslek yapısı, işletmelerin yönetsel süreçleri gibi birçok farklı açıdan ele alınması ve incelenmesi gerekmektedir.

Türkiye'de Endüstri 4.0 sürecinin başlaması, Endüstri 4.0 bileşenleri ve Endüstri 4.0'ın endüstriyel süreçlerde meydana getirmesi muhtemel değişim ve dönüşümler üzerine çalışmalar yapılmış olmasına karşın henüz Endüstri 4.0'ın ve Endüstri 4.0 bileşenlerinin toplumlar, kurumlar, tüketiciler, yönetim yapıları vb. üzerindeki etkilerini ya da yansımalarını inceleyen kapsamlı çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu nedenle Endüstri 4.0'ı, beraberinde getirdiklerini, örgütlere ve paydaş ilişkilerine yansımalarını Türkiye'de ele alan ilk çalışmalar arasında yer alan bu tez çalışması, ileride yapılacak araştırma ve çalışmalara öncülük etmesi açısından önem taşımaktadır.

4.3. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE SINIRLILIKLARI

Araştırma kapsamında her yıl Türkiye'nin en büyük 500 firmasını yayınlayan İSO'nun 2016 (araştırmanın gerçekleştirildiği dönem) yılı için yayınlamış olduğu

“Üretimden Satışa Türkiye’nin 2016 Yılı 500 Büyük Sanayi Kuruluşu” listesi kullanılmıştır (Bkz. Ek 1). *“Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu (İSO 500) araştırmasının temel amacı, Türkiye'de sanayi faaliyet kolunda yer alan en büyük kuruluşları tespit edebilmek, bu kuruluşlara ait büyüklükleri ortaya koyarak Türk sanayinin gelişimini görebilmek ve geleceğe yönelik yol haritasının belirlenmesine katkı sağlamaktır. İSO 500, ilk kez 1968 yılında “100 Büyük Firma” olarak kamuoyuna açıklanmıştır. Her yıl bir önceki yıl verilerinin açıklandığı çalışmanın kapsamı 1978 yılında 300 kuruluş, 1981 yılında ise 500 kuruluş çıkarılmıştır. “Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu” araştırmaları Türkiye ekonomisine tutulan güçlü bir ayna niteliğindedir. Ve bugüne kadar akademik düzeyde birçok tez ve araştırmaya konu olmuştur”* (iso500.org.tr). İSO 500 listesinde yer alan firmalardan meydana gelen teknolojik gelişmeleri yakından takip edip uygulaması, Endüstri 3.0 sürecine adaptasyonunu başarı ile sağlaması ve Endüstri 4.0 bileşenlerinin (endüstriyel otomasyon, robotik, yapay zekâ, sensör ve kontrol cihazları vb.) birçoğunun gerek pilot gerekse gerçek anlamda uygulama alanı bulması nedeniyle Beyaz Eşya ve Otomotiv sektörlerinde faaliyet gösteren firmalar seçilmiş ve incelenmiştir (Mevlütöğlü, 2015:8; Ötleş, 2016:93). Bu çalışma kapsamında ayrıca Endüstri 4.0 platformunun Endüstri 4.0 üzerine alan uzmanlarıyla röportajlar gerçekleştirip “endüstri40.com” adresinden yayınlamış olduğu görüntülü ve yazılı 28 röportaj da bu çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Bu araştırma;

- 2016 İSO 500 listesinde yer alan 6’sı Beyaz Eşya ve 14’ü Otomotiv sektöründe hizmet veren 20 firmayla,
- Örneklem içerisinde yer alan 6 firmanın ilgili biriminin yurt dışında olması, kurumun stratejik bilgilerini paylaşmak istememesi, bu konuda bilgilerinin olmaması, ilgili/yetkili kişilere ulaşılamaması ve çeşitli nedenlerden dolayı çalışmaya katılmak istememesi ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan 14 firmayla,
- Araştırmanın belirli zaman dilimlerinde gerçekleştirilmiş olmasından dolayı geçen zamanla birlikte katılımcılarda görüş, düşünce, fikir ve beklentilerin değişme ihtimalinin bulunmasıyla,
- Türkiye’de ilk Endüstri 4.0 farkındalığı üzerine çalışmalar yürütmesi ve bunun için bir platformun kuruculuğunu ve yöneticiliğini yapması nedeniyle

Siemens firmasının endüstri40.com adresinde yayınlamış olduğu görüntülü ve yazılı 28 röportajla,

- Araştırma sonucunda elde edilen bulguların tamamen katılımcıların verdiği cevapların analizi neticesinde ortaya çıkan sonuçlar olmasıyla,
- Literatüre Endüstri 4.0 sürecinin teknik gelişimi ile ilgili çalışmalar bulunmasına karşın meslekler, üretim süreçleri ve paydaşlarla ilişkileri inceleyen çalışmaların bulunmamasıyla sınırlıdır.

4.4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Endüstri 4.0 sürecinin endüstrilerin yapısı ve paydaş ilişkileri üzerindeki yansımalarını tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada katılımcıların Endüstri 4.0'ın genel yansımaları, Türkiye'deki yansımaları, işletmeler-üretim yapıları ve süreçleri üzerine yansımaları ve müşteriye yansımalarına yönelik görüşlerine odaklanılması nedeniyle nitel araştırma yöntemi esaslı bir çalışma yürütülmüştür.

Nitel araştırma, “*gözlem görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik, nitel bir sürecin izlendiği araştırma*” olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008:39). Başka bir deyişle nitel araştırma, olayları ya da sorunları içerisinde oluşup geliştiği değerler ve çevre bağlamında inceleyerek doğal ortam içerisindeki ilişki ağını ortaya koymayı ya da kuram oluşturmayı içerir. Nitel araştırmalarda neden-sonuç ilişkisi kurularak bu ilişki üzerinden olaylar determinist bir yaklaşımla yorumlanmaz. Nicel araştırmalara göre sayısal ya da istatistiksel verilere daha az yer verilir. Nitel araştırmada sözlü ya da yazılı nitel analizlere ağırlık verilir (Neuman, 2012: 224). Nitel araştırmalar kuram oluşturmada etkilidirler. Kuram, araştırmacının gerçek dünyada yapmış olduğu gözlem ve mülakatlar sonucunda ortaya çıkar. Yani kuram gerçek yaşam alanı/ortamı içerisinde gerçekleştirilen alan araştırmalarının tümevarım yöntemi sonucunda elde edilir (Patton, 2014:10).

Tez çalışmasında araştırma deseni olarak araçsal (*instrumental*) durum çalışması kullanılmıştır. Nitel durum çalışmaları bir ya da birkaç duruma ilişkin etmenlerin derinlemesine araştırılarak duruma olan etkileri üzerine odaklanır. Nitel çalışmalarda yaygın olarak kullanılan durum çalışmasının deseni (Yıldırım ve Şimşek, 2016:73-74)

durumun türü, sayısı ve içeriğine göre farklı türlere ayrılmaktadır. Nitel durum çalışmalarından biri olan araçsal durum çalışması tek bir konu veya bir soruna odaklanıldığında kullanılır. Bu araştırmada ise Endüstri 4.0'ın endüstrilerin insan odaklı yapıları üzerinde meydana getirdiği ya da getirmesi olası değişimlere odaklanılmıştır (Creswell, 2013: 99).

4.4.1. Araştırmanın Örnekleme

Araştırma evrenini İSO'nun yayınlamış olduğu "Üretimden Satışa Türkiye'nin 2016 Yılı 500 Büyük Sanayi Kuruluşu" listesinde alan firmalar oluşturmaktadır (Bkz. Tablo 4.1). Araştırma evreninden örneklem grubu **ölçüt örnekleme yöntemi** ile seçilmiştir. Ölçüt örnekleme yöntemi; araştırmacı tarafından ya da daha önceden belirlenen ölçütleri karşılayan tüm durumların çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008:112). Meydana gelen teknolojik gelişmeleri uygulayan öncü sektör olmaları ve Endüstri 4.0 bileşenlerinin birçoğunun (robotik, otomasyon, yapay zekâ vb.) uygulama (pilot uygulama ve normal uygulama) alanı bulduğu sektörler olduğu için Beyaz Eşya ve Otomotiv (Mevlütöğlü, 2015:8; MEB, 2018:2; Ötleş, 2016:93) sektörlerinde faaliyet göstermek ölçüt olarak belirlenmiştir. Bu nedenle araştırmanın örnekleme, 2016 yılı için yayınlanmış olan İSO 500 listesinde yer alan firmalardan Beyaz eşya ve Otomotiv sektöründe hizmet veren Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanan 20 firmadan ve endüstri40.com adresinde yer alan 17 Mart 2017 – 16 Mayıs 2018 tarihleri arasında gerçekleştirilen görüntülü ve yazılı Endüstri 4.0 teknolojilerini sağlayan 25 firmanın 28 temsilcisine ait röportajdan oluşmaktadır. Çalışma için öncelikle tespit edilen 20 firma ile Kasım 2016-Kasım 2017 tarihleri arasındaki bir yıllık süreç içerisinde iletişime geçilmiştir. 6 firma çeşitli nedenlerle²⁴ çalışmaya katılamayacaklarını belirtmiştir.

²⁴ 6 firmanın çalışmaya katılmama sebepleri şunlardır;

- **Totoya:** ARGE birimi Belçika'da olduğu için Endüstri 4.0 uzmanlarının Belçika'da olduğunu bu nedenle de görüşmeye yapılamayacağını,
- **Panasonic:** Kurumsal bilgi paylaşımının kurum politikalarınca yasak olması nedeniyle görüşme yapılamayacağını,
- **Oyak-Renault ve Tofaş Türk:** Kurum bünyelerinde Endüstri 4.0 uzmanı bulunmadığı için görüşme yapılamayacağını,
- **Honda ve Erkunt:** İçinde buldukları yoğun süreçte vakit ayıramayacakları için görüşme yapılamayacağını ifade etmişlerdir.

Tablo 4.1. Üretimden Satışa Türkiye'nin 2016 Yılı 500 Büyük Sanayi Kuruluşu

İSO 500'deki Sırası		Kuruluş
2016	2015	
2	2	Ford Otomotiv Sanayi A.Ş.
3	5	TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası A.Ş.
4	4	Oyak-Renault Otomobil Fabrikaları A.Ş.
5	3	Arçelik A.Ş.
6	15	Toyota Otomotiv Sanayi Türkiye A.Ş.
8	8	Hyundai Assan Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.Ş.
12	11	Vestel Elektronik Sanayi Ticaret A.Ş.
15	12	Mercedes-Benz Türk A.Ş.
23	22	Bosch Sanayi Ticaret A.Ş.
24	26	Vestel Beyaz Eşya Sanayi Ticaret A.Ş.
71	79	Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş.
96	129	Indesit Company Beyaz Eşya Sanayi ve Ticaret A.Ş.
103	209	Honda Türkiye A.Ş.
137	-	BMC Otomotiv Sanayi Ticaret A.Ş.
150	111	Anadolu Isuzu Otomotiv Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
170	152	Tırsan Treyler Sanayi ve Ticaret A.Ş.
194	405	Toyota Boshoku Otomotiv Sanayi Ticaret A.Ş.
208	-	Karsan Otomotiv Sanayi Ticaret A.Ş.
367	374	Panasonic Eco Solutions Elektrik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
411	356	Erkunt Tarım Makinaları Sanayii A.Ş.

Bu nedenle çalışma görüşmeyi kabul eden 16 firma (Anadolu Isuzu, Arçelik, BMC, Bosch, Ford Otosan, Hyundai, Indesit/Whirlpool, Karsan, Mercedes, Otokar, Toyota Boshoku, Tırsan, Vestel Beyaz Eşya ve Vestel Elektronik) ile Endüstri 4.0'ın firmalar üzerindeki yansımalarına ilişkin görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşme, Ek1'de yer alan görüşme formu çerçevesinde yapılmıştır. Ayrıca endüstri40.com adresinde yer alan görüntülü ve yazılı 28 röportaj araştırmaya dahil edilmiştir.

4.4.2. Araştırma Soruları

İlgili literatür çerçevesinde, araştırmanın amaçları ve çalışma kapsamı doğrultusunda aşağıdaki araştırma soruları ortaya konulmuş ve bunlara yanıt aranmıştır.

Araştırma Sorusu 1: Endüstri 4.0'a yönelik genel algı nedir?

Araştırma Sorusu 2: Endüstri 4.0'ın Dünyada ve ülkemizde yasal yapılanması hangi aşamadadır?

Araştırma Sorusu 3: Endüstri 4.0 yapılanması yönetsel süreçler üzerinde ne tür dönüşümler açığa çıkarmaktadır/çıkarmıştır?

Araştırma Sorusu 4: Endüstri 4.0'ın üretim süreçlerinde ne tarz dönüşümler açığa çıkarması beklenmektedir?

Araştırma Sorusu 5: Endüstri 4.0 yapılanması ekonomik ve toplumsal boyutlarda paydaş ilişkileri üzerinde ne tür dönüşümler açığa çıkarmaktadır?

Araştırma Sorusu 6: Endüstri 4.0 yapılanması sektörlerde hangi mesleklerin ortaya çıkması ve önem kazanmasını sağlamaktadır/sağlayacaktır?

4.4.3. Veri Toplama Araçları, Süreci ve Analizi

Veri toplama sürecinde öncelikli olarak Endüstri 4.0 alanında literatür, yazılı ve görüntülü belgeler ile Türkiye'de sektör öncüleri ile yapılan görüşmeler tespit edilerek incelenmiş ve buna bağlı olarak bir görüşme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan görüşme formuna son hali verilmeden önce dil ve alan uzmanlarınca gerekli incelemeler yapılmış ve düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Son hali verilen yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla örneklem içerisine dahil edilen 20 firma üzerinden araştırma yürütülmüştür. Çalışmaya gönüllü olarak 14 firmaya ait Endüstri 4.0 konusunda yetkili kişi katılmıştır. Aynı zamanda endüstri40.com adresinde farklı alan uzmanlarıyla yapılmış görüntülü ve yazılı 28 röportaj da incelenmiştir. Bu nedenle çalışmanın örnekleme 14 firma, görüntülü ve yazılı 28 röportajdan oluşmaktadır. Firmaların Endüstri 4.0 yetkilileri ile yapılan görüşmelerin transkripti çıkarılmış ve nitel veri analizi için uygun hale getirilmiştir. Ardından elde edilen tüm görüşme transkriptleri

NVİVO 12 programına aktarılmış ve belli kodlar çerçevesinde kodlanmıştır²⁵. Kodlama işleminden sonra veriler tekrar gözden geçirilmiş ve kodlamalarda birleştirmelere ya da ayrımlara gerek olup olmadığı denetlenmiş ve katılımcıların görüşme sorularına verdikleri cevaplar ve belirttikleri görüşler içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir.

4.5. BULGULAR VE YORUM

Çalışmanın bu bölümünde 2016 İSO 500 (Üretimden Satışta Türkiye'nin 2016 Yılı 500 Büyük Sanayi Kuruluşu) listesinde yer alan Beyaz Eşya ve Otomotiv sektörlerinde faaliyet gösteren işletmelerin ve Siemens sponsorluğunda kurulup faaliyet gösteren endüstri40.com²⁶ adresinde yayınlanan görsel ve yazılı röportajlar gerçekleştirdiği firmaların Endüstri 4.0'ın genel yansımaları, işletme-üretim üzerine yansımaları, müşteriye yansımaları ve Türkiye'deki yansımalarını saptamak amacıyla gerçekleştirilen alan araştırmasına ilişkin bulgular sunularak yorumlanmaktadır.

Araştırma soruları çerçevesinde elde edilen verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular çalışmada bu bölümde yer almaktadır. Araştırma soruları temel alınarak başlıklar oluşturulmuş ve ilgili başlıklar altında sunulmuştur.

4.5.1. Görüşme Bulguları ve Yorum

Kasım 2016-Kasım 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilen çalışmaya gönüllü olarak katılan 14 firmanın 9'u Otomotiv sektöründe ve 5'i Beyaz Eşya sektöründe hizmet vermektedir (Bkz. Tablo 4.2)

²⁵ Elde edilen nitel verilerin analizi üç ana aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada veriler bir araya toplanarak araştırmanın amacına uygun olarak anlamlı kodlara ayrılmıştır. Tüm verileri kodlama işlemi gerçekleştirildikten sonra bir kod listesi oluşturulmuştur. Kod listesi ile veriler karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve kodlar ile verilerin tutarlılığı sağlanmıştır. Ayrıca kodlar benzerlik ya da ortak özellik yönünden de incelenmiş ve kodlarda birleştirmelere gitmeye gerek olup olmadığına karar verilmiştir. Son hali verilen kodlar her bir araştırma sorusu altında ayrıntılı şekilde açıklanarak yorumlanmıştır.

²⁶ Endüstri 4.0 platformu, ElektrikPort tarafından derinlemesine bir araştırma ve uzun vadeli çalışmalar neticesinde Siemens sponsorluğunda kurulmuştur. Platformun kurucu üyeleri arasında Scheer, Atos, İnci Holding, Arçelik, Durmazlar Makina, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, Boğaziçi Yazılım, Analytics Center, CMS Jant ve Makine Sanayi, Lds Lodos Teknik bulunmaktadır (endüstri40.com).

Tablo 4.2. Görüşmeye Katılan Firmalar ve Sektörleri

	Firma	Sektörü
1	Arçelik	Beyaz Eşya
2	Bosch	Beyaz Eşya
3	Indesit/Whirlpool	Beyaz Eşya
4	Vestel Beyaz Eşya	Beyaz Eşya
5	Vestel Elektronik	Beyaz Eşya
6	Anadolu Isuzu	Otomotiv
7	BMC	Otomotiv
8	Ford Otosan	Otomotiv
9	Hyundai	Otomotiv
10	Karsan	Otomotiv
11	Mercedes	Otomotiv
12	Otokar	Otomotiv
13	Tırsan	Otomotiv
14	Toyota Boshoku	Otomotiv

4.5.1.1. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Kullanan Firmaların Endüstri 4.0'a Yönelik Algıları

Firmaların Endüstri 4.0'a yönelik algılarını belirleme amacıyla “*Endüstri 4.0 denildiğinde aklınıza neler gelmektedir?*”, “*Türkiye’de Endüstri 4.0 farkındalığı sektörler açısından ne düzeydedir?*”, “*Endüstri 4.0’ın işletmeler açısından faydaları nelerdir?*”, “*Endüstri 4.0’a geçiş işletmeler açısından ne gibi rekabet avantajı sağlayacaktır?*” ve “*Şirketiniz Endüstri 4.0’ın neresinde yer almaktadır?*” görüşme soruları sorulmuştur. Tablo 4.3’de görüldüğü gibi bu soruların cevaplanma oranları değişim göstermektedir.

Tablo 4.3. Algıya Yönelik Görüşme Soruları ve Cevaplanma Oranları

Algıya Yönelik Görüşme Soruları	Frekans (f)	Yüzde (%)
Endüstri 4.0 denildiğinde aklınıza neler gelmektedir?	14	100
Türkiye’de Endüstri 4.0 farkındalığı sektörler açısından ne düzeydedir?	14	100
Endüstri 4.0'ın işletmeler açısından faydaları nelerdir?	12	85,71
Endüstri 4.0’a geçiş işletmeler açısından ne gibi rekabet avantajı sağlayacaktır?	13	92,85
Şirketiniz Endüstri 4.0’ın neresinde yer almaktadır?	14	100

“*Endüstri 4.0 denildiğinde aklınıza neler gelmektedir?*” sorusunu firmalar; Endüstri 4.0 denildiğinde aklıma; “bilgi teknolojileri, otonom ve akıllı sistemler” (N=6-%25), “üretim sürecinde ve sonrasında nesnelerin birbirleri ile iletişimi” (N=6-%25), “endüstrinin ve endüstriyel süreçlerin dijital dönüşümü” (N=5-%20,8), “insan faktörünün üretim süreçlerinden çekilmesi” (N=4-%16,7) ve üretimde “verimliliğin ve esnekliğin artışı” (N=3-%12,5)²⁷ gelmektedir şeklinde cevaplamışlardır. Firmaların Endüstri 4.0 olgusu ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Endüstri 4.0 aslında dijital bir dünyaya geçişi içeren yeni bir çağdır. Makinelerin kendi kararlarını kendisi vererek insan kas gücünün yerine geçişi ve insan beyin gücüne dayalı çalışma sistemlerine geçiştir. (F4)

Endüstri 4.0, verimlilikte bir üst aşamaya geçilmesini sağlayan çok önemli bir adım olacaktır. Her nesnenin ve olayın ölçümlendiği, büyük dataların olduğu, nesnelerin birbiriyle haberleştiği çok daha güvenli ve verimli bir dünyanın mihenk taşı olacaktır. (F6)

Endüstri 4.0, üretim sistemlerinde daha hızlı, daha verimli ve kendi kendine karar verebilen sistemler yer alması ya da kısaca birbirine bağlı ve haberleşen düşünen makinelerin üretim süreçlerinde yer almasıdır. (F8)

Endüstri 4.0, fabrikaların uzaktan kontrol edildiği ve üretimin makineler tarafından gerçekleştirildiği sisteme geçiş sürecidir. (F14)

²⁷ Soruyu cevaplayan 14 firmadan birden fazla madde ifade edenler bulunmaktadır.

“Türkiye’de Endüstri 4.0 farkındalığı sektörler açısından ne düzeydedir?” sorusuna firmalar; “firmaların farkındalık düzeyi yüksektir ve buna yönelik çalışmalar gerçekleştirmektedir” (N=4-%28,6), “farkındalık oluşmuştur ancak konuyla ilgili yeterli girişim bulunmamaktadır” (N=3-%21,4), “farkındalık sektörler ve firmalar bazında değişiklik göstermektedir” (N=3-%21,4), “yeterli bir farkındalık düzeyi oluşmamıştır” (N=2-%14,3) ve “diğer endüstri devrimleriyle karşılaştırıldığında daha hızlı farkındalık ve kabullenme süreci yaşanmıştır” (N=2-%14,3) cevaplarını vermişlerdir. Firmaların Türkiye’deki sektörlerin Endüstri 4.0 farkındalığı ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Endüstri 4.0’ın sektörler üzerindeki etkileri yeterli düzeyde bilinmemekle birlikte genel kültür olarak yüksek bilgi düzeyi vardır. (F1)

Endüstri 4.0 ve uygulamaları konusunda otomotiv sektörü liderler konumda olmasına karşın beyaz eşya sektörü ise yeni yeni adım atıyor diyebilirim. (F3)

Ülkemizde Endüstri 4.0 kapsamında birkaç kurumsal büyük şirket haricinde yeterli bilinç düzeyine ulaşılmış değildir. (F11)

İşletmelerin %60-70’inde Endüstri 4.0 işletmenin üst düzey yöneticileri tarafından bilinen bir konudur. Ancak bu işletmelerde uygulamaya yönelik bir çalışma başlatıldığını düşünmüyorum. (F13)

Otomasyon ile birlikte seri üretim yapan fabrikalar Endüstri 4.0 hakkında diğer sektörlerle göre daha bilgilidir ve süreçleri takip etmektedir. Diğer sektörlerde ise Endüstri 4.0 farkındalığı neredeyse hiç önemsenmemektedir. (F14)

“Endüstri 4.0’ın işletmeler açısından faydaları nelerdir?” sorusunu firmalar; “daha kontrollü ve verimli üretim gerçekleştirme” (N=7-%41,2), “işletmeye rekabet avantajı ve katma değer sağlayan üretim sistemi” (N=5-%29,4), “insan kaynaklı hataların üretim sürecinden uzaklaştırılması” (N=2-%11,8), “ucuz ve kaliteli üretim gerçekleştirme imkânı sağlama” (N=2-%11,8) ve “üretim sürecinde ortaya çıkması muhtemel problemlerin önceden tespiti ve önlenmesi” (N=1-%5,8)²⁸ ile ilişkili cevaplamışlardır. Endüstri 4.0’ın firmalara sağlayacağı faydalar ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

²⁸ Soruyu cevaplayan 12 firmadan birden fazla faydadan bahseden bulunmaktadır.

Endüstri 4.0 işletmelere daha ucuza daha kaliteli ürünler üretme imkanları sağlayacaktır. Hem üretimin içerisinde (robotlar vs.) hem de yönetim kademelerinde (makinelere data toplama ve analiz sistemleri) daha verimli bir çalışma ortamı oluşacaktır. (F3)

İşletmeler için üretim daha kontrollü ve verimli olacak, sistemlerde ortaya çıkabilecek sorunlara önceden müdahale edilecek, olası problemlerde problemin kaynağı çok daha hızlı ortaya konulacaktır. (F6)

Endüstri 4.0 ile üretim süreçlerinin insana dayalı olmayan sistemlere dönüşmesi ile birlikte işletmeler insan yükünden ve hatalarından kendilerini koruyacaktır. (F9)

Endüstri 4.0 ile birlikte gelişen teknolojiyi takip ederek işletmeler üretimi ve kaliteyi artırıp rekabet etmekte olduğu fabrikaları saf dışı bırakarak daha çok büyüme ve gelişim göstermek imkanına sahip olacaktır. (F14)

“Endüstri 4.0’a geçiş işletmeler açısından ne gibi rekabet avantajı sağlayacaktır?” sorusunu firmalar; “maliyetlerin azaltılmasını sağlama” (N=6-%26), “tüketici istek ve beklentilerine hızlı cevap vermeyi ve tüm süreçlerde esneklik sağlama” (N=5-%22), “üretimin hatalardan arınması” (N=3-%13), “kârlılığı ve kaliteyi artırırken” (N=3-%13) “fiyatların düşmesini sağlama” (N=3-%13) ve “işletmenin büyümesini ve pazarda varlığını sürdürmesini sağlama” (N=3-%13)²⁹ bağlamında cevaplamışlardır. Firmaların Endüstri 4.0’ın sağlayacağı rekabet avantajı ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

İşçilik ve yönetim maliyetleri düşecek ve bu düşüş doğrudan fiyat avantajı sağlayacaktır. Ayrıca insan hatasından arındırılmış ürünler kaliteyi artıracaktır. Tüm bunlar daha fazla satış ve daha fazla üretim anlamına gelecektir. Daha fazla üretim de daha düşük maliyetlerle daha da rekabetçi fiyatlar ya da daha fazla kâr marjları anlamına gelir. (F3)

Endüstri 4.0’a geçiş ile birlikte işletmeler açısından, maliyet verimliliği, yüksek üretim hızı ve esneklik, yüksek kalite ve düşük fire oranı, ileri teknoloji platformları, know-how ve yüksek nitelikli insan kaynağı gibi rekabet gücünü artıracak faydalar sağlanacaktır. (F6)

²⁹ Soruyu cevaplayan 13 firmadan birden fazla avantajdan bahseden bulunmaktadır.

İşletmeler kaliteli ürünü, çok daha ucuza ve hızlı şekilde pazara sunma avantajı elde edeceklerdir. (F12)

Endüstri 4.0 uygulamaları ile birlikte işletmelere rakiplerini geride bırakarak daha çok büyüyerek tüketicilerin tercih ettiği tek işletme olma avantajı sağlayacaktır. (F14)

“Şirketiniz Endüstri 4.0’ın neresinde yer almaktadır?” sorusunu firmalar; “kurum için Endüstri 4.0 yol haritası hazırlandı” (N=6-%31,5), “stratejik alt yapı oluşturuldu” (N=3-%15,8), “üretim süreçleri dijitalleştirilmeye çalışılmakta” (N=5-%26,3), “süreç içerisinde gerçekleştirilen uygulamalarla öncü olmaya çalışılmakta” (N=3-%15,8), “üretim sırasında ortaya çıkan büyük verinin analiz edilerek üretim süreçlerinin ve ürünlerin iyileştirilmesinde kullanılmasına çalışılmakta” (N=1-%5,3) ve “otonom sistemler süreçlere entegre edilmeye çalışılmaktadır” (N=1-%5,3)³⁰ bağlamında cevaplamışlardır. Firmaların Endüstri 4.0 yolculuğunda buldukları aşama ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Endüstri 4.0 terimini ilk kullanan ve bu dönüşümü ilk başlatan şirketlerden biriyiz. Bugün Endüstri 4.0’ın ilk öğelerini kendi operasyonlarımıza kuruyoruz. Bu noktada kendimizi hem önde gelen bir kullanıcı hem de önde gelen bir sağlayıcı olarak görüyoruz. Bu iki yönlü stratejimiz sonucunda; 2020 yılı itibariyle ağa bağlı endüstrilerinin masraflar açısından toplamda bir milyar Euro’luk tasarruf elde etmeyi ve aynı tutarda satış gerçekleştirmeyi hedefliyoruz. Dünya genelinde nesnelerin internetine yönelik pazarın 2020’ye kadar her yıl %35 büyüyerek 250 milyar dolarlık bir değere ulaşacağı tahmin ediliyor, şirketimiz bu gidişatı önceden gördü ve şimdiden, ağa bağlı endüstri teknolojilerinin başta gelen kullanıcısı ve sağlayıcısı konumundadır. (F2)

Avrupa’da 2012 yılında lansmanın yapılmasından sonra, biz de Endüstri 4.0 çalışmalarına başladık ve o tarihten itibaren yeni bir departman oluşturarak çalışmalarımızı tek çatı altında topladık. Bu departman bünyesinde bilgisayar, makine, mekatronik, elektronik, endüstri gibi farklı mühendislik dallarından mühendisler ve uzmanlar çalışmalarını sürdürmektedir. (F5)

³⁰ Soruyu cevaplayan 14 firmadan birden fazla bağlamla sürecin içinde bulunduğu aşamadan bahseden bulunmaktadır.

Şirketimizde üretim hatlarındaki prosesler yavaş yavaş dijital ortama aktarılmaktadır. Bir takım ikmal operasyonları otonom şekilde çalışmaktadır. Daha fazla dijital verinin daha fazla mavi yaka personel tarafından üretilmesi ve görüntülenmesinin ürünlere olumlu katkısı olmuştur. (F6)

Şirketimizin Endüstri 4.0'ın alt yapısı hazırdır. Belirli bir stratejik plan doğrultusunda ilerlemesi hedeflenmektedir. (F10)

4.5.1.2. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Kullanan Firmalara Göre Endüstri 4.0'ın Dünyada ve Ülkemizdeki Yasal Yapılanması

Endüstri 4.0'a yönelik olarak Dünya'da ve Türkiye'deki yasal hazırlık ve yapılanma sürecini belirlemek amacıyla “*Dünyada Endüstri 4.0'ın yasal altyapısı hazır mıdır?*” ve “*Türkiye’de Endüstri 4.0'ın yasal altyapısı konusunda gelişmeler nelerdir?*” görüşme soruları sorulmuştur. Firmaların bu soruları cevaplama oranları aşağıdaki gibi değişim göstermektedir (Bkz. Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Endüstri 4.0'ın Dünyada ve Türkiye’deki Yasal Yapılanması İle İlgili Sorular ve Cevaplanma Oranları

Yasal Yapılanmaya Yönelik Görüşme Soruları	Frekans (f)	Yüzde (%)
Dünyada Endüstri 4.0'ın yasal altyapısı hazır mıdır?	14	100
Türkiye’de Endüstri 4.0'ın yasal altyapısı konusunda gelişmeler nelerdir?	13	92,85

“*Dünyada Endüstri 4.0'ın yasal altyapısı hazır mıdır?*” sorusuna firmalar; “Endüstri 4.0 için ülkelerin yasal yapılanması hazır değildir” (N=2-%13,3), “ülkeler yasal yapılanma ile ilgili çalışmalar yapmaktadır” (N=8-%53,3), “ülkeler yasal yapılanmalarını büyük oranda tamamlamıştır” (N=1-%6,7), “Almanya'nın yasal yapılanması hazır olmasına karşın diğer ülkelerde yasal yapılanma hazır değildir” (N=3-%20) ve “bu konuyla ilgili yasal alt yapıya gereksinim yoktur” (N=1-%6,7)³¹ cevaplarını vermişlerdir. Endüstri 4.0'ın yasal alt yapısını oluşturmak için Dünyada gerçekleştirilen çalışmalar ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

³¹ Soruyu cevaplayan 14 firmadan birden fazla yasal alt yapı hazırlığını ifade eden bulunmaktadır.

Endüstri 4.0'ın yasal altyapı üzerine güncel durumda bazı çalışmalar yapılmaktadır ancak hazır durumda değildir. Henüz olgunlaşmamış bir yapıdadır, herhangi bir standart da bulunmamaktadır. (F5)

Endüstri 4.0 Almanya merkezli bir olgu olduğu için bu ülkede yasal düzenlemeler ve tanımlamaların diğer ülkelere kıyasla hazır olduğunu düşünüyorum. (F7)

Endüstri 4.0 özelinde değerlendirildiğinde bence yasal bir yapı sorunu yok ancak Endüstri 4.0'ı oluşturan makine öğrenmesi ve büyük veri analizi gibi yöntemlerin özellikle sosyal medya gibi mecralar üzerinde uygulandığında insanların seçim ve tercihleri gibi paylaşmak istemeyebilecekleri bilgilere erişilmesini sağlıyor. Bu bölgenin regülasyonu henüz tam oturmuş değil. (F8)

Endüstri 4.0'ın yasal yapılanmasının %90 oranında hazır olduğunu düşünüyorum. (F10)

“Türkiye’de Endüstri 4.0’ın yasal altyapısı konusunda gelişmeler nelerdir?” sorusuna firmalar; “Türkiye’de yasal yapılanmanın oluşturulması için çalışmalar yürütülmektedir” (N=8-%61,5) ve “Türkiye’de yasal yapılanma için gerçekleştirilen çalışmalarla ilgili bir bilgim yok” (N=5-%38,5)³² temelli cevaplar vermişlerdir. Endüstri 4.0’ın yasal alt yapısını oluşturmak için Türkiye özelinde gerçekleştirilen çalışmalar ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’na bağlı Bilim Teknoloji Kurumu, Endüstri 4.0 konusunda aktif rol üstlenerek sektör bazlı görüşler toplamakta ve gerekli teşvik programları için yol açmaktadır. Endüstri 4.0 konusunda yasa koyucular tarafından farkındalık oluşmuştur ve ilgili adımlar atılmaya çalışılmaktadır. (F6)

Endüstri 4.0’ın yasal altyapı için başta devletin ilgili organları olmak üzere çeşitli sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan toplantı ve çalıştaylarda şekillendirilmeye çalışılmaktadır. (F8)

Endüstri 4.0’ın yasal altyapısı konusu ile ilgili bilgim yok. (F9)

Endüstri 4.0’ın yasal altyapısını oluşturmak için devlet tarafından az da olsa belli girişimlerde bulunmaktadır. (F11)

³² Bir firma Türkiye özelinde gerçekleştirilen yasal altyapı hazırlığını cevaplamamıştır.

Endüstri 4.0'in yasal altyapısı konusunda yazılar var ama net bir bilgi yok. (F13)

4.5.1.3. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Kullanan Firmalara Göre Endüstri 4.0 Yapılanmasının Yönetsel Süreçler Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler

Endüstri 4.0'ın yönetsel yapılar ve süreçler üzerinde meydana getirmesi beklenen dönüşümleri tespit etmek amacıyla “*Endüstri 4.0 sürecine ayak uyduramayan firmaları ne gibi zorluklar beklemektedir?*”, “*Dünyada hızla gelişen Endüstri 4.0 süreci içerisinde gerekli personelin eğitilmesi ve yetiştirilmesinde nasıl bir eğitim sistemi planlanmakta ve uygulanmaktadır?*”, “*Türkiye sanayisi Endüstri 4.0 dönüşümüne hazır mı?*”, “*Türkiye’de Endüstri 4.0 süreci içerisinde gerekli personelin eğitilmesi ve yetiştirilmesinde nasıl bir eğitim sistemi planlanmakta ve uygulanmaktadır?*”, “*Size göre Endüstri 4.0’a geçişte uygulanması gereken en iyi yol haritası nedir?*” ve “*Şirket olarak Endüstri 4.0 için nasıl çözümler üretiyorsunuz?*” görüşme soruları sorulmuştur. Firmaların bu soruları cevaplama oranları Tablo 4.5’de görüldüğü gibi değişim göstermektedir.

Tablo 4.5. Endüstri 4.0'ın Yönetsel Süreçlerde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümleri ile İlgili Sorular ve Cevaplanma Oranları

Yönetsel Süreçlere Yönelik Görüşme Soruları	Frekans (f)	Yüzde (%)
Endüstri 4.0 sürecine ayak uyduramayan firmaları ne gibi zorluklar beklemektedir?	14	100
Dünyada hızla gelişen Endüstri 4.0 süreci içerisinde gerekli personelin eğitilmesi ve yetiştirilmesinde nasıl bir eğitim sistemi planlanmakta ve uygulanmaktadır?	13	92,85
Size göre Endüstri 4.0'a geçişte uygulanması gereken en iyi yol haritası nedir?	14	100
Şirket olarak Endüstri 4.0 için nasıl çözümler üretiyorsunuz?	10	71,42
Türkiye sanayisi Endüstri 4.0 dönüşümüne hazır mı?	14	100
Türkiye’de Endüstri 4.0 süreci içerisinde gerekli personelin eğitilmesi ve yetiştirilmesinde nasıl bir eğitim sistemi planlanmakta ve uygulanmaktadır?	10	71,42

“Endüstri 4.0 sürecine ayak uyduramayan firmaları ne gibi zorluklar beklemektedir?” sorusunu firmalar; “aynı anda işletmenin varlığını tehdit eden birçok riskle karşılaşacaklarını” (N=1-%4), “maliyetlerinin rakiplerine göre yüksek kalacağını” (N=3-%12), “müşteri beklentilerini karşılayamayacaklarını ve kalite ile ilgili problemler yaşayacaklarını” (N=2-%8), “bu durum nedeniyle ürün ve hizmetlerini satamayacaklarını” (N=2-%8), “piyasa değerlerinde kayıplar yaşayacağını ve küçülmeye gideceklerini” (N=4-%16), “rekabet gücünü kaybedeceklerini” (N=7-%28), “dolayısıyla varlıklarını sürdüremeyecekleri” (N=5-%20) ve “gün geçtikçe dijitalleşme düzeyi artan dünyada bu üretim devrimini kaçırma lüksünün olmadığını” (N=1-%4)³³ ifadeleriyle açıklamıştır. Endüstri 4.0 sürecine uyum sağlayamayan firmaları bekleyen muhtemel sorunlarla ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Bu firmalar verimliliklerini sağlayamadıkları için üretken olamayarak rekabet güçlerini kaybedeceklerdir. (F4)

Bu tür firmalarda maliyetler ve verimlilik rakiplerine göre çok yüksek kalacağı için ürün ve hizmetlerini satamayacak ve zaman içinde yok olacaktır. (F6)

Dijitale evrilmiş bir dünyada yeni üretim devrimini iskalamak gibi bir lüksün olmadığını söyleyebiliriz. Sadece ABD’de en yüksek ciroya sahip olan 500 kurumun yarısından fazlası, son 15-20 yıl içinde kayboldu ve bunun nedeni değişime ayak uydurulamamış olmasıdır. Endüstri 4.0 gerçeğinin gerisine düşmek firmaları ciddi zorluklarla karşı karşıya getirecektir ve global ekosistem içerisinde yer bulmakta zorlanacaklardır. (F8)

Piyasa içerisindeki hızlı, esnek ve ucuz üretime ayak uyduramayan firmalar diğer firmaların sunabileceği tekliflere ulaşamayacağından iflasa kadar uzanan zor dönemler yaşayabilirler. (F11)

“Dünyada hızla gelişen Endüstri 4.0 süreci içerisinde gerekli personelin eğitilmesi ve yetiştirilmesinde nasıl bir eğitim sistemi planlanmakta ve uygulanmaktadır?” sorusunun cevabını firmalar; “ilk aşamada hizmet içi (işbaşında eğitim uygulamaları) eğitimler gerçekleştirilerek” (N=6-%37,5), “üniversiteler ve özel kurumlar bazında tanıtım ve eğitim programları düzenleyerek” (N=4-%25), “başta

³³ Soruyu cevaplayan 14 firmadan Endüstri 4.0’a uyum sağlayamayan işletmelerin yaşayacağı birden fazla zorluktan bahseden bulunmaktadır.

Almanya ve Avrupa ülkelerinin birçoğu olmak üzere ilköğretimden başlayarak yükseköğretime kadar dijital okuryazarlığı yüksek bireyler yetiştirme programı planlayarak ve uygulayarak” (N=4-%25) gerekli personel yetiştirilmeye çalışılmaktadır ve “bu konuda bir bilgim yok” (N=2-%12,5)³⁴ şeklinde ifade etmişlerdir. Dünya genelinde Endüstri 4.0 sürecinde yer alacak personelin eğitilmesi ve yetiştirilmesi için yapılan planlamalar ve uygulamalar ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

İnsan odaklı, yaratıcılığı ve düşünmeyi teşvik eden, dijital okuryazarlığı yüksek bireyler yetiştirmek için ilköğretim sürecinden başlayıp araştırmaya önem veren yükseköğretim entegrasyonu yapılmaktadır. (F1)

Avrupa Birliği çapında eğitim ve öğretim sistemlerinin, özellikle fen bilimlerinde modernize edilme stratejisi bulunmaktadır. Platform Industrie 4.0, Alman Sanayi Ve Enerji Bakanı ile Eğitim ve Araştırma Bakanının başkanlığında, alt kurullardan oluşan ve farklı odak noktalarından bütüne doğru kazanımları hedefleyen bir organizasyon. ... ve Endüstri 4.0’ı başarmak ve sürdürmek için gerekli eğitim altyapısı hakkında yoğun çalışmalar sürdürülüyor. İngiliz Standartları Enstitüsü (BSI), 150 ülkede standardizasyon, eğitim, sertifikasyon, deney, uygunluk değerlendirme, yönetim sistemleri ve ürün belgelendirme gibi alanlarda faaliyet göstermektedir. (F2)

Bu konuyu özel olarak takip etmediğim için bir bilgim yok. (F3)

Endüstri 4.0 dönüşümünde gerekli personelin eğitiminin planlanması ve uygulanması ülkelere göre değişiklik göstermektedir. Ancak stratejik olarak bu konuda en hazırlıklı ve bilinçli eğitim programıyla ilerleyen ülkenin Almanya olduğunu düşünüyorum. (F10)

“Türkiye sanayisi Endüstri 4.0 dönüşümüne hazır mı?” sorusuna firmalar ağırlıklı olarak “Türkiye sanayisi Endüstri 4.0 dönüşümü için hazır değildir” (N=9-%60) yanıtını vermişlerdir. Bunun yanı sıra “Endüstri 4.0 dönüşümü için Türkiye’de hazırlıklar yapılmaktadır” (N=3-%20), “Türkiye sanayisi bu dönüşüm için sınırlı düzeyde hazırdır” (N=2-%13,3) ve “Türkiye sanayisinin hazır olma durumu sektörel bazda değişim gösterdiği için genel bir değerlendirme yapmak zordur” (N=1-%6,7)³⁵

³⁴ Soruyu cevaplayan 13 firmadan birden fazla Endüstri 4.0 için gerekli personel eğitim çalışmasından bahseden bulunmaktadır.

³⁵ Soruyu cevaplayan 14 firmadan birden fazla hazır olma durumu ifade eden bulunmaktadır.

şeklinde hazır olma durumu ile ilgili düşüncelerini ifade etmişlerdir. Türk sanayisinin Endüstri 4.0 dönüşümü için hazırbulunmuşluğu ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Türkiye sanayisi altyapı olarak hazır olmasına karşılık çok çalışmamız gerekmektedir. Bu konuda ana sanayiye yardımcı olabilecek yerli otomasyon ve uygulama firmalarını desteklemenin önemli olduğunu düşünmekteyim. (F4)

Türkiye sanayinin Endüstri 4.0 dönüşümü için hazır olmadığı açık olup, ana sanayilerin bu konuda tedarikçilerini itmesi ve onlardan beklentilerini artırmaları gerekmektedir. (F6)

Türkiye sanayinin hazır olması için öncelikle sistem altyapısı ve bu alanda yetkin entegratörler sonrasında sağlam yatırım gücü gerekmektedir. Endüstri 4.0 dönüşümü için Türkiye sanayisinin çok sınırlı bir kısmı, sınırlı ölçüde hazırdır diye düşünüyorum. (F7)

Endüstri 4.0 dönüşümü için sanayi tam olarak hazır demek çok doğru olmaz ancak ana sanayilerde hazırlık için ciddi çalışmalar yapıldığını görüyoruz. (F8)

Endüstri 4.0 dönüşümü için önce Endüstri 3.0 dönüşümünün tamamlanması gerekir. Yani üretim hatlarının tam otomasyonlu, takip edilebilir, tekrar edilebilir özeliğe kavuşması gerekecek. Bu ilk aşama, daha sonra endüstriyel networking altyapısının oluşturulması, ürünlerin adaptasyonu ve Endüstri 4.0 entegrasyonu gelir. (F13)

“Türkiye’de Endüstri 4.0 süreci içerisinde gerekli personelin eğitilmesi ve yetiştirilmesinde nasıl bir eğitim sistemi planlanmakta ve uygulanmaktadır?” sorusuna firmalar; “mevcut personele iş başında eğitim verilerek sürece adapte etme” (N=4-%26,7) ve “sanayi üniversite işbirliği” çalışmalarının yapıldığı (N=2-%13,3) ancak bunun yeterli olmadığını yeni neslin bu gelişmelere yönelik olarak “ilk kademedden itibaren eğitimlerin Endüstri 4.0’a yönelik olarak” yapılabilmesi (N=3-%20) için “bakanlıklar seviyesinde çalışmalar gerçekleştirildiğini” (N=2-%13,3) ifade etmişlerdir. Bunlara ek olarak “hayata geçirilmiş bir çalışma yok” (N=1-%6,7) ve bu

“konuda bir bilğim yok” (N=3–%20)³⁶ cevaplarını veren firmalar da olmuştur. Türkiye özelinde Endüstri 4.0 sürecinde yer alacak personelin eğitilmesi ve yetiştirilmesi için yapılan planlamalar ve uygulamalar ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nda kurulan platform eğitim konusunu da ele almaktadır. Firmamız Türkiye'de Sanayi 4.0 dönüşümünde ihtiyaç duyulacak insan kaynağının yetişmesi için sanayi-üniversite işbirliğine ağırlık veriyor. Bu kapsamda firmamız ve Boğaziçi Üniversitesi'nin işbirliğiyle hayata geçen 'Değişimi Şekillendirin – Dijital Üretim ve Sanayi 4.0 (Shape the change-Digital manufacturing & Industry 4.0) Programı'nı geliştirdi. Firmamız ve Boğaziçi Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi (TTO) tarafından ortaklaşa yürütülen programı Türkiye'deki tüm üniversitelerin lisans ve lisansüstü öğrencilerinin katılımına açık ve ücretsiz şekilde gerçekleştiriliyor. Programın ilk yılında seçilen 40 öğrenci, firmamızın desteğiyle Nesnelerin İnterneti, Bağlanabilirlik, Sanayi 4.0 konularını teoriden çıkararak gerçeğe dönüştürmek için çalışıyor. (F2)

Endüstri 4.0 sürecine geçmek isteyen ve süreci takip eden fabrikalarda çalışan personellere eğitim verilmekle birlikte seminerler düzenlenip personellerin Endüstri 4.0 sürecine dahil edilmesi planlanmaktadır. (F4)

Halihazırda Milli Eğitim Bakanlığı ve Yüksek Öğretim Kurumları tarafından yapılan çalışmalarda bazı yeni derslerin ilköğretim, lise ve lisans düzeylerine eklenmesi çalışmaları ve ara meslek elemanı yetiştirmek için kurslar ve Teknoloji Transfer Ofisleri üzerinden mentorluk çalışmaları planlanmaktadır. (F5)

Bu konuda bir bilğim yok. Ancak ülkemizde çeşitli üniversiteler ve özel kurumlar genel tanıtım seminerleri düzenlenmektedir. (F7)

Endüstriler için doğru personel seçilmeli, disiplinli ve araştırmaya açık bir eğitim planlanmalıdır. Ardından pilot projeler ve projelerde belirli bir başarı seviyesinin yakalanması işi profesyonel manada devam etmesini sağlayacak bir eğitim sistemi oluşturulmalıdır. (F13)

“Size göre Endüstri 4.0'a geçişte uygulanması gereken en iyi yol haritası nedir?” sorusuna firmalar; “öncelikli olarak mevcut durum ve ihtiyaç analizleri

³⁶ Soruyu cevaplayan 13 firmadan birden fazla Endüstri 4.0 için gerekli personel eğitim çalışmasından bahseden bulunmaktadır.

yapılmalı” (N=6-%24), “işletme kaynaklarının etkili ve verimli kullanımı sağlayacak” (N=4-%16) şekilde her firma kendisine yönelik “alt yapı değişikliklerini ve stratejisini belirlemeli” (N=6-%24), “belirlenen stratejiye uygun projeler hayata geçirilmeli” (N=3-%12), “projeler hayata geçirilirken hızlı ve küçük adımlar atılmalı” (N=3-%12), “mevcut personel bu sürece uygun olarak eğitilmeli” (N=2-%8) ve “firmalar önce Endüstri 3.0’ı yakalamalı ardından Endüstri 4.0 için çalışmalara başlamalı” (N=1-%4)³⁷ şeklinde düşüncelerini ifade etmişlerdir. Endüstri 4.0 dönüşümü için firmaların uygulaması gereken en iyi yol haritası ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Bir üretim tesisi için yatırım yapılması gereken noktaların tespiti bence en kritik karar ve yol haritası da bu karara göre şekillenecektir. Yarın Endüstri 4.0'a geçiyoruz gibi bir durum yok, bu bir süreç ve bu süreçte para kazandıracak noktalardan başlamak, ilerisi için finansman yaratmak adına da doğru bir seçim olacaktır. (F3)

Önce şirket olarak ne istediğimize çok iyi karar vermemiz gerekmektedir. Endüstri 4.0'ın bir çok kolu var. Hepsini aynı anda uygulamamız çok zor, en çok ihtiyaç duyulan ve size en çok katkı sağlayacak yolu bulmanız ve fizibilite ile onaylamanız gerekmektedir. Bunun için bu işleri koordine edip fizibilitelerini yapacak teknik bir departman olması çok önemlidir. (F4)

Mutlaka ihtiyaç ve fayda analizleri yapılmalı, olan kaynaklar en verimli projelere aktarılmalıdır. Her firma kendi stratejisi bağlamında olmazsa olmaz olan adımlar için proje geliştirmelidir. “Ben de dijitalleştim” demek adına üretilen projeler atıl kalmamalıdır. (F6)

Bir anda tüm fabrikada değişim gerçekleştirmek yerine kademe kademe belli hatlarda parça parça bu uygulamaya geçilmelidir. (F11)

Firmaların kendi mevcut ihtiyaçlarını/problemlerini ortaya koyması ve bu problemlere çözüm oluşturacak teknolojilere doğru ilerlemesi önemlidir. Aslında firma için önemli bir ihtiyaç olmayan, faydanın kısıtlı olacağı ya da kullanışlı olmayan teknolojilere yönelmek hem kaynakların verimsiz şekilde kullanılmasına sebep olur hem de organizasyon içindeki Endüstri 4.0’a olan inancı zedeler. (F12)

³⁷ Soruyu cevaplayan 14 firmadan birden fazla Endüstri 4.0 için uygulaması gereken en iyi yol haritasından bahseden bulunmaktadır.

“Şirket olarak Endüstri 4.0 için nasıl çözümler üretiyorsunuz?” sorusuna firmalar; “dijital dönüşüm uygulamaları ve çözümleri ürettiklerini” (N=5-%26,3), “otonom yapıları sistemlerine entegre ettiklerini” (N=2-%10,5), “büyük veri ve analiz sonuçlarına göre sistemde düzenlemeler gerçekleştirdiklerini” (N=3-%15,8), “bulut teknolojisinin” (N=2-%10,5), “RFID teknolojilerinin” (N=1-%5,3), “simülasyonun” (N=1-%5,3) kullanılmaya başlandığını ve “robotik sistemlerin entegrasyonu yapıldığını” (N=1-%5,3)³⁸ ifade etmişlerdir. Bazı firmalar ise “bu konuda bilgi paylaşımında bulunamayacağını” (N=4-%21) ifade etmiştir. Endüstri 4.0 dönüşümü için firmaların ürettiği çözümler ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Makinelerin Endüstri 4.0’a uygun uzaktan kontrolünün sağlanabilmesi için çalışmalar yapılmakta olup makinelerin entegre süreçleriyle birlikte çalışmalar başlatıldı ve sistemimizi Endüstri 4.0’a hazır hale getirmek için planlamalar yapmaktayız. (F4)

Üretim hattında araç bilgileri, parça bilgileri gibi bütün veriler operatörlere dağıtılan tabletler ile takip edilebildiği gibi yeni veri girişlerine de bu yolla imkan veriliyor. Birkaç noktada otonom çalışan ikmal ekipmanları kullanılıyor. Ürünlerimizdeyse, araçlara ait bütün bilgiler toplanarak analiz edilmesine ve elde edilen verinin faydalı hale getirilmesine çalışılıyor. (F6)

Robotik sistemlerin entegrasyonu, bulut teknolojisi kullanımı, simülasyon metodunun kullanımı, arızaların proaktif tespitini sağlayan araçların kullanımı gibi birçok uygulama ile sistemlerimizi destekliyoruz. (F7)

Üretim sistemlerimiz için bir Analitik Platformu devreye aldık. Bu platform sayesinde tüm üretim ekipmanlarımız bulut sistemine bağlanmış olacak ve bu sayede verimlilik açısından üretim sistemlerimizi optimize etme fırsatımız olacaktır. (F8)

Farklı sistemleri birbirlerine entegre ederek ilerliyoruz. Entegrasyon sonrası büyük veri analizini ön planda tutarak ilerlemeye devam edeceğiz. (F12)

³⁸ Çalışmaya katılan 4 firma soruyu cevaplayamayacaklarını ifade etmiştir. Soruyu cevaplayan 10 firmadan birden fazla Endüstri 4.0 için firmalar uyguladıkları çözümden bahseden bulunmaktadır.

4.5.1.4. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Kullanan Firmalara Göre Endüstri 4.0'ın Üretim Süreçlerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler

Endüstri 4.0'ın yönetsel yapılar ve süreçler üzerinde meydana getirmesi beklenen dönüşümleri tespit etmek amacıyla “Endüstri 4.0 sürecinde sektörler arasındaki sınırlar ortadan kalkacak mıdır?”, “Ürünün bir hafızaya sahip olması nasıl bir verimlilik sağlayacaktır?”, “Çevre ve sürdürülebilirlik açısından Endüstri 4.0'ın neler sağlayacağını düşünmektесiniz?” ve “Endüstri 4.0 işletmeler açısından üretimi nasıl etkileyecektir?” görüşme soruları sorulmuştur. Firmaların bu soruları cevaplama oranları Tablo 4.6'da görüldüğü gibi değişim göstermektedir.

Tablo 4.6. Endüstri 4.0'ın Üretim Süreçlerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler ile İlgili Sorular ve Cevapları

Üretim Süreçlerine Yönelik Görüşme Soruları	Frekans (f)	Yüzde (%)
Endüstri 4.0 sürecinde sektörler arasındaki sınırlar ortadan kalkacak mıdır?	14	100
Ürünün bir hafızaya sahip olması nasıl bir verimlilik sağlayacaktır?	14	100
Çevre ve sürdürülebilirlik açısından Endüstri 4.0'ın neler sağlayacağını düşünmektесiniz?	14	100
Endüstri 4.0 işletmeler açısından üretimi nasıl etkileyecektir?	14	100

“Endüstri 4.0 sürecinde sektörler arasındaki sınırlar ortadan kalkacak mıdır?” sorusuna bazı firmalar; “sektörlerin birlikte çalışmalarının artacağını” (N=4-%25) böylece “sektörler arasındaki sınırların ortadan kalkacağını” (N=6-%37,5) ya da “hibrit sektörlerin ortaya çıkacağını” (N=1-%6,3) ifade ederken bazı firmalar da “sektörler arasındaki sınırların kalkmayacağını belki de daha belirgin hale geleceğini” (N=5-%31,2)³⁹ ifade etmişlerdir. Endüstri 4.0 sürecinde sektörlerde meydana gelmesi muhtemel değişimler ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Hayır, her sektörün dijital dönüşüm ihtiyaçları değiştiğinden sektörler arası sınırlar belirginleşecek sektör içi sınırlar ortadan kalkacaktır. (F1)

Global olan bir dünyada sektörel sınırlar ortadan kalkacaktır. (F4)

³⁹ Soruyu cevaplayan 14 firmadan birden fazla Endüstri 4.0'ın sektörler üzerinde meydana getirmesi muhtemel durumdan bahseden bulunmaktadır.

Hâlihazırda sektörler arası ortaklaşmalar mevcuttur ve Endüstri 4.0 ile bu çalışma yaygınlaşacak ve sınırsız bir ortam oluşacaktır. (F5)

Hızla sektörler arasındaki sınırlar ortadan kalkıyor. Geçmişte bir araya gelmesi zor olan sektörler şu an birlikte faaliyet gösteriyor. Özellikle servis sağlayıcılar her sektöre katkı sağlıyor. Bilginin ölçülerek kullanılabilmesi yeni hibrit sektörler dahi doğurabilir. (F6)

Esasen sektörler işin doğası gereği iç içedir. Ortak alanlar git gide artıyor. Bunun nedeni sektöre verimlilik sağlamak için sektör içinde bulunamayan çözümlerin diğer sektörlerin çözümleri ile desteklenmesidir. Sınırlar ortadan kalkmaz ama ara bölgeler oldukça genişler. (F13)

“Ürünün bir hafızaya sahip olması nasıl bir verimlilik sağlayacaktır?” sorusunu firmalar; “üretim sürecinin ve ürünün maliyetini azaltacak, etkililiği ve verimliliği artıracak düzenlemeler yapılmasını sağlayacak” (N=7-%43,7), “ürünü üretim aşamaları da dâhil olmak üzere izlenebilir kılacak” (N=4-%25), “tüketici ihtiyaçlarının daha doğru tespit edilmesi sağlanacak” (N=3-%18,8) ve “ürün öğrenecek ve değişen şartlara uyum sağlayacak” (N=2-%12,5)⁴⁰ ifadeleriyle açıklamıştır. Endüstri 4.0 ile birlikte ürünlerin bir hafızaya sahip olmasının sağlayacağı verimlilik ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Her ürün yaptığı iş ile ilgili bilgileri kaydedecek, kullanım davranışları ile enerjiyi daha az tüketecek, gerçek harcamanın ortaya çıkması ve bir sonraki nesilde daha doğru tasarımın yapılması sağlanacaktır. (F6)

Üretilen ürünün özelliğine göre geçmiş datalarına ulaşılabilecek ve verim-performans-hatalar gibi istenen değerlere kolayca erişim ve arşivleme imkânı sağlanabilecektir. (F7)

Ürün öğrenebilecek, geçmişte yaptığı hataları tekrarlamayacak, optimal çözümü değişen şartlar için tekrar tekrar oluşturabilecektir. (F12)

⁴⁰ Soruyu cevaplayan 14 firmadan ürünün hafızaya sahip olmasının ortaya çıkaracağı birden fazla durumdan bahseden bulunmaktadır.

Geçmiş verilerin analizi ya da raporlanması sürecinde zaman kaybı ve iş yükü olmaksızın veriler ve raporlar ürünün hafızasından direkt alınıp elde edilebilecektir.

(F14)

“Çevre ve sürdürülebilirlik açısından Endüstri 4.0’ın neler sağlayacağını düşünmektesiniz?” sorusunu firmalar; “enerji verimliliği” (N=2-%11,1), “kaynakların verimli kullanımı” (N=8-%44,4), “yeşil ürünlerin artışı” (N=2-%11,1), “ihtiyaç kadar üretim” (N=1-%5,6) ve “sistemlerdeki insan kaynaklı hata oranının azalması” (N=5-%27,8)⁴¹ bağlamında cevaplamıştır. Bir firma bu konuda bir fikri olmadığını ifade etmiştir. Endüstri 4.0’ın çevre ve sürdürülebilirlik açısından sağladıkları ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Akıllı sistemlerle donatılan sanayide insan faktörü azalacağı için çevre ve sürdürülebilirlik açısından hatalı kararlar da azalacaktır. (F1)

Endüstri 4.0 uygulamalarının hayata geçmesiyle optimum enerji ve hammadde kullanılması, ıskarta oranlarının azaltılması, sensörlerle donatılmış makineler ve akıllı işletmeler sayesinde minimum atık ortaya çıkması sağlanmaktadır. Bu da çevre ve sürdürülebilirlik açısından önemli bir katkı sağlamaktadır. (F2)

Çevre ve sürdürülebilirlik için Endüstri 4.0 ile üretim süreçleri değişecektir ve sürdürülebilir bir üretim ağı oluşacaktır. Akıllı ve karanlık fabrikalar gibi konseptler verimlilik artışı sağlayacaktır. (F5)

Endüstri 4.0 ürünlerin ve üretimin daha verimli olmasını sağlayacak, bu da daha az kaynak ile daha çok üretim demektir. (F8)

Üretimde oluşan hurda miktarı hatırı sayılır bir oranda azalacağı için hammaddenin verimli kullanımı açısından büyük önem taşıyan fayda sağlayacaktır.

(F11)

“Endüstri 4.0 işletmeler açısından üretimi nasıl etkileyecektir?” sorusuna firmalar; “üretimde verimliliğin artışı” (N=10-%31,3), “hızlı ve esnek üretim” (N=7-%21,9), “ürün kalitesinde artış” (N=5-%15,7), “daha kontrollü ve hatasız üretim” (N=3-%9,4), “üretim maliyetlerinde azalış” (N=1-%3,1), “üretim sürecinde sorunların

⁴¹ Soruyu cevaplayan 14 firmadan Endüstri 4.0’ın çevre ve sürdürülebilirlik açısından sağlayacağı birden fazla durumdan bahseden bulunmaktadır.

ortaya çıkmadan tespit edilmesi” (N=1-%3,1), “iş gücü maliyetlerinde azalma” (N=1-%3,1), “iş kazası risklerinde ve ortaya çıkmasında azalma” (N=1-%3,1), “üretim sürecinde nitelikli iş gücü ihtiyacında artış” (N=1-%3,1), “otomasyon ve öğrenen sistemlerin üretimde daha fazla yer alması” (N=1-%3,1) ve “işletmelere rekabet avantajı sağlaması” (N=1-%3,1) ⁴² bağlamında cevaplar vermişlerdir. Endüstri 4.0’ın üretimde meydana getirmesi beklenen muhtemel etkiler ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Daha verimli üretimler gerçekleştirilebilecek, esneklikle birlikte müşteri taleplerine daha hızlı ve ucuz çözümler üretilebilecektir. (F4)

Üretimde verimlilik, kişiselleşme, rekabet ve kalite gibi temel konularda avantaj sağlanması beklenmektedir. (F5)

İşletmeler için üretim daha kontrollü ve verimli hale gelecek, sistemlerde ortaya çıkabilecek sorunlara önceden müdahale edilebilecek, olası problemlerde kök nedenler çok daha hızlı tespit edilebilecektir. (F6)

Yüksek verimlilik ve düşük işgücü maliyeti ile hata oranı düşen üretim sonucunda üretim maliyetleri düşebilecektir. (F7)

Ana sanayilerde Endüstri 3.0 süreçlerini tamamlayan işletmeler Endüstri 4.0 uygulamalarına geçtiği andan itibaren, üretim planlama, ürün kalitesi, geri bildirimler vb. gibi uzun zaman alan süreçler anlık olarak gerçekleştirilebilecektir. Bu, firmaya vizyon ve öngörü kabiliyeti kazandıracaktır. Özellikle üst düzey yöneticiler daha doğru kararlar ve gelişme planları yapabilecekler. Ürün, ürün kalitesi, müşteri memnuniyeti gibi konular daha detaylı incelenebilecektir. (F13)

4.5.1.5. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Kullanan Firmalara Göre Endüstri 4.0’ın Ekonomik ve Toplumsal Boyutlarda Paydaş İlişkileri Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler

Endüstri 4.0’ın ekonomik ve toplumsal boyutlarda paydaş ilişkileri üzerinde meydana getirmesi beklenen dönüşümleri tespit etmek amacıyla “Endüstri 4.0’ın ortaya çıkarması muhtemel ekonomik dönüşümler nelerdir?”, “Endüstri 4.0’ın ortaya

⁴² Soruyu cevaplayan 14 firmadan Endüstri 4.0’ın üretimde meydana getirmesi muhtemel birden fazla etkisinden bahseden bulunmaktadır.

çıkarması muhtemel toplumsal dönüşümler nelerdir?”, *“Markaların Endüstri 4.0 yolunda başarısını etkileyecek faktörler nelerdir?”*, *“Endüstri 4.0 müşteriler açısından üretimi nasıl etkileyecektir?”* ve *“Endüstri 4.0’ın müşteriler için faydaları neler olacaktır?”* görüşme soruları sorulmuştur. Firmaların bu soruları cevaplama oranları Tablo 4.7’de görüldüğü gibi değişim göstermektedir.

Tablo 4.7. Endüstri 4.0’ın Ekonomik ve Toplumsal Boyutlarda Paydaş İlişkileri Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler ile İlgili Sorular ve Cevaplanma Oranları

Ekonomik ve Toplumsal Boyutlarda Paydaş İlişkilerine Yönelik Görüşme Soruları	Frekans (f)	Yüzde (%)
Endüstri 4.0’ın ortaya çıkarması muhtemel ekonomik dönüşümler nelerdir?	11	78,57
Endüstri 4.0’ın ortaya çıkarması muhtemel toplumsal dönüşümler nelerdir?	13	92,85
Markaların Endüstri 4.0 yolunda başarısını etkileyecek faktörler nelerdir?	13	92,85
Endüstri 4.0 müşteriler açısından üretimi nasıl etkileyecektir?	11	78,57
Endüstri 4.0’ın müşteriler için faydaları neler olacaktır?	13	92,85

“Endüstri 4.0’ın ortaya çıkarması muhtemel ekonomik dönüşümler nelerdir?” sorusunu firmalar; *“Endüstri 4.0 sürecinin ilk anda maliyetleri artırmasına”* (N=1-%5,9) karşın *“süreç tamamlandığında maliyetlerin azalması”* (N=4-%23,4), *“ürün ve hizmetlerin tüketicilere ucuza sunulması”* (N=2-%11,8), işletmelerin içinde bulunduğu *“rekabet ortamında değişimlerin meydana gelmesi”* (N=2-%11,8), *“pazar ihtiyaçlarının hızlı tespit edilmesi ve cevap verilme hızının artması”* (N=1-%5,9), *“yeni para (dijital) birimlerinin ortaya çıkması”* (N=1-%5,9), *“tüm üretim süreçlerini etkilediği için ekonomide de dönüşümler meydana getirmesi”* (N=5-%29,4) ve *“ülkelerin gelişmişlik düzeylerini etkilemesi”* (N=1-%5,9)⁴³ beklenmektedir şeklinde ifade etmişlerdir. Endüstri 4.0 sürecinin ortaya çıkarması muhtemel ekonomik dönüşümlerle ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Endüstri 4.0’ın, bilişim ve teknolojiadaki gelişmelerin ve pazarlama şekilleri ve stratejilerindeki değişimin doğal sonucu olarak bankacılıktan, sağlık sektörüne,

⁴³ Soruyu cevaplayan 11 firmadan Endüstri 4.0’ın ortaya çıkarması muhtemel birden fazla ekonomik dönüşümden bahseden bulunmaktadır.

eğitimden, online perakende ve satışa, e-ticaretten müşteri hizmetlerine ve reklam sektörüne uzanan devasa boyutta ekonomide dönüşümler gerçekleştirilmesi beklenir. Örnek olarak, blockchain teknolojisi sadece finans değil tüm sektörlerde kullanılabilir bir dağıtık veri tabanı olarak kullanıma geçecektir. Özellikle tedarik zinciri açısından bakıldığında; verimlilik kazancı, düşük maliyet, yüksek kalite ve en üst seviyede iş güvenliği ön plana çıkacaktır. (F2)

Bitcoin gibi dijital para birimlerinin ortaya çıkacaktır (F7)

Müşteri-sipariş-lojistik-üretim-müşteri döngüsünde radikal değişiklikler olacak. Bu anlamda bu değişime ayak uyduran ve uyduramayan firmalar arasında rekabetçilik farkı oluşacak. (F8)

Hızlı üretimden kaynaklı üretim adedinin artması, birkaç operatörün yaptığı işi tek bir sistemin yapması sağlanarak maaş anlamında geri kazanım muhtemel ihtimallerdendir. (F11)

Üretimin ve kalitenin artması sonucu ekonomik düzeyde fabrikaların ve ülkenin gelişmişlik durumunun yükselmesi sağlanabilir. (F14)

“Endüstri 4.0’in ortaya çıkarması muhtemel toplumsal dönüşümler nelerdir?” sorusunu firmalar; “iş yapısında ve işletmelerin iş gücü kullanım şekillerinde meydana gelen değişimler” (N=8-%50), “pratikliğin ve güvenin hayatın her alanına etki etmesi” (N=3-%18,7) ve “toplumun eğitim ve refah seviyesinin artması” (N=5-%31,3)⁴⁴ toplumsal dönüşümün ortaya çıkmasına neden olacak ifadeleriyle açıklamıştır. Endüstri 4.0 sürecinin ortaya çıkarması muhtemel toplumsal dönüşümlerle ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

İnsanların merakları üzerine değişkenlik gösterecektir. Artık kalifiye personeller sanayide önem kazanacağı için insanların yetkinliklerini artırıcı kurslar okullar açılabilir. Bu da okuryazarlık oranını artırabilir. Bir diğer yönden mavi yakalı dediğimiz kısım azalacağı için çiftçilik hayvancılık gibi konular tekrardan gündeme gelerek bir ülkenin refahına katkı sunabilir. Bunların hepsi birer düşünce sadece. (F4)

⁴⁴ Soruyu cevaplayan 13 firmadan Endüstri 4.0’in ortaya çıkarması muhtemel birden fazla toplumsal dönüşümden bahseden bulunmaktadır.

Bir takım emek yoğun işlerin, insan gücünden yapay zekâya devri kısa vadede bir iş gücünün boşa çıkmasına sebep olabilir. Ancak haberleşen araçlar ile daha güvenli seyahatler, IoT sayesinde daha güvenli ortamlar oluşacaktır. (F6)

Eğitim sistemleri ve iletişim şekil, süre ve yöntemlerinde oluşacak değişimler toplumsal dönüşümlere de sebep olacaktır. (F8)

Bazı meslekler ortadan kaybolacak ve bazı meslekler oluşacak. Bu süreçte kendini yenileyen insanlar çalışma hayatına devam edecek, yenilemeyen ya da mesleği kaybolan insanlar işsiz kalacaklardır. Bu konu toplumda problem oluşturabilir. (F9)

Uzun vadede oluşacak istihdam probleminin toplumsal etkileri de olacaktır. (F12)

“Markaların Endüstri 4.0 yolunda başarısını etkileyecek faktörler nelerdir?” sorusunu firmalar; “ihtiyaç analizleri yapmak” (N=2-%9,1), “projeler geliştirmek” (N=4-%18,3), “danışmanlık hizmeti alabilmek” (N=1-%4,5), “yatırım maliyetlerini yönetmek” (N=4-%18,3), “dönüşüm konusunda bilinçli ve öncü olma özelliğine sahip olmak” (N=5-%22,7), “dijital alanlarda iletişimi yönetmek” (N=1-%4,5), “yeni nesil pazarlama tekniklerini uygulayabilmek” (N=1-%4,5), “nitelikli iş gücüne sahip olmak” (N=1-%4,5), “kaliteli ve sürdürülebilir olabilmek” (N=2-%9,1) ve “sanayi-üniversite işbirlikleri oluşturmak” (N=1-%4,5)⁴⁵ bağlarıyla açıklamıştır. Markaların Endüstri 4.0 sürecinde başarısını etkileyecek faktörler ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Yatırım için maliyetlerinin yüksek olması, yerli danışmanlık ve entegratör sayısında azlık, yabancı bağımlı bir dönüşüm olması başarıyı etkileyen başlıca faktörlerdir. (F1)

Bu sürece hızlı adapte olabilmeleri ve yüksek ilk maliyet giderini karşılamaları oldukça önemlidir. Bu başarıya gidecek yolda büyük şirketler yanlarına KOBİ ve üniversiteleri de alarak ekosistemi tamamlamaları önemli faktörlerdir. (F5)

İhtiyaç analizlerini doğru yapan ve doğru projeler geliştiren firmalar, maliyet ve verimlilik anlamında önemli farklar yaratacaktır. (F6)

⁴⁵ Soruyu cevaplayan 13 firmadan Endüstri 4.0 sürecinde markaların başarısını etkileyecek birden fazla faktörden bahseden bulunmaktadır.

Öncü olarak Endüstri 4.0 uygulamalarını daha önce kullanmaya başlayan işletmeler daha kazançlı çıkacaktır. (F7)

Bu konuda hangi markalar ne kadar bilinçli ilerleme kaydederse o markalar ciddi anlamda değer kazanacaktır. (F10)

“Endüstri 4.0 müşteriler açısından üretimi nasıl etkileyecektir?” sorusuna firmalar; “müşterilere kişiselleştirilmiş esnek ürünler sunulması” (N=6-%35,3), “ürünün üretim ve lojistik süreçlerinin kısa sürede gerçekleştirilmesi” (N=5-%29,4), “müşterilere yüksek kaliteli uygun fiyatlı ürün sunulması” (N=3-%17,6), “müşteri beklentilerinin daha iyi karşılanması sağlanması” (N=2-%11,8) ve “müşterilere basit, rahat ve güvenli yaşam imkânı sunulması” (N=1-%5,9)⁴⁶ ifadeleriyle açıklamıştır. Endüstri 4.0’ın müşteriler açısından üretime etkileri ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Hayatımızın her alanında bir değişim söz konusu. Bu değişimin sanayi için de kaçınılmaz duruma gelmesinin öncelikli sebebi, herkesin kendisine özel ürünler istemesidir. Giderek birbirine bağlanan bir dünyada insanlar, teknolojilerden günlük yaşamı daha basit, daha rahat ve daha emniyetli hale getirmesini bekliyor. Daha da önemlisi teknolojilerin bireysel ihtiyaçlara özel olarak tasarlanmasını istiyor. Endüstri 4.0’da tüketicinin isteklerini, taleplerini üretime yansıtıyor. (F2)

Aslında müşteriler bu işten kârlı çıkacak, istediği ürünü istediği şekilde ve ucuz fiyatlı olarak temin edebilecek. (F4)

Son dönemde müşteri tarafında kişiselleşme oldukça talep edilen bir durum olmuştur ve Sanayi 4.0 ile kişisel üretimler hızlıca sisteme işlenebilecektir. (F5)

Müşterilerin ürünlerin kullanımı ile ilgili davranışlarından beklentilerine dair birçok veri artık toplanabilir olacak. Bu da, bir sonraki nesil ürünlerin müşterilerin beklentilerini daha iyi karşılaması olarak dönecek. (F6)

Piyasadaki malların fiyatları ucuzlayacak olmasından kaynaklı müşteriler tasarruf sağlayacaktır. (F9)

⁴⁶ Soruyu cevaplayan 11 firmadan Endüstri 4.0’ın müşteriler açısından birden fazla üretime etkisinden bahseden bulunmaktadır.

“Endüstri 4.0’in müşteriler için faydaları neler olacaktır?” sorusunu firmalar; “ürünler tam anlamıyla tüketici dostu özelliklere sahip olacak” (N=4-%20), “ihtiyaçlara göre özelleşmiş ve kişiselleştirilmiş ürünler sunulacak” (N=6-%30), “hem yüksek kaliteli hem de uygun fiyatlı ürünlere sahip olacak” (N=9-%45) ve “ürünü talep etme ve sahip olma arasındaki süre kısalacak” (N=1-%5)⁴⁷ ifadeleriyle açıklamıştır. Endüstri 4.0’in müşterilere sağlayacağı faydalar ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Müşteriler ihtiyaçlarına göre özelleşmiş, kişiselleştirilmiş ve dijital teknolojiler sayesinde daha rahat ürün kullanabilecekler. (F1)

Daha ucuza daha kaliteli ürünlere sahip olabilecekler. Ürünlerin ağ bağlantısı sayesinde, ürünlerden toplanacak data ile arıza, performans problemleri vs. daha kolay, hatta oluşmadan tespit edilebilecek. Yazılım güncellemek gibi bazı servis aktiviteleri uzaktan yapılabilecek. "Things of Internet" konseptine uygun ürünler hem birbiri ile haberleşip, hem de akıllı cihazlar yoluyla müşteriye faydalı bilgiler sağlayacak. (F3)

Bütün ürünler ve hizmetler daha verimli ve daha güvenli çalışır olacak. Bundan kasıt bir aracın diğer araçlarla ve alt yapıyla haberleşerek hız ayarlaması, yakıt tüketimini optimize etmesinden olası bir kaza riskini önlemesine veya olası kaza ihtimaline karşı sürücüsünü uyarmasına, araçların konvoy halinde giderek trafik yönetimine kadar örnekler saymak mümkün. Oluşacak büyük veriler ise, büyük şehirlerdeki trafik sıkıntısından şehirdeki elektrik tüketiminin azaltılmasına kadar faydası olacaktır. (F6)

Yüksek kaliteli ürünleri hızlı ve uygun maliyette elde edebileceklerdir. (F7)

Kaliteli ve kontrolü sağlanmış, hata oranı olmaksızın güvenip alabilecekleri ürün ortaya çıkacağından müşterilerin memnuniyeti ve daha çok talep etmesi açısından faydaları olacaktır. (F14)

⁴⁷ Soruyu cevaplayan 13 firmadan Endüstri 4.0’in müşterilere sağlayacağı birden fazla faydadan bahseden bulunmaktadır.

4.5.1.6. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Kullanan Firmalara Göre Endüstri 4.0'ın Meslekler Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Etkileri

Endüstri 4.0'ın meslekler üzerinde meydana getirmesi beklenen dönüşümleri tespit etmek amacıyla “Endüstri 4.0 dönüşümü istihdam sorununu ortaya çıkaracak mıdır?”, “Endüstri 4.0 süreciyle birlikte ortaya çıkması beklenen yeni meslekler nelerdir?” ve “Endüstri 4.0 ile birlikte ortadan kalkacak meslekler nelerdir?” görüşme soruları sorulmuştur. Firmaların bu soruları cevaplama oranları Tablo 4.8’de görüldüğü gibi değişim göstermektedir.

Tablo 4.8. Endüstri 4.0'ın Meslekler Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler ile İlgili Sorular ve Cevaplanma Oranları

Mesleklerde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümlere Yönelik Görüşme Soruları	Frekans (f)	Yüzde (%)
Endüstri 4.0 dönüşümü istihdam sorununu ortaya çıkaracak mıdır?	14	100
Endüstri 4.0 süreciyle birlikte ortaya çıkması beklenen yeni meslekler nelerdir?	14	100
Endüstri 4.0 ile birlikte ortadan kalkacak meslekler nelerdir?	14	100

“Endüstri 4.0 dönüşümü istihdam sorununu ortaya çıkaracak mıdır?” sorusunu firmalar; “istihdam sorunu ortaya çıkacak” (N=9-%42,9), “istihdamın niteliği değişecek” (N=8-%38,1) ve “istihdamda artış yaşanacak” (N=4-%19)⁴⁸ ifadeleriyle cevaplamışlardır. Endüstri 4.0 sürecinin ortaya çıkarması muhtemel istihdam sorunu ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Her sanayi dönüşümünde istihdam sorunu oluşmaktadır. Endüstri 4.0 ile istihdamın niteliği değişecektir. Ancak süreçler iyileştiği zaman yeni iş imkânları adapte olan kişiler sayesinde istihdam artışı beklenebilir. (F1)

Endüstri 4.0'a geçiş işgücü açısından da yepyeni bir anlayış sunuyor. Büyüme hedeflerinin de gerçekleşeceği varsayımıyla, toplam sanayide istihdam edilen iş gücü ihtiyacının artacağı ve daha da önemlisi çok daha nitelikli eğitim ve gelir düzeyi yüksek bir iş gücü yapısının oluşacağı öngörülmektedir... (F2)

⁴⁸ Soruyu cevaplayan 14 firmadan Endüstri 4.0 sürecinin ortaya çıkarması muhtemel birden fazla istihdam sorundan bahseden bulunmaktadır.

Üretim ve hizmet sektörlerinde işgücü ihtiyacında bir düşüş olması bekleniyor, bu da değişime ayak uyduramayanlar için iş kaybına neden olabilir. Ancak toplamda bakıldığında ortaya çıkacak pek çok yeni sektör de olacaktır. Bugüne kadarki tüm sanayi devrimlerinde hep istihdam sorunu gündeme geldi ancak, bu yeni ürünlerin ortaya çıkması, yeni hizmetlerin ortaya çıkması, üretimin artması gibi etkenlerle beraber çözüldü. Ben yine uzun vadede bir istihdam problemi olacağını düşünmüyorum. (F3)

İstihdam sorunu çıkarmayacağını ancak mesleklerde ciddi anlamda değişim olacağını ve daha yetkin ve eğitilmiş operatör profiline ihtiyaç olacaktır. (F10)

Nitelikli iş gücü ihtiyacı artacaktır, niteliksiz iş gücü için ise uzun vadede istihdam problemi oluşabilecektir. (F12)

“Endüstri 4.0 süreciyle birlikte ortaya çıkması beklenen yeni meslekler nelerdir?” sorusunu firmalar; “veri güvenliği ve analizi” (N=8-%26,6), “IT ve IoT mimari çözümleri” (N=2-%6,7), “robot teknolojileri” (N=5-%16,7) ve “bulut ve hesaplama” (N=2-%6,7) ile ilgili “yeni dijital alanlara yönelik” (N=2-%6,7) meslek alanlarının ortaya çıkacağını ifade etmiştir. Aynı zamanda firmalar; “siber fiziksel sistem” (N=2-%6,7), “3D yazdırma” (N=2-%6,7), “kullanıcı-arayüz tasarımı” (N=1-%3,3), “sanal gerçeklik” (N=1-%3,3) ve “giyilebilir teknoloji tasarımı” (N=1-%3,3) “uzmanlığı gibi yeni uzmanlıkların ve çeşitli yeni mühendislik alanlarının” (N=2-%6,7) ortaya çıkmasının beklediğini ifade etmişlerdir. Bunlara ek olarak “yeni mesleklerin ortaya çıkmasından ziyade var olan ana mesleklerin evrimleşme meydana geleceğini” (N=1-%3,3) ve “mutlaka değişimlerin meydana geleceğini ancak bunların neler olacağı konusunda bir fikri olmadığını” (N=1-%3,3)⁴⁹ ifade eden firmalar da olmuştur. Endüstri 4.0 sürecinde ortaya çıkması beklenen yeni meslekler ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Veri analizi, veri işleme, robot mühendisi, sanayide dijital dönüşüm bölümleri ve müdürlükleri, inovasyon yönetimi, veri madenciliği gibi yeni konular ve alanlar oluşacaktır. (F5)

⁴⁹ Soruyu cevaplayan 14 firmadan Endüstri 4.0 sürecinde ortaya çıkması beklenen birden fazla meslek ve mesleki alandan bahseden bulunmaktadır.

Bu dönüşümle birlikte Veri Bilimcisi, Veri Güvenliği Uzmanı, Veri İşleme Uzmanı, Robotik Mühendisi, IoT Çözüm Mimarı, Bulut Hesaplama Uzmanı, 3D Yazıcı Uzmanı gibi birçok yeni meslek ortaya çıkacaktır. (F8)

Endüstriyel Veri Bilimciliği, Robot Koordinatörlüğü, Veri Güvenliği Uzmanlığı, Endüstriyel Bilgisayar Mühendisliği, Şebeke Geliştirme Mühendisi, 3D Yazıcı Mühendisliği, Endüstriyel Kullanıcı Ara Yüz Tasarımcılığı gibi sürecin gereklilikleriyle ilişkili mesleklerin ortaya çıkması beklenmektedir. (F10)

Güzel bir soru; Mekatronik Mühendislerine çok iş düşecek, Yazılım ve Elektronik Mühendisleri çok çalışacaklar. Yeni meslek çeşidinden ziyade ana meslek grupları, ihtiyaçlar doğrultusunda evrimleşecekler diyebiliriz. (F13)

Uzaktan Veri Kontrol Mühendisliği, Mekatronik Mühendisliği alt birim dalında Yazılım ve Otomasyon Mühendisliği, Kontrol Mühendisliği gibi birçok yeni mühendislik dalı ortaya çıkacaktır. (F14)

“Endüstri 4.0 ile birlikte ortadan kalkacak meslekler nelerdir?” sorusunu firmalar; “emeğin yoğun kullanıldığı ve tekrarlayan işlerin yapıldığı mesleklerin” (N=5-%29,5), “üretim-tüketim sürecinde yer alan bazı (kontrol mühendisliği, tele pazarlamacı vb.) mesleklerin” (N=4-%23,5), “makinelerin yapmasının daha verimli olduğu işleri yapan mesleklerin” (N=3-%17,6), “yaratıcılığı olmayan tüm mesleklerin” (N=3-%17,6) ve “veri girişi ve raporlama işlerini gerçekleştiren mesleklerin” (N=1-%5,9) ortadan kalkacağını ifade etmişlerdir. Ayrıca “Endüstri 4.0 sürecinde mesleklerin tamamen ortadan kalkmayacağını sadece icra edenlerin azalacağını” (N=1-%5,9)⁵⁰ ifade eden firma da olmuştur. Endüstri 4.0 sürecinde ortadan kalkması beklenen yeni meslekler ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Önümüzdeki on yılda, istihdamda yetkinlik düzeyi düşük işlerde iş gücünün azalması olası olmakla birlikte, sanayi üretiminin artması ile toplamda mutlak bir artış yaşanması beklenmektedir. Ancak veri girişi ve raporlama görevlerinin ortadan kalkacağını öngörebiliriz. (F2)

⁵⁰ Soruyu cevaplayan 14 firmadan Endüstri 4.0 sürecinde ortadan kalkacak birden fazla meslek ve meslek alanından bahseden bulunmaktadır.

Teknisyenler tarafından gerçekleştirilen kalifiye olmayan işler ortadan kalkacaktır. Standart çalışmalar gerçekleştiren mesleklerin içeriği ve ismi değişecektir.

(F5)

Makinelerin yerine geçebildiği hemen her iş ile ilgili istihdam azalacaktır. Kasiyerlere ihtiyaç azalarak sadece sorun ortaya çıktığında müdahale eden uzman personellere geçiş olması, vevne çalışanlarına daha az ihtiyaç olması, sayaç okuma gibi bir takım manuel veri girişlerinin yapılmasında çalışan kişilere ihtiyaç azalacaktır.

Ürün/hizmet ile son kullanıcı arasındaki operasyonlarda yer alan mesleklerinde güncelliğini yetirmesi beklenmektedir.

Elbette, fiziksel olarak çalışan oranı gittikçe düşecektir. Düzenli prosedürün takip edildiği işler yerini robot ya da robot yazılımlara bırakacaktır. Hatta verilere göre yönlendirme yapan bilgi oluşturan meslekte bir süre sonra yerini bu yazılımlara bırakacak. Hatta en son, öğrenebilen bilgisayarlarla ilgili Robot avukatları duymuştum. 30-40 yılını hukuk konusunda tecrübesi olan avukatlardan daha doğru yönlendirme yapabiliyorlarmış. Görünüş o ki yaratıcı fikirler üretme ve bunları uygulama temelindeki meslekler kalıcı olup, diğer meslekler bir şekilde evrime uğrayacaktır.

4.5.2. Röportaj Bulguları ve Yorum

endüstri40.com adresinde görüntülü ve yazılı olarak 17 Mart 2017 – 16 Mayıs 2018 tarihleri arasında Endüstri 4.0 teknolojilerini sağlayan 25 firmanın 28 temsilcisi ile gerçekleştirilen röportajlara ulaşılmıştır. Röportaj gerçekleştirilen 25 firmadan 9'u endüstriyel otomasyon, 3'ü endüstriyel robot, 4'ü donanım, elektronik ve yazılım, 3'ü kayıt/kontrol cihazları, sensörler, büyük veri ve güvenlik, 1'i danışmanlık, 1'i üç boyutlu teknoloji, 1'i otomotiv, 1'i inşaat, 1'i makine ve 1'i beyaz eşya sektörlerinde hizmet vermektedir (Bkz. Tablo 4.9). İncelenen 28 kısa röportajdan araştırmanın amacına uygun olmayan firmanın, fuara katıldığı uygulamanın ya da röportaj gerçekleştirilen kişinin tanıtımını içeren röportaj soruları ve cevapları araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Araştırmanın amaçları ve görüşme formu ile benzerlik gösteren diğer röportaj soruları incelemeye dahil edilmiştir.

Tablo 4.9. Röportaj Gerçekleştirilen Firmalar, Firma Yetkilileri ve Sektörleri

	Firma	Firma Yetkilisi	Sektörü	Röportajın Adı	Röportaj Sayısı
23	InfoTRON	Burak PEKCAN	3 Boyutlu Teknolojiler	Endüstri 4.0'ın Dünü, Bugünü, Yarını infoTRON	1
25	Arçelik	Mustafa ESENLİK	Beyaz Eşya	Arçelik Üretim Teknolojileri Direktörü Mustafa Esenlik ile Endüstri 4.0 Röportajı	1
24	Atos Çözüm	Şule TOPAL	Büyük Veri ve Siber Güvenlik	Atos Çözüm Yöneticisi Şule Topal ile Endüstri 4.0 Röportajı	1
18	Scheer	Tolga AVŞAR	Danışmanlık	SCHEER Türkiye Genel Müdürü Çağrı Tolga Avşar	1
20	Konzek Teknoloji	Yunus ALTUNBIÇAK	Donanım ve Yazılım	WIN Eurasia 2018 Konzek Teknoloji Genel Müdür Sn. Yunus ALTUNBIÇAK Röportaj	1
22	SOPHIA TECH	Erkut ÖZYILDIRIM	Elektronik ve Yazılım	SOPHIA TECH Firması Kurucusu Erkut Özyıldırım ile Endüstri 4. Röportajı	1
7	Beckhoff Otomasyon	Erman GÜROL	Endüstriyel Otomasyon	WIN Automation 2016 Beckhoff Otomasyon Erman Gürol Röportajı	1
6	Bosch Rexroth	Emrah KÜÇÜKÖZ	Endüstriyel Otomasyon	WIN Automation 2016 Bosch Rexroth Emrah Küçüköz Röportajı	1
11	ENOSAD	Hüseyin HALICI	Endüstriyel Otomasyon	WIN Automation 2016 ENOSAD Dr. Hüseyin Halıcı Röportajı	1
9	Festo	Fikret Kemal AKYÜZ	Endüstriyel Otomasyon	WIN Automation 2016 FESTO Röportajı	2
		Sinan Cem GÜNEY		WIN Metalworking 2017 FESTO Sinan Cem GÜNEY Röportajı	
19	Omron	Yusuf SAFRAN	Endüstriyel Otomasyon	WIN Eurasia 2018 Omron Yusuf Safran Röportaj	1
5	Rockwell Automation	Cenk CEYLAN	Endüstriyel Otomasyon	WIN Automation 2016 Rockwell Automation Endüstri 4.0 Hakkında	1
17	Shunk	Sencer SEVİM	Endüstriyel Otomasyon	WIN Metalworking 2017 SCHUNK Sencer SEVİM Röportajı	1
2	Siemens	Alper BAŞAR	Endüstriyel Otomasyon	WIN Automation 2017 Siemens Alper BAŞER Röportajı	2
		Ali Rıza ERSOY		Siemens Türkiye Genel Müdür Yardımcısı Sn. Ali Rıza ERSOY ile Endüstri 4.0 Röportajı	

Tablo 4.9. (Devamı)

16	Tork	Ömer KAYA	Endüstriyel Otomasyon	WIN Automation 2016 TORK Ömer Kaya Röportajı	1
14	KAWASAKI	Mehmet Fatih ÇAKMAK	Endüstriyel Robot	WIN Metalworking 2017 KAWASAKI Mehmet Fatih ÇAKMAK Röportajı	1
3	STAUBLI	Bahadır KILIÇ	Endüstriyel Robot	WIN Metalworking 2017 STAUBLI Bahadır KILIÇ Röportajı	2
		Gizem GÜNEŞ		WIN Automation 2016 Staubli Gizem Güneş Röportajı	
8	YASKAWA	Fatih GÜNDOĞAN	Endüstriyel Robot	WIN Automation 2016 YASKAWA Röportajı	1
21	AGT	Şirzat SUBAŞI	İnşaat	AGT Genel Müdürü Sn. Şirzat Subaşı ile Endüstri 4.0 Üzerine	1
13	Elimko	Malik AVİRAL	Kayıt ve Kontrol Cihazları ve Sensörler	WIN Automation 2016 Elimko Malik Aviral Röportajı	1
12	Durmazlar Makine	Kemal İLERİ	Makine	WIN Metalworking 2017 DURMAZLAR Kemal İLERİ Röportajı	1
4	Ford Otosan	Cem TEMEL	Otomotiv	WIN Automation 2016 Ford Otosan Röportajı	1
15	Leuze Elektronik	Mert ÖZER	Sensör ve Güvenlik	WIN Metalworking 2017 Leuze electronic Mert ÖZER Röportajı	1
1	EPlan	Ali Özgür EMEKLİ	Yazılım	WIN Automation 2017 EPLAN Ali Özgür EMEKLİ Röportajı	1
10	Qualist Tecnology	Gökay TURANLIOĞLU	Yazılım	WIN Eurasia 2018 Qualist Technology Gökay TURANLIOĞLU Röportaj	1

4.5.2.1. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Sağlayan Firmaların Endüstri 4.0'a Yönelik Algıları

Firmaların Endüstri 4.0'a yönelik algılarını belirleme amacıyla “*Sizce Endüstri 4.0 nedir ve ne değildir?*” sorusu röportaj gerçekleştirilen 28 firmadan 23'üne sorulmuştur. Firmalar Endüstri 4.0'ı “yeni endüstri devrimi” (N=8-%21,7), “yeni bir sistem” (N=5-%13,5), “yeni bir vizyon” (N=3-%8,1), “internetin endüstriye girmesi” (N=4-%10,8), “yeni üretim sistemi” (N=4-%10,8), “akıllı fabrikalarda insansız üretim süreci” (N=3-%8,1), “makinelelerin birbirleri ve insanlar ile iletişimini sağlayan

teknolojiler bütünü” (N=7-%18,9) ve “bağımlı çalışan sistemler” (N=3-%8,1)⁵¹ bağlamında tanımlamaya çalışmışlardır. Endüstri 4.0 teknolojilerini sağlayan firmaların Endüstri 4.0 olgusu ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Bence Endüstri 4.0'a yeni sanayi devrimi diyebiliriz. Sanayi devrimleri çok kompleks bir konu olduğu için ve bütün dünyayı etkilediği için bunların önceden planlanması zor. Herkes Endüstri 4.0'ın bir ucundan tutuyor ve bir taraflara çekiyor bakalım bunun sonucunda Endüstri 4.0 nereye gidecek bunu hep birlikte göreceğiz.

(R1)

Şu an biliyorsunuz çok popüler bir konu. Yaklaşık olarak 20 sene önce internetin yaşantımıza girmesiyle birlikte yaşantımız bayağı değişti. Şimdi de yaşamımıza giren internetin yavaş yavaş endüstriye de girmeye başladığını görüyoruz. İnternetin sanayiye girmesiyle birlikte artık yeni bir endüstri devriminin eşiğindeyiz. Birtakım teknolojiler daha kişiselleştirilmiş ürünlerin yapılmasına ürün yaşam döngülerinin çok da hızlı hale gelmesini ve çok daha kaliteli ürünlerin çok daha verimli şekilde üretilmesini sağlayacak.

(R2)

Endüstri 4.0 makinelerin birbiriyle iletişimini ve etkileşimini veya internet üzerinden kullanıcılarla etkileşimi ifade etmektedir. ... Dördüncü endüstri devrimi de makinelerin internet ortamına açılmasını ifade etmektedir diyebiliriz. ... Kişilerden bağımsız olarak makinelerin birbirleriyle iletişimi ile ve makinelerin bilgisini tek bir merkeze çekme işlemine Endüstri 4.0 diyebiliriz.

(R7)

Endüstri 4.0 bir kere kendi başına bir sistem değil. Bir disiplinin oluşturduğu bir sistem değil bunu açıklamak istiyorum. Endüstri 4.0, makine, elektrik, elektronik, bilişim ya da yazılım değildir. Ama aynı zamanda bunların hepsidir.

(R12)

Endüstri 4.0 bir vizyondur. Talepten ürün/hizmet geliştirmeye, hammaddenin tedarikinden üretime, üretimden müşteriye kadar olan müşterilere değer yaratılan bütün süreçlerin insan, makine ve bilgi teknolojileri boyutlarıyla entegre, karar mekanizmaları özerk ve her ürün ya da hizmetin müşteriye özel değer yaratmasının sağlandığı bir Mükemmellik vizyonudur.

(R20)

⁵¹ Röportaj gerçekleştirilen 23 firmadan birden fazla madde ile Endüstri 4.0'ı tanımlayan bulunmaktadır.

Endüstri 4.0 genel hatlarıyla; robotların üretimi devralması, yapay zekânın gelişimi, üç boyutlu yazıcılarla üretimin ve 3D Dijital Fabrikaların yaygınlaşması, sanal gerçeklik sistemlerinin her sektörde kullanılmaya başlanması, bilgi yığınının veri analizleriyle ayıklanıp değerlendirilmesi ve daha birçok yenilikle incelenebilir. (R25)

Endüstri 4.0'ın ilk adımları Almanya'da atılan geleneksel seri imalat yöntemlerinin; geliştirilmekte olan akıllı ve verimli üretim sistemleri sayesinde müşteriye özel kişiselleştirme seçenekleri sunabilen, rekabetçi, esnek üretim teknolojilerine dönüştürülmesi hareketidir. Bu dönüşüm hareketi ... teknoloji platformudur. ... (R27)

4.5.2.2. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Sağlayan Firmalara Göre Endüstri 4.0 Yapılanmasının Yönetsel Süreçler Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler

Endüstri 4.0'ın yönetsel yapılar ve süreçler üzerinde meydana getirmesi beklenen dönüşümleri tespit etmek amacıyla röportaj gerçekleştirilen 28 firmadan 9'una “Endüstri 4.0 sürecine ayak uyduramayan firmaları ne gibi zorluklar beklemektedir?”, 24'üne “Türkiye sanayisi Endüstri 4.0 dönüşümünün neresinde ve sanayimiz Endüstri 4.0 dönüşümüne hazır mı?”, 5'ine “Size göre Endüstri 4.0'a geçişte uygulanması gereken en iyi yol haritası nedir?” ve 13'üne “Şirket olarak Endüstri 4.0 için nasıl çözümler üretiyorsunuz?” sorusu sorulmuştur.

“Endüstri 4.0 sürecine ayak uyduramayan firmaları ne gibi zorluklar beklemektedir?” sorusunu 9 firma; “aynı anda işletmenin varlığını tehdit eden birçok riskle karşılaşacaklarını” (N=2-%12,5), “maliyetlerinin rakiplerine göre yüksek kalacağını” (N=2-%12,5), “rekabet gücünü kaybet edeceklerini” (N=4-%25), dolayısıyla “varlıklarını sürdüremeyeceklerini” (N=5-%31,3) ve “bu üretim devrimini işletmelerin kaçırma lüksünün olmadığı” (N=3-%18,7)⁵² ifadeleriyle cevaplamıştır. Endüstri 4.0 sürecine uyum sağlayamayan firmaları bekleyen muhtemel sorunlarla ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

⁵² Röportaj gerçekleştirilen 9 firmadan Endüstri 4.0'a uyum sağlayamayan işletmelerin yaşayacağı birden fazla zorluktan bahseden bulunmaktadır.

Açıkçası bu kaçınılmaz bir süreç olarak gözüküyor. Bu sürece adapte olmayan firmalar rekabete tamamen yenik düşecek ve bunun olması kaçınılmaz hale gelecek diye düşünüyorum. (R3)

Burada en önemli şey dünyada rekabetçi olabilmek, çünkü az önce de bahsettiğim gibi daralan marjlarda ve kaynak kullanımının çok önemli olduğu bugünümüzde veriye dayalı akıllı ve aksiyona dönüştürebilir bakış açıları kazanabilmek işletmenin daha kârlı ve dünya çapında daha rekabetçi olmasını sağlayacaktır. (R11)

Gelecekte bu yeniliğe adapte olmamış firmalar kesin bir şekilde düşüşe geçecektir. Yani artık sadece eski tip üretim yapan firmalarla çalışabilecektir. ... Yani müşterilerinde ya da partnerlerinde bir düşüş yaşanacaktır ve sonunda ya onlar da buna geçmeye çalışacaktır ki artık geç kalmış olacaklar, belki maliyetini karşılayamayacakları geç kaldıkları için bilgi birikimleri olmayacak ya geçecekler ya da batacaklar diyebiliriz. (R15)

Üretim maliyetlerindeki artış bence en büyük handikap olacak. Çünkü farklı bir rutinin dışında seri ürettiği ürünün dışında bir özellik eklemek istediğinde ekstra yatırımlar yapması gerekecek. Ancak Endüstri 4.0 altyapısına sahip işletmeler zaten bunu önceden planlamış ve bu farklılıkları sorunsuzca aşabilecek bir üretim sistemine entegre etmiş olacak. Bu yönden buna entegre olmamış firmaların bir adım daha geride kalacaklarını düşünüyoruz. (R18)

En büyük zorluk ve rekabet edemeyecek hale gelmeleri. Bir diğeryse artık toplum değişiyor, insanların ihtiyaçları değişiyor ister istemez sizin de buna adapte olmanız lazım. Yoksa yarının teknolojisini kullanan ve yarının toplumuna çözüm üreten firmaların arasında kaybolup gidersiniz. Bunun pek çok örneği bunun 10-15 yıl öncesine bakarsanız var zaten. (R21)

“Türkiye sanayisi Endüstri 4.0 dönüşümünün neresinde ve sanayimiz Endüstri 4.0 dönüşümüne hazır mı?” sorusu 24 firmaya sorulmuştur ve firmaların çoğunluğuna göre “Türkiye Endüstri 4.0’a hazırlık aşamasındadır” (N=15-%62,5) ancak “Türkiye’nin Endüstri 4.0’a hazır olmadığını” (N=4-%16,7) ya da “hazır olduğunu” (N=2-%8,3) düşünenlerin yanı sıra “Türkiye sanayisinin hazır olma durumu sektörel bazda değişim gösterdiği için genel bir değerlendirme yapmanın zor” (N=3-%12,5)

olduğunu ifade eden firmalar da olmuştur. Türk sanayisinin Endüstri 4.0 dönüşümü için hazırlanışlığı ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Açıkçası otomotiv ve otomotiv yan sanayi otomasyona olan yatkınlığıyla ve oturmuş Endüstri 3.0 adaptasyonuyla Endüstri 4.0'a en hazır sektörümüz olarak görünüyor. Fakat genel endüstriye geldiğimizde hala kat edilmesi gereken çok fazla yol olduğunu düşünüyorum özellikle beyaz eşya ve onu takip eden beyaz eşya yan sanayi diğer genel endüstride özellikle Endüstri 4.0'ı yakalamaya yönelik bir sürü çaba olduğunu görüyorum. Bu da bize yakın zamanda iyi çalışıp doğru hamleleri yapıp devlet desteğini de sağlayabilirsek kısa zamanda bu açığı kapatıp yakalayabileceğimizi düşünüyorum. (R3)

Şu anda Türkiye Endüstri 4.0'ın ne olduğunu öğrenmeye çalışıyor. Onu tanımlamaya çalışıyor ve şu anda her yerden bilgi topluyor. Endüstri 4.0 tanımını nasıl yapacağız ve nerden başlayacağız diye. Daha ilk safhalarında öğrenmeye çalışıyor ve tanımını her şirket kendi yapmaya çalışıyor. Bununla beraber çok çeşitli konferanslar ve Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın önderliğini yaptığı faaliyetlere katılıp Avrupa birliğinde nerede olabileceğini tanımlamaya çalışıyor. Bundan sonra da peki sanayi ne yapmaya çalışıyor? Sanayide şu anda o da kendi tanımını yapıp adım atmaya çalışıyor. Şu anda ilk adımlarını attı ve devam ediyor. (R4)

Sanayimiz şu anda teknik yeterlik açısından hazır. Ürettiğimiz ürünlerin esnekliği ve pazarda rekabetçi olması adına da çok büyük ihtiyaç var. Çevremizdeki yükselen ülkeler yükselen güçleri yani onların daha cazip olmaya yönelik sergiledikleri politikalara karşın bizim de ön planda olmamız ve Endüstri 4.0'ı başlangıç aşamasında yakalamamız gerekiyor. Türk sanayisi TÜSİAD'ın da hazırlamış olduğu bir raporla birlikte buna hazır olduğunu, istekli olduğunu geçtiğimiz günlerde gösterdi. Devlet politikalarıyla bu sürecin destekleneceğini özellikle milli eğitimin de bu oranda Endüstri 4.0 yeterliliğine sahip otomasyon, tasarım, bilişim teknolojileri uzmanlarını yetiştirecek müfredata sahip olması, bankaların bununla ilgili finansman yaratması. Aslında Türkiye topyekûn Endüstri 4.0 yolunda tek bir vücut olarak hareket etmeye hazır ve başladı. En büyük avantajımız da diğer ülkelerle aynı noktadayız, henüz daha başlangıç çizgisindeyiz. Hiçbir şey kaybetmedik ancak harekete geçmezsek kaybetmeyeceğimiz anlamına gelmiyor. (R6)

Şu anda Endüstri 4.0'la alakalı olarak evet yani güncel ortamda görüşülenlere bakılırsa hızlı yol alacağımız aşikâr, ortada, fakat süreçler de hala da tam netlik kazanmış değil. Çok fazla nelerin nasıl yapılacağı konusunda toplantılar, seminerler ve organizasyonlar düzenleniyor ama artık harekete geçmemiz lazım ve harekete geçmek için de süreçler belli olduktan sonra biraz daha hızlanmamız lazım. Son durumumuz bu noktada. (R13)

Şöyle aslında son iki yıldır herkeste farkındalık oluşturma süreci gerçekleşti. Çeşitli yerlerde, çeşitli oturularda, etkinliklerde insanlar dördüncü sanayi devrimi ile ilgili bahsedilen teknolojilerden konuştular. O yüzden geçtiğimiz bu iki yıl içerisinde bu farkındalığın oluştuğunu düşünüyorum ben şahsen. Şimdi artık ayaklar bir yere bastı ve “Ne yapılabilir?” “Nasıl başlanabilir?” gibi gerçekçi uygulamalar konuşuluyor. (R21)

... Uzmanlara göre Endüstri 4.0 yani diğer adıyla dördüncü sanayi devrimi, 10 ile 20 yıl içinde entegrasyonunu tamamlayarak firmalar tarafından uygulanabilir hale gelecek. Endüstri 4.0 kaçırılmaması gereken bir fırsat. Türkiye henüz hazır değil, yaygın olarak da bilinmiyor ama bu alanda yavaş yavaş emin adımlarla ilerliyor. Belli başlı platformlarda ve üniversitelerde bu konuda bilgilendirme çalışmaları yapılıyor. (R23)

Tabi ki henüz hazır değiliz. Şu anda kavramsal tartışmaların başındayız. Daha yolun çok başındayız. Ama gecikmiş değiliz. 2. ve 3.'yü kaçırdık. Ama eminim bunu kaçırmayacağız. Şu anda Türkiye'nin 2 ile 3 arasında olduğunu söyleyebilirim. İyi başladık kesinlikle kaçırmayacağız. (R28)

“Size göre Endüstri 4.0'a geçişte uygulanması gereken en iyi yol haritası nedir?” sorusu 10 firmaya sorulmuştur ve firmalar öncelikli olarak “mevcut durum ve ihtiyaç analizleri yapılmalı” (N=5-%41,7), “paydaşlarda farkındalık oluşturulmalı” (N=1-%8,3), “dönüşüm için yol haritası belirlenmeli” (N=3-%25), “yönetimin desteği alınarak” (N=1-%8,3) “dijitalleşme yolunda ilerlenmeli” (N=2-%16,7)⁵³ şeklinde düşüncelerini ifade etmişlerdir. Endüstri 4.0 dönüşümü için firmaların uygulaması gereken en iyi yol haritası ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

⁵³ Röportaj gerçekleştirilen 10 firmadan birden fazla Endüstri 4.0 için uygulaması gereken en iyi yol haritasından bahseden bulunmaktadır.

Dijitalleşme. Net olarak bunu söyleyebilirim. Kesin olarak tüm herkes kontrolü eline almalı, bunun içinde en büyük kriter de hardware ve softwarelerin daha doğrusu hakimiyetin kendi bünyesinde yapılmalı. (R13)

Doğru anda teknolojiye ayak uydurmanız gerekiyor. Geride kalmamanız gerekiyor. Yoksa sonra o teknolojiye yetişmeniz çok zor oluyor. Başlamanız gereken ilk nokta doğru anda adım atmanız, ondan sonra yol haritasını doğru belirlemeniz gerekiyor. Ve sonuç olarak doğru ürünle çıkmanız gerekiyor. (R16)

Endüstri 4.0'a başlamanın en iyi yolu öncelikle Yönetim, Bilgi Teknolojileri ve İş Birimleri olmak üzere bütün paydaşlardan başlayarak farkındalık oluşturmak ve akabinde kurumsal stratejisi doğrultusunda müşteri süreçlerini, işletme süreçlerini ve tedarik süreçlerini masaya yatırıp, verimsizlik alanları ve Endüstri 4.0 fırsatlarını tespit etmektir. Ardından aşamalı bir şekilde, bir program olarak Endüstri 4.0 projelerinin hayata geçirilmesi gerekiyor. (R20)

Endüstri 4.0 için öncelikle bir yol haritası çıkartılmalı ve akabinde kullanılacak teknolojilerin belirlenmesi ve yenilikçi olarak hangi teknolojilerin kullanılacağını belirlenmesi en iyi başlangıç olacaktır. Etrafımızda gördüğümüz hareketsiz her varlığın Endüstri 4.0 ile hayat bulabileceğini düşünürsek başarılı projeler geliştirilebilir. (R24)

Burada üst yönetimin bu konuya ilgi göstermesi ve buna tutkuyla bağlanması en önemli kriter diye düşünüyorum. Buna karar verdikten sonra yapılacak olan ilk adım da değerlendirme yapmak. Yani benim şirketim şu anda dijitalizasyon yolunda nerde ve neler yaparak Endüstri 4.0'da yol alabilirim yol haritasını çıkarmak lazım. Bunu işletmelerin kendilerinin yapmaları neredeyse mümkün değil. Onun için danışmanlık firmaları var. Danışmanlık firmalarının kendilerini önce değerlendirip o yol haritasına göre hareket etmeleri çok doğru başlangıç olacaktır. (R28)

“Şirket olarak Endüstri 4.0 için nasıl çözümler üretiyorsunuz?” sorusu 13 firmaya sorulmuştur ve firmalar “hazırlıklarının tamam olduğunu ve talep eden müşterilerinin dijital dönüşüm uygulamalarını gerçekleştirmek ve çözümler üretmek” (N=6-%37,4), “üretim otomasyonu çalışmalarını gerçekleştirmek” (N=2-%12,5), “otonom yapıları sistemlere entegre etmek” (N=4-%25), “robotik sistemlerin entegrasyonunu yapmak” (N=2-%12,5) “büyük veri ve analiz sonuçlarına göre sistemde düzenlemeler gerçekleştirmek” (N=1-%6,3) ve “danışmanlık hizmeti vermek”

(N=1-%6,3)⁵⁴ için hazır olduklarını ifade etmişlerdir. Endüstri 4.0 dönüşümü için firmaların ürettiği çözümler ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

... Firmamız, 20-25 yılını fabrikalara bu sistemi uygulayarak ve müşterilerimizin fabrikalarını bu sistemler ile donatarak geçirdik. Dolayısıyla şöyle söyleyebiliriz: Altyapı olarak hazırlık tarafında olan firmamız şimdi de bu alt yapının karar verme mekanizmaları ve süreç yönetimleri ve hatta şirketlerin stratejik yönetimlerini tayin eden modüllerin uyarlanması adaptasyonu ve bu bilginin oraya aktarılıp entegre edilmesi kısmında da yer alıyoruz. Tüm çözümlerimizle hazırız. Tabi bu çalışmayı tek başımıza yapamayız. Bu çalışmada her zaman en büyük katma değer bu şirketlerin sahipleri bu şirketlerin organizmaları ve orada çalışan arkadaşlarımız onlarda bir takım halinde tek bir gövde halinde projeleri hayata geçirmeye hazır durumdayız. (R5)

Firmamız otomasyon üzerine kurulmuş bir firma olduğu için ürünlerimiz endüstriyel bütün haberleşme kanallarını kullanabiliyor. Zaten adapte olabilecek ürünler. Robotik sektörü açısından tüm robotik sektörü için bu geçerli ama bizim de şöyle çözümlerimiz olacak insan güvendiği için en üst düzeyde robotlar ürettik bunların tanıtımını ve uygulamasını gerçekleştireceğiz. (R10)

... Yani biran önce vakit kaybetmeden Türk sanayisine, Türk endüstrisine bu mantıkla çalışan makineler getirmek istiyoruz, böyle bir politikamız var. Ve endüstriyel alandaki tüm müşterilerimize de bu fikri aşlamak bizim öncelik hedeflerimiz arasında. Artık kablolardan kurtulma zamanı geldi ve bizim çalıştığımız tüm firmalar bunun bilincinde ve yeni ürünler eski sisteme değil de Endüstri 4 0 adapte olacak şekilde geliyor. Tabi bu gelişimin daha başındayız. Belki de bunların ilk prototipler yapılıyor. Kablosuz uygulamalara çoğu ekipmanda geçildi. Geçmiş teknolojinin üstüne bu kablosuz ağa nesnelerin birbiriyle haberleşmesi bunlara ekleniyor ve bizde bunlara adapte olmaya bu makileri öğrenmeye, Türk sanayicilerine “artık sende bir makine yapacaksan sen de bu yönde yapmalısın yoksa yakın gelecekte erirsin” mantığını oturtmaya çalışıyoruz. (R15)

... Danışmanlık hizmet ve çözüm portföyümüzle, müşterilerimizin başarıları için kritik olan tüm şirket süreçlerinde, stratejiden uygulamaya ve operasyona kadar yüksek

⁵⁴ Röportaj gerçekleştirilen 13 firmadan birden fazla Endüstri 4.0 için firmalar uyguladıkları çözümlerden bahseden bulunmaktadır.

kalitede hizmet sağlıyoruz. Müşterilerimizin Endüstri 4.0 stratejilerinin ve iş modellerinin belirlenmesi, Endüstri 4.0 fırsatlarının belirlenmesi, kıyaslanması, projelerinin hayata geçirilmesi ve sonuçlarının izlenmesi aşamaları dahil Endüstri 4.0 yolculuklarında danışmanlık hizmetleri, entegre yazılım çözümleri ile katma değer sağlıyoruz. (R20)

Firmamız, Endüstri 4.0 ile öne çıkan PLM-PDM, Sanal Gerçeklik, Simülasyon, 3D Yazıcı ve Üretim Anında Kalite Kontrol Sistemleri gibi yeni nesil teknolojileri verimlilik ve rekabet hedefli tüm firmalara sunmaya devam ediyor. Konuya aslında firma bazında bakmak da kapsamı çok daraltmaktadır. Genelde firmaların değişimleri pazar ihtiyaçları ve eko-sistemin zorlamasıyla gerçekleşir. ... Biz buna kendimizi hazırlıyor, ihtiyaç olduğunda ve daha da önemlisi ihtiyaç ortaya çıkmadan firmalara hizmet vermek için canla başla çalışıyor. Devletin bu konuya verdiği önemi de görüyor ve cesaretleniyor. (R25)

4.5.2.3. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Sağlayan Firmalara Göre Endüstri 4.0'ın Ekonomik ve Toplumsal Boyutlarda Paydaş İlişkileri Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler

Endüstri 4.0'ın ekonomik ve toplumsal boyutlarda paydaş ilişkileri üzerinde meydana getirmesi beklenen dönüşümleri tespit etmek amacıyla röportaj gerçekleştirilen 28 firmadan 5'ine “Endüstri 4.0'ın ortaya çıkarması muhtemel ekonomik dönüşümler nelerdir?”, 7'sine “Endüstri 4.0'ın ortaya çıkarması muhtemel toplumsal dönüşümler nelerdir?” ve 5'ine “Markaların Endüstri 4.0 yolunda başarısını etkileyecek faktörler nelerdir?” sorusu sorulmuştur.

“Endüstri 4.0'ın ortaya çıkarması muhtemel ekonomik dönüşümler nelerdir?” sorusu 5 firmaya sorulmuştur ve firmalar; “işletmelerin içinde bulunduğu rekabet ortamında değişimlerin meydana gelmesi” (N=4-%40), “tüm üretim süreçlerini etkilediği için ekonomide de dönüşümler meydana getirmesi” (N=3-%30), “çevre, sürdürülebilirlik” (N=2-%20) ve “verimlilik avantajı” (N=1-%10)⁵⁵ sağlaması

⁵⁵ Röportaj gerçekleştirilen 5 firmadan Endüstri 4.0'ın ortaya çıkarması muhtemel birden fazla ekonomik dönüşümden bahseden bulunmaktadır.

beklenmektedir şeklinde ifade etmişlerdir. Endüstri 4.0 sürecinin ortaya çıkarması muhtemel ekonomik dönüşümlerle ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Bu dönüşüm sektörleri ve insanları derinden etkileyecek. Müşteri, sipariş, üretim ve lojistik süreçlerin uçtan uca esnek bir şekilde entegre olabilmesi, kendi kendine karar verebilen modüler yapılar olması ve müşteriye özel ürünün seri üretim maliyetine üretilmesi sayesinde Endüstri 4.0 vizyonunu hayata geçiren firmalar, kuruluşlar sektörlerinde önemli rekabet avantajları elde edeceklerdir. Endüstri 4.0 vizyonunu oluşturmayan kuruluşlar ilerleyen dönemde rekabet avantajlarını yitirecekleri için ayakta kalmakta zorlanacaklardır. ... (R20)

... Bu sistemi hayata geçirebilen şirketler, rekabette sıçrama, verimlilikte ise zirve yapabilecekler. Kendi içinde kapalı devre olarak çalışan tüm fonksiyonların bir arada çalışmaya başlaması, zamandan büyük ölçüde tasarrufu sağlayacak. İşletmelerin başta çevreye verdikleri zararlar azaltılırken diğer yandan çalışanlardan beklenen ağır iş yükü de azalmış olacak. Teknolojinin gücüne sonuna kadar inanan bir şirket olarak AR-GE, en önem verdiğimiz konuların başında geliyor. ... (R23)

Endüstri 4.0'in ekonomiye katkısı şüphesiz ki çok olumlu olacaktır. İnsan gücü ile üretilen bir ürün dakikalara, saatlere sığacak böylelikle hem üretim adeti hem de insan gücünün azalması maliyetleri ciddi anlamda etkileyecektir. (R24)

“Endüstri 4.0'in ortaya çıkarması muhtemel toplumsal dönüşümler nelerdir?” sorusu 7 firmaya sorulmuştur ve firmalar “iş yapısında ve işletmelerin iş gücü kullanım şekillerinde meydana gelen değişimler” (N=6-%66,7), “dünya pazarında daha ekonomik, daha kaliteli ürünler üretme zorunluluğu” (N=1-%11,1) ve “toplumun eğitim ve refah seviyesinin artması” (N=2-%22,2)⁵⁶ toplumsal dönüşümün ortaya çıkmasına neden olacak ifadeleriyle açıklamıştır. Endüstri 4.0 sürecinin ortaya çıkarması muhtemel toplumsal dönüşümlerle ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Türkiye için Endüstri 4.0 bir fırsat olabilir, bir tehdit de olabilir. Eğer doğru kullanabilirsek Türkiye'nin rekabetçi gücü artacaktır. Dünya pazarında daha ekonomik daha kaliteli ürünler üretme şansımız olacaktır. Fakat bu fırsatı kaçırsak bu treni

⁵⁶ Röportaj gerçekleştirilen 7 firmadan Endüstri 4.0'in ortaya çıkarması muhtemel birden fazla toplumsal dönüşümden bahseden bulunmaktadır.

yakalayamazsak bu sefer tam tersi negatif yönde bir etkisi olabilir. Arzumuz bunun pozitif yönde olmasıdır. (R9)

Sosyal dönüşüm olarak da tabii ki insanların işlerini yaptıkları meslekleri değiştirebilecek bir devrim geliyor aslında Endüstri 4.0'la. Evet, bu da sosyolojik bir dönüşümü getirecektir. Eskiden insanlar sadece belli bir işi sürekli yaparken şimdi artık biraz daha nitelikli iş yapmaya kayıyor. Bu da biraz eğitimin, eğitim seviyesinin artmasını gerektiriyor. Çünkü artık insanlarda eğitim seviyesi artmazsa o insanların yapabileceği basit işleri endüstri alanında azalıyor. (R15)

Yani belki şu da olabilir ilerde insanların eğitimi ile ilgilenebiliriz. Çünkü her endüstri devrimi, insanların eğitim düzeyini artırmasında önayak oluyor. Çünkü kendimizi geliştirmek zorundayız, endüstriye ayak uydurmak zorundayız. Ben yine de olumlu olacağını düşünüyorum bundan önceki devrimlerde olduğu gibi. Yani her türlü insana ihtiyaç olacak emin olabilirsiniz. (R16)

“Markaların Endüstri 4.0 yolunda başarısını etkileyecek faktörler nelerdir?” sorusu 5 firmaya sorulmuştur ve firmalar; “tüketimi azalıp verimliliği artırma” (N=1-%12,5), “sistemik olarak ilerleme” (N=2-%25), “süreçleri analiz etme” (N=1-%12,5), “belirlenen yol haritasına uyma” (N=1-%12,5), “sürdürülebilir faaliyetlere odaklanma” (N=2-%25) ve “AR-GE çalışmalarına önem verme” (N=1-%12,5)⁵⁷ bağlamlarıyla açıklamıştır. Markaların Endüstri 4.0 sürecinde başarısını etkileyecek faktörler ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

Şu anda markaların daha çok üzerinde durduğu konu Endüstri 4.0'la alakalı olarak verimlilik+üretebilirlik artışıdır. Bununla alakalı olarak biz de kendi üretmiş olduğumuz tezgahlarımızda şu anda konvansiyonel tasarımdan daha çok servo tasarıma geçip bu şekilde enerji tüketimini de azaltarak verimliliği yükseltmeyi hedeflemekteyiz. Gelecekte yani konu herhalde karanlık fabrikalara doğru gidecek. Işık gerektirmeyen, ısı gerektirmeyen robotlar sayesinde üretim yapılan karanlık fabrikalara doğru ilerleyeceğini düşünüyoruz. (R13)

Endüstri 4.0 yolculuğunda firmaların sistemik bir yaklaşımla, aşamalarla ilerlemeleri Endüstri 4.0 ile ilgili fırsatların başarısını artırır. Endüstri 4.0'ın

⁵⁷ Röportaj gerçekleştirilen 13 firmadan Endüstri 4.0 sürecinde markaların başarısını etkileyecek birden fazla faktörden bahseden bulunmaktadır.

potansiyel faydaları, firma değer zincirini analiz ederek elde edilir. Bu nedenle çalışmaların müşteri süreçlerine, iş süreçlerine ve tedarik süreçlerine odaklanılarak yapılması ve değere odaklanması önemlidir. Teknik olarak yapılabilecek her şey yapılmamalıdır – İş gerekçesi ve fayda karar verici faktördür. Elbette yıkıcı değişiklikler yeni iş modelleri geliştirmek cazibeli gelebilir ama bir o kadar da risklidir. Bu nedenle Endüstri 4.0'a uzun bir yolculuk olarak bakılmalı ve bu yolculukta "Altın Gol" diye bireyin olmadığı unutulmamalıdır. Firmalar, stratejik hedeflerinden, mevcut olgunluğundan, kısa, orta ve uzun vadelere yayılmış yol haritasından hareketle yönetilebilir ve sürdürülebilir Endüstri 4.0 faaliyetlerine odaklanmalıdır. (R20)

Birbirine bağlı olarak çalışan sistemler üretim maliyetlerinden, ulaşım giderlerinden, raporlama için harcanan fazladan evrak yükünden, ayrı ayrı yapılan işlemlerden doğan zaman kaybına kadar pek çok konuda şirketlere avantajlar sağlayacak. Bu hızlı dönüşüme, aynı hızla ayak uydurabilen şirketler rekabette öne geçecekler. Marka olarak sürdürülebilir büyüme stratejisi ile yurtiçi/yurtdışı hedef pazarlarda marka algı ve bilinirliğini arttırarak, katma değeri yüksek, yenilikçi ürün ve hizmetleri ile etkin ve ideal iş gücü oluşturmayı, sağlam ve güçlü sermaye alt yapısını güçlendirmeyi hedefliyoruz. Uluslararası normlarda sürdürülebilir bir şirket haline gelerek, çalışan memnuniyetini ve firma bağlılığını artırıp çevre ve topluma karşı sorumluluk sahibi bir firma olmayı amaçlıyoruz. (R23)

4.5.2.4. Endüstri 4.0 Teknolojilerini Sağlayan Firmalara Göre Endüstri 4.0'ın Meslekler Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Etkileri

Endüstri 4.0'ın meslekler üzerinde meydana getirmesi beklenen dönüşümleri tespit etmek amacıyla röportaj gerçekleştirilen 28 firmadan 24'üne "İnsansız bir endüstriye doğru mu yol alıyoruz ve Endüstri 4.0 dönüşümü istihdam sorununu ortaya çıkaracak mıdır?" ve 4'üne "Endüstri 4.0 süreciyle birlikte ortaya çıkması beklenen yeni meslekler ve ortadan kalkacak meslekler nelerdir?" sorusu sorulmuştur.

"İnsansız bir endüstriye doğru mu yol alıyoruz ve Endüstri 4.0 dönüşümü istihdam sorununu ortaya çıkaracak mıdır?" sorusu 24 firmaya sorulmuştur ve firmalar; "istihdam sorunu yaşanmayacak" (N=11-%28,9), "istihdamın niteliği değişecek" (N=18-%47,4), "istihdam sorunu ortaya çıkacak" (N=5-%13,2) ve

“istihdamda artış yaşanacak” (N=4-%10,5)⁵⁸ ifadeleriyle cevaplamışlardır. Endüstri 4.0 sürecinin ortaya çıkarması muhtemel istihdam sorunu ile ilgili ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

“Robotlar gelecekte bizim işlerimizi yapacak ve biz işsiz kalacağız” şeklinde bir algı var ancak kesinlikle böyle bir şey yok. Hiçbir endüstri devriminde istihdam bu şekilde etkilenmedi. Sadece adaptasyon gerekecek yani işimizin şekli değişecek, daha öncesinde insanların yaptığı vida sıkma gibi basit işleri robotlar yapacak ve insanlar robotları bu işleri yapması için programlayan tarafta olacak. (R2)

Endüstri 4.0’da benim de çok merak ettiğim soruydu aslında bu. İçine dâhil olduğum bu hazırlık sürecinde özellikle son dönemde şunu gördüm ki değer katan ürünler üretmek vasıflı iş gücüyle ancak olabilecek bir şey. Yani biz sıradan al götür ve istifleme işlerini çok fazla zihinsel yorgunluğa yol açmayacak, sorgulanmayacak işleri otomasyona bırakacağız. Bunların koordinasyonu ve geliştirilmesi için ise daha gelişmiş bilgi seviyesindeki işgücüne ihtiyaç duyacağız. Dolayısıyla ortaya çıkacak olan durumda mevcut istihdamın %5-10 üzerine çıkacağını tahmin ediyoruz. Endüstri 4.0 sürecinde çalışanlar daha kıymetli, daha değerli ve değer katan bir konumda olacak. (R6)

Bence yaratmaz. İnsansız otomasyon her zaman verimliliği artıracak bir şey ama çalışanları üretimin dışına atıp daha verimli alanlara çekecektir. Hem üretimde verim kazanacağız hem de çalışanları daha kalifiye işlere yönlendirmiş olacağız. (R10)

O belki biraz ütöpik olabilir. Çünkü ben asla bir sistemin insansız olacağına inanmıyorum. Elbet en kritik noktalarda insan olacaktır. Fakat vasıf gerektirmeyen alanlarda veya makine ile kontrol edilebilecek alanlarda ve buna uygun teknolojilerin geliştiği alanlarda insandan bağımsızlığa gidebilir. Uzun vadede tabii bu biraz korkutucu olacaktır. Çünkü bir grup insan istihdam edilme problemi ile karşı karşıya gelebilir. O anlamda belki vasıf olarak düşük kapasiteli uygulamalarda istihdam sorunu yaşanabilecektir. (R17)

Ben bunlara çok gülüyorum. Çünkü geçmiş sanayi devrimleri için de hep böyle dendi ama şu anda dünya nüfusu o sanayi devrimleri olduğu dönemin en az 3-4 katı

⁵⁸ Röportaj gerçekleştirilen 14 firmadan Endüstri 4.0 sürecinin ortaya çıkarması muhtemel birden fazla istihdam sorundan bahseden bulunmaktadır.

olmasına rağmen işsizlik çok da öyle korkulduğu gibi patlamış değil. İnsanlar hala iş bulabiliyor. Elbette işsizlik var. İşsizlik oranlarımız elbette istediniz noktalarda değil. Fakat Endüstri 4.0'la beraber ben bu işsizlik oranlarının artacağına inanmıyorum şahsi olarak. İnsanların daha katma değerli işlere yoğunlaşacağını artık seri üretimdeki insan hatasından kaynaklı problemlerin minimize edilmesi için Endüstri 4.0 gibi çözümlerin zaten önemli olduğu herkes tarafından bilinen bir gerçek. Ben bir istihdam sorunu yaşanacağını işin açıkçası düşünmüyorum. Sadece insanların uzmanı olduğu konular değişecek, çeşitler artacak diye düşünüyorum. Daha farklı alanlar çıkacaktır. (R22)

Bu soru tüm endüstri devrimleri için ortaya atılan en popüler soru ve bugüne kadar da birçok kez cevabını bulmuş olsa gerek. Bu kesinlikle bir istihdam sorunu olmayacaktır. Her dönemde olduğu gibi sadece insanın katkısı ve yaptığı işler değişecektir. Bu dönüşümle artık daha katma değerli, yaratıcı ve aksiyon alan roller oluşacaktır. (R25)

Bu dünyada sıkça sorulan soru işsizlik olacak mı şeklinde. Tam tersi bilgisayarlar ilk çıktığı zaman da işsizlik olacak diye hepimiz korkuyorduk tam tersi oldu. Dolayısıyla Almanya ve yaptığı hesaplara göre sadece Endüstri 4.0 sayesinde istihdamın %6 artacağı öngörülüyor. (R28)

“Endüstri 4.0 süreciyle birlikte ortaya çıkması beklenen yeni meslekler ve ortadan kalkacak meslekler nelerdir?” sorusu 4 firmaya sorulmuştur ve firmalar; “yaratıcılığı olan mesleklerin” (N=1-%14,3) “yeni uzmanlıkların ve çeşitli yeni mühendislik alanlarının” (N=1-%14,3), “veri güvenliği, madenciliği ve analizi ile ilgili mesleklerin” (N=2-%28,6), “yapay zekâ teknolojileri ile ilgili mesleklerin” (N=2-%28,6) meslek alanlarının ortaya çıkacağını ifade etmiştir. Ayrıca “emeğin yoğun kullanıldığı ve tekrarlayan işleri yapan mesleklerin” (N=1-%14,3)⁵⁹ ortadan kalkacağı da ifade edilmiştir. Endüstri 4.0 sürecinde ortaya çıkması ya da ortadan kalkması beklenen yeni meslekler ile ilgili ifadelerden bazıları aşağıdaki gibidir;

Açıkçası rutin hale gelmiş meslekler tamamen ortadan kalkacak gibi gözüküyor. Yani tekrar eden hep aynı şekilde işletilen işler kaçınılmaz olarak kendisini Endüstri 4.0

⁵⁹ Röportaj gerçekleştirilen 14 firmadan Endüstri 4.0 sürecinde ortaya çıkması ya da ortadan kalkması beklenen birden fazla meslek ve mesleki alandan bahseden bulunmaktadır.

parçalarına teslim edecek. Daha çok yaratıcılara yönelik tasarıma yönelik konseptte yönelik meslekler daha çok ön planı çıkacaktır diye düşünüyorum açıkçası. (R2)

Öncelikle veri analizi, bu verilerin ayrıştırılmasında çalışacak yeni meslek dalları, yapay zekâ, yapay zekâyla ilgili teknolojiler. Benim en çok ilerde gelişmesini düşündüğüm ve gördüğüm meslek alanları. (R21)

... Teknolojik açıdan geleceğin meslekleri ne dersiniz ona vereceğim cevap şu olur: Veri madenciliği. Zaten şu anda revaçta olan bir meslek. Veri madenciliği ve bununla beraber yapay zekâ temelli meslekler diyebilirim. (R22)

İncelenen röportajlarda ve yapılan görüşmelerde yer alan uzmanların gerçekleşmekte olan endüstriyel devrimin farkında olduğu, ancak Türkiye özelinde değerlendirildiğinde sektörler arasında teknoloji kullanımının farklılaşması gibi etmenlerden kaynaklı olarak bu farkındalık düzeyinin değişiklik gösterdiği görülmüştür. Uzmanlar Dördüncü Endüstri Devrimini incelerken ve olası sonuçlarını ortaya koymaya çalışırken daha önce gerçekleşen endüstri devrimlerini ve bunların her alandaki etkilerini ve sonuçlarını değerlendirmektedirler. Dördüncü Endüstri Devrimi üretim, tüketim, satış, pazarlama hatta tüketicilerin kullanma ve yaşama süreçlerinde bir dijitalleşmeyi beraberinde getirmektedir. Bu dijitalleşmenin insanları, işletmeleri ve ülkeleri nasıl etkileyeceği ise merak edilen bir konudur. Dijital dönüşüme ayak uydurmayı başaran ve değişimi yakalayan işletmelerin ve dolayısıyla ülkelerin bu süreçten olumlu etkileneceği görüşü hakimdir. Ancak dönüşüme ayak uydursun ya da uydurmasın insanların bu durumdan olumsuz etkilenecekleri işsiz kalacakları görüşünü savunanlara karşın insanların eğitim düzeylerinin, kalifikasyonlarının ve istihdam edilme oranlarının artacağı görüşünü savunanlarda bulunmaktadır. Tüm bu dönüşüm sürecinden ise en avantajlı çıkacakların tüketiciler olacağı görüşü de hakimdir.

Endüstri 4.0 sürecinin ve beraberinde getirdiği teknolojilerin tüketicileri ve tüketim kültürünü de etkilemesi beklenmektedir. Bu nedenle meydana gelecek gelişmelerin ve ortaya çıkacak dönüşümlerin endüstriyel açıdan değerlendirmenin yanı sıra tüketim, tüketici, toplum, meslek yapısı, işletmelerin yönetsel süreçleri gibi birçok farklı açıdan ele alınması ve incelenmesi gerekmektedir. Türkiye’de Endüstri 4.0 süreci, bileşenleri, endüstriyel süreçlerde meydana getirmesi muhtemel değişim ve dönüşümler üzerine kapsamlı çalışmalar bulunmasına karşın Endüstri 4.0 süreci, bileşenleri ve

beraberinde getirdiği dönüşümlerin toplumlar, kurumlar, tüketiciler, yönetim yapıları vb. üzerinde meydana getirmesi beklenen etkileri ya da yansımaları araştıran çalışmalar sınırlıdır. Bu nedenle bu araştırma bulgularının ileride yapılacak Endüstri 4.0'ı, beraberinde getirdiklerini, örgütlere ve paydaş ilişkilerine yansımalarını ele alan araştırma ve çalışmalara öncülük etmesi beklenmektedir.



TARTIŞMA VE SONUÇ

“Teknik” geliştirme insanı diğer varlıklardan ayıran en temel özellikleri arasında yer alır. Aklını kullanan ve mantığı ile hareket eden insan, günümüze gelinceye değin tüm yaşam pratiklerini bir teknik sistematığı içinde yürütmüştür. İnsanın günümüze gelinceye değin yaşamını kolaylaştıran teknolojide bu sistematığın bir sonucudur. Teknoloji, gerçekleştirilen her çalışma sonrasında meyvesini vererek insanın günlük yaşamını kolaylaştıran birçok avantaj sağlamıştır. İnsanların icat ettikleri ve yaygın olarak kullanmaya başladıkları araç gereçler toplumsal yaşantılarını da etkilemiştir. Avcı-toplayıcılıktan geliştirdikleri araçların ve kullandıkları yeni tekniklerin bir sonucu olarak yerleşik hayata geçmiş ve tarım toplumuna dönüşmüşlerdir (Giddens, 200:51). Yerleşik hayata geçişle birlikte toprağı işleyerek üretim yapmak insanlar için önemli bir amaçken (Kongar, 2001:37) meydana gelen teknolojik gelişimler sonucunda insanlık tarihinde önemli bir kırılma noktası olarak atfedilen Endüstri Devrimi (Endüstri 1.0) meydana gelmiştir.

Buhar gücünün keşfedilmesini takiben buhar gücüyle çalışan makinelerin insan hayatına nüfuz ettiği Endüstri 1.0 süreci içerisinde üretimin ve alım gücünün artması (Nolan ve Lenski, 2008:197) gibi ekonomik faydalar sağlanmasına karşın kadınların ve çocukların çalışma hayatına girmesi (Gökdağ, 2002:102), hızlı ve sağlıksız kentleşme (Görçün, 2016:10) ve sınıfsal tabakalarda kayma gibi toplumsal değişimler (Üstkent, 2006:2) de yaşanmıştır. Endüstri 1.0 süreci içerisinde gerçekleştirilen araştırmalar ve ortaya çıkan icatlar Endüstri 2.0 sürecinin altyapısını hazırlamıştır. Endüstri 2.0 sürecinde fabrikalarda kullanılacak petrol (Yergin, 1995:21) ve elektrik (Görçün, 2016:76) gibi yeni enerji türlerinin keşfedilmesi ile birlikte makineler yenilenmiş (Freyer, 2014:44) ve iş yapış biçimleri (Schwab, 2016:16) değişmiştir. Fabrikalaşmış sistem yeni iş yapış biçimleri sonucunda kitlesel seri üretimin başladığı ve üretilen ürünlerin aynı hızda tüketildiği bir dönem başlamıştır (Keleş Tayşir, 2011:4). Bu süreçte gerçekleştirilen araştırmalar ve yapılan icatlar Endüstri 1.0 dönemine göre daha bilimsel temelli olarak gerçekleştirilmiştir (Hobsbawm, 2013:160).

Endüstri 2.0 sürecinde gerçekleşen buluşlarla üretim (Belek, 1999:58), dağıtım (Görçün, 2016:55), tüketim ve yönetim (Baransel, 1993:21-22) açılarından değişimler meydana gelmiştir. Aynı zamanda insanların evlerine aydınlatmadan buzdolabı, süpürge

gibi ev aletlerini çalıştırmada kullanabilecekleri elektrik enerjisi gelmiştir (Nolan ve Lenski: 2008:201). Endüstri 2.0 sürecinde araştırmalar ve icatlar hız kesmeden gerçekleştirilmeye devam etmiştir. Endüstri 3.0 sürecinde ortaya çıkan ve insanların ve toplumların yaşamlarını kendisinden önce gerçekleştirilen tüm icatlara göre daha hızlı değiştiren ve dönüştüren (Headrick, 2009:131-132) bilgisayarın temelleri ve gerekli teknoloji alt yapısı (Castells, 2003:51) Endüstri 2.0 döneminde oluşturulmuştur. Bilgisayarın gelişerek işlevselliğinin artmasının (Nolan ve Lenski, 2008:202) yanı sıra internet teknolojisinin keşfedilmesi ve kişisel bilgisayarlarda kullanılmaya başlanması (Civelek, 2009:6-8) Endüstri 3.0 döneminde toplumu ‘bilgi toplumuna’ ve bu gelişmelerin yaşandığı dönemi de ‘bilgi çağına’ dönüştürmüştür (Aktaş, 2007:182). Ayrıca işletmelerin içinde varlıklarını sürdürmeye çalıştıkları rekabet ortamı (İşler, 2013:25) ve tüketicilere mal/hizmet sunulan piyasa (Civelek, 2009:10) da dönüşmüş ve yoğun rekabet içeren küresel sanal ortamlar haline gelmiştir.

Endüstri 3.0 sürecinde teknolojik gelişmeler diğer dönemlere göre çok daha hızlı yaşanmıştır. Günümüzde adından söz ettiren Endüstri 4.0 sürecinin temel bileşenleri olarak atfedilen teknolojik yenilikler Endüstri 3.0 döneminde bulunmuş ve ilk uygulama örnekleri yine bu dönem içerisinde gerçekleştirilmiştir. Endüstri 4.0 süreci ekonomik ya da sosyal bir patlama ya da kırılma sonucunda değil teknolojinin hızlı gelişimi sonucunda ortaya çıkmıştır (Görçün, 2016:141). Endüstri 4.0 olgusu ilk kez 2011 yılında Almanya tarafından Hannover fuarında gündeme getirilmiş (Schwab, 2016:16) ve devamında bunun için hazırlıklar yapılmaya ve ilk uygulamaları ortaya konulmaya başlamıştır (Devezas, Leiãto ve Sarygulov, 2017:2). Endüstri 4.0, akıllı sistemlerin sadece üretim süreçlerinde değil günlük hayat içerisindeki tüm süreçlerde yer alması temeline dayanan yeni sanayi devrimi (Görçün, 2016:141) olarak tanımlanabilir. Her endüstri devrimi endüstriyel alanda gelişim, değişim ve dönüşümü içerisinde barındırmakla birlikte toplumsal, siyasal ve ekonomik değişim ve dönüşümlere de neden olmaktadır.

Günümüzde yaşanmaya başlanan Endüstri 4.0 sürecinin işletmelerin yapılarında, üretim ve yönetim sistemlerinde meydana gelen değişim ve dönüşümlerin paydaş ilişkilerine yansımalarını ortaya koymaya yönelik olarak “Endüstri 4.0’ın Endüstrilerin Yapısı ve Paydaş İlişkileri Üzerine Yansımaları” isimli bu tez çalışması gerçekleştirilmiştir. Tez çalışması kapsamında Endüstri 4.0 sürecinin ya da bünyesinde

bulundurduğu teknolojik gelişmelerin endüstriyel yapılarda, mesleklerde, yönetsel süreçlerde, ekonomik ve toplumsal yapılarda meydana getirdiği dönüşümlerin ve bunların paydaş ilişkilerine yansımalarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Ülkemizde Endüstri 4.0 sürecine ve bileşenlerine yönelik olarak çalışmalar yürütülmektedir. Ancak Endüstri 4.0 sürecinin ve bileşenlerinin toplumlar, kurumlar, tüketiciler, yönetim yapıları vb. üzerindeki etkilerini ya da yansımalarını inceleyen kapsamlı çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu nedenle tez çalışması Endüstri 4.0 sürecini ve bileşenlerini beraberinde getirdiği değişim ve dönüşümleri örgütlere ve paydaş ilişkilerine yansımalarını Türkiye’de ele alan ilk çalışmalar arasında yer alması ve ileride yapılacak araştırma ve çalışmalara öncülük etmesi açısından önemlidir.

Araştırma kapsamında her yıl Türkiye’nin en büyük 500 firmasını ilan eden İSO’nun 2016 yılı için yayınlamış olduğu “Üretimden Satışa Türkiye’nin 2016 Yılı 500 Büyük Sanayi Kuruluşu” listesinde yer alan firmalardan meydana gelen teknolojik gelişmeleri yakından takip edip uygulaması, Endüstri 3.0 sürecine başarıyla adapte olması ve Endüstri 4.0 bileşenlerinin (endüstriyel otomasyon, robotik, yapay zekâ, sensör ve kontrol cihazları vb.) birçoğunun uygulama alanı bulması nedeniyle Beyaz Eşya ve Otomotiv sektörlerinde faaliyet gösteren firmalar (Mevlütöğlü, 2015:8; Ötleş, 2016:93) seçilmiş ve incelenmiştir. Bu çerçevede İSO 500 listesinde 20 firmanın Beyaz Eşya ve Otomotiv sektörlerinde faaliyet gösterdiği tespit edilmiştir. Bu 20 firmadan 14’ü çalışmaya katılma konusunda gönüllü olmuş ve firmalarla Kasım 2016-Kasım 2017 tarihleri arasında görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca Türkiye’de Endüstri 4.0 farkındalığının oluşması ve uygulamalarının başlamasına öncülük etme amacıyla Siemens firmasının kurduğu “endüstri40.com” adresinden Endüstri 4.0 üzerine alan uzmanlarıyla yapılan röportajlar tespit edilmiş ve 17 Mart 2017 – 16 Mayıs 2018 tarihleri arasında ulaşılan görüntülü ve yazılı 28 röportaj da bu çalışma kapsamında incelenmiştir. Bu tez çalışması kapsamında görüşmeler içerik analizi yapılarak incelenmiş ve nitel araştırma yöntemi ile araçsal durum çalışması deseni kullanılmıştır. Tezin bu bölümünde araştırmanın amaçları doğrultusunda elde edilen sonuçların ilgili literatür bağlamında yorumlanması ve değerlendirilmesi araştırma sorularına bağlı başlıklar altında sunulmuştur.

a) Firmaların Endüstri 4.0'a Yönelik Genel Algıları

Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanan firmalarla gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda firmaların, Endüstri 4.0'ı bilgi teknolojileri, otonom ve akıllı sistemler, üretim sürecinde ve sonrasında nesnelerin birbirleri ile iletişimi, endüstrinin ve endüstriyel süreçlerin dijital dönüşümü, insan faktörünün üretim süreçlerinden çekilmesi ve üretimde verimliliğin ve esnekliğin artışı şeklinde tanımladığı görülmüştür. Literatürdeki tanımlar incelendiğinde Bartodziej (2017:2) Endüstri 4.0'ı teknik yeniliklerin hakim olduğu, üretim ve lojistik süreçlerinde Siber-fiziksel sistemlerin ve nesnelerin internetinin kullanımını öngören, bir işletmenin tüm süreçlerinde değişim meydana getirecek ve Akıllı Fabrika olgusunu ön plana çıkaracak bir süreç olarak tanımlamıştır. Ayrıca bu süreçte merkezi olmayan kendi kendini organize eden üretim ortamının oluşması beklenmektedir. Devezas, Leitao ve Sarygulov (2017:2) Endüstri 4.0'ı yüksek esnekliğe sahip kitle üretim ortamlarında kendi kendini düzenleme yöntemlerinin kullanılmasını gerektiren, gerçek ve sanal dünyalar arasında bağlantı kuran ve tüm bunların uyumlaştırmasını sağlayan bir sistem olarak ifade etmiştir. Günümüzde gerçekleşen Endüstri 4.0'a geçiş süreci akıllı robotların, otonom sistemlerin, insansız araçların ve sanal gerçeklik uygulamalarının ortaya çıkışını destekleyen bir dijital dönüşümdür (Yıldız, 2017:2), Endüstri 4.0, üretim süreçlerinde otonom makinelerin insanların yerini alması (Bulut, 2017:53) ve endüstriyel üretim süreçlerinde yer alan tüm araç-gereç ve makinelerin birbirleriyle haberleşmesi, süreç içerisinde üretilen verilere ulaşması ve bu verileri kullanarak sisteme katma değer eklenmesi (Eldem, 2017:10) şeklinde tanımlamalar da mevcuttur. Literatürdeki tanımlarla görüşmeler sonucunda ortaya çıkan genel tanımlamanın birbiriyle uyumlu olduğu görülmektedir.

Endüstri 4.0 teknolojilerini sağlayan firmalarla gerçekleştirilen röportajlar sonucunda ise Endüstri 4.0'ı yeni endüstri devrimi, yeni bir sistem, yeni bir vizyon, internetin endüstriye girmesi, yeni üretim sistemi, akıllı fabrikalarda insansız üretim süreci, makinelerin birbirleri ve insanlar ile iletişimini sağlayan teknolojiler bütünü ve bağımlı çalışan sistemler bağlamlarında tanımladıkları görülmüştür. Bartodziej (2017: 1-2) Endüstri 4.0'ın ortaya çıkış sürecini anlattıktan sonra Endüstri 4.0'ı yeni endüstri devrimi ve endüstriyel vizyonun yeniden şekillendirilmesi olarak tanımlamıştır. Gubán ve Kovács (2017:111) Endüstri 4.0'ı temelde üretim süreci içerisinde yer alan insan,

makine, araç-gereç ve ürünlerin birbirleriyle iletişim kurması ile yeni bir üretim sisteminin oluşması ve böylece ağa bağlı yeni sistemlerin ortaya çıkması olarak tanımlanmıştır. Buna karşın Endüstri 4.0, teknolojik yeniliklerin (yapay zeka, robotik, otomasyon vb.) üretim süreçlerini etkileyerek dönüştürmesi sonucunda ortaya çıkan yeni bir durum (Eldem, 2017:11) ve emekten arındırılmış üretim süreci (Yazıcı ve Düzkaya, 2016:67) olarak da tanımlanmıştır.

Görüşme gerçekleştirilen firmaların Türkiye'deki Endüstri 4.0 farkındalığının oluşumu hakkında iki farklı görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunlardan ilki Türkiye'de Endüstri 4.0 farkındalığının oluştuğu ve buna yönelik çalışmalar gerçekleştirilse bile yeterli girişimin olmadığı yönündedir. İkincisi ise sektörel bazda firmaların farkındalığının değişim gösterdiği bazı sektörlerde üst düzey farkındalık oluşmasına karşın bazı sektörlerde yeterli farkındalık düzeyinin oluşmadığı şeklindedir. Ancak farkındalık düzeyini artırmak amacıyla teknolojiyi yakından takip eden firmalar (Siemens, Infoma, vb.), sanayi ve ticaret odaları (EBSO, TÜSİAD, MÜSİAD, vb.) ve akademik çevreler tarafından Endüstri 4.0 ile ilgili makalelerin/kitapların mevcut olduğu ve her geçen gün farklı açıdan ele alan makalelerin/kitapların yayımlandığı görülmektedir. Görüşme gerçekleştirilen firma temsilcileri Endüstri 4,0'ın diğer endüstri devrimleriyle karşılaştırıldığında daha hızlı bir farkındalık ve kabullenme süreci yaşandığını da düşünmektedir. Çünkü insanlar ve işletmeler, diğer endüstri devrimlerinin yaşandığı dönemde ortaya çıkan üretim-tüketim dengesini/ilişkisini değiştirmesi beklenen (Küçükalay, 1997:60) yeniliklerin etkilerini, sonuçlarını ve fayda/zararlarını görmeden uygulama ya da sistemlerine entegre etme konusunda çekimser ya da temkinli davranma eğiliminde olmuşlardır (Görçün, 2016:76; Hobsbawm, 2013:168).

Başarılı bir şekilde uygulandığında Endüstri 4.0 sürecinin işletmelere daha kontrollü ve verimli üretim gerçekleştirmeyi, işletmeye rekabet avantajı ve katma değer sağlayan üretim sistemi, insan kaynaklı hataların üretim sürecinden uzaklaştırılması, ucuz ve kaliteli üretim gerçekleştirme imkânı sağlama ve üretim sürecinde ortaya çıkması muhtemel problemlerin önceden tespiti ve önlenmesi avantajlarını sağlamasının beklendiği görülmüştür. Endüstri 4.0'ın amacı üretim süreçlerinin ileri teknoloji kullanılarak verimliliğinin artırılmasıdır. Bunu sağlayan işletmeler ve ülkeler rakiplerine karşı rekabet avantajı elde edeceklerdir (Çetinkaya ve Akar, 2018:45). Teknolojik

yeniliklerin süreçlere uygulanması açısından ele alındığında Endüstri 4.0'ın işletmelere maliyet ve zaman tasarrufu, üretimde yüksek kalite, hız, esneklik ve hatalardan arınma ve süreç içerisinde yer alan makinelerin arıza ve bakımını öngörme işlevi sayesinde arıza ve bakım ihtiyacının planlanmasını sağlaması beklenmektedir. Endüstri 4.0'ın bunları gerçekleştirebilmesi için sadece üretimde yer alan nesnelerin değil, bir insanın yaşamı içerisinde yer alan tüm nesnelerin internete bağlanması gerekecektir (Sayar ve Yüksel, 2018:85). Bunların yanı sıra akıllı ürünler üretilebilmesi, müşteri istek ve ihtiyaçlarına göre özel üretim gerçekleştirilebilmesi, üretim sürecinde eş zamanlı büyük verinin üretimi ve bu veriye ulaşılabilmesi, hammadde ve kaynak kullanımını en aza indirmesi, ürün yaşam döngüsünün kısalmasına karşın üretimde hatanın en aza inmesi ve iş sağlığı ve güvenliğinin artması (EBSO, 2017:24) Endüstri 4.0 ile birlikte işletmelerde meydana gelecek değişimler olarak ifade edilmiştir.

Endüstri 4.0'a geçişi başarılı bir şekilde gerçekleştiren ve Endüstri 4.0 teknolojilerini/bileşenlerini sistemlerine başarı ile uygulayan işletmelerde maliyetlerin azalması, üretimi hatalardan arındırması, tüketici istek ve beklentilerine hızlı cevap vermeyi ve tüm süreçlerde esnekliği, işletmenin büyümesini ve pazarda varlığını sürdürmesini, kârlılığı ve kaliteyi artırırken fiyatların düşmesini sağlaması beklenmektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte akıllı sistemlerin fabrikalara uygulanması değişen tüketici tercihlerini karşılamakta zorlanan işletmelere bunu gerçekleştirme imkanı sağlayacak olmakla birlikte rekabet avantajını kaybetmiş pazar ekonomilerine yeniden güçlenerek rekabet avantajını elde etme imkanı da sunmaktadır (Alçın, 2016:22). Üretim sürecinde üretilen verilere erişebilen, analiz ederek anlamlı sonuçlar ortaya koyabilen akıllı sistemler sayesinde işletmelerin düşük maliyetlerle yüksek kaliteli ürünleri hızlı, esnek ve verimli bir şekilde üretmesi mümkün olacaktır. Bu durumda ekonomik ve endüstriyel anlamda büyüme sağlanacaktır (Rüßmann vd., 2015:2). Endüstri 4.0 ile birlikte oluşması beklenen sistemin karmaşık olmasına karşın iş yapış süreçlerinin dinamik bir yapıya dönüşmesi sonucunda rekabet gücünü, üretimde esnekliği, verimliliği ve kaliteyi artırma zaman, hammadde ve enerji kullanımını düşürerek fiyatları azaltma ve iş gücü kullanım biçimlerinin ve sunulan hizmetleri değiştirme potansiyeline sahiptir (Yıldız, 2018: 549).

Endüstri 4.0 yolculuğuna başlamak için ön araştırma ve hazırlık yapmadan ve buna bağlı olarak stratejiler belirlemeden "başlayalım süreç içerisinde iyileştirmeler ve

düzenlemeler yapılır” düşüncesiyle hareket etmek işletmelere faydadan çok zarar getirebilir (Gezer, 2017:5p). Bu nedenle Endüstri 4.0’ı gelişim ya da atılım fırsatı olarak gören birçok ülke kendileri için Endüstri 4.0 yol haritası hazırlamaya başlamış olup; bu harita doğrultusunda uygulamalar gerçekleştirmeye çalışmaktadır (EBSO, 2017:4). Bu yolculukta üretim süreçlerinin dijitalleşmesi (TÜBİTAK, 2016:1) ile birlikte üretim sistemi içerisinde yer alan tüm araç gerecin birbirleriyle ve insanlarla iletişime geçerek ürünle ilgili bilgi aktarımını sağlayacak (Ege, 2014:27) stratejik alt yapı hazırlıklarının oluşturulması ile Akıllı/Karanlık Fabrikaların (Görçün, 2016:142) ortaya çıkması amaçlanmaktadır. Bunun yanı sıra firmalar büyük veri ve veri madenciliği gibi Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulayarak üretim süreçlerinde ve ürünlerde meydana getirilecek değişimler sonucunda öncü konuma geçmeyi (Altunışık, 2015:58) de amaçlamaktadırlar. Görüşme gerçekleştirilen firmalar kendilerinin Endüstri 4.0 yolculuğu için hazırlıklarını; “Endüstri 4.0 yol haritası hazırlandı”, “stratejik alt yapı oluşturuldu”, “üretim süreçleri dijitalleştirilmeye çalışılmakta”, “süreç içerisinde gerçekleştirilen uygulamalarla öncü olmaya çalışılmakta”, “üretim sırasında ortaya çıkan büyük verinin analiz edilerek üretim süreçlerinin ve ürünlerin iyileştirilmesinde kullanılmasına çalışılmakta” ve “otonom sistemler süreçlere entegre edilmeye çalışılmakta” şeklindeki ifadelerinden Endüstri 4.0 sürecinin başlangıç aşamasında oldukları tespit edilmiştir.

b) Endüstri 4.0'ın Dünyadaki ve Ülkemizdeki Yasal Yapılanması

Endüstri 4.0’ın ve bileşenlerinin yaygınlaşması ve süreçlerdeki etkisinin ortaya çıkabilmesinin önündeki önemli engel yasal düzenlemelerin henüz gerçekleştirilememiş olması (Eldem, 2017:10) şeklinde görülmektedir. Türkiye özelinde Faruk Özlü (Dönemin Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanı) 2017 yılında Endüstri 4.0’ın ve Endüstri 4.0 bileşenlerinde (yapay zeka, robotik teknolojiler, akıllı üretim sistemleri, 3D yazıcılar, nesnelerin interneti, büyük veri ve bulut bilişim gibi alanlarda) meydana gelen gelişmelerin farkında olduklarını, bunlarla ilgili olarak çalışma grubu kurduklarını ve çalışmalara başladıklarını açıklamıştır (Sakarya, 2017:3-4). Almanya benzer bir çalışma grubunu 2012 yılında kurmuş ve 2013 yılında Almanya Endüstri 4.0 çalışma grubunun gerçekleştirdiği çalışmanın sonuçlarını görmüştür (Devezas, Leiãto ve Sarygulov, 2017:2). Endüstri 4.0 ve bileşenlerinin bir yasal zeminin oluşturulması hem kişisel

verilerin kullanılması hem de bunların çalışma hayatına ve sosyal hayata etkisi açısından önemlidir. Endüstri 4.0 dönüşümü ağırlıklı olarak üretimde verimliliğin artırılması açısından ele alınsa bile teknolojik yeniliklerin etkisinin sadece bununla sınırlı kalmama ihtimali bulunmaktadır (Şimşek, 2017:2). Bunlara ek olarak istihdam üzerinde Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanımının meydana getirmesi beklenen olumsuz durumların önlenmesi için de robot teknolojileri kullanımının vergilendirilmesi (IFR, 2017:2), bulut bilişimde hangi verilerin saklanacağı ve bu verilere kimlerin ulaşabileceği, büyük veri analizinin yapılışı ve sonuçlarının kullanım şeklinin sınırlandırılması (Svantesson ve Clarke, 2010: 392) gibi uygulamaların dünya genelinde gündemde olduğu görülmektedir. Endüstri 4.0'ın dünyada ve Türkiye'de yasal yapılanması ile ilgili hazırlıkları, görüşme gerçekleştirilen firmaların dünyada ülkelerin yasal yapılanmasının ya da altyapısının hazır olmadığı, ancak yasal alt yapının oluşturulabilmesi için çalışmalar yapıldığı ya da ülkelerin birçoğunun yasal yapılanmayı tamamladığı ve Almanya dışındaki tüm ülkelerde yasal yapılanmanın oluşmadığı görüşüne sahip oldukları tespit edilmiştir. Bazı firma yetkililerininse Endüstri 4.0 ile ilgili olarak yasal yapılanmaya ya da alt yapı hazırlıkları yapmaya gerek olmadığını düşündüğü görülmüştür. Ülkemiz özelinde ise Türkiye'de yasal yapılanmanın oluşması için çalışmalar gerçekleştirildiği ya da bu konuda yürütülen çalışmalar hakkında bir bilgileri olmadığı görülmüştür.

c) Endüstri 4.0 Yapılanması Yönetmelik Süreçler Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler

Endüstri 4.0 ve bileşenlerinin içerisinde barındırdığı yenilikler işletmelerin bir sıçrama yaşamalarını sağlayacak özelliklere sahiptir. Endüstri 4.0 sürecinde siber fiziksel sistemlerin üretim süreçlerinde kullanımının yaygınlaşması tüketicilerin yüksek kaliteli ve düşük maliyetli ürünlere hızlı bir şekilde sahip olmasını sağlayacaktır (Schwab, 2016:16). Katmanlı üretim (3D), Robotlar ve Nesnelerin interneti gibi teknolojilerin üretimi, üretim sürecini ve tedarik zincirini akıllı hale getirerek bunların yönetimini pratikleştirmesi, işletmenin sahip olduğu kaynakları ve enerjiyi verimli ve etkili bir şekilde kullanarak maliyetleri azaltması, kalite, kâr ve gelir düzeyinde artış meydana getirmesi ve yoğun rekabet içeren pazarda rekabet gücünü korumasını ve varlığını sürdürmesini sağlaması ön görülmektedir (EBSO, 2017:9-10; Kahraman, 2017:2; IFR,

2017:2). Endüstri 4.0 bileşenlerinin etkili kullanımı sayesinde işletme ile ilgili tüm süreç ve durumlarla ilgili olarak gerekli verileri elde etmek daha kolay hale gelecektir (Ematinger, 2018:5). Çalışma kapsamında gerçekleştirilen görüşme ve incelenen röportajlarda yer alan firma yetkililerine göre Endüstri 4.0 sürecine ayak uyduramayan firmaların maliyetlerinin rakiplerine göre yüksek kalması, müşteri beklentilerini karşılayamaması ve kalite ile ilgili problemler yaşaması ve bu gibi durumlar nedeniyle ürün ve hizmetlerini satamaması gibi olumsuz durumlarla karşılaşması beklenmektedir. Bu firmaların piyasa değerlerinde kayıplar yaşanması ve bu nedenle küçülmeye gitmesi, rekabet gücünü kaybetmesi ve aynı anda işletmenin varlığını tehdit eden birçok riskle karşılaşması dolayısıyla pazarda varlıklarını sürdürmelerinin zorlaşacağı düşünülmektedir. Gün geçtikçe dijitalleşme düzeyi artan dünyada bu üretim devrimini kaçırma lüksünün olmadığı düşünülüyor görülmüştür. İleri ve Soylu (2010:16), Endüstri 4.0'ın varlığını sürdürmek isteyen işletmeler için bir gereklilik haline geldiğini ifade etmiştir. Çünkü Endüstri 4.0 dönüşümü işletmelere ve ülkelere içinde buldukları pazarlarda rekabet avantajı elde etme fırsatı sunmaktadır. Ülkemizin eğitim düzeyi, deneyim, lojistik ve bulunduğu konum itibarıyla (Elibol, 2017:49) hedef pazarlara ulaşmada, iş gücü maliyetinde ve varlığını sürdürmedeki avantajlı konumunu sürdürmeyebilir (TÜBİTAK, 2016:1). Bu durumun farkında olan yetkililer (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Başbakanlık, vb.) Türkiye'nin avantajlı konumunu sürdürebilmesi ve üstün konuma geçebilmesi için Endüstri 4.0 dönüşümünün kaçırılmaması gerekliliğinin ve Endüstri 4.0 dönüşümünü önemsediklerini dile getirerek bu teknoloji devriminin başarılı şekilde yakalanmasını ve sanayiye uygulanmasını ülke hedefleri arasına koyarak ilgili kurumların gerek himayesi gerek desteği gerekse yol göstericiliğiyle birlikte bu dönüşümün gerçekleştirilmesini istemektedirler (MÜSİAD, 2017:63; Elibol, 2017:49).

Endüstri 4.0 dönüşümünün başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinde insan önemli bir faktördür. Bu nedenle dönüşüm sürecinde yer/görev alacak olan personellerin eğitilmesi ya da yetiştirilmesi önemlidir. Çalışma kapsamında görüşme gerçekleştirilen firma yetkilileri bu süreçte yer/görev alacak olan personellerin yetiştirilmesinde Dünyada ve Türkiye özelinde hükümet/yönetimin desteği ile ilk aşamada hizmet içi (işbaşında eğitim uygulamaları) eğitimler gerçekleştirilerek personelin sürece adapte edilmesi, aynı zamanda üniversiteler ve özel kurumlar bazında tanıtım ve eğitim

programları düzenlenerek sanayi-üniversite işbirliği çalışmalarının gerçekleştirilmesi gerektiğini ancak bunun yeterli olmadığını yeni neslin bu gelişmelere yönelik olarak yetiştirilmesi gerektiği için (başta Almanya ve Avrupa ülkelerinin birçoğu olmak üzere) ilköğretimden başlayarak yükseköğretime kadar dijital okuryazarlığı yüksek bireyler yetiştirme programı planlayarak ve uygulayarak gerekli personel yetiştirilmeye çalışılmalıdır/çalışılmaktadır. Değişen üretim yöntemleri ve süreçlerinde yer alan insan kaynağının ihtiyaç duyulan bilgi ile donatılarak geliştirilmesi noktasında endüstriyel devrimlerde eğitim önemli bir unsur olmuştur (Yazıcı ve Düzkaya, 2016:78). Bireylerin gelişen teknolojiler hakkında eğitilmesi sadece iş ile ilgili gelişim kazanmalarını sağlamamaktadır. Aynı zamanda hayatın her alanına giren ve etkileyen teknolojik uygulamaların kullanımını bilme, olumlu özelliklerinden etkilenme ve olumsuz yönlerinden korunma açısından bireylerde bilinç düzeyi oluşmasını da sağlamaktadır (MÜSİAD, 2017:55). Endüstri 4.0 dönüşümü ile ortaya çıkabilecek olan teknolojik değişimlere uyum sağlama sorununun çözüme kavuşturulmasında eğitim programları hazırlamak etkili çözüm yoludur. Bu dönüşüm süresinde meydana gelen gelişmelere yönelik mevcut/potansiyel çalışanların geliştirilmesi amacına yönelik olarak hükümetlerin eğitim-öğretim yöntem ve tekniklerinin planlanması ve uygulanması önemlidir (Erdoğan ve Karaca, 2017:6). Endüstri 4.0 gerekliliklerine göre yetiştirilmiş bilişim yetkinliğine sahip bireylerin akıllı makinelerin kullanımından, süreç içerisinde üretilen verilerin analiz edilmesine ve otomasyondan pazarlama çalışmalarıyla satışa kadar birçok alanda kullanılacak yeteneklere sahip olması gerekmektedir. Türkiye özelinde meydana gelmekte olan yeni endüstri devrimi için gerekli olan insan gücünün eğitilmesi ya da yetiştirilmesine yönelik eğitim programları hazırlama çalışmalarına başlamıştır (MÜSİAD, 2017:60). Eğitim programlarının uygulama aşamasında sektörlerle eğitim kurumlarının işbirliği gerçekleştirebilmesi ülkelere/işletmelere Endüstri 4.0 yolculuğunda etkililik ve verimlilikte beklenen artışın yakalanmasını ve küresel pazarlarda rekabet avantajı elde ederek rakiplerini geçme fırsatı sunacaktır (Tunçel, Candan ve Satır, 2017:157).

Endüstri 4.0'ın sunduğu fırsatlardan faydalanabilmesi için ülkelerin bu dönüşüme hazır olması gerekmektedir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen görüşmeye katılan ve incelenen röportajlarda yer alan firma yetkililerinin Türkiye'nin Endüstri 4.0 dönüşümüne hazır olma ile ilgili görüşlerinin de değişiklik gösterdiği görülmüştür.

Türkiye sanayisinin Endüstri 4.0 dönüşümüne hazır olmadığını ya da hazırlık aşamasında olduğu için sınırlı düzeyde hazır olduğunu düşünen yetkililerin yanı sıra Türkiye'nin endüstri devrimlerini gerçekleştirdiği dönemde kaçırmaması dolayısıyla sonradan yakalamış bir ülke olduğunu bu nedenle de Dördüncü Endüstri Devriminin gerçekleştiği günümüzde Türkiye'nin Endüstri 2.0 ile Endüstri 3.0 arasında yer aldığı görüşünü savunan düşünürler de bulunmaktadır (Çetinkaya ve Akar, 2018:54). Ancak Türkiye Endüstri 4.0 dönüşümü ile önceki devrimleri yakalamak için geç kalmış olmasını telafi edebilecek bir süreç içerisinde bulunmaktadır (MÜSİAD, 2017:29). Sayar ve Yüksek'e (2018:96) göre Türkiye yüksek teknoloji kullanarak yenilikçi, yüksek kaliteli ve katma değerli ürünler üreterek rekabetin yoğun olduğu küresel pazarlarda istediği yeri elde edememiş olmasına karşın Dördüncü Endüstri Devriminde diğer ülkeler gibi dönüşümün başlangıcında yer alması nedeniyle bunu istediklerini elde etmek için sıçrama yapma fırsatı olarak kullanılabilir. Ayrıca Türkiye sanayisinin Endüstri 4.0 farkındalığının sektörel bazda değişim göstermesi nedeniyle görüşme yapılan ve incelenen röportajlarda yer alan firma yetkilileri Türkiye sanayisinin Endüstri 4.0 dönüşümüne hazır olma durumu ile ilgili genel bir değerlendirme yapmanın zor olduğu görüşüne sahiptirler.

Endüstri 4.0 sürecinde ülkelerin önünde iki seçenek bulunmaktadır. Birincisi Endüstri 4.0'ın bileşenlerinin ve getirdiklerinin farkında olarak bunları üretim sistemlerine uygulayan ve gerektiğinde de üretimini gerçekleştirerek diğer ülkelere satan konumunda olmak, ikinci seçenek ise Endüstri 4.0'ın getirdiklerini ve ürünleri satın alan tüketen ülke konumunda olmaktır (Çetinkaya ve Akar, 2018:54). Endüstri 4.0 teknolojilerini sistemlerine uygulayan ve bu teknolojileri üreten olmak ülkelere birçok anlamda avantaj ve öncü olma fırsatı sunmaktadır. Bu nedenle de ülkelerde Endüstri 4.0'a geçiş için tüm işletmelerin mevcut durumlarını ve değişimin tam olarak hangi aşamasında olduklarını analiz etmeleri gerekmektedir (EBSO, 2017:18). Her bir fabrika kendi analizleri ile ortaya çıkan durumu tekrar tekrar incelemeli ve buna bağlı olarak dijitalleşme (Endüstri 4.0'a geçiş) yol haritasını çizmelidir (Aybars, 2016:26). İşletmelerin Endüstri 4.0'a geçiş süreci için kendilerine bir yol haritası hazırlamaları bu süreçte başarılı olmaları açısından önemlidir. İşletmelerin yol haritasının yanı sıra iyi yapılandırılmış bir Endüstri 4.0 vizyonuna sahip olmaları da önemlidir. İşletmeler vizyonlarını oluştururken ve yol haritalarını hazırlarken mutlaka kendi üretim

süreçlerinin, iyileştirme noktalarının yani mevcut koşullarının farkında olmalı ve sadece kendisinin değil aynı zamanda sektörel bazda beklentileri ve dinamik yapıları analiz etmeleri gerekmektedir. Bunlara bağlı olarak süreç içerisinde ilerlemek ve başarılı olmaya çalışırken farklı sonuçlarla karşılaşmamak için işletmelerin süreçte nasıl ilerleyeceklerini belirleyip doğru zamanda doğru adımları atmaları Endüstri 4.0'ın beraberinde getirmesi beklenen fırsatları yakalamalarını ve rakiplerine göre bir adım öne çıkmalarını kolaylaştıracaktır (Topal, 2017:2p). Gerçekleştirilen görüşmeler ve incelenen röportajlardan işletmelerin Endüstri 4.0'a geçiş için öncelikli olarak mevcut durum ve ihtiyaç analizleri yapması, kaynakların etkili ve verimli kullanımını sağlayacak şekilde her firmanın kendisine yönelik alt yapı değişikliklerini ve stratejisini belirlemesi, belirlenen stratejiye uygun projelerin hızlı ve küçük adımlarla hayata geçirilmesi, paydaşlarda farkındalık oluşturulması ve mevcut personelin bu sürece uygun olarak eğitilerek dijitalleşme yolunda yönetimin de desteği alınarak ilerlenmesi gerekliliği tespit edilmiştir.

Bunlara ek olarak gerçekleştirilen görüşmeye katılan firma yetkilileri şirketlerinin Endüstri 4.0'a geçişi için dijital dönüşüm uygulamaları ve çözümleri ürettiklerini, otonom yapıları sistemlerine entegre ettiklerini, büyük veri ve analiz sonuçlarına göre sistemde düzenlemeler gerçekleştirdiklerini, RFID teknolojilerinin, bulut teknolojisinin, simülasyonun kullanılmaya başlandığını ve robotik sistemlerin entegrasyonu yapıldığını belirtmişlerdir. Ayrıca bu konuda bilgi paylaşımında bulunamayacağını belirten yetkililer de olmuştur. İncelenen röportajlarda yer alan firma yetkilileri ise şirketlerinin hazırlıklarının tamam olduğunu ve talep eden müşterilerinin dijital dönüşüm uygulamalarını gerçekleştirmek ve çözümler üretmek, üretim otomasyonu çalışmalarını gerçekleştirmek, robotik sistemlerin entegrasyonunu yapmak, otonom yapıları sistemlere entegre etmek, büyük veri ve analiz sonuçlarına göre sistemde düzenlemeler gerçekleştirmek ve danışmanlık hizmeti vermek için hazır olduklarını belirtmişlerdir.

d) Endüstri 4.0'ın Üretim Süreçlerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler

Üretim süreçlerinin dijitalleşmesi tüm sektörleri etkileyecek ve bütüncül bir yönetim stratejisini gerektirecek bir dönüşümdür (Aybars, 2016:19). Endüstri 4.0 bileşenlerinin sektörlerde kullanımı başlamıştır. Nesnelerin interneti aracılığıyla

makinelerin haberleşmesi ulaşım, sağlık ve güvenlik gibi hizmet sektörlerinde yaygın kullanım örneklerini oluşturmaktadır (Doyduk ve Tiftik, 2017:132). Ayrıca rakiplerini geçmek isteyen medyadan eğlenceye, savunmadan sağlığa birçok sektör büyük veri kullanmaktadır (Özdoğan, 2017:82). Beyaz eşya ve otomotiv gibi sektörlerde operatörden bağımsız çalışan “otonom robotlar” aktif görev almaktadır (EBSO, 2017:15). Robotların otonom olarak çalışmasını sağlayan yapay zekâ uygulaması onlara kendi kendine karar verme, bu kararları uygulama ve diğer makinelerle iletişim kurma yeteneklerini kazandırmaktadır (Banger, 2017:71-73). Tüm bu bileşenlerin sektörlerin yapısında da değişimler meydana getirmesi beklenmektedir. Çalışma kapsamında görüşme gerçekleştirilen firmalar Endüstri 4.0 sürecinin sektörler üzerinde iki yönlü değişim meydana getirmesi beklenmektedir. Bunlardan ilki sektörlerin birlikte çalışmalarının artacağı böylece sektörler arasındaki sınırların ortadan kalkacağı ya da hibrit sektörlerin ortaya çıkacağı yönündedir. Diğer ise sektörler arasındaki sınırların ortadan kalması ya da belirsizleşmesi yerine sınırların belki de daha belirgin hale geleceği yönündedir.

Endüstri 4.0 teknolojilerinin sadece sektörlerde değil ürün ve hizmetlerin yapısında da değişimler meydana getirmesi beklenmektedir. Endüstri 4.0 dönüşümüyle birlikte ürünlerin bir hafızaya sahip olması söz konusudur. Young’a (2014:11) göre nesnelerin interneti teknolojisi kullanılarak üretim ve ulaştırma süreçlerinin optimizasyonunu gerçekleştirme çalışmalarının bir ürünü olarak hafızaya sahip ürünler ortaya çıkacaktır. Bir ürün, üretiminden tüketimine kadar olan süreçte tüm bilgileri hafızasında tutacaktır. Görüşme gerçekleştirilen firma yetkililerine göre bu durum, üretim sürecini hızlandıracak ve ürünün maliyetini azaltacak, etkililiği ve verimliliği artıracak düzenlemeler yapılmasını sağlayacak, ürünü üretim aşamaları da dâhil olmak üzere izlenebilir kılacak, tüketici ihtiyaçlarının daha doğru tespit edilmesini sağlayacak ve ürün öğrenecek ve değişen şartlara uyum sağlayacaktır. Akıllı fabrikalarda ürünler üzerinde bulunan sensörler, alıcılar, akıllı etiketler ya da ambalajlar (Görçün, 2016:157) aracılığıyla aynı üretim bandından farklı özelliklere sahip ürünlerin de çıkmasını sağlayacaktır. Değişen tüketici taleplerine yönelik olarak üretilecek bir ürünün bileşenlerinin oranından rengine, ortam ısısından sahibinin kim olduğuna dair birçok bilgiyi saklaması ürünlere hafızaya sahip olma özelliğini kazandırırken hem işletmelere hem de kullanıcılara birçok avantaj sağlamaktadır (Yelis, 2017:2). Doyduk ve Tiftik’e

(2017:132) göre ürünlerin hafızaya sahip olması yaşam döngüsü süresince izlenebilir olmasını sağlayacaktır. Ürünün hafızaya sahip olmasıyla birlikte verimlilik ve değer artışı yaşanacak ve süreç içerisinde ortaya çıkması muhtemel her türlü sorun çok önceden (hatta ortaya çıkmadan) tespit edilebilecektir. Ayrıca satış sırası ya da satış sonrası satılan ürün ve sağlanan hizmetle ilgili ürünün hafızaya sahip olması sayesinde elde edilen bilgiler ile en düşük maliyetle en yüksek müşteri memnuniyeti sağlanabilecektir (Görçün, 2016:158). Akıllı ürün üretimi ve kullanımının hem üreticilerin hem de tüketicilerin hayatını kolaylaştırması beklenmektedir (Davutoğlu, Akgül ve Yıldız, 2017:550). Endüstri 4.0 sürecinin sonucunda işletmeler hedefledikleri kârlılığa, etkililiğe ve verimliliğe ulaşabileceklerdir. Ancak bu sürecin belki de en kârlı çıkacak olan tarafının tüketiciler olduğu düşünülmektedir. Tüketiciler akıllı ürünleri ve sistemleri kullanarak birçok ihtiyacını kolayca gerçekleştirebilecek ve bunları gerçekleştirirken bir ücret bile ödemeyebilecektir (Schwab, 2016:21).

Endüstri 4.0, sonucunda akıllı fabrikaların, akıllı sistemlerin ve akıllı ürünlerin ortaya çıkmasının hedeflendiği bir süreçtir (Vardar, 2016:11). Bu süreçle birlikte sadece üretim sistemlerinin ya da fabrikaların akıllı olma özelliğini kazanması değil hayatımızın içinde var olan hemen hemen her nesnenin akıllı olma özelliğini Endüstri 4.0 bileşenlerinin sayesinde edinmesi beklenmemektedir (Görçün, 2016:183-185). Akıllı özelliğe sahip olan sistemlerin otomatik olarak birçok değişkeni kontrol etmesi ve her anlamda etkililiği ve verimliliği artırırken israfı ve hatayı azaltması da beklenmektedir. Bunların yanı sıra dijitalleşen üretim-tüketim sistemleri sayesinde tüketici isteklerine göre değişen esnek üretimin gerçekleştirilmesi ve değer sistemi ortaya çıkarması mümkün görülmektedir (Kersten, Schröder ve Indorf, 2017:49). Çevre ve sürdürülebilirlik açısından ele alındığında Endüstri 4.0'ın enerji verimliliği, kaynakların verimli kullanımı, yeşil ürünlerin artışı, ihtiyaç kadar üretim ve sistemlerdeki insan kaynaklı hata oranının azalması gibi avantajlar sağlaması beklenmektedir. Süreç sonucunda ortaya çıkacak olan akıllı fabrikaların otonom robotlardan oluşan çalışanlarının aydınlatma, ısıtma, soğutma, taşıma gibi ihtiyaçları olmaması nedeniyle enerji tasarrufu sağlaması beklenmektedir. Yoğun olarak üretim sürecinde tekrarlayan işlerde otonom robotların kullanılması süreçten insan kaynaklı hataların uzaklaştırılmasını, böylece endüstriyel atıkların en aza indirilerek israfın önüne geçilmesini ve işletmenin hammadde gibi kaynaklarını yüksek verimlilikle kullanmasını

sağlayacaktır. Üretim süreçlerinin dijitalleşmesi sayesinde bir ürünün tasarım, modelleme, üretim ve lojistik gibi süreçlerinin simülasyonu oluşturularak süreçlerin işleyişinde meydana gelebilecek aksamalar ya da ortaya çıkabilecek problemler henüz sürecin başlangıç aşamasındayken fark edilerek düzeltilebilecek, bu da problemlerin sistemin işleyişi içerisinde tespit edilmesine göre maliyet ve zaman avantajı sağlayacaktır (Görçün, 2016:190-192).

Görüşme gerçekleştirilen firma yetkililerine göre Endüstri 4.0'ın işletmeler açısından üretimde verimliliği artırması, hızlı ve esnek üretimi gerçekleştirme imkanı sunması, ürün kalitesini artırması, daha kontrollü ve hatasız üretimi gerçekleştirmesi, üretim maliyetlerini azaltması, üretim sürecinde sorunların ortaya çıkmadan tespit edilmesini sağlaması, iş gücü maliyetlerini azaltması, iş kazası risklerinde ve ortaya çıkma oranını azaltması, üretim sürecinde nitelikli iş gücü ihtiyacını artırması, otomasyon ve öğrenen sistemlerin üretimde daha fazla yer almasını ve işletmelere rekabet avantajı sağlaması beklenmektedir. Endüstri 4.0 temel olarak üretim sistemlerinin dijitalleştirilerek otonom sistemlerle gerçekleştirilmesine dayanmaktadır (Görçün, 2016:142). Bu durum üretimde her ne kadar insanın çekilmesine neden olacak gibi görünse bile aslında kalifiye/nitelikli insan gücü ihtiyacı artacaktır. Bu durum nitelikli işgücünün yerini yüksek nitelikli işgücünün almasını sağlayacaktır (EBSO, 2017:19). Mavi yakalı olarak tabir edilen işgücünün üretim sürecinden uzaklaşması beraberinde üretimin daha kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmesine ve insan kaynaklı hataların üretim sürecinden uzaklaştırılmasını getirecektir (Esengun ve Ince, 2018:204). Böylece işletmeler tüketicilere yüksek kaliteli ürünleri hızlı ve esnek bir şekilde sunabilecek, bu durumda onlara rekabet avantajı sağlayacaktır (Yazıcı ve Düzkaya, 2016:68). Endüstri 4.0 bileşenlerinden biri olan yapay zekanın üretim gerçekleştiren makinelerde kullanımı bunları öğrenen makinelere dönüştürecektir (Fırat ve Fırat, 2017:68). Öğrenen, kendi kendine karar verebilen ve verdiği kararları uygulayabilen makinelerin ve sistemlerin kullanıldığı üretim süreçleri ihtiyaç anında tüm gerekli kontrolleri yaparak üretimin başlatılmasını, yönetilmesini ve ihtiyaç karşılandığında üretimin durdurulmasını sağlayacak (Görçün, 2016:142) ve böylece üretimde verimlilik sağlanırken üretim maliyetlerinde de azalma meydana gelecektir (Banger, 2016:98).

e) Endüstri 4.0 Yapılanması Ekonomik ve Toplumsal Boyutlarda Paydaş İlişkileri Üzerinde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler

Toplumların gelişmişlik düzeyi ellerinde bulunan teknolojilere ve bunlardan faydalanma oranları ile ilişkilendirilmiştir (Bal, 2010:2). Çalışma kapsamında gerçekleştirilen görüşme ve incelenen röportajlarda yer alan firma yetkililerine göre Endüstri 4.0 sürecinin ilk anda maliyetleri artırmasına karşın süreç tamamlandığında maliyetlerin azalması, ürün ve hizmetlerin tüketicilere ucuza sunulması, işletmelerin içinde bulunduğu rekabet ortamında değişimlerin meydana gelmesi, pazar ihtiyaçlarının hızlı tespit edilmesi ve cevap verilme hızının artması, yeni para (dijital) birimlerinin ortaya çıkması, çevre, sürdürülebilirlik ve verimlilik avantajı sağlaması tüm üretim süreçlerini etkilediği için ekonomide de dönüşümler meydana getirmesi ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerini etkilemesi beklenmektedir. Dünya ekonomik güç dengelerinde meydana gelen değişimler işletmelerin içinde bulunduğu rekabet ortamını değiştirmiştir. Güç dengelerinde meydana gelen değişim, tekrar gücü eline almak isteyen ülkelerin çabaları (Yıldız, 2017:2) ve sahip olduğu ucuz iş gücü sayesinde üretimde öne geçmiş ya da rekabet gücü elde etmiş ülkelerin gelişen teknolojileri uygulayan olmaktan yeni teknolojilerin lideri ya da üreticisi konumuna geçme isteği (Coşkunoğlu, 2016:10) ile hareket etmesi sonucunda bireylere günlük hayatın kolaylaşması açısından (Yıldız, 2017:9), işletmelere üretim açısından (Macit, 2017:56) ülkelere de ekonomik açıdan çeşitli vaatlerde bulunan Endüstri 4.0 dönüşümü (Young, 2014:1) ve Endüstri 4.0'ın nihai sonuçlarından biri olan akıllı fabrikalarda (Görçün, 2016:142) üretim gerçekleştirmek zorunlu hale gelmiştir. Akıllı fabrikalarda akıllı ürünlerin üretilmeye başlanması ile birlikte değişen pazar ihtiyaçlarına ve tüketici isteklerine göre ürünlerin özelleştirilerek ya da bu istekler doğrultusunda ürünlere yeni özellikler eklenerek üretimin gerçekleştirilmesi (Bozkurt ve Durdu, 2017:516) yani tasarım ile üretim arasındaki süreç azalarak pazara hızlı cevap verebilmeyi (Koçak ve Diyadin, 2018:107) mümkün hale getirmesi beklenmektedir. Her yeni teknolojinin uygulanmasında olduğu gibi akıllı fabrikalara geçişte de yatırım maliyetleri yüksek (Akben ve Avşar, 2018:29) olsa bile sonrasında düşük maliyetli ve hata oranı yüksek kaliteli ve stoksuz üretim ile işletmelere uzun vadede maliyet avantajı sağlayacaktır (Doysuk ve Tiftik, 2017:131). Bu durum ürünlerin tüketicilere daha uygun fiyatlı olarak sunulmasına da imkan sağlayacaktır (Alçın, 2016:26). Meydana gelen bu gelişmeler ödeme sistemlerinde ve

ödeme araçlarında da değişimleri beraberinde getirmektedir. Dijitalleşen dünyada ödeme sistemleri ve araçları da bu dijitalleşmeden etkilenmektedir. Günümüzde Bitcoin, Ripple gibi ilk sanal para örnekleri ortaya çıkmıştır. Her ne kadar bazı ülkeler tarafından bir para birimi olarak kabul edilmese de ödeme amaçlı kullanımı kabul edilmektedir (Üzer, 2017:1-3;101).

Endüstri devrimleri toplumsal yapılar üzerinde de değişimler meydana getirmektedir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen görüşme ve incelenen röportajlarda yer alan firma yetkililerine göre Endüstri 4.0 iş yapısında ve işletmelerin iş gücü kullanım biçimlerinde değişimler getirecek, bileşenleriyle pratikliğin ve güvenin hayatın her alanına etki etmesini sağlayacak ve en önemlisi toplumun eğitim ve refah seviyesinin artmasına vesile olarak toplumsal dönüşümün ortaya çıkmasını sağlayacağını düşünmektedirler. Endüstri 4.0'a geçişle birlikte üretim süreçlerinin dijitalleşmesi birçok alanda yapay zeka uygulamalarının, otonom robotların, nesnelerin interneti teknolojisinin kullanılması beraberinde iş yapış süreçlerinin iş gücü kullanımının değişmesini getirecektir (Aybars, 2016:19). Mavi yakalı olarak adlandırılan genellikle niteliksiz tekrarlayan işleri gerçekleştiren işgücünün yerini beyaz yakalı olarak adlandırılan ve nitelikli işleri yerine getiren iş gücünün alması beklenmektedir (Bulut ve Akçacı, 2017:53). İşlerin formu ve modeli değişmektedir. İşgücünün ağırlıklı olarak nitelikli beyin gücü gerektiren işlerde ya da hizmet sektöründe istihdam edilmesi de beklenmektedir (Doysuk ve Tiftik, 2017:143). Ayrıca insanlar tarafından gerçekleştirilmesi zor olan ya da tehlikede olan işlerin gerçekleştirilmesinde robotların ya da makinelerin kullanılması insanların yaptıkları işlere bağlı sağlık sorunlarının yaşanma oranının azalması, yoğun olarak ya da vardiyalı çalışan bireylerin yaşadığı sosyal ve psikolojik sorunların da önüne geçilmesi beklenmektedir. Böylece Endüstri 4.0'ın ülkelerin sağlık giderlerini azaltarak toplumsal ve ekonomik fayda sağlaması da öngörülmektedir (Macit, 2017:59). Tüm bu beklentilerin gerçekleştirilebilmesi için ülkelerin eğitim sisteminin Endüstri 4.0'a yönelik olarak düzenlenmesi önemlidir (Yıldız, 2017:3). Eğitim sisteminin düzenlenmesinde ve mevcut ya da potansiyel personelin eğitilmesinde yaşanacak aksaklıklar işletmelerin ve ülkelerin Endüstri 4.0'a başarılı bir şekilde geçişini ve ilerlemesini engelleyecektir (Koçak ve Dişadin, 2018:112). Bu noktada üniversitelere eğitim programlarını yeniden yapılandırmaları, Endüstri 4.0'a yönelik eğitimleri ders

programlarına koymaları, sektörlerin kalifiye eleman ihtiyaçlarını karşılamanın yanı sıra ara eleman yetiştirme görevini üstlenmeleri ve sektör-üniversite işbirliği programları geliştirilmesi hususunda önemli görevler düşmektedir (Tunçel, Candan ve Satır, 2017:157). Bu sayede hem Endüstri 4.0'dan en yüksek verim elde edilerek rekabette diğer ülkelerle yarışabilme fırsatı elde edilecek hem de ülkelerin eğitim düzeyinde değişimler meydana gelecektir. Endüstri 4.0 ile birlikte teknolojiye meydana gelen hızlı gelişmelerin ekonomik ve toplumsal anlamda bazı zorluklara ve sıkıntılara yol açması beklense bile uzun vadede insanın hayat kalitesini, büyümeyi ve refahı artırması beklenmektedir (Çetinkaya ve Akar, 2018:47). Bu açıdan ele alındığında Endüstri 4.0 teknolojileri yaygınlaştıkça ve kullanılmaya başlandıkça insanların günlük yaşamlarını destekleyecek ve büyük ölçüde kolaylaştıracaktır (Ege, 2014:28).

İnsanları, işletmeleri ve ülkeleri etkileyerek birçok süreci değiştirme potansiyeline sahip olan Endüstri 4.0'ın markaların başarılarını etkileyebilecek faktörleri gerçekleştirilen görüşme ve incelenen röportajlarda yer alan firma yetkilileri ihtiyaç analizleri yapmak, projeler geliştirmek, danışmanlık hizmeti alabilmek, yatırımların maliyetlerini yönetmek, ARGE çalışmalarına önem vermek, belirlenen yol haritasına uymak, dönüşüm konusunda bilinçli ve öncü olma özelliğine sahip olmak, dijital alanlarda iletişimi yönetmek, yeni nesil pazarlama tekniklerini uygulayabilmek, nitelikli iş gücüne sahip olmak, kaliteli ve sürdürülebilir olabilmek ve sanayi-üniversite işbirlikleri oluşturmak olarak sıralamışlardır. Markalar için önemli olan tüketicilerin zihninde yer edinerek rakiplerinin önüne geçmek ve satın almalarını sağlamaktır (Babür Tosun, 2010:34). Teknolojik gelişmelerin de etkisiyle hızlı bir şekilde değişen tüketici beklenti, talep ve isteklerine işletmeler gelişen tasarım, üretim ve lojistik sistemleri ile mümkün olan en yüksek hızla cevap verebilecek yapıya sahip olmak zorunda kalmışlardır. Endüstri 4.0 sürecinde yeni teknolojileri benimseyen ve aktif kullanan işletmeler çok yönlü iletişime ve özgün üretime ulaşabilirler (Akgündüz, 2008:5-6). Tabi ki bunu elde edebilmek için işletmelerin Endüstri 4.0'a geçişte işletmelerinin hangi aşamada olduğunu, elinde bulunan kaynakların durumunu ortaya koyan ve pazarın ve tüketicilerin ihtiyaçlarını belirleyen analizler gerçekleştirmelidir (EBSO, 2017:18). Üretim süreçlerinin dijitalleştirilmesi ve aynı banttan farklı ürünlerin üretilmesi ile tüketici isteklerini hızlı bir şekilde karşılarken işletmeye yeni külfetler getirmeyen sistemlerin uygulanması sürecinde başarılı dijital dönüşüm yol haritası ve buna bağlı

projesi oluşturarak uygulanmalıdır (Gilchrist, 2016: 232). Yol haritasının belirlenmesi, projeler oluşturulması ya da geçiş sürecinin aşamalandırılmasında işletmeler kendi ekipleriyle birlikte hareket edebilecekleri gibi bu konuda uzman firmalardan danışmanlık hizmeti alarak dönüşümün getireceği riskleri azaltıp fırsatları artırabilirler. Bulut bilişim, büyük veri ve diğer Endüstri 4.0 bileşenlerinin kullanımı, servis sağlayıcılığı gibi desteklerinden de faydalanılarak maliyetlerin yönetimi, müşteri ilişkileri ve insan kaynakları yönetimi, yeni nesil pazarlama çabaları ve stratejik geliştirme alanlarında başarılı girişimler ortaya çıkabilir (Orka, 2017:47). Markaların nihai amaçlarından olan sadık müşterileri elinde tutma ve yeni müşteriler elde etme yolunda gerekli tüm marka çalışmalarının gerçekleştirilmesinde (Bulunmaz, 2008: 95-96) önem arz eden tüm süreç ve durumlarla ilgili olarak gerekli verilerin sağlanmasında önemlidir (Ematinger, 2018:5).

Endüstri 4.0'ın üretim üzerinde meydana getirdiği etkileri tüketiciler/müşteriler açısından görüşme gerçekleştirilen firma yetkilileri müşterilere kişiselleştirilmiş esnek ürünler sunulması, ürünün üretim ve lojistik süreçlerinin kısa sürede gerçekleştirilmesi, müşterilere yüksek kaliteli uygun fiyatlı ürün sunulması, müşteri beklentilerinin daha iyi karşılanmasının sağlanması ve müşterilere basit, rahat ve güvenli yaşam imkânı sunulması bağlamlarında değerlendirmişlerdir. Fabrikaların ve üretim sistemlerinin geleneksel yapılardan dijital sistemlere dönüşümü kaynakların kullanımından dağıtım işlemlerine kadar tüm süreçlerin kontrollü hale gelmesini sağlayacaktır (Schwab, 2016:16). Endüstri 4.0 sürecine uyum sağlanmasıyla birlikte tüketiciler istedikleri ürünü sipariş verebilecek, stoksuz ve esnek üretim gerçekleştirmeye uygun üretim sistemlerinin yapılması aynı hattan birbirinden farklı özellikte ürünlerin çıkmasına olanak sağladığı ve tüm üretim süreci otonom makineler tarafından otomatik olarak gerçekleştirildiği için (Beyca, Hancerliogullari and Yazici, 2018:230) hata oranı düşük, kalitesi yüksek ve kişiselleştirilmiş ürünleri tüketicilerin uygun fiyatlarla satın almasına olanak sağlayacaktır. Ayrıca ürünlerin ve dağıtım süreçlerinin akıllı hale gelmesiyle (EBSO, 2017:17) birlikte ürünlerin sipariş edilmesi, üretilmesi ve tüketiciye ulaşma sürecini hızlandırdığı (Davutoğlu, Akgül ve Yıldız, 2017:549) gibi işletmelerin satış sonrasında da ürünlerini takip edebilmelerine olanak sağladığı için ürünlerde olağan dışı bir durum algıladıklarında hemen çözümü için müdahalelerde bulunabilecekler ve tüketicilerin yaşanan bir aksaklık ya da arıza durumundan dolayı etkilenmelerinin de

önüne geçilmiş olacaktır (Görçün, 2016:158). Ayrıca akıllı uygulamaların ve cihazların günlük yaşam pratiklerindeki kullanımı arttıkça bireylerin yaşam konforları artacak ve günlük olan yaşantı içerisinde yer alan bir çok aktiviteyi gerçekleştirmek kolaylaşacaktır (Ünver ve Özbilgin, 2017:1). Üretimde meydana gelen ve müşterileri etkileyen değişimlerin görüşme gerçekleştirilen firma yetkililerine göre ürünlerin tam anlamıyla tüketici dostu özelliklere sahip olması, ihtiyaçlara göre özelleşmiş ve kişiselleştirilmiş ürünler sunması, hem yüksek kaliteli hem de uygun fiyatlı ürünlere sahip olabilmesi ve ürünü talep etme ve sahip olma arasındaki süre kısılması gibi faydaları da olacaktır.

f) Endüstri 4.0 Yapılanmasının Mesleklerde Meydana Getirmesi Beklenen Dönüşümler

Endüstri 4.0'ın üretim ve işgücü kullanım şekilleri ve süreçlerinde meydana getireceği değişimlerle birlikte en çok konuşulan konulardan biri de bir istihdam sorunu ortaya çıkarıp çıkarmayacağı olmuştur. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen görüşme ve incelenen röportajlarda yer alan firma yetkililerinin bu dönüşümün istihdam sorunu ortaya çıkacağı, istihdam sorunu yaşanmayacağı çünkü istihdamın niteliğinin değişeceği ve istihdamda artış yaşanacağı şeklinde farklı görüşlere sahip olduğu görülmüştür. Endüstri 4.0 ile birlikte değişen dünyada her ne kadar işsizliğin artacağını düşünülse bile Endüstri 4.0'ın beraberinde birçok yeni iş alanı getirmesi beklenmektedir (MÜSİAD, 2017:22). İşletmelerin iş modellerini Endüstri 4.0 bileşenleri ile birlikte değiştirmeleri ve yeni modeller geliştirmeleriyle birlikte süreçlerin insansız olarak gerçekleştirilmesinden (Koçak ve Diyadin, 2018:113) dolayı kas gücüne duyulan gereksinim azalacak bu da mavi yakalı çalışanların sayısının giderek azalmasını beraberinde getirecektir. Bu açıdan bakıldığında otonom robotların kullanıldığı üretim sistemine geçilmesi ile birlikte bir işsizlik olgusunun ortaya çıkması beklenmektedir (Doyduk ve Tiftik, 2017:131). Ayrıca üretim süreçlerinde ya da diğer süreçlerde insan gücünün yerine tamamen otonom makinelerin kullanılmasının sadece düşük nitelikli işçiler açısından işsizlik sorunu ortaya çıkarmayacağı aynı zamanda düşük nitelikli işçilerin düşük ücretlerle çalıştırılmak istenmesi sonucunda ülkelerdeki eşitsizliğin artacağı da öngörülmektedir (IFR, 2017:5). Böyle bir kaniya varılmasının en önemli nedenlerinden biri daha önce yaşanan endüstriyel devrimlerin ve bu süreçler içerisinde ortaya çıkan krizlerin faturasının genellikle işçi sınıfına çıkarılması nedeniyle ya

işçilerin ücretlerinin azaltılması ya da işten çıkarılması yoluna gidilmesidir (Ünal, 2013:55; Şener, 2013:100; Görçün, 2016:159). Ancak Endüstri 4.0 sürecinde akıl ve bilgi gücü ile çalışan istihdamının öneminin artması böylece beyaz yakalı çalışanların sayısında artış yaşanması ya da yeni bir beyaz yakalı işçi sınıfının ortaya çıkmasına sebep olması da beklenen muhtemel değişimlerden biridir (Yazıcı ve Düzkaya, 2016:79; EBSO, 2017:9-10). Ortaya çıkması muhtemel olan istihdam sorununun ülkeler bazında değişim göstermesi de olasılıklar arasında yer almaktadır. Almanya'nın sahip olduğu nitelikli ve teknoloji kullanımı konusunda tecrübeli işgücü sayesinde bu dönüşümlerin neden olması beklenen işsizlik yani istihdam sorunundan etkilenmemesi beklenirken, Türkiye özelinde düşünüldüğünde Türkiye'nin sahip olduğu işgücünün niteliği dikkate alındığında ortaya çıkacak olan istihdam sorununun niteliksiz iş gücünden kaynaklı olması beklenmektedir (Bulut ve Akçacı, 2017:60). Almanya'da gerçekleştirilen birçok araştırma ve çalışma sonucunda sektörlere bağlı olarak istihdam oranının önümüzdeki on yıl içerisinde %6-10 arasında artacağı öngörülmektedir (Demirel vd., 2018: 433). Endüstri 4.0 süreciyle birlikte bazı mesleklerin yok olması, bazılarının çok gelişmesi ve henüz mevcut olmayan birçok yeni meslek dalının ortaya çıkması beklenmektedir, ancak durum ne olursa olsun Endüstri 4.0 sürecinde insan gücüne yani istihdama her daim ihtiyaç olacaktır. Bu dönemin ihtiyaç duyulan istihdamının yaratıcılık, duygusal zekâ ve teknolojik okuryazarlık gibi temel yetkilere sahip olması istihdam sorunu yaşanmamasında önemli bir etkidir (Aybar, 2016:23). Endüstri 4.0'ın istihdam üzerinde meydana getireceği değişimler süreç ilerledikçe belirginleşecek ve daha iyi analiz edilebilecektir.

Endüstri 4.0 bileşenleri ve süreci ile birlikte işgücü kullanım şekillerinde meydana gelen değişimler sonucunda bazı mesleklerin önemini yitirerek ortadan kalkması ya da işi icra edenlerin sayısının azalması beklenirken birçok yeni meslek dalının da ortaya çıkması beklenmektedir (Demirel vd., 2018: 433; Elibol, 2017:46). Bu dönüşümlerin ya da değişimin 10 – 20 yıl gibi bir süreç içerisinde meydana gelmesi öngörülmektedir (Fırat ve Fırat, 2017:66). Değişim süreci içerisinde etkilendiği alanlar ya da paydaşlar dönüşüme ve değişime alışmaya ve ayak uydurmaya başlarlar. İlerleyen süreç ile birlikte (i) Endüstriyel Veri Bilimciliği, (ii) Robot Koordinatörlüğü, (iii) IT/IoT Çözüm Mimarlığı, (iv) Endüstriyel Bilgisayar Mühendisliği/Programcılığı, (v) Bulut Hesaplama Uzmanlığı, (vi) Veri Güvenliği Uzmanlığı, (vii) Şebeke Geliştirme Mühendisliği, (viii)

3D Yazıcı Mühendisliği, (ix) Endüstriyel Kullanıcı Arayüzü Tasarımcılığı ve (x) Giyilebilir Teknoloji Tasarımcılığı gibi mesleklerin ortaya çıkması beklenmektedir (Eğer, 2017; Eldem, 2017:15-16; EBSO, 2017:39). Bunlara ek olarak yazılım, analistik, nano-teknoloji gibi alanlarda ciddi istihdamların olacağı düşünülmektedir (MÜSİAD, 2017:110). Çalışma kapsamında gerçekleştirilen görüşme ve incelenen röportajlarda yer alan firma yetkilileri Endüstri 4.0 sürecinde veri güvenliği, madenciligi ve analizi ile ilgili mesleklerin, siber fiziksel sistem, 3D yazdırma, kullanıcı-arayüz tasarımı, yapay zekâ, sanal gerçeklik ve giyilebilir teknoloji tasarımı gibi yeni uzmanlıkların ve çeşitli yeni mühendislik alanlarının ve IT/IoT mimari çözümleri, robot teknolojileri, bulut ve hesaplama ile ilgili yeni dijital alanlara yönelik meslek alanlarının yani yaratıcılığı olan mesleklerin ortaya çıkmasının yanı sıra var olan ana meslekler de evrimleşme meydana geleceğini düşünmektedirler. Meydana gelen Endüstri devrimleri göz önüne alındığında Endüstri 2.0 döneminde var olmayan ve insanların aklına bile gelmeyen meslekler Endüstri 3.0 döneminde ortaya çıkmıştır. Bu yeni meslek dallarında birçok kişi istihdam edilmiştir. Bu nedenle Endüstri 3.0 döneminde insanların akıllarına bile gelmeyen birçok mesleğin ortaya çıkmasının (Fırat ve Fırat, 2017:20) yanı sıra bu dönemde bazı mesleklerin önemini kaybederek yok olması beklenmektedir. Bu süreçte Tele-pazarlamacılar, Kredi memurları, Kasiyerlik, Taksi şoförlüğü ve Fast-food aşçısı gibi birçok mesleğin icrasında tamamen makinelerin ve akıllı robotların görev alması beklenmektedir (Buldanlı, 2017). Gerçekleştirilen görüşme ve incelenen röportajlarda yer alan firma yetkilileri Endüstri 4.0 süreci ile birlikte değişen iş yapış ve üretim sistemleri neticesinde emeğin yoğun kullanıldığı ve tekrarlayan işlerin yapıldığı mesleklerin, üretim-tüketim sürecinde yer alan bazı (kontrol mühendisliği, tele pazarlamacı vb.) mesleklerin, makinelerin yapmasının daha verimli olduğu işlerin yapıldığı mesleklerin daha doğrusu yaratıcılığı olmayan tüm mesleklerin ortadan kalkacağı, bazı mesleklerin ise tamamen ortadan kalkmayacağını sadece icra edenlerin azalacağını düşündükleri görülmüştür.

Sektör uzmanlarının Endüstri 4.0 ve bileşenlerine yönelik olarak farkındalık ve algı düzeylerinin genel olarak oluşmasının yanı sıra sürecin sonucunda tüketiciler, üreticiler, işletmeler ve ülkeler boyutunda meydana getirmesi beklenen etkiler, yansımalar ve dönüşümler hakkında görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Endüstri 4.0 ve bileşenlerinin meydana getirdiği dönüşümlerin üretim sürecini hızlandırması,

maliyetleri azaltması, kaynakların etkili kullanımını sağlaması, rakiplerine göre rekabet avantajı elde etmesi, öğrenen ürünler ile tüketici beklenti, istek ve ihtiyaçlarının doğru tespit edilmesi ile yüksek düzeyde müşteri memnuniyetinin ve sadakatinin sağlanması gibi olumlu etki ve yansımalarını görmek isteyenlerin teknoloji kullanımı, eğitim programlarının hazırlıkları, mesleki dönüşüm ve yasal yapılanma boyutlarında gerekli analiz, planlama ve uygulama çalışmalarını gerçekleştirmelidir. Bu nedenle çalışmanın Endüstri 4.0'ı, beraberinde getirdiklerini, örgütler ve paydaş ilişkileri üzerinde ortaya çıkardığı değişimleri incelemesi ve bu konularda gerçekleştirilecek olan diğer araştırma ve çalışmalara öncülük etmesi açısından önem taşımaktadır. Bu alan gelişmeye açık olup ilerleyen dönemlerde yaşanan dönüşümlerin üretim süreçleri, teknolojik altyapı, müşteri ilişkileri yönetimi, genel yönetsel yapılar, insan kaynakları, ekonomik, sosyo-kültürel, yasal ve politik boyutları ile gözden geçirilebileceği düşünülmektedir. Bu çalışma Endüstri 4.0'ın halen dünya üzerinde başlangıç düzeyinde olduğunu ortaya koyması açısından değerlidir. Her geçen yıl itibariyle ülkeler arasında rekabet koşullarını dönüştürmesi beklenen Endüstri 4.0'ın multidisipliner çalışmalara konu olması dönemsel farklılık ve dönüşümlerin ortaya konulması açısından gereklidir. Bununla beraber Eğitim 4.0 ve Sağlık 4.0 gibi çalışma alanlarının da incelenmesi konuya ilişkin geniş bir vizyon sunacaktır. Endüstri 4.0'ın özel girişim kadar kamusal yapılanmalar ve karar mekanizmaları üzerindeki dönüşümlerin incelenmesi bir başka önemli çalışma konusunu oluşturacaktır.

KAYNAKÇA

- Acar, D., Tekin, M. ve Alkan, H. (2007). “Esnek Üretim Sistemlerinin İşletme Faaliyetlerine Olan Etkisi ve Maliyet Unsurlarında Meydana Getirdiği Değişiklikler”. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 1-20.
- Adıgüzel, O ve Yüksel, H. (2011). “Tarihsel Süreçte Çalışma Kavramı ve Bir Kırılma Noktası Olarak Sanayi Devrimi”. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 48 (553), 69-81.
- Ağlargoç, O. (2013). “Sistem ve Durumsallık Yaklaşımı”. Senem Besler ve Özlem Oktal (Ed.). *Yönetim Bilimi I* (ss.174-200). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Akat, A. S. (2004). *İdris Küçükömer’in Mirası: Makaleler 1976-1987*. (Sanal Kitap). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi. <http://akat.bilgi.edu.tr>, [Erişim Tarihi: 11.12.2017].
- Akbaba, A. İ. (2018). *Dördüncü Endüstri Devrimine Geçiş Sürecinde Üç Boyutlu Yazıcı Kullanımının Teknoloji Kabul Modeliyle Ölçümlenmesi: Otomotiv Endüstrisinde Bir Araştırma*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akben, İ. ve Avşar, İ. İ. (2018). “Endüstri 4.0 ve Karanlık Üretim: Genel Bir Bakış”. *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 26-37.
- Akgündüz, E. T. (2008). *Rekabetçi İşletmelerde Esnek Üretim Sistemlerinin Avantajları ve Analitik Hiyerarşi Sürecinin Kullanılması* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akıncı Çötök, N. (2005). “Bilgi Toplumunda Eğitim”. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 31-41.
- Akkuş, G. B. (2017). *Bulut Bilişim Üzerinde Anlamsal Web Servislerinin Kullanımı İçin Mimari Tasarım* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Edirne: Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Aktan, C. C. (2003). *Değişim Çağında Yönetim*. İstanbul: İstanbul Sanayi Odası Yayını-Sistem Yayıncılık.
- Aktan, C. C. (2011). “Organizasyonlarda Değişim Yönetimi: Değişim Mühendisliği”. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*. 3(1), 67-96.
- Aktan, C. C. ve Tunç, M. (1998). “Bilgi Toplumu ve Türkiye”, *Yeni Türkiye Dergisi-Mepa News*, Ocak-Şubat, 118-134.
- Aktaş, C. (2007). “Enformasyon Toplumu Bağlamında Türkiye”. *Selçuk İletişim Dergisi*, 4(4), 181-193.
- Akyel, R. ve Marşap, A. (2010). “Organizasyonlarda Stratejik İnsan Kaynağının Yönetimsel Denetim Sürecinde Eğitimi ve Geliştirilmesi”. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 349-361.
- Alçın, S. (2016). “Üretim İçin Yeni Bir İzlek: Sanayi 4.0”. *Journal of Life Economics*, 3(2), 19-30.
- Alpkaya, G. ve Alpkaya, F. (2004). *20. Yüzyıl Dünya ve Türkiye Tarihi*. İstanbul: Tarih Vakfı.
- Altan, Ö. Z. (2004). “Sosyal Politikaların Tarihsel Gelişimi”. Ömer Zühtü Altan (Ed.) *Sosyal Politika* (ss41-62). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Altan, Ş. ve Ersöz, A. (1994) “Kadının Çifte Yükümlülüğü”. *Kadın ve Sosyal Hizmetler Müsteşarlığı Kadın Statüsü ve Sorunları Genel Müdürlüğü Bülteni*, 2.
- Altunışık, R. (2015) “Büyük Veri: Fırsatlar Kaynağı mı Yoksa Yeni Sorunlar Yumağı mı?”. *Yıldız Social Science Review*, 1(1), 45- 76.
- Andrey, L. ve Marcin, P. (2012). “The Influence of the Industrial Revolution on the Social-Economic Relations in Europe and the Polish Territories”. *Journal for Perspectives of Economic, Political and Social Integration*. 18 (1-2), 93-121.
- Ansoff, H. I. (2009). *Strategic Management*. Classic Edition. London: Palgrave Macmillan.
- Argan, M. ve Tokay Argan, M. (2006). “Viral Pazarlama veya İnternet Üzerinde Ağızdan Ağıza Reklam: Kuramsal Bir Çerçeve”. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 231-250.

- Asimov, I. (2006). *Bilim ve Buluşlar Tarihi*. (Çev. Elif Topçugil). Ankara: İmge Kitapevi.
- Aslan Yaşar, G. (2011). “Ortaçağdan Günümüze “Modernite”: Doğuşu ve Doğası”. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(7), 10-26.
- Ataman, G. (2002). *İşletme Yönetimi: Temel Kavramlar ve Yeni Yaklaşımlar*. 2. Baskı. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Ataulusoy İşeri, Z. (2007). *Kriz İletişimi Sürecinde Marka Yönetimi*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aybar, H. (2016). “Dijital Evrim ile Endüstri 4.0”. *BThaber Dosya*, 20-26 Haziran, 17-24.
- Aydoğanoglu, E. (2011). *Emek Sürecinin Dönüşümü*. Ankara: Kültür Sanat Sen.
- Aykan, E. (2007). “Algılanan Örgütsel Destek İle Örgütsel Güven ve Tükenme Davranışı Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma” Sakarya: *XV. Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi Bildiriler Kitabı*, Sakarya Üniversitesi.
- Babür Tosun, N. (2010). *İletişim Temelli Marka Yönetimi*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. ve Köse, S. (2003). “Yeni Bir Bakış: Eğitimde Teknoloji Okuryazarlığı”. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 191-196.
- Bakar, S. (2018). *Ortaöğretim 12. Sınıfta Okuyan Öğrencilerin Türev Öğretiminde Teknoloji Kullanımının Öğrencilerin Başarısına ve Matematiksel İnancına, Yansıtıcı Düşüncesine ve Matematik Tutumuna Etkisi*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baker, T. (2017). *Performance Management for Agile Organizations: Overthrowing the Eight Management Myths That Hold Businesses Back*. Queensland: Palgrave Macmillan.

- Bal, O. (2010). "Teknolojinin Sosyo-Ekonomik Yapıya Etkileri". *Akademik Bakış Dergisi*, 20, 1-23.
- Banger, G. (2016). *Endüstri 4.0 ve Akıllı İşletme*. Ankara: Dorlion Yayınları.
- Banger, G. (2017). *Endüstri 4.0 Ekstra*. Ankara: Dorlion Yayınları.
- Baransel, A. (1993). *Çağdaş Yönetim Düşüncesinin Evrimi: Klasik ve Neo-Klasik Yönetim ve Örgüt Teorileri*. 1. Cilt. 3. Baskı. İstanbul: Avcıol Basım Yayın.
- Bartodziej, C. J. (2017). *The Concept Industry 4.0: An Empirical Analysis of Technologies and Applications in Production Logistics*. Berlin: Springer Gabler.
- Basalla, G. (2013). *Teknolojinin Evrimi*. (Çev. Cem Soydemir). Ankara: Doğu Batı Yayınları.
- Beier, J. (2018). *Simulation Approach Towards Energy Flexible Manufacturing Systems*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Belek, İ. (1999). "*Postkapitalist*" *Paradigmalar*. 2. Baskı. İstanbul: Sorun Yayınları.
- Beyca, O. F., Hancerliogullari, G and Yazici, I. (2018). "Additive Manufacturing Technologies and Applications." Alp Ustundag and Emre Cevikcan (Ed.). *Industry 4.0: Managing the Digital Transformation*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Bhasin, S. (2015). *Lean Management Beyond Manufacturing: A Holistic Approach*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Bilgi Kartal, B. (2012). *Küreselleşmenin Ulusal Kültür ve Kimlik Üzerindeki Etkileri* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Bilecik: Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bozkurt, Ü. İ. ve Durdu, A. (2017). "Akıllı Fabrikalarda Dağıtılmış Kontrol Sistemleri Uygulaması ve RFID Yaklaşımı". *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 8 (3), 515-523.
- Braudel, F. (1991). *Maddi Medeniyet ve Kapitalizm*. (Çev. Mustafa Özel). İstanbul: Ağaç Yayınları.
- Braverman, H. (1974). *Labor and Monopoly Capital, The Degredation of Work in the Twentieth Century*. New York: Monthly Review Press, Fifth Printing.

- BTİK (2013). *Bulut Bilişim*. Ankara: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu.
- Buldanlı, B. (2017). “20 Yıl Sonra Hangi Meslekler Hayatta Kalacak?”. <https://ceotudent.com/20-yil-sonra-hangi-meslekler-hayatta-kalacak/>, [Erişim Tarihi: 08.06.2018].
- Bulunmaz, B. (2008). *Basın İşletmelerinde Marka Yaratmak ve Türkiye’deki Yazılı Basın İşletmeleri Açısından Analizi*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Doktora Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bulut, C. (2017). “Bulut Bilişim (Cloud Computing) Nedir?”. <http://www.endustri40.com/bulut-bilisim-cloud-computing-nedir/>, [Erişim Tarihi: 09.02.2017].
- Bulut, E.ve Akçacı, T. (2017). “Endüstri 4.0 ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi”. *ASSAM – (UHAD) Uluslararası Hakemli Dergi*, 7, 50-72.
- Bumin, T. (2005). *Tartışılan Modernlik: Descartes ve Spinoza*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Burger, A., Lang, A. und Müller, Y. (2017). “Mögliche Veränderungen von System-Architekturen im Bereich der Produktion” in Hrsg. Volker P. Andelfinger und Till Hänisch, *Industrie 4.0: Wie Cyber-Physische Systeme Die Arbeitswelt Verändern*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Butschan, J., Nestle, V., Munck, J. C. und Gleich, R. (2017). “Kompetenzaufbau zur Umsetzung von Industrie 4.0 in der Produktion” Hrsg. Mischa Seiter, Lars Grünert und Sebastian Berlin. In *Betriebswirtschaftliche Aspekte von Industrie 4.0*, (75-110). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Büyükyıldırım, Ü. (2014). *Yeni Başlayanlar İçin E-Ticaret: E-Ticaret Girişimciliği İçin Temel Başvuru Kılavuzu*. LongPlay Dijital Ajans Hizmetleri.
- Bythell, D. (1993). “Women in the Workforce”, P. O’Brien (Ed.), *The Industrial Revolution and British Society*. Cambridge: Cambridge University Press, 1(2), 31-53.
- Castells, M. (2003). *Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür*. 2. Baskı. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.

- Cernavin, O. und Lemme, G. (2018). “Technologische Dimensionen der 4.0-Prozesse”. in Hrsg. Oleg Cernavin, Welf Schröter und Sascha Stowasser. *Prävention 4.0: Analysen und Handlungsempfehlungen für Eine Produktive und Gesunde Arbeit 4.0*. Wiesbaden: Springer.
- Champy, J. (1996) *Reengineering Management: The Mandate for New Leadership*. HarperCollins e-books.
- Chernatony, L. (2010). *From Brand Vision to Brand Evaluation: The Strategic Process of Growing and Strengthening Brands*. Third Edition. Oxford: Butterworth-Heinemann (Elsevier).
- Chiarini, A. (2013). *Lean Organization: From the Tools of the Toyota Production System to Lean Office*. Bologna: Springer International Publishing.
- Chiera, B. A. and Korolkiewicz, M. W. (2017). “Visualizing Big Data: Everything Old Is New Again” Fausto Pedro García Márquez and Benjamin Lev (Ed.) *Big Data Management* (1-28). Switzerland: Springer International Publishing
- Civelek, M. E. (2009). *İnternet Çağı Dinamikleri*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Clark, M. and Baker, S. (2004). “Organisational Agility”. In: *Business Success Through Service Excellence* (118–142). Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Comer, D. E. (2014). *Internetworking with TCP/IP Vol I: Principles, Protocols and Architecture*. Sixth Edition. New Jersey: Pearson Education.
- Coşkunoğlu, O. (2016). “Endüstri 4.0: Bir Tekno-Politik Değerlendirme”. *Elektrik Mühendisliği Dergisi*, 459, 8-13.
- Cresswell, J.W. (2013). *Nitel Araştırma Yöntemleri* (3.Baskıdan Çev. Selçuk Beşir Demir). Ankara: Siyasal Kitapevi.
- Çakmak, U. (2004). “Esnek Üretim Sistemi: İstihdama Etkisi ve Toyota Örneği”. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 15(52-53), 235-253.
- Çetinkaya, G. ve Akar, S. (2018). “Should Robots Pay Taxes? Evaluation For Turkey/Robotlar Vergi Vermeli Mi? Türkiye Açısından Değerlendirme”. Sevda Akar ve Duygu Şenbel Eser (Ed.) *Current Debates in Public Finance & Public Administration*. (ss. 45-56) London: IJOPEC Publication Limited.

- Çoban, S. (2005). “Müşteri Sadakatinin Kazanılmasında Veri Tabanlı Pazarlamanın Kullanımı”. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19, 295-309.
- Daft, R. L. (2007). *Management. Eighth Edition*. USA: Thomson South-Western.
- Daft, R. L. and Marcic, D. (2009). *Understanding Management. Sixth Edition*. USA: South-Western Cengage Learning.
- Dahlgaard, J.J., Kristensen, K. and Kanji, G. K. (1998). *Fundamentals of Total Quality Management: Process Analysis and Improvement*. London: Chapman & Hall.
- Dalay, İ. (2013). “Yönetimin Tarihsel Gelişimi”. <http://ismaildalay.blogspot.com.tr/2013/11/yonetimin-tarihsel-gelisimi.html>, [Erişim Tarihi: 01.12.2017].
- Davutoğlu, N. A., Akgül, B. ve Yıldız, E. (2017). “İşletme Yönetiminde Sanayi 4.0 Kavramı ile Farkındalık Oluşturarak Etkin Bir Şekilde Değişimi Sağlamak”. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5 (52), 544-567.
- Demir, M. F. (2014). *Kobilerde Modern Yönetim Teknikleri ve Yenilikçilik İlişkisi: Gaziantep Organize Sanayi Bölgelerine Yönelik Bir Araştırma*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Demirel, E., Alp, M., Taşdemir, M. ve Torlak, S. (2018). “Dijital Taylorizmin İnsan, Üretim ve Ekonomik Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi”. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 5 (18), 430-438.
- Demirkol, F. (2016). *Lojistik Hizmeti Veren Firmalarda Teknoloji Kullanımı ve Bir Uygulama*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Devezas, T., Leiãto, J. and Sarygulov, A. (2017). “Introduction”. In Ed. Tessaleno Devezas, João Leitão and Askar Sarygulov. *Industry 4.0: Entrepreneurship and Structural Change in the New Digital Landscape*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Doğan, K. ve Aslantekin, S. (2016) “Büyük Veri: Önemi, Yapısı ve Günümüzdeki Durum”. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi (DTCF) Dergisi*, 56 (1), 15-36

- Domingo, M. C. (2012). "An overview of the Internet of Things for people with disabilities." *Journal of Network and Computer Applications*, 35, 584–596.
- Doyduk, H. B. B. ve Tiftik, C. (2017). "Nesnelerin İnterneti: Kapsamı, Gelecek Yönelimi ve İş Fırsatları". *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 52 (3), 127-147.
- Duman, E. (2011). *Krizlerin Anatomisi: 1929 Ekonomik Buhranı ve 2008 Küresel Krizi'nin Karşılaştırılması*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Karaman: Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Durmuş, B., Yurtkoru, E. S. ve Çinko, M. (2011). *Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi*. İstanbul: Beta Yayın Dağıtım.
- EBSO. (2017). *Sanayi 4.0: Uyum Sağlayamayan Kaybedecek!*. II. Baskı. Ege Bölgesi Sanayi Odası Araştırma Müdürlüğü.
- Ege, B. (2014). "4. Endüstri Devrimi Kapıda mı?". *Bilim ve Teknik Dergisi*, 558, 26-29.
- Eğer, E. (2017). "Endüstri 4.0 ile Birlikte Gelecek 10 Yeni Meslek". <http://www.endustri40.com/endustri-4-0-ile-birlikte-gelecek-10-yeni-meslek/>, [Erişim Tarihi: 08.02.2017].
- Ekinci, D. (2010). *Küreselleşme Sürecinde Glokal Pazarlama Stratejileri* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Eldem, M. O. (2017). "Endüstri 4.0". *TMMOB EMO Ankara Şubesi Haber Bülteni*, 3, 10-16.
- Elibol, H. (2005). "Bilişim Teknolojileri Kullanımının İşletmelerin Organizasyon Yapıları Üzerindeki Etkileri". *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13, 154-162.
- Ematinger, R. (2018). *Von der Industrie 4.0 zum Geschäftsmodell 4.0: Chancen der digitalen Transformation*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Emiroğlu, A. (2016). "Yalın Üretim Ve Tam Zamanlı Envanter Yönetim Stratejisi". *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, Icafr 16 Özel Sayısı, 72-85.

- Eraydın, A. (1992). *Post-Fordizm ve Değişen Mekansal Öncelikler*. Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Yayınları.
- Erdem, T. (2006). “Feodaliteden Sanayi Toplumuna” Tevfik Erdem (Ed.). *Feodaliteden Küreselleşmeye: Temel Kavram ve Süreçler*. (ss. 31-69). Ankara: Lotus Yayınevi.
- Erdem, Y. (2017). *Büyük Verinin Makine Öğrenmesi Yöntemleri İle Apache Spark Teknolojisi Kullanılarak Sınıflandırılması* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Karabük: Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Erdoğan, M. M. ve Karaca, C. (2017). “The Fourth Industrial Revolution and a Possible Robot Tax”. İrem Berksoy, Kutlu Dane, Milenko Popovic (Eds.) In *Institutions & Economic Policies: Effects on Social Justice, Employment, Environmental Protection & Growth* (ss. 103-122). Londra: IJOPEC Publication.
- Eren, E. (2008). “Temel Kavramlar- Stratejinin Önemi ve Sınırları”. Necdet Timur (Ed.) *Stratejik Yönetim*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Eren, K. (2017). *Bulut Bilişim Teknolojileri ve NOSQL Veritabanları Kullanarak Türkiye’de Terör Olaylarının İncelenmesi*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erkoç, M. F. (2008). *Yapay Zeka Perspektifinde Eğitime Yönelik Uzman Sistem Modellemesi* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erl, T., Khattak, W. and Buhler, P. (2016). *Big Data Fundamentals: Concepts, Drivers & Techniques*. Indiana: Arcitura Education Inc.
- Erol Şahin, A.N. ve Kayalıoğlu, S. (2016) “I. Dünya Savaşı’nın Avrupa Resim Sanatına Etkileri”. *Akademik Bakış*, 10(19), 183-207.
- Ersoy, D. (2012). *Post-Fordizm ve Yerel Yönetimler: Türk Yerel Yönetim Sisteminde Yaşanan Değişim*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ertürk, H. ve Özçelik, F. (2008). “Yalın Üretim Uygulayan İşletmeler İçin Yalın Muhasebe”. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27 (1), 15-45.

- Esengün, M. and Ince, G. (2018). “The Role of Augmented Reality in the Age of Industry 4.0”. In Ed. Alp Ustundag and Emre Cevikcan. *Industry 4.0: Managing the Digital Transformation*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Fall, K. R. and Stevens, W. R. (2012). *TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols*. Second Edition. New Jersey: Pearson Education.
- Fırat, S. Ü. ve Fırat, O. Z. (2017). “Sanayi 4.0 Devrimi Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme: Kavramlar, Küresel Gelişmeler ve Türkiye”. *Toprak İşveren Dergisi*, 114, 10-23.
- Freyer, H. (2014). *Sanayi Çağı*. (Çev. Bedia Akarsu ve Hüseyin Batuhan). Ankara: Doğu Batı Yayınları.
- Galbraith, J. K. (2009). *The Great Crash of 1929*. New York: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Ganschar, O., Gerlach, S., Hämmerle, Y., Krause, T. und Schlund, S. (2013). *Produktionsarbeit der Zukunft: Industrie 4.0*. Stuttgart: Fraunhofer.
- Gao, S. and Low, S. P. (2014). *Lean Construction Management: The Toyota Way*. Singapore: Springer International Publishing.
- Gerçek, M. (2006). *Fransız Devrimi'nden İtibaren, Endüstri Devrimi, I. ve II. Dünya Savaşları ve Sovyet Devrimi'nin Avrupa Kadın Giyimi Üzerindeki Etkileri* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gezer, M. (2017). “Endüstri 4.0 Yolculuğu – Strateji ve Metodoloji”. <https://tr.linkedin.com/pulse/end%C3%BCstri-40-yolculu%C4%9Fub%C3%B6l%C3%BCm-1-muharrem-gezer>, [Erişim Tarihi: 20.05.2018].
- Giddens, A. (2000). *Sosyoloji*. Ankara: Ayraç Yayınları.
- Gilchrist, A. (2016). *Industry 4.0: The Industrial Internet of Things*. California: Apress Media.
- Goetsch, D. L. and Davis, S. (2014). *Quality Management for Organizational Excellence: Introduction to Total Quality*. Seventh Edition. Edinburgh Gate: Pearson Education.

- Goralski, W. (2017). *The Illustrated Network: How TCP/IP Works in a Modern Network*. Second Edition. Cambridge: Morgan Kaufmann Publications.
- Gökdağ, B. (2002). *İngiltere’de Endüstri Devrimi ve İşçileşme Süreci* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gökkaya, A. K. ve Yeşilbursa, C. C. (2008). *Yeni ve Yakın Çağ Tarihi-Bir Sosyal Tarih Çalışması*. Ankara: Siyasal Kitapevi.
- Görçün, Ö. F. (2016). *Dördüncü Endüstri Devrimi-Endüstri 4.0*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Gubán, M. ve Kovács, G. (2017) “Industry 4.0 Conception”. *Acta Technica Corviniensis - Bulletin of Engineering*. 10(1), 111-114.
- Güçlü, N. (2003). “Stratejik Yönetim”. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 61-85.
- Gül, N. (2017). *Stratejik Yönetim ve Kamu Çalışanları Açısından Stratejik Yönetim* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Günay, D. (2002), “Sanayi ve Sanayi Tarihi”. *Mimar ve Mühendis Dergisi*, 31, 8-14.
- Günay, Y. (2016). “Endüstri 4.0 Döküm Sektörü İçin Bir Fırsat mı, Yoksa Tehdit mi?” [Bildiri]. *18. Uluslararası Metalurji ve Malzeme Kongresi/IMMC Bildirileri*, 29 Eylül-1 Ekim 2016, (1025-1033), İstanbul: TÜYAP.
- Güvener, T. (2016). *İstanbul’daki Bilişim Firmalarında Kullanılan Bilişim Sistemlerini Değer Zinciri Analizi ve Proje Yönetimi Açısından Değerlendirme ve Bulut Bilişim Teknolojileri Kullanımı*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hänisch, T. (2017). “Grundlagen Industrie 4.0” in Hrsg. Volker P. Andelfinger und Till Hänisch, *Industrie 4.0: Wie Cyber-Physische Systeme Die Arbeitswelt Verändern*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Harraf, A., Wanasika, I., Tate, K. and Talbott, K. (2015). “Organizational Agility”. *The Journal of Applied Business Research*, 31(2), 675-686.

- Harvey, D. (1991). *The Condition of Postmodernity*. Massachusetts: Blackwell.
- Hassan, A. A. (2017). *İletişim Aracı Olarak Akıllı Telefonlarda Mobil İnternet Kullanımının İncelenmesi: Somali Örneği* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Headrick, D. R. (2009). *Technology: A World History*. New York: Oxford University Press.
- Herdman, E. A. (2012). "Leadership and Management: All Theory No Practice?/Liderlik ve Yönetim: Teori Var Pratik Yok?". (Çev. Özlem Yazıcı Korkmaz). *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 9 (1), 3-9.
- Hobsbawm, E. J., (2013). *Sanayi ve İmparatorluk*. (Çev. Abdullah Ersoy) 5. Baskı. Ankara: Dost Kitapevi Yayınları.
- Hobsbawm, E. J., (2016). *Devrim Çağı*. (Çev. Bahadır Sina Şener) 8. Baskı. Ankara: Dost Kitapevi Yayınları.
- Huberman, L. (1995). *Feodal Toplumdan Yirminci Yüzyıla*. (Çev. Murat Belge). İstanbul: İletişim Yayınları.
- IFR (2017). *The Impact of Robots on Productivity, Employment and Jobs*. The International Federation of Robotics, A Positioning Paper.
- Isaacson, W. (2011). *Steve Jobs*. [iBooks]. New York: Simon & Schuster.
- Işıklı, Ş. (2014). "Büyük Veri, Epistemoloji ve Etik Tartışmalar". *Online Academic Journal of Information Technology*, 5(17), 89-122.
- İleri, Y. Y. ve Soylu, Y. (2010). "Bir Rekabet Üstünlüğü Aracı Olarak Çeviklik Kavramı ve Örgüt Yapısına Olası Etkileri". *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (1), 13-28.
- İşler, D. (2013). *Küreselleşmenin Uluslararası Finansal Piyasalara Etkisi ve Türkiye Uygulaması* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- İşman, A. (2001). "Bilgisayar ve Eğitim". *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 1-34.

- Kabiri, A. (2014). *The Great Crash of 1929: A Reconciliation of Theory and Evidence*. New York: Palgrave Macmillan.
- Kadıoğlu, D. (2013). *Türkiye’de Eğitimi Genç Mobil Telefon Kullanıcılarının Satın Alma Davranışlarına Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi ve Önceliklendirilmesine Yönelik Bir Karar Modeli* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kahraman, H. (2017). “Endüstri 4.0 ile Katmanlı Üretim”. <http://www.endustri40.com/endustri-4-0-ile-katmanli-uretim/>, [Erişim Tarihi: 09.02.2017].
- Kanzuk, O. (2017). *İşletmelerde Dış Kaynak Kullanımı ve Çalışanlar Üzerine Etkileri* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kara, K. (2006). *Gençlerin Satın Alma Davranışı Üzerinde Marka Bağlılığının Etkisi ve Örnek Olay İncelemesi* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karaboğa, K. (2009). *Üretim Yönetiminde Kanban Sistemi* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Projesi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karahan, G. (2015). *Havayolu İşletmelerinde Yönetim Organizasyon Yapısı ve Stratejik Yönetim Uygulamaları, Türk Hava Yollarında Uygulanan Stratejik Yönetim Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Türk Hava Kurumu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karakaya, H. (2015). *Türkiye’de Dindar Burjuva ve Kadın* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karasar, D. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. 24. Baskı. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Karpat Aktuğlu, I. (2011). *Marka Yönetimi – Güçlü ve Başarılı Markalar İçin Temel İlkeler*. İstanbul: İletişim Yayınları.

- Katayama, H. and Bennett, D. (1999). “Agility, Adaptability and Leanness: A Comparison of Concepts and a Study of Practice”. *International Journal Production Economics*. 60(61), 43-51.
- Kaya, A. (2013). *Türkiye'nin Teknoloji Gelişimi, İnovasyon Politikaları ve Mobil Telefon Pazarının 1983-2000 ve 2000 Yılı Sonrası İncelemesi* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kaya, M. ve Aydemir, C. (2011). “Küreselleşmenin Tarihsel Gelişimi”. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1 (1), 14-36.
- Keleş Tayşir, N. (2011). *Fordizmden Postfordizme Geçiş Sürecinde Ortam Koşulları ve Dış Kaynaklardan Yararlanma Uygulamasına Etkileri: Türkiye’de DKY Uygulamasına Geçiş Süreci Üzerine Beyaz Eşya Sanayinde Bir Araştırma* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Doktora Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kersten, W., Schröder, M. und Indorf, M. (2017). “Potenziale der Digitalisierung für das Supply Chain Risikomanagement: Eine Empirische Analyse” Hrsg. Mischa Seiter, Lars Grünert und Sebastian Berlin. In *Betriebswirtschaftliche Aspekte von Industrie 4.0*, (47-74). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Keskin, S ve Baş, M. (2015). “Sosyal Medyanın Tüketici Davranışları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi”. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(3), 51-69.
- Khan, M. (2006). *Consumer Behaviour and Advertising Management*. New Delhi: New Age International Publishers.
- Koçak, A. ve Dişadin, A. (2018) “Sanayi 4.0 Geçiş Süreçlerinde Kritik Başarı Faktörlerinin Dematel Yöntemi İle Değerlendirilmesi”. *Ege Akademik Bakış*, 18(1), 107-120.
- Koçel, T. (2001). *İşletme Yöneticiliği*. 8. Baskı. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Koçyiğit, M. (2015). *Sosyal Ağ Pazarlaması: Marka Bağlılığı Oluşturmada Yeni Bir Pazarlama Stratejisi*. Konya: Eğitim Akademi Yayınları.
- Kongar, E. (2001). *Küresel Terör ve Türkiye*. (3 Baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.

- Kouikoglou, V. S. and Phillis, Y. A. (2001). *Hybrid Simulation Models of Production Networks*. New York: Springer Science+Business Media.
- Kozlu, C. M. (2000). *Uluslararası Pazarlama – İlkeler ve Uygulamalar*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Kökalan Çımrın, F. (2009). *Küreselleşme Sürecinde Sosyal Bir Hareket Olarak Karşı Küreselleşme Hareketleri: Türkiye Sosyal Forumu* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Doktora Tezi). İzmir: Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kubilay, A. R. (2009). *Anton Çehov'un "Üç Kız Kardeş" Adlı Eserinde "Verşinin" Karakterinin İncelenmesi ve Rol Çalışması* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Küçükalay, A. M. (1997). "Endüstri Devrimi ve Ekonomik Sonuçlarının Analizi". *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 2(Güz), 51-68.
- Lange, B. (2007). *The Stock Market Crash of 1929: The End of Prosperity*. New York: Infobase Publishing.
- Laudon, K. and Guercio Traver, C. (2017). *E-Commerce: Business. Technology. Society*. Thirteenth Edition. Boston: Pearson Education.
- Lee, A. T. (2018). *Vehicle Simulation: Perceptual Fidelity in the Design of Virtual Environments*. Boca Raton: CRC Press.
- Lee, J., Bagheri, B. ve Kao, H. (2015). "A Cyber-Physical Systems Architecture for Industry 4.0-Based Manufacturing Systems". *Manufacturing Letters*, 3(2015), 18-23.
- Liker, J. K. and Meier, D. (2005). *The Toyota Way Fieldbook A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. New York: McGraw-Hill.
- Lyngso, S. (2014). *Agile Strategy Management: Techniques for Continuous Alignment and Improvement*. Boca Raton: CRC Press.
- Malaval, P. (2004). *Strategy and Management of Industrial Brands: Business to Business, Products and Services*. Second Edition. New York: Springer Science+Business Media.

- Mancı, A. R. (2006). *Küreselleşme, Türkiye'nin Ekonomik Küreselleşmesi ve Krizleri* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Şanlıurfa: Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Marangoz, M., Yeşildağ, B. ve Arıkan Saltık, I. (2006). "E-Ticaret İşletmelerinin Web Ve Sosyal Ağ Sitelerinin İçerik Analizi Yöntemiyle İncelenmesi". *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 53-78.
- Marinescu, D. C. (2017). *Complex Systems and Clouds: A Self-Organization and Self-Management Perspective*. USA: Elsevier.
- Marshall, G. (2003). *Sosyoloji Sözlüğü*. (Çev. Osman Akınhay ve Derya Kömürcü). Ankara: Bilim ve Sanat Yayınları. [Elektronik Sürüm]. http://www.academia.edu/29383430/Gordon_Marshall_-_Sosyoloji_Sözlüğü, [Erişim Tarihi: 01.03.2017].
- Maugeri, L. (2006). *The Age of Oil: The Mythology, History and Future of the World's Most Controversial Resource*. London: Praeger Publishers.
- McCartney, S. (1999). *ENIAC: The Triumphs and Tragedies of the World's First Computer*. New York: Walker and Company.
- MEB. (2018). *12. Uluslararası MEB Robot Yarışması Temalı Robot Kategorisi Yarışma Kuralları*. Sivas: Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Medinilla, A. (2012). *Agile Management: Leadership in an Agile Environment*. Berlin: Springer.
- Mehdiyev, M. (2005). *Azerbaycan: Küreselleşmenin Talepleri-Geçmişten Dersler, Bugünün Gerçekleri ve Geleceğin Perspektifi*. Bakü: Da Yayınları.
- Mercer, D. (2006). *The Telephone: The Life Story Of A Technology*. London: Greenwood Press.
- Merter, G. (2017). *Marka Cinsiyeti ve Kozmetik Sektörüne Yönelik Bir Uygulama* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Metin, E. (2018). *Eğitimde Teknoloji Kullanımında Öğretmen Eğitimi: Bir Durum Çalışması*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Mevlütöğlü, M. A. (2015). *Robotik Teknolojileri Sektör Raporu: Robotik, Otomasyon ve Yapay Zekâ: Genel Bakış ve Değerlendirmeler*. STM Mühendislik Teknoloji Danışmanlık. https://www.stm.com.tr/documents/file/Pdf/9.Robotik%20Teknolojileri_2016-08-03-11-00-47.pdf, [Erişim Tarihi: 14.08.2017].
- Michelet, J. (1996). *Rönesans*. (Çev: Kazım Berber). İstanbul: MEB Yayınları.
- Mises, L. V. (2006). *The Causes of the Economic Crisis, and Other Essays Before and After the Great Depression*. Alabama: Mises Institute.
- Neuman, W. L. (2012). *Toplumsal Araştırma Yöntemleri: Nicel ve Nitel Yaklaşımlar I-II. Cilt. 5. Basım*. İstanbul: Yayın Odası Yayınları.
- Niemueller, T., Lakemeyer, G., Reuter, S., Jeschke, S. and Ferrein, A. (2017). "Benchmarking of Cyber-Physical Systems in Industrial Robotics: The Robocup Logistics League as a Cps Benchmark Blueprint". In Ed. Song, H., Rawat, D. B., Jeschke, S., Brecher, C. ve Xhafa, F. *Cyber-Physical Systems: Foundations, Principles and Applications*. London: Elsevier.
- Nişancı, Z. N. (2015). "Geçmişten Günümüze Yönetim Düşüncesi". *Yönetim Bilimleri Dergisi*. 13(25), 257-294.
- Nolan, P. and Lenski, G. (2008). *Human Societies: an Introduction to Macrosociology*. 11th Edition. London: Paradigm Publisher.
- Oakland, J. S. (2014). *Total Quality Management and Operational Excellence*. Fourth Edition. New York: Routledge.
- Okutucu, B. O. (2012) *Bulut Bilişim ve Teknolojileri*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Okan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Omachonu, V. K. and Ross, J. E. (2005). *Principles of Total Quality*. Third Edition. Boca Raton: CRC Press.

- Onan, G. (2006). *Hizmet Sektöründe Marka Sadakati ve TEB Üzerine Bir Uygulama* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Orka, Ö. T. (2017). *Bulut Bilişim Uygulamaları ve Büyük Veri Analizinin Özellikle Müşteri İlişkileri Yönetimi ve Pazarlama Stratejilerinin Belirlenmesindeki Etkileri* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Öcal, D. ve Çakmak Karapınar, D. (2016). “Akıllı Ambalajlama Sistemlerinin Tüketicilere Yansımaları”. 5. *Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu Bildiri Kitabı*. 04-05 Kasım 2016. (445-454). İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Öğüt, A., Akgemici, T. ve Demirsel, T. M. (2004) “Stratejik İnsan Kaynakları Yönetimi Bağlamında Örgütlerde İşgören Motivasyonu Süreci”. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12, 259-276.
- Ötleş, S. (2016). “Endüstri 4.0: Gıda Sektörü Perspektifi”. *Dünya Gıda Dergisi*. Mayıs, 89-96.
- Özaktaş, N. M. (2003). *Endüstri Devriminin 1950 Sonrası Türk Heykel Sanatına Yansıması*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özalp, İ. (2003). “Davranışsal Yönetim Yaklaşımı”. Celil Koparal (Ed.). *Yönetim Organizasyon* (ss.37-54). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Özalp, İ. (2010). *İşletme Yönetimi* 5. Baskı. Ankara: Nisan Kitabevi Yayınları.
- Özaslan, N. (2007). *İşletmelerde Marka Konumlandırma, Tüketicilerin Marka Algılamaları ve Süt Ürünleri Sektörüne Yönelik Bir Uygulama* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özbay, T. (2004). *İşletme Yönetiminde Yeni Eğilimler Dizisi: Sorularla Dış Kaynak Kullanımı*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları.
- Özcan, K. ve Barca, M. (2010). “Yönetim Düşüncesinin Evrim Dinamiği: Çevresel Determinizm mi, Düşünsel İlerleme mi?”. *Amme İdaresi Dergisi*, 43(1), 1-31.

- Özçakar, N. (1997). “Esnek İmalat Sistemleri”. *Yönetim Dergisi*, 9 (28), 15-19.
- Özçelik, F. (2013). “Yalın Performans Ölçüleri ve Yalın Üretim Uygulayan İşletmelerin Muhasebe Bölümlerinde Bir Araştırma”. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, 5(10), 103-126.
- Özçelik, T. Ö. ve Cinoğlu, F. (2013). “Yalın Felsefe Ve Bir Otomotiv Yan Sanayi Uygulaması”. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12 (23), 79-101.
- Özdoğan, A. (2017). *Endüstri 4.0: Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarı*. İstanbul: Pusula 20 Teknoloji ve Yayıncılık A.Ş.
- Özdoğan, O. N. (2006). *Otel İşletmelerinde Faaliyet Alanları Açısından Dış Kaynak Kullanımı (Outsourcing) ve Finansal Performans Üzerine Etkileri* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özer, A. (2013). “Weber’in Bürokrasisi Karşısında Yönetimde Yeniden Yapılandırma Arayışları”. *Global Journal of Economics and Business Studies (GJEBS)*, 2 (4), 43-57.
- Özkul, O. (2008). *Kültür ve Küreselleşme*. İstanbul: Açılımkitap.
- Özpınar Somaklar, P. (2006). *İşletmelerde Marka Yönetimi Süreci ve Bir Uygulama* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özsönmez, M. (1992). *XVIII. Yüzyıl ve Endüstri Devrimi Sonrası Osmanlı İmparatorluğu ve Avrupa'da Ticaretin Seyri*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Öztemel, Z. (2016). *Halkla İlişkiler Faaliyetlerinde Yeni İletişim Teknolojilerinin Kullanımı: Büyükşehir Belediyeleri Üzerine Bir Araştırma*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Öztürk, D. ve Turhan, K. (2016). “Üretim Süreçlerinin Verimliliğinin Artırılmasında Endüstri 4.0’ın Önemi”. Uluslararası Katılımlı 16. Üretim Araştırmaları

- Sempozyumu Bildiri Kitabı. 12-14 Ekim 2016 (924-929). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Parlak, B. (2016). *Yönetim Bilimi ve Çağdaş Yönetim Teknikleri*. 3. Baskı. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Parra, F. (2004). *Oil Politics: A Modern History of Petroleum*. London: I. B. Tauris.
- Paşayev, P. (2015). *Azerbaycan'da Petrolün Üretimi, Pazarlanması ve Kullanılması* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Giresun: Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Patton, M. Q. (2014). "Nitel Araştırma ve Değerlendirilme Yöntemleri". (3.Baskıdan Çev. Mesut Bütün ve Selçuk Beşir Demir) Çev. Mesut Bütün ve Selçuk Beşir Demir (Ed). *Nitel Araştırmanın Doğası* (ss. 1-205). Ankara: Pegem Akademi.
- Pindur, W., Rogers, S. E. and Kim, P. S. (1995). "The History of Management: A Global Perspective". *Journal of Management History*, 1(1), 59-77.
- Polat, C. ve Odabaş, H. (2008). "Bilgi Toplumunda Yaşam Boyu Öğrenmenin Anahtarı: Bilgi Okuryazarlığı". *Küreselleşme, Demokratikleşme ve Türkiye Uluslararası Sempozyumu Bildiri Kitabı*. 27-30 Mart 2008, (ss 596-606). Antalya: Akdeniz Üniversitesi.
- Pollard, M. (1996). *Henry Ford ve Ford*. (Çev. Ayşe Aydoğan). Ankara: İlk Kaynak Yayınları.
- Popovich, A. A., Sufiiarov, V. S. and Grigoriev, A. V. (2017). "Additive Technologies - The Basis of Digital Custom Manufacturing". In Ed. Tessaleno Devezas, João Leitão and Askar Sarygulov. *Industry 4.0: Entrepreneurship and Structural Change in the New Digital Landscape*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Roman, R., Alcaraz, C., Lopez, J. and Sklavos, N. (2011). "Key Management Systems for Sensor Networks in the Context of the Internet of Things". *Computers and Electrical Engineering*, 37, 147-159.
- Rothbard, M. N. (2000). *America's Great Depression*. Fifth Edition. Alabama: Mises Institute.

- Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P. and Harnisch, M. (2015). *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. Boston: The Boston Consulting Group.
- Sakarya, C. (2017). “Endüstri 4.0 için Yasal Düzenleme Hazırlığı”. <https://www.dunya.com/ekonomi/endustri-40-icin-yasal-duzenleme-hazirligi-haberi-356821>, [Erişim Tarihi: 22.05.2018].
- Saklı, A. R. (2007). Kapitalist Gelişim Sürecinde Fordizm ve Post-Fordizm. <http://ses.org.tr/wp-content/uploads/fordizmpostfordizm.pdf>, [Erişim Tarihi: 07.01.2018].
- Saklı, A. R. (2013). “Fordizm’den Esnek Üretim Rejimine Dönüşümün Kamu Yönetimi Üzerindeki Etkileri”. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12 (44), 107-131.
- Sakman, S. (1993). “İnkılap ve İnkılapçı Üzerine” Atilla Yayla (Ed.). *Sosyal Siyasal Teori Seçme Yazılar*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Salkin, C., Oner, M., Ustundag, A. and Cevikcan, E. (2018). “A Conceptual Framework for Industry 4.0”. In Ed. Alp Ustundag and Emre Cevikcan. *Industry 4.0: Managing the Digital Transformation*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Sambamurthy, V., Bharadwaj, A., and Grover, V. (2003). “Shaping Agility Through Digital Options: Reconceptualizing the Role of Information Technology in Contemporary Firms”. *MIS Quarterly*, 27 (2), 237–263.
- Sayar, M. ve Yüksel, H. (2018). “Endüstri 4.0 ve Türkiye Kamu Sektöründe Endüstri 4.0 Dönüşümü”. *Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi*, 10 (2), 83-98.
- Schermerhorn, J. R. (2011). *Introduction to Management*. 11th Edition. New Jersey: John Wiley & Sons Incorporate.
- Schuster, K., Plumanns, L., Groß, K., Vossen, R., Richert, A. and Jeschke, S. (2015). “Preparing for Industry 4.0 – Testing Collaborative Virtual Learning Environments with Students and Professional Trainers”. *International Journal of Advanced Corporate Learning*, 4 (8), 14-20.

- Schwab, K. (2016). *Dördüncü Sanayi Devrimi: World Economic Forum*. (Çev. Zülfü Dicleli). İstanbul: Optimist Yayım Dağıtım.
- Sedillot, R. (2005). *Değiş Tokuştan Süpermarkete*. (Çev. Esat Nermi Erendor). Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.
- Sendler, U. (2013). “Industrie 4.0: Beherrschung der Industriellen Komplexität mit SysLM (Systems LifeCycle Management)” Hrsg. Ulrich Sendler, *In Industrie 4.0 – Beherrschung der Industriellen Komplexität mit SysLM*, 1–19. Heidelberg: Springer Vieweg.
- Serin, H. ve Aytekin, A. (2009). “Yüksek Öğretimde Toplam Kalite Yönetimi”. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 11(15), 83-93.
- Serrato, M. and Ramirez, J. (2017) “The Strategic Business Value of Big Data”. Fausto Pedro García Márquez and Benjamin Lev (Ed.) İn: *Big Data Management* (47-70). Switzerland: Springer International Publishing.
- Sherehiy, B., Karwowski, W. and Layer, J. K. (2007). “A Review of Enterprise Agility: Concepts, Frameworks, and Attributes”. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37, 445–460.
- Skousen, M. (2007). *The Big Tree in Economics: Adam Smith, Karl Marx and John Maynard Keynes*. London: M. E. Sharpe.
- Smit, J., Kreutzer, S., Moeller, C. and Carlberg, M. (2016). *Policy Department A Economic and Scientific Policy/Industry 4.0: Analytical Study*. Brussels: European Union.
- Soder, J. (2017). “Use Case Production: Von CIM über Lean Production zu Industrie 4.0”. in Hrsg. Birgit Vogel-Heuser, Thomas Bauernhansl und Michael ten Hompel, *Handbuch Industrie 4.0 Bd.1: Produktion*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Sombart, W. (2011). *Burjuva-Modern Ekonomi Dönemine Ait İnsanın Ahlaki ve Entelektüel Tarihine Katkı*. (2. Baskı). (Çev. Oğuz Adanır). Ankara: Doğu Batı Yayınları.
- Spear, B. (2008). “James Watt: The Steam Engine and the Commercialization of Patents”. *World Patent Information*, 30, 53-58.

- Stephens, D. L. (2017). *Essentials of Consumer Behavior*. New York: Routledge.
- Strategy Analytics, (2017). <https://www.strategyanalytics.com/strategy-analytics/what-we-do/consumer-telemetry#.Wo0pJWbBJsM>, [Erişim Tarihi: 27.12.2017].
- Sümer, M. (2007). *Modern Yönetim Stratejileri ile Askeri Stratejilerin Karşılaştırılması* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Svantesson, D. and Clarke, R. (2010). "Privacy and Consumer Risks in Cloud Computing". *Computer Law and Security Review*, 26 (4), 391-397.
- Szell, G. (1994). "Technology, Production, Consumption and the Environment". *International Social Science*, 140: 213-225.
- Şahin, A. (2004). "Yönetim Kuramları ve Motivasyon İlişkisi". *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11, 523-547.
- Şahin, E., Çağlıyan, V. ve Başer, H. H. (2017). "Sosyal Medya Pazarlamasının Tüketici Satın Alma Davranışına Etkisi: Selçuk Üniversitesi İİBF Örneği". *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(4), 67-86.
- Şaylan, G. (2002). *Postmodernizm*. Ankara: İmge Kitabevi.
- Şeker, A. (2016). "Yalın Üretim Sisteminde Kanban, Tek Parça Akışı ve U Tipi Yerleştirme Sistemleri". *International Journal of Social Science*, 50, 449-470.
- Şener, H. E. (2013). "Taylorizm ve Piyasa Bağlamında Kapitalist Yönetim Tekniklerinin Evrenselliği ve Nesnelliği". *Amme İdaresi Dergisi*, 46(4), 93-106.
- Şenyapar, F. G. (2008). *Küreselleşme Sürecinde Değişen İşletme Yönetimi* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şimşek, Ş. M. (2010). *Yönetim ve Organizasyon*. 12. Baskı. Konya: Eğitim Akademi Yayınları.
- Şimşek, T. (2017). "Endüstri 4.0 ile Geleceğe Bakış ve Beklentiler". <http://www.endustri40.com/endustri-4-0-ile-gelecege-bakis-ve-beklentiler/>, [Erişim Tarihi: 20.12.2017].

- Tanyeri, M. ve Fırat, A. (2005). “Rekabet Değişkeni Olarak Dış Kaynak Kullanımı (Outsourcing)”. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (3), 268-279.
- Taş, H. Y. (2012). “Toplumsal Sınıfların Değişim Sürecinde, Sendikalar ve Sendikaların Geleceği”. *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 1(1), 59-80.
- Tekeli, İ. ve İlkin, S. (2009). *Dünya Buhranında Türkiye'nin İktisadi Politika Arayışları*. İstanbul: Bilge Kültür Sanat Yayınları.
- Tellan, D. (2016). *Yönetim ve Halkla İlişkiler: Ön Okumalar*. Ankara: Ütopya Yayınevi.
- Temizkan, V. (2017). *Mobil Teknoloji Kullanımının Satın Alma Sürecine Etkisi*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tenekecioğlu, B. (2007). “Uluslararası Pazarlama”. Birol Tenekecioğlu (Ed.). *Pazarlama Yönetimi* (ss. 275-292). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Thompson, E. P. (1966). *The Making of the English Working Class*. New York: Vintage Books.
- Topal, Ş. (2017). “Endüstri 4.0 Yolculuğuna Nereden Başlamalıyım?” <http://www.endustri40.com/endustri-4-0-yolculuguna-nereden-baslamaliyim-atos-endustri-4-0-firsat-analizi/>, [Erişim Tarihi: 02.10.2017].
- Törngren, M., Asplund, F., Bensalem, S., McDermid, J., Passerone, R., Pfeifer, H. Sangiovanni-Vincentelli, A. and B. Schätz. (2017). “Characterization, Analysis, and Recommendations for Exploiting the Opportunities of Cyber-Physical Systems” in Ed. Song, H., Rawat, D. B., Jeschke, S., Brecher, C. ve Xhafa, F. *Cyber-Physical Systems: Foundations, Principles and Applications*. London: Elsevier.
- Tunçel, S., Candan, Z. ve Satır, A. (2017) “Mobilya Endüstrisinde Gelecek Vizyonu: Endüstri 4.0”. *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi*, 6 (3), 152-159.

- Turban, E., Outland, J., King, D., Lee, J. K., Liang, T. P and Turban, D. C. (2018). *Electronic Commerce 2018: A Managerial and Social Networks Perspective*. Ninth Edition. Switzerland: Springer International Publishing.
- Turban, E., Whiteside, J., King, D. and Outland, J. (2017). *Introduction to Electronic Commerce and Social Commerce*. Fourth Edition. Switzerland: Springer International Publishing.
- Turpcu, S. (2017). *Kamu Sektöründe Stratejik Yönetim Sistemi Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Stratejik Yönetim Uygulaması* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- TÜBİTAK, (2016). *Yeni Sanayi Devrimi Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası*. Ankara: Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı.
- Türköne, M. (2006). *Siyaset*. Ankara: Lotus Yayınları.
- Urry, J. (1995). “Örgütlü Kapitalizmin Sonu”. (Çev. Abdullah Yılmaz). S. Hall & M. Jacques (Ed). *Yeni Zamanlar: 1990'larda Politikanın Değişen Çehresi* (ss. 95-104). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Ustasüleyman, T. (2008). “Çevikliğin İşletme Performansına Etkisine Yönelik Yapısal Bir Model Önerisi”. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 161-178.
- Ustasüleyman, T. (2009). “Organize Sanayi Bölgesi İşletmelerinde Değişim Mühendisliği Çalışmalarına Yönelik Bir Araştırma”. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(1), 229-246.
- Ünal, E. (2013). *Fransız Düzenleme Teorisi Fordizimden Post-Fordizme 2008 Krizi* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ünver, M ve Özbilgin, İ. G. (2017) “Ulusal Nesnelerin İnterneti Stratejisi Önerisi”. 4. *Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı “Endüstri 4.0”*. 17-20 Ekim 2017, (1-10). İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Üstkent, S. B. (2006). *19. Yüzyıl İngiliz Romanında Endüstri Devrimi'nin Yansımaları: Dickens'in Hard Times'ı, Gaskell'in Mary Barton'ı ve Disraeli'nin Sybil or The*

- Two Nations'ı* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Üzer, B. (2017). *Sanal Para Birimleri*. [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Uzmanlık Yeterlik Tezi). Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Ödeme Sistemleri Genel Müdürlüğü.
- Vardar, S. (2016). "IV. Endüstri Devrimi Paradigması". *Kalkınmada Anahtar Verimlilik Dergisi*, 28 (334), 10-14.
- Varlık, A. B. (2009). *Küreselleşme ve Küreselleşmenin Orta Doğu'ya Etkileri* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Wang, S., Wan, J., Li, D., and Zhang, C. (2016) "Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook". *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 1-10.
- Wheelen, T. L., Hunger, J. D., Hoffman, A. N. and Bamford, C. E. (2018). *Strategic Management and Business Policy: Globalization, Innovation and Sustainability*. Fifteenth-Global Edition. London: Pearson Education.
- Womack, J. P. and Jones, D. T. (1998) *Yalın Düşünce* (Çev. Nesime Acar). İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Yararel, B. (2013). *Endüstri Devrimiyle Birlikte Değişen Üretim-Tüketim Kavramlarının Günümüz Mobilya Tasarımı Üzerindeki Etkileri* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Doktora Tezi). İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.
- Yarıcı, E. (2007). *Dünya Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründeki Eğilimler Çerçevesinde Türk Tekstil ve Konfeksiyon Sektörü İçin Bir Strateji Önerisi- Marka Yaratmak* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yavaş, G. (2011). *İşletmelerin Rekabet Stratejilerinde Dış Kaynak Kullanımı: Dış Kaynak Kullanımını Motive Eden Faktörler ve Riskleri Üzerine Bir Araştırma* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Yazıcı, E. ve Düzgaya, H. (2016). “Endüstri Devriminde Dördüncü Dalga ve Eğitim: Türkiye Dördüncü Dalga Endüstri Devrimine Hazır mı?”. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 7 (13), 49-88.
- Yelis, B. (2017). “Akıllı Fabrikalara İlk Adım|SmartFactoryKL”. <http://www.endustri40.com/akilli-fabrikalara-ilk-adim-smartfactorykl/>, [Erişim Tarihi: 08.02.2017].
- Yergin, D. (1995). *Petrol: Para ve Güç Çatışmasının Epik Öyküsü*. (Çev. Kamuran Tuncay). Ankara: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 6. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2010). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 10. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, A. (2018). “Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar”. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22 (2), 546-556.
- Yıldız, T. (2017). “Yaklaşan Dördüncü Endüstri Devrimi ve Türkiye’deki Mevcut Durum”. <https://www.researchgate.net/publication/321419039>, [Erişim Tarihi: 28.12.2017].
- Yılmaz, G. (2006). *Küreselleşme ve Küreselleşmenin Kadınların Çalışma Yaşamına Etkisi* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yılmaz, M. (2009) “Enformasyon ve Bilgi Kavramları Bağlamında Enformasyon Yönetimi ve Bilgi Yönetimi.” *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 49.1: 95-118.
- Yılmaz, N. (2013). *Dış Kaynak Kullanımı (Outsourcing) ve Hastanelerde Dış Kaynak Kullanımı* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yılmaz, N. (2017). “Almanya'nın Endüstri 4.0 Vizyonu”. <http://www.endustri40.com/almanyanin-endustri-4-0-vizyonu>, [Erişim Tarihi: 08.02.2017].

- Yılmaz, Ö. (2006). *İşletmelerde Dış Kaynaklardan Yararlanma ve İşletme Performansı Üzerindeki Etkileri* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Young, S. (2014). “Bosch’un Endüstri 4.0 Hamlesi”. *“Akıllı” Yeni Dünya: Dördüncü Sanayi Devrimi*. EKOIQ Dergisi’nin Özel Eki /Aralık.
- Yüksel, D. (2017). *Pazarlamada Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının İşlevi Üzerine Nitel Bir Araştırma* [Elektronik Sürüm]. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- “Çevik” http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5a82035257adf4.65105079, [Erişim Tarihi: 03.11.2018].
- “Endüstri” http://tdk.gov.tr/?option=com_karsilik&view=karsilik&kategori=abecesel&kelime2=E#ust, [Erişim Tarihi: 02.12.2016].
- “Robot” http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5acd1b36c3c7e4.85709809, [Erişim Tarihi: 28.03.2018].
- “Sistem” http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5a7737a6383464.66417025, [Erişim Tarihi: 02.11.2017].
- “Strateji” http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5a7ec8a7152568.35672162, [Erişim Tarihi: 01.10.2018].
- “Teknoloji” http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5afe91d24794b2.07261183, [Erişim Tarihi: 18.05.2018].
- “Veri” http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5aa395aaa71235.90753521, [Erişim Tarihi: 02.03.2017].
- “endüstri40.com”, <http://www.endustri40.com/hakkimizda/>, [Erişim Tarihi: 10.03.2018].
- “iso500.org.tr”, <http://www.iso500.org.tr/iso-500-hakkinda/tarihce-ve-metodoloji/>, [Erişim Tarihi: 07.06.2017].
- “Endüstri 4.0’ın Dünyü, Bugünü, Yarını|infoTRON”, <http://www.endustri40.com/endustri-4-0in-dunu-bugunu-yarini-infotron/>, [Erişim Tarihi: 08.02.2017].

- “Arçelik Üretim Teknolojileri Direktörü Mustafa Esenlik ile Endüstri 4.0 Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/arcelik-uretim-teknolojileri-direktoru-mustafa-esenlik-ile-endustri-4-0-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 08.02.2017].
- “Atos Çözüm Yöneticisi Şule Topal ile Endüstri 4.0 Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/atos-cozum-yonetisi-sule-topal-ile-endustri-4-0-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 08.02.2017].
- “SCHEER Türkiye Genel Müdürü Çağrı Tolga Avşar”,
<http://www.endustri40.com/sophiatech-firmasi-kurucusu-erkut-ozyildirim-ile-endustri-4-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 08.02.2017].
- “WIN Eurasia 2018 | Konzek Teknoloji | Genel Müdür Sn. Yunus ALTUNBIÇAK | Röportaj”,
<http://www.endustri40.com/win-eurasia-2018-konzek-teknoloji-genel-mudur-sn-yunus-altunbicak-roportaj/>, [Erişim Tarihi: 20.04.2018].
- “SOPHIA TECH Firması Kurucusu Erkut Özyıldırım ile Endüstri 4. Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/sophiatech-firmasi-kurucusu-erkut-ozyildirim-ile-endustri-4-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 23.02.2017].
- “WIN Automation 2016 | Beckhoff Otomasyon | Erman Gürol Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/win-automation-2016-beckhoff-otomasyon-erman-gurol-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 23.02.2017].
- “WIN Automation 2016 | Bosch Rexroth | Emrah Küçüköz Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/win-automation-2016-bosch-rexroth-emrah-kucukoz-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 21.02.2017].
- “WIN Automation 2016 | ENOSAD | Dr. Hüseyin Halıcı Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/win-automation-2016-enosad-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 21.02.2017].
- “WIN Automation 2016 | FESTO Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/win-automation-2016-festo-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 21.02.2017].
- “WIN Metalworking 2017 | FESTO | Sinan Cem GÜNEY Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/festo-win-metalworking-2017-sinan-cem-guney-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 11.12.2017].

- “WIN Eurasia 2018 | Omron | Yusuf Safran | Röportaj”,
<http://www.endustri40.com/win-eurasia-2018-omron-yusuf-safran-roportaj/>,
[Erişim Tarihi: 11.05.2018].
- “WIN Automation 2016 | Rockwell Automation Endüstri 4.0 Hakkında”,
<http://www.endustri40.com/win-automation-2016-rockwell-automation-cenk-ceylan-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 21.02.2017].
- “WIN Metalworking 2017 | SCHUNK | Sencer SEVİM Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/schunk-win-metalworking-2017-sencer-sevim-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 01.08.2017].
- “WIN Automation 2017 | Siemens | Alper BAŞER Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/siemens-win-automation-2017-alper-baser-roportaji/>,
[Erişim Tarihi: 01.08.2017].
- “Siemens Türkiye Genel Müdür Yardımcısı Sn. Ali Rıza ERSOY ile Endüstri 4.0 Röportajı”, <http://www.endustri40.com/siemens-turkiye-genel-mudur-yardimcisi-sn-ali-riza-ersoy-ile-endustri-4-0-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 15.02.2017].
- “WIN Automation 2016 | TORK | Ömer Kaya Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/win-automation-2016-tork-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 01.08.2017].
- “WIN Metalworking 2017 | KAWASAKI | Mehmet Fatih ÇAKMAK Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/kawasaki-win-metalworking-2017-mehmet-fatih-cakmak-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 05.05.2017].
- “WIN Metalworking 2017 | STAUBLI | Bahadır KILIÇ Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/staubli-win-metalworking-2017-bahadir-kilic-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 05.05.2017].
- “WIN Automation 2016 | STAUBLI | Gizem Güneş Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/win-automation-2016-staubli-gizem-gunes-roportaji/>,
[Erişim Tarihi: 05.05.2017].
- “WIN Automation 2016 | YASKAWA Röportajı”, <http://www.endustri40.com/win-automation-2016-yaskawa-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 28.03.2017].

- “AGT Genel Müdürü Sn. Şirzat Subaşı ile Endüstri 4.0 Üzerine”,
<http://www.endustri40.com/agt-genel-muduru-sn-sirzat-subasi-ile-endustri-4-0-uzerine/>, [Erişim Tarihi: 08.02.2017].
- “WIN Automation 2016 | Elimko | Malik Aviral Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/win-automation-2016-elimko-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 08.02.2017].
- “WIN Metalworking 2017 | DURMAZLAR | Kemal İLERİ Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/durmazlar-win-metalworking-2017-kemal-ileri-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 05.05.2017].
- “WIN Automation 2016 | Ford Otosan Röportajı”, <http://www.endustri40.com/win-automation-2016-ford-otosan-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 08.02.2017].
- “WIN Metalworking 2017 | Leuze electronic | Mert ÖZER Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/win-metalworking-2017-leuze-electronic-mert-ozeroportaji/>, [Erişim Tarihi: 05.05.2017].
- “WIN Automation 2017 | EPLAN | Ali Özgür EMEKLİ Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/eplan-win-automation-2017-ali-ozgur-emekli-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 29.05.2017].
- “WIN Eurasia 2018 | Qualist Technology | Gökay TURANLIOĞLU | Röportajı”,
<http://www.endustri40.com/win-eurasia-2018-qualist-technology-gokay-turanlioglu-roportaji/>, [Erişim Tarihi: 10.05.2018].

EKLER

EK 1. Üretimden Satışa Türkiye'nin 2016 Yılı 500 Büyük Sanayi Kuruluşu

500 Büyük Kuruluş 2016 Sıra No	500 Büyük Kuruluş 2015 Sıra No	Kuruluşlar	Bağlı Bulunduğu Oda / Kamu	Web Adresi
1	1	TÜPRAŞ-Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.tupras.com.tr
2	2	Ford Otomotiv Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.fordotosan.com.tr
3	5	TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.tofas.com.tr
4	4	Oyak-Renault Otomobil Fabrikaları A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.oyakrenault.com.tr
5	3	Arçelik A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.arcelik.com
6	15	Toyota Otomotiv Sanayi Türkiye A.Ş.	Sakarya Ticaret ve Sanayi Odası	www.toyotatr.com
7	6	EÜAŞ Elektrik Üretim A.Ş. Genel Müdürlüğü	Kamu	www.euas.gov.tr
8	8	Hyundai Assan Otomotiv San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.hyundai.com.tr
9	10	İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım Sanayi A.Ş.	Çanakkale Ticaret ve Sanayi Odası	www.icdas.com.tr
10	9	İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.	İskenderun Ticaret ve Sanayi Odası	www.isdemir.com.tr
11	7	Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.erdemir.com.tr
12	11	Vestel Elektronik San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.vestel.com.tr
13	14	İstanbul Altın Rafinerisi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.iar.com.tr
14	13	Aygaz A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.aygaz.com.tr
15	12	Mercedes-Benz Türk A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.mercedes-benz.com.tr
16	18	BSH Ev Aletleri San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.bsh-group.com.tr
17	16	PETKİM Petrokimya Holding A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.petkim.com.tr
18	19	Unilever San. ve Tic. T.A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.unilever.com.tr
19	17	Çolakoğlu Metalurji A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.colakoglu.com.tr
20	23	Aselsan Elektronik San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.aselsan.com.tr
21	20	Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.	Kamu	www.turkseker.gov.tr
22	21	Tosçelik Profil ve Sac Endüstrisi A.Ş.	İskenderun Ticaret ve Sanayi Odası	www.tosyaliholding.com.tr
23	22	Bosch San. ve Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.bosch.com.tr
24	26	Vestel Beyaz Eşya San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.vestel.com.tr
25	24	Türk Traktör ve Ziraat Makineleri A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.turktraktor.com.tr
26	33	Philsa Philip Morris Sabancı Sigara ve Tütüncülük San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.philsa.com.tr
27	25	Eti Gıda San. ve Tic. A.Ş.	Eskişehir Sanayi	www.etietieti.com

			Odası	
28	28	Borçelik Çelik San. Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.borcelik.com
29	36	TUSAŞ-Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.tai.com.tr
30	30	Coca-Cola İçecek A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.cci.com.tr
31	37	Konya Şeker San. ve Tic. A.Ş.	Konya Sanayi Odası	www.konyaseker.com.tr
32	31	Milangaz LPG Dağıtım Tic. ve San. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.milangaz.com.tr
33	27	Sarkuysan Elektrolitik Bakır San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.sarkuysan.com
34	34	KARDEMİR Karabük Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Karabük Ticaret ve Sanayi Odası	www.kardemir.com
35	39	İpragaz A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.ipragaz.com.tr
36	41	Kastamonu Entegre Ağaç San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.keas.com.tr
37	32	Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü	Kamu	www.etimaden.gov.tr
38	29	Er-Bakır Elektrolitik Bakır Mamulleri A.Ş.	Denizli Sanayi Odası	www.erbakir.com.tr
39	60	Enerjisa Enerji Üretim A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.enerjisa.com.tr
40	42	Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü	Kamu	www.caykur.gov.tr
41	40	Assan Alüminyum San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.assan.com.tr
42	43	Kroman Çelik Sanayii A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.kromancelik.com.tr
43	47	Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu	Kamu	www.tki.gov.tr
44	35	AKSA Akrilik Kimya Sanayii A.Ş.	Yalova Ticaret ve Sanayi Odası	www.aksa.com
45	45	Hayat Kimya Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.hayat.com.tr
46	58	Eren Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	Zonguldak Ticaret ve Sanayi Odası	www.eren-enerji.com.tr
47	52	Abaloğlu Yem-Soya ve Tekstil Sanayi A.Ş.	Denizli Sanayi Odası	www.abalioglu.com
48	46	Baştug Metalurji Sanayi A.Ş.	Osmaniye Ticaret ve Sanayi Odası	www.bastugmetalurji.com.tr
49	55	Yücel Boru ve Profil Endüstrisi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.yucelboru.com.tr
50	38	Yıldız Entegre Ağaç San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.yildizentegre.com.tr
51	49	SÜTAŞ Süt Ürünleri A.Ş.	Karacabey Ticaret ve Sanayi Odası	www.sutas.com.tr
52	44	Banvit Bandırma Vitaminli Yem Sanayi A.Ş.	Balıkesir Sanayi Odası	www.banvit.com
53	56	Nadir Metal Rafineri San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.nadirmetal.com.tr
54	51	İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.izdemir.com.tr
55	57	Sanko Tekstil İşletmeleri San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.sanko.com.tr
56	48	Borusan Mannesmann Boru San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.borusanmannesmann.com
57	53	BRİSA Bridgestone Sabancı Lastik San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.brisa.com.tr
58	59	MMK Metalurji San. Tic. ve Liman İşletmeciliği A.Ş.	Dört Yol Ticaret ve Sanayi Odası	www.mmkturkey.com.tr

59	62	Toros Tarım San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.toros.com.tr
60	-	Tiryaki Agro Gıda San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.tiryaki.com.tr
61	50	Diler Demir Çelik Endüstri ve Ticaret A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.dilerholding.com.tr
62	63	Soda Sanayii A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.sisecamkimyasallar.com
63	61	Akçansa Çimento San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.akcansa.com.tr
64	66	JTI Tütün Ürünleri Sanayi A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.jti.com
65	71	Namet Gıda San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.namet.com.tr
66	54	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı	Kamu	www.tp.gov.tr
67	64	C.P. Standart Gıda San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.cpturkiye.com
68	223	Koç Metalurji A.Ş.	Dörtyol Ticaret ve Sanayi Odası	www.kocmetalurji.com.tr
69	76	Şenpiliç Gıda Sanayi A.Ş.	Sakarya Ticaret ve Sanayi Odası	www.senpilic.com.tr
70	75	Atlas Enerji Üretim A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.dilerhld.com
71	79	Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.otokar.com.tr
72	112	Et ve Süt Kurumu Genel Müdürlüğü	Kamu	www.esk.gov.tr
73	92	İçdaş Elektrik Enerjisi Üretim ve Yatırım A.Ş.	Çanakkale Ticaret ve Sanayi Odası	www.icdas.com.tr
74	67	Kaptan Demir Çelik Endüstrisi ve Ticaret A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.kaptandemir.com.tr
75	68	Yazıcı Demir Çelik Sanayi ve Turizm Ticaret A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.dilerhld.com
76	87	Tezcan Galvanizli Yapı Elemanları San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.tezcan.com
77	80	Gülsan Sentetik Dokuma San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.gulsanholding.com
78	-	-	Ankara Sanayi Odası	-
79	91	ASAŞ Alüminyum San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.asastr.com
80	69	HES Hacılar Elektrik San. ve Tic. A.Ş.	Kayseri Sanayi Odası	www.hes.com.tr
81	83	Bosch Termoteknik Isıtma ve Klima San. Tic. A.Ş.	Manisa Ticaret ve Sanayi Odası	www.boschtermoteknik.com.tr
82	73	Sasa Polyester Sanayi A.Ş.	Adana Sanayi Odası	www.sasa.com.tr
83	90	MAN Türkiye A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.man.eu
84	98	BEYPI Beypazarı Tarımsal Üretim Pazarlama San. ve Tic. A.Ş.	Bolu Ticaret ve Sanayi Odası	www.beypilic.com.tr
85	84	Goodyear Lastikleri T.A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.goodyear.eu/tr_tr
86	89	Erdemir Çelik Servis Merkezi San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.ersem.com.tr
87	85	Pınar Süt Mamülleri Sanayii A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.pinar.com.tr
88	78	Çimsa Çimento San. ve Tic. A.Ş.	Mersin Ticaret ve Sanayi Odası	www.cimsa.com.tr
89	127	ROKETSAN Roket San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.roketsan.com.tr
90	114	Delphi Automotive Systems Ltd. Şti.	İstanbul Sanayi Odası	www.delphi.com
91	118	Modern Karton San. ve Tic. A.Ş.	Çorlu Ticaret ve Sanayi Odası	www.modernkarton.com.tr

92	95	Paşabahçe Cam San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.pasabahce.com.tr
93	99	Erpilic Entegre Tavukçuluk Üretim Pazarlama ve Tic. Ltd. Şti.	Bolu Ticaret ve Sanayi Odası	www.erpilic.com.tr
94	134	Autoliv Cankor Otomotiv Emniyet Sistemleri San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.autoliv.com
95	103	Altınmarka Gıda San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.altınmarka.com.tr
96	129	Indesit Company Beyaz Eşya San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.indesit.com.tr
97	108	Köksan Pet ve Plastik Ambalaj San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.koksan.com
98	102	Betek Boya ve Kimya Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.betek.com.tr
99	109	Yeşilyurt Demir Çelik Endüstrisi ve Liman İşletmeleri Ltd. Şti.	Samsun Ticaret ve Sanayi Odası	www.yesilyurtdc.com.tr
100	72	TP Endüstriyel ve Ticari Lastikler A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.pirelli.com.tr
101	107	Petlas Lastik San. ve Tic. A.Ş.	Kırşehir Ticaret ve Sanayi Odası	www.petlas.com.tr
102	106	Küçükbay Yağ ve Deterjan Sanayi A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.orkide.com.tr
103	209	Honda Türkiye A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.honda.com.tr
104	86	Anadolu Efes Biracılık ve Malt Sanayii A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.anadoluefes.com
105	-	-	İstanbul Sanayi Odası	-
106	110	Tat Gıda Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.tatgida.com
107	225	Egemen Elektrik Üretim A.Ş.	Erzin Ticaret ve Sanayi Odası	www.akenerji.com.tr
108	97	Temsa Ulaşım Araçları San. ve Tic. A.Ş.	Adana Sanayi Odası	www.temsa.com
109	113	Bunge Gıda San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.bunge.com.tr
110	-	Ekinciler Demir ve Çelik Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.ekinciler.com
111	104	Trakya Cam Sanayii A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.sisecamduzcam.com
112	100	Sarten Ambalaj San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.sarten.com.tr
113	133	Yazaki Otomotiv Yan San. ve Tic. A.Ş.	Akyazı Ticaret ve Sanayi Odası	www.yazakikuzuluk.com.tr
114	126	S.S. Trakya Yağlı Tohumlar Tarım Satış Kooperatifleri Birliği	Edirne Ticaret ve Sanayi Odası	www.trakyabirlik.com.tr
115	154	Hidromek-Hidrolik ve Mekanik Makina İmalat San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.hidromek.com.tr
116	138	Grid Solutions Enerji Endüstrisi A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	http://www.ge-alstom.com
117	132	Tusaş Motor Sanayii A.Ş.	Eskişehir Sanayi Odası	www.tei.com.tr
118	123	Eczacıbaşı Yapı Gereçleri San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.vitra.com.tr
119	115	Kaleseramik Çanak Kalebodur Seramik Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.kale.com.tr
120	122	Sofra Yemek Üretim ve Hizmet A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.sofragrup.com
121	130	Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu (M.K.E.K.) Genel Müdürlüğü	Kamu	www.mkek.gov.tr
122	141	Beyçelik Gestamp Kalıp ve Oto Yan Sanayi Pazarlama ve Ticaret A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.beycelik.com.tr
123	120	Boytaş Mobilya San. ve Tic. A.Ş.	Kayseri Sanayi Odası	www.boytas.com.tr

124	125	Tatmetal Çelik San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.tatmetal.com.tr
125	124	Abdi İbrahim İlaç San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.abdiibrahim.com.tr
126	183	Şa-Ra Enerji İnşaat Tic. ve San. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.sara.com.tr
127	155	Cargill Tarım ve Gıda San. Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.cargill.com.tr
128	-	-	Manisa Ticaret ve Sanayi Odası	-
129	139	Maxion İnci Jant Sanayi A.Ş.	Manisa Ticaret ve Sanayi Odası	www.maxionwheels.com
130	-	RWE & Turcas Güney Elektrik Üretim A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.rwe.com.tr
131	147	Kipaş Mensucat İşletmeleri A.Ş.	Kahramanmaraş Ticaret ve Sanayi Odası	www.kipas.com.tr
132	136	Ravago Petrokimya Üretim A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.ravagopetrokimya.com
133	211	ABB Elektrik Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.abb.com.tr
134	144	Hema Endüstri A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.hattat.com.tr
135	191	İmbat Madencilik Enerji Turizm San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.imbatmadencilik.com
136	116	Aksa Enerji Üretim A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.aksaenerji.com.tr
137	-	BMC Otomotiv San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.bmc.com.tr
138	140	Beşler Makarna Un İrmik Gıda San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.beslerun.com
139	167	Merinos Halı San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.merinos.com.tr
140	94	Noksel Çelik Boru Sanayi A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.noksel.com.tr
141	77	Progıda Tarım Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.progida.com
142	206	Çelikler Seyitömer Elektrik Üretim A.Ş.	Kütahya Ticaret ve Sanayi Odası	www.celiklerholding.net
143	162	Esan Eczacıbaşı Endüstriyel Hammaddeler San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.esan.com.tr
144	169	Matlı Yem San. ve Tic. A.Ş.	Karacabey Ticaret ve Sanayi Odası	www.matli.com.tr
145	-	Kordsa Teknik Tekstil A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.kordsaglobal.com
146	96	Türk Prysmian Kablo ve Sistemleri A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.prysmiangroup.com.tr
147	143	Zorluteks Tekstil Tic. ve San. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.zorlutekstil.com.tr
148	-	-	İstanbul Sanayi Odası	-
149	187	Federal Mogul Powertrain Otomotiv A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.federalmogul.com
150	111	Anadolu Isuzu Otomotiv San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.isuzu.com.tr
151	149	DYO Boya Fabrikaları San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.dyo.com.tr
152	161	Savola Gıda San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.yudum.com.tr
153	117	Şölen Çikolata Gıda San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.solen.com.tr
154	170	Eti Soda Üretim Pazarlama Nakliyat ve Elektrik Üretim San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.etisoda.com.tr
155	185	Modern Oluklu Mukavva Ambalaj	Çorlu Ticaret ve	www.modern-

		San. ve Tic. A.Ş.	Sanayi Odası	ambalaj.com.tr
156	359	Tersan Tersanecilik San. ve Tic. A.Ş.	Yalova Ticaret ve Sanayi Odası	www.tersanshipyard.com
157	198	İpek Kağıt San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.ipekkagit.com.tr
158	188	Kılıç Deniz Ürünleri Üretimi İhr. İth. ve Tic. A.Ş.	Bodrum Ticaret Odası	www.kilicdeniz.com.tr
159	158	Assan Hanil Otomotiv San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.assanhanil.com.tr
160	131	Componenta Dökümcülük Tic. ve San. A.Ş.	Orhangazi Ticaret ve Sanayi Odası	www.componenta.com
161	168	Öznur Kablo San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.oznurkablo.com.tr
162	163	Koroza Ambalaj San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.koroza.com.tr
163	142	CMS Jant ve Makina Sanayii A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.cms.com.tr
164	194	AGT Ağaç San. ve Tic. A.Ş.	Antalya Ticaret ve Sanayi Odası	www.agt.com.tr
165	236	Eti Alüminyum A.Ş.	Konya Sanayi Odası	www.etialuminyum.com
166	215	Bayer Türk Kimya Sanayii Ltd. Şti.	İstanbul Sanayi Odası	www.bayer.com.tr
167	178	Aunde Teknik Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.aundeteknik.com.tr
168	244	Başhan Tarımsal Ürünleri Pazarlama San. ve Dış Tic. A.Ş.	Mersin Ticaret ve Sanayi Odası	www.bashan.com.tr
169	171	Bifa Bisküvi ve Gıda Sanayi A.Ş.	Karaman Ticaret ve Sanayi Odası	www.bifa.com.tr
170	152	Tırsan Treyler San. ve Tic. A.Ş.	Sakarya Ticaret ve Sanayi Odası	www.tirsan.com.tr
171	153	Limak Batı Çimento San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.limakcement.com
172	166	Aşkale Çimento Sanayii T.A.Ş.	Erzurum Ticaret ve Sanayi Odası	www.askalecemento.com.tr
173	148	Aksa Jeneratör Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.aksa.com.tr
174	-	-	İstanbul Sanayi Odası	-
175	181	Doğuş Çay ve Gıda Maddeleri Üretim Pazarlama İth. İhr. A.Ş.	Ordu Ticaret ve Sanayi Odası	www.doguscay.com.tr
176	137	Kocaer Haddecilik San. ve Tic. A.Ş.	Denizli Sanayi Odası	www.kocaerhadde.com
177	228	Teklas Kauçuk San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.teklas.com.tr
178	208	Balıkesir Elektromekanik Sanayi Tesisleri A.Ş.	Balıkesir Sanayi Odası	www.besttransformer.com
179	176	Pınar Entegre Et ve Un Sanayii A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.pinar.com.tr
180	135	Balsu Gıda San. ve Tic. A.Ş.	Sakarya Ticaret ve Sanayi Odası	www.balsugida.com
181	164	Aynes Gıda San. ve Tic. A.Ş.	Denizli Sanayi Odası	www.aynes.com.tr
182	-	Lidersan Sağlık ve Gıda Ürünleri A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.lidersan.net
183	212	Hasçelik Kablo San. ve Tic. A.Ş.	Kayseri Sanayi Odası	www.hascelik.com.tr
184	180	Çekok Gıda San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.cekok.com.tr
185	173	Özkan Demir Çelik Sanayi A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.ozkansteel.com
186	222	Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayii A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.mutlu.com.tr
187	197	Menderes Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Denizli Sanayi Odası	www.menderes.com

188	105	Durak Fındık San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.durakfindik.com.tr
189	159	Korteks Mensucat San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.korteks.com.tr
190	179	Boyteks Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Kayseri Sanayi Odası	www.boyteks.com
191	201	Olmuksan International Paper Ambalaj San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.olmuksan-ipaper.com
192	271	Ege Profil Tic. ve San. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.egeprofil.com.tr
193	145	Nuh Çimento Sanayi A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.nuhcimento.com.tr
194	405	Toyota Boshoku Türkiye Otomotiv San. ve Tic. A.Ş.	Sakarya Ticaret ve Sanayi Odası	www.toyota-boshokutr.com
195	224	Deva Holding A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.deva.com.tr
196	177	Merkez Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Kayseri Sanayi Odası	www.merkezcelik.com.tr
197	-	-	Gaziantep Sanayi Odası	-
198	227	Hugo Boss Tekstil Sanayi Ltd. Şti.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.hugoboss.com.tr
199	203	Seval Kablo Aydınlatma Cihazları İth. İhr. San. ve Tic. A.Ş.	Denizli Sanayi Odası	www.sevalkablo.com
200	247	Gedik Tavukçuluk ve Tarım Ürünleri Tic. San. A.Ş.	Uşak Ticaret ve Sanayi Odası	www.gedikpilic.com
201	175	İGSAŞ-İstanbul Gübre Sanayii A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.igsas.com.tr
202	343	Eti Krom A.Ş.	Elazığ Ticaret ve Sanayi Odası	www.etikrom.com
203	184	Gübre Fabrikaları T.A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.gubretas.com.tr
204	-	Tarım Kredi Yem San. ve Tic. A.Ş.	Kamu	www.tarimkrediyem.com.tr
205	269	Park Termik Elektrik San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.cinergroup.com.tr
206	172	Çimko Çimento ve Beton San. Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.cimko.com.tr
207	214	Yayla Agro Gıda Sanayi ve Nakliyat A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.yaylabakliyat.com.tr
208	-	Karsan Otomotiv San. ve Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.karsan.com.tr
209	82	Naksan Plastik ve Enerji San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.naksanplastik.com
210	205	Dünya Uluslararası Mücevherat ve Kuyumculuk San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.gulaylar.com
211	239	Kent Gıda Maddeleri San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.kentgida.net
212	204	Mescier Demir Çelik San. ve Tic. Ltd. Şti.	Karabük Ticaret ve Sanayi Odası	www.mescier.com.tr
213	160	Tadım Gıda Maddeleri San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.tadim.com.tr
214	238	Elita Gıda San. ve Tic. A.Ş.	Adana Sanayi Odası	www.elitagida.com.tr
215	157	Asil Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Orhangazi Ticaret ve Sanayi Odası	www.asilcelik.com.tr
216	275	Farplas Oto Yedek Parçaları İmalatı İthalatı ve İhracatı A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.farplas.com
217	230	Norm Cıvata San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.norm-fasteners.com.tr
218	217	Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj	Ege Bölgesi Sanayi	www.mondigroup.com

		Sanayi A.Ş.	Odası	
219	277	Stackpole International Otomotiv Ürünleri Ltd. Şti.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.stackpole.com.tr
220	226	Reka Bitkisel Yağlar San. ve Tic. A.Ş.	Tekirdağ Ticaret ve Sanayi Odası	www.rekaoil.com
221	186	Limak Çimento San. ve Tic. A.Ş.	Siirt Ticaret ve Sanayi Odası	www.limakcement.com
222	267	Koçak Farma İlaç ve Kimya Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.kocakfarma.com
223	202	İlhan Demir Çelik ve Boru Profil Endüstrisi A.Ş.	Dörtyol Ticaret ve Sanayi Odası	www.ilhandemircelik.com
224	246	Ümran Çelik Boru Sanayii A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.umran.com
225	353	Durmazlar Makina San. ve Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.durmazlar.com.tr
226	288	Türk Tuborg Bira ve Malt Sanayii A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.turktuborg.com.tr
227	213	Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.hurriyet.com.tr
228	337	Aves Enerji Yağ ve Gıda Sanayi A.Ş.	Mersin Ticaret ve Sanayi Odası	www.avesas.com
229	266	Şireci Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.sireci.com.tr
230	195	Orta Anadolu Ticaret ve Sanayi İşletmesi T.A.Ş.	Kayseri Sanayi Odası	www.ortaanadolu.com
231	256	Şık Makas Giyim San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.crossjeans.com
232	200	Saray Döküm ve Madeni Aksam Sanayi Turizm A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.saray.com
233	199	Oyak Beton San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.oyakbeton.com.tr
234	248	Arslantürk Tarım Ürünleri San. İhr. ve İth. A.Ş.	Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası	www.arslanturk.com.tr
235	245	Anadolu Cam Yenişehir Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.anadolucamyenisehir.com
236	219	Boğaziçi Beton San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.bogazicibeton.com
237	388	Memişoğlu Tarım Ürünleri Ticaret Ltd. Şti.	Mersin Ticaret ve Sanayi Odası	www.tatbakliyat.com
238	252	CMS Jant Sanayi A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.cmsjant.com.tr
239	251	BAGFAŞ Bandırma Gübre Fabrikaları A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.bagfas.com.tr
240	207	Gram Altın Pazarlama San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.iar.com.tr
241	264	Hastavuk Gıda Tarım Hayvancılık San. ve Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.hastavuk.com.tr
242	242	Adopen Plastik ve İnşaat Sanayi A.Ş.	Antalya Ticaret ve Sanayi Odası	www.adopen.com.tr
243	-	Cimtas Boru İmalatları ve Tic. Ltd. Şti.	Gemlik Ticaret ve Sanayi Odası	www.cimtas.com.tr
244	328	Erciyas Çelik Boru Sanayi A.Ş.	Düzce Ticaret ve Sanayi Odası	www.erciyas.com
245	241	Votorantim Çimento San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.vceaa.com.tr
246	265	Vitra Karo San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.vitrakaro.com.tr
247	263	Amylum Nişasta San. ve Tic. A.Ş.	Adana Sanayi Odası	www.amylum.com

248	210	Tosyalı Demir Çelik Sanayi A.Ş.	İskenderun Ticaret ve Sanayi Odası	www.tosyaliholding.com.tr
249	235	Nexans Türkiye Endüstri ve Ticaret A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.nexans.com.tr
250	320	Gümüşdoğa Su Ürünleri Üretim İhracat ve İthalat A.Ş.	Milas Ticaret ve Sanayi Odası	www.gumusdog.com.tr
251	262	Oba Makarnacılık San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.obamakarna.com.tr
252	289	Sirmagrup İçecek San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.sirmagrup.com
253	216	Süper Film Ambalaj San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.superfilm.com
254	-	Eti Bakır A.Ş.	İnebolu Ticaret ve Sanayi Odası	www.etibakir.com.tr
255	276	Melike Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.meliketekstil.com
256	268	Polibak Plastik Film San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.polibak.com.tr
257	243	Arbel Bakliyat Hububat San. ve Tic. A.Ş.	Mersin Ticaret ve Sanayi Odası	www.arbel.com.tr
258	383	Jotun Boya San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.jotun.com.tr
259	254	Tümosan Motor ve Traktör Sanayi A.Ş.	Konya Sanayi Odası	www.tumosan.com.tr
260	258	Kipaş Kağıt Sanayi İşletmeleri A.Ş.	Kahramanmaraş Ticaret ve Sanayi Odası	www.kipaskagit.com
261	294	Peyman Kuruyemiş Gıda Aktariye Kimyevi Maddeler Tarım Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.	Eskişehir Sanayi Odası	www.peyman.com.tr
262	284	Elif Plastik Ambalaj San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.elifplastik.com.tr
263	250	Yonca Gıda Sanayi İşletmeleri İç ve Dış Ticaret A.Ş.	Manisa Ticaret ve Sanayi Odası	www.yoncagida.com.tr
264	291	Arpaş İhracat İthalat ve Pazarlama A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.arpas.com.tr
265	-	Lesaffre Turquie Mayacılık Üretim ve Ticaret A.Ş.	Lüleburgaz Ticaret ve Sanayi Odası	www.lesaffre.com.tr
266	322	Şirikçioğlu Mensucat San. ve Tic. A.Ş.	Kahramanmaraş Ticaret ve Sanayi Odası	www.sirikcioglu.com.tr
267	257	Akdeniz Kimya San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.akdenizkimya.com.tr
268	231	KÇS Kahramanmaraş Çimento Beton Sanayi ve Madencilik İşletmeleri A.Ş.	Kahramanmaraş Ticaret ve Sanayi Odası	www.kipascimento.com
269	319	Üniteks Tekstil Gıda Motorlu Araçlar San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.uniteks.com.tr
270	182	Coşkunöz Metal Form Makina Endüstri ve Ticaret A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.coskuno.com.tr
271	237	Haşçelik San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.hascelik.com
272	411	Farba Otomotiv Aydınlatma ve Plastik Fabrikaları A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.farba.com
273	249	Çınar Boru Profil San. ve Tic. A.Ş.	Kdz.Ereğli Ticaret ve Sanayi Odası	www.cinarboru.com
274	372	Çamsan Entegre Ağaç San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.camsan.com.tr

275	321	Mem Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Kahramanmaraş Ticaret ve Sanayi Odası	www.memtextile.com
276	192	Kerim Çelik Mamulleri İmalat ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.kerimcelik.com
277	-	Standard Profil Ege Otomotiv San. ve Tic. A.Ş.	Manisa Ticaret ve Sanayi Odası	www.standardprofil.com
278	156	Ege Çelik Endüstrisi San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.egecelik.com.tr
279	285	Bolu Çimento Sanayii A.Ş.	Bolu Ticaret ve Sanayi Odası	www.bolucimento.com.tr
280	260	Yıldız Sunta MDF Orman Ürünleri Sanayi Tesisleri İth. İhr. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.ysmas.com.tr
281	253	Ortadoğu Rulman San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.ors.com.tr
282	-	Park Cam San. ve Tic. A.Ş.	Bozüyük Ticaret ve Sanayi Odası	www.parkcam.com.tr
283	280	Kansai Altan Boya San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.kansaialtan.com.tr
284	-	-	İstanbul Sanayi Odası	-
285	340	Mega Metal San. ve Tic. Ltd. Şti.	İstanbul Sanayi Odası	www.megametal.com.tr
286	282	Trakya Yenişehir Cam Sanayii A.Ş.	Yenişehir (Bursa) Ticaret ve Sanayi Odası	www.trakcamyenişehir.com
287	286	Vatan Plastik San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.vatanplastik.com
288	220	Özgün Gıda San. ve Tic. Ltd. Şti.	Trabzon Ticaret ve Sanayi Odası	www.ozgungida.com
289	221	FNSS Savunma Sistemleri A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.fnss.com.tr
290	298	Yeşim Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.yesim.com.tr
291	261	Dinarsu İmalat ve Ticaret T.A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.dinarsuhali.com.tr
292	316	Elvan Gıda San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.elvan.com.tr
293	218	HAVELSAN Hava Elektronik San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.havelsan.com.tr
294	292	Selçuk İplik San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.selcukgroup.com
295	309	Matesa Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Kahramanmaraş Ticaret ve Sanayi Odası	www.matesa.com.tr
296	299	Nobel İlaç San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.nobel.com.tr
297	297	Göknur Gıda Maddeleri Enerji İmalat İth. İhr. Tic. ve San. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.goknur.com.tr
298	350	Koruma Klor Alkali San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.koruma.com
299	283	Mitaş Enerji ve Madeni İnşaat İşleri T.A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.mitastower.com
300	234	As Çimento San. ve Tic. A.Ş.	Bucak Ticaret ve Sanayi Odası	www.ascimento.com.tr
301	429	Abaloğlu Yağ San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.abaliogluyag.com
302	308	Sarbak Metal Tic. ve San. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.sarbak.com.tr
303	270	Kadooğlu Yağ San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.kadoogluyag.com
304	330	Mutlu Makarnacılık San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.mutlumakarna.com.tr

305	329	Kardemir Haddecilik San. ve Tic. Ltd. Şti.	Denizli Sanayi Odası	www.kar-demir.com.tr
306	307	İskur İplik Kumaş Mensucat Tic. ve San. A.Ş.	Kahramanmaraş Ticaret ve Sanayi Odası	www.iskur.com
307	488	Daikin Isıtma ve Soğutma Sistemleri San. Tic. A.Ş.	Sakarya Ticaret ve Sanayi Odası	www.daikin.com.tr
308	349	Çayırova Boru San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.cayirovaboru.com
309	306	Çalık Denim Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.calikdenim.com
310	-	-	Kocaeli Sanayi Odası	-
311	229	İnci GS Yuasa Akü San. ve Tic. A.Ş.	Manisa Ticaret ve Sanayi Odası	www.inciaku.com
312	311	Baymak Makina San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.baymak.com.tr
313	-	AKA Otomotiv San. ve Tic. A.Ş.	Orhangazi Ticaret ve Sanayi Odası	www.akaoto.com.tr
314	327	Sun Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.suntekstil.com.tr
315	310	Mey Alkollü İçkiler San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.mey.com.tr
316	301	T.T.L. Tütün San. ve Dış Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.turktutun.com
317	281	Polisan Kansai Boya San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.polisan.com.tr
318	334	Emek Boru Makina San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.emekboru.com.tr
319	367	İskur Tekstil Enerji Tic. ve San. A.Ş.	Kahramanmaraş Ticaret ve Sanayi Odası	www.iskur.com
320	303	Erdemir Madencilik San. ve Tic. A.Ş.	Sivas Ticaret ve Sanayi Odası	www.erdemirmaden.com.tr
321	358	Akyem Adana Yem Yağ Biodizel Tarım ve San. Tic. A.Ş.	Adana Sanayi Odası	www.beyzapilic.com.tr
322	363	Yarış Kabin San. ve Tic. A.Ş.	Balıkesir Sanayi Odası	www.yariskabin.com.tr
323	-	-	Balıkesir Sanayi Odası	-
324	293	Marmara Pamuklu Mensucat Sanayi Ticaret ve Elektrik Üretim A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.marmarapamuk.com
325	325	Ak-Kim Kimya San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.akkim.com.tr
326	421	Turkuvaz Plastik ve Temizlik Ürünleri San. Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.turkuvazplastik.com
327	-	Nursan Kablo Donanımları San. ve Tic. A.Ş.	Tavşanlı Ticaret ve Sanayi Odası	www.nursanelektrik.com
328	365	Ozon Tekstil Konfeksiyon San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.ozontekstil.com.tr
329	389	Keskinkılıç Gıda San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.balkupu.com.tr
330	290	Çimentoş İzmir Çimento Fabrikası T.A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.cimentas.com
331	336	CSUN Eurasia Enerji Sistemleri San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.csun-solar.com
332	370	YATAŞ Yatak ve Yorgan San. Tic. A.Ş.	Kayseri Sanayi Odası	www.yatas.com.tr
333	259	Adana Çimento Sanayii T.A.Ş.	Adana Sanayi Odası	www.adanacimento.com.tr
334	315	İzocam Tic. ve San. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.izocam.com.tr
335	326	Altek Döküm Hadde Mamulleri San.	İstanbul Sanayi Odası	www.altekdokum.com

		ve Tic. A.Ş.		
336	354	Çamlı Yem Besicilik San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.camli.com.tr
337	-	Çelikler Orhaneli Tunçbilek Elektrik Üretim A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.celiklerholding.com.tr
338	352	Nitto Bento Bantçılık San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.nitto.com
339	400	Doğtaş Kelebek Mobilya San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.kelebek.com.tr
340	312	Kale Kilit ve Kalıp Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.kalekilit.com.tr
341	314	İZDEMİR Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.izdemirenerji.com.tr
342	-	-	İstanbul Sanayi Odası	-
343	341	Pamukkale Kablo San. ve Tic. A.Ş.	Denizli Sanayi Odası	www.pamukkalekablo.com.tr
344	304	Bossa Ticaret ve Sanayi İşletmeleri T.A.Ş.	Adana Sanayi Odası	www.bossa.com.tr
345	357	Flokser Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.flokser.com.tr
346	361	Leoni Kablo ve Teknolojileri San. ve Tic. Ltd. Şti.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.leoni.com.tr
347	382	S.S. Marmara Zeytin Tarım Satış Kooperatifleri Birliği	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.marmarabirlik.com.tr
348	-	Gazi Metal Mamülleri San. ve Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.gazimetal.com.tr
349	391	Tamek Gıda ve Konsantre San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.tamek.com.tr
350	377	Ova Un Fabrikası A.Ş.	Konya Sanayi Odası	www.ovaun.com.tr
351	386	Georg Fischer Hakan Plastik Boru ve Profil San. Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.hakan.com.tr
352	403	Eroğlu Giyim San. Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.eroglugiyim.com
353	348	Nuh'un Ankara Makarnası San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.nuh.com.tr
354	346	BTA Havalimanları Yiyecek ve İçecek Hizmetleri A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.bta.com.tr
355	401	Kartal Halı Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.sanathali.com
356	296	Şahinler Metal San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.sahinler.com.tr
357	360	Erak Giyim San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.erak.com
358	-	Buga Otis Asansör San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.otis.com
359	-	-	İstanbul Sanayi Odası	-
360	455	Sayınlar Gıda Maddeleri San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.sayinlar.com.tr
361	300	Bosch Rexroth Otomasyon San. ve Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.boschrexroth.com.tr
362	331	Dimes Gıda San. ve Tic. A.Ş.	Tokat Ticaret ve Sanayi Odası	www.dimes.com.tr
363	364	Bien Yapı Ürünleri Sanayi Turizm ve Ticaret A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.bienseramik.com.tr
364	338	Boyçelik Metal San. ve Tic. A.Ş.	Kayseri Sanayi Odası	www.boycelik.com.tr
365	-	ISS Hazır Yemek Üretim ve Hizmet A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.tr.issworld.com
366	274	Agromey Gıda ve Yem San. Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.agromey.com.tr

367	374	Panasonic Eco Solutions Elektrik San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.viko.com.tr
368	387	B-Plas Bursa Plastik Metal İnşaat Enerji Madencilik Jeotermal Turizm Sivil Havacılık ve Tarım San. ve Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.bplas.com.tr
369	430	Yiğit Akü Malzemeleri Nakliyat Turizm İnşaat San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.yigitaku.com
370	-	Durum Gıda San. ve Tic. A.Ş.	Mersin Ticaret ve Sanayi Odası	www.durum.com.tr
371	-	Beyteks Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Adana Sanayi Odası	www.beytektekstil.com
372	381	Özyılmaz Fındık Tic. ve San. Ltd. Şti.	Çarşamba Ticaret ve Sanayi Odası	www.ozyilmazfindik.com
373	371	Akbaşlar Tekstil Enerji San. ve Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.akbaslartekstil.com
374	457	Işıl Tekstil San. ve Tic. Ltd. Şti.	İstanbul Sanayi Odası	www.isiltektstil.com.tr
375	393	Bak Ambalaj San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.bakambalaj.com.tr
376	366	Kumtel Dayanıklı Tüketim Malları Plastik San. ve Tic. A.Ş.	Kayseri Sanayi Odası	www.kumtel.com
377	415	Sun Chemical Matbaa Mürekkepleri ve Gereçleri San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.sunchemical.com
378	376	Elba Basınçlı Döküm Sanayii A.Ş.	Manisa Ticaret ve Sanayi Odası	www.elba.com.tr
379	324	Ağır Haddecilik A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.agirhaddecilik.com
380	369	Ege Seramik San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.egeseramik.com
381	428	Çayeli Bakır İşletmeleri A.Ş.	Çayeli Ticaret ve Sanayi Odası	www.cayelibakir.com
382	-	TYH Uluslararası Tekstil Pazarlama San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.tyh.com.tr
383	480	Tayeks Dış Ticaret ve Tekstil Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.tayeks.com.tr
384	380	Işık Ahşap Profil Lojistik San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.isikahsap.com.tr
385	362	Göze Tarım Ürünleri Pazarlama San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.gozetarim.com.tr
386	396	Umur Basım San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.umur.com.tr
387	441	Samet Kalıp ve Madeni Eşya San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.samet.com.tr
388	-	-	İstanbul Sanayi Odası	-
389	458	Kozlu Gıda İmalat San. Tic. ve Taşımacılık A.Ş.	Suluova Ticaret ve Sanayi Odası	www.kozlu.com.tr
390	385	Gürteks İplik San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.gurteks.com.tr
391	479	Yakupoğlu Tekstil ve Deri San. Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.yakupoglu.com.tr
392	368	İstikbal Mobilya San. ve Tic. A.Ş.	Kayseri Sanayi Odası	http://kurumsal.istikbal.com.tr
393	439	Kartonsan Karton San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.kartonsan.com.tr
394	-	Zorlu Doğal Elektrik Üretimi A.Ş.	Denizli Sanayi Odası	www.zorludogalelektrik.com.tr
395	414	Teknorot Otomotiv Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.teknorot.com

396	-	-	İstanbul Sanayi Odası	-
397	-	Medcem Madencilik ve Yapı Malzemeleri San. Tic. A.Ş.	Silifke Ticaret ve Sanayi Odası	www.medcem.com.tr
398	373	Ulusoy Un San. ve Tic. A.Ş.	Samsun Ticaret ve Sanayi Odası	www.ulusoyun.com.tr
399	402	Trakya Döküm San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.trakyadokum.com.tr
400	493	Baydemirler Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.baydemirler.com.tr
401	318	Ege Endüstri ve Ticaret A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.egeendustri.com.tr
402	465	Form Sünger ve Yatak San. Tic. A.Ş.	Kayseri Sanayi Odası	www.formsunger.com.tr
403	449	Detay Gıda San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.detaygida.com.tr
404	444	Teksüt Süt Mamülleri San. ve Tic. A.Ş.	Balıkesir Sanayi Odası	www.teksut.com
405	378	Legrand Elektrik Sanayi A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.legrand.com.tr
406	425	Kahramanmaraş Kağıt San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.kmkpaper.com
407	375	Göлтаş Göller Bölgesi Çimento San. ve Tic. A.Ş.	İsparta Ticaret ve Sanayi Odası	www.goltas.com.tr
408	-	-	İstanbul Sanayi Odası	-
409	392	Teknopanel Çatı ve Cephe Panelleri Üretim San. ve Tic. A.Ş.	Mersin Ticaret ve Sanayi Odası	www.teknopanel.com.tr
410	460	Soyyigit Gıda San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.soyyigit.com.tr
411	356	Erkunt Traktör Sanayii A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.erkuntraktor.com.tr
412	438	Özdilek Ev Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.ozdilek.com.tr
413	398	Termo Teknik Tic. ve San. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.termoteknik.com
414	447	Aydınlar Yedek Parça San. ve Tic. A.Ş.	Konya Sanayi Odası	www.aydtr.com
415	-	TÜVASAŞ-Türkiye Vagon Sanayi A.Ş.	Kamu	www.tuvasas.com.tr
416	464	ÇEMTAŞ Çelik Makina San. ve Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.cemtas.com.tr
417	451	Gürsoy Yem Gıda ve Hayvancılık San. Tic. A.Ş.	Adana Sanayi Odası	www.torosyem.com.tr
418	471	Klimasan Klima San. ve Tic. A.Ş.	Manisa Ticaret ve Sanayi Odası	www.klimasan.com.tr
419	436	Teksan Jeneratör Elektrik San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.teksanjenerator.com.tr
420	427	Maxion Jantaş Jant San. ve Tic. A.Ş.	Manisa Ticaret ve Sanayi Odası	www.maxionwheels.com
421	443	Ermetal Otomotiv ve Eşya San. Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.ermetal.com
422	469	Helvacızade Gıda İlaç Kimya San. ve Tic. A.Ş.	Konya Sanayi Odası	www.zade.com.tr
423	-	TARFAŞ Tarımsal Faaliyetler Üretim San. ve Tic. A.Ş.	Karacabey Ticaret ve Sanayi Odası	www.tarfas.com.tr
424	446	Seranit Granit Seramik San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.seranit.com.tr
425	456	ERBOSAN Erciyas Boru San. ve Tic. A.Ş.	Kayseri Sanayi Odası	www.erbosan.com.tr
426	431	Güney Çelik Hasır ve Demir	Adana Sanayi Odası	www.guneycelik.com.tr

		Mamülleri San. Tic. A.Ş.		
427	454	Sersim Dayanıklı Tüketim Malları San. ve Tic. Koll. Şti. İbrahim ve Mustafa Ustaoglu	Kayseri Sanayi Odası	www.simfer.com.tr
428	433	Aslan Çimento A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.aslancimento.com.tr
429	426	Gamateks Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Denizli Sanayi Odası	www.gamateks.com.tr
430	484	BAŞTAŞ Başkent Çimento San. ve Tic. A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.bastas.com.tr
431	434	Sistem Alüminyum San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.sistemaluminum.com.tr
432	395	ENPAY Endüstriyel Pazarlama ve Yatırım A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.enpay.com
433	404	Özer Metal Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.ozermetal.com
434	445	Küçükçalık Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	İnegöl Ticaret ve Sanayi Odası	www.kucukcalik.com
435	-	Baştuğ Çelik Sanayi A.Ş.	Dörtüyük Ticaret ve Sanayi Odası	www.bastugcelik.com.tr
436	-	-	Kütahya Ticaret ve Sanayi Odası	-
437	486	Bursa Beton San. ve Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.bursabeton.com.tr
438	492	Felda Iffco Gıda San. ve Tic. A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.feldaiffco.com.tr
439	397	Atom Kablo San. ve Tic. A.Ş.	Denizli Sanayi Odası	www.atom.com.tr
440	-	-	İstanbul Sanayi Odası	-
441	418	Nuh Beton A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.nuhbeton.com.tr
442	424	Yazaki Wiring Technologies Türkiye Elektrik Sistemleri San. ve Tic. Ltd. Şti.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.yazaki.com.tr
443	351	Kalde Klima Orta Basınç Fittings ve Valf Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.kalde.com
444	-	-	İstanbul Sanayi Odası	-
445	466	Sanko Enerji San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.sankoenerji.com.tr
446	423	Nadir Yağ San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.nadiryag.com
447	295	Türkiye Lokomotif ve Motor Sanayi A.Ş. (TÜLOMSAŞ)	Kamu	www.tulomsas.com.tr
448	462	Abdioğulları Plastik ve Ambalaj Sanayi A.Ş.	Adana Sanayi Odası	www.abco.com.tr
449	-	Destebaşı Grup İnşaat San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.destebasigrup.com.tr
450	-	Enka Süt ve Gıda Mamülleri San. ve Tic. A.Ş.	Konya Sanayi Odası	www.enkasut.com.tr
451	-	Santa Farma İlaç Sanayii A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.santafarma.com.tr
452	384	Arslan Alüminyum A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.arslanaluminum.com
453	196	Gemlik Gübre Sanayii A.Ş.	Gemlik Ticaret ve Sanayi Odası	www.gemligubre.com.tr
454	379	Yörükoğlu Süt ve Ürünleri San. Tic. A.Ş.	Antalya Ticaret ve Sanayi Odası	www.yorukoglusut.com.tr
455	412	Taçım Çimento San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.tracim.com.tr

456	485	Öztiryakiler Madeni Eşya San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.oztiryakiler.com.tr
457	452	Camiş Ambalaj Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.camisambalaj.com
458	-	Eruslu Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Gaziantep Sanayi Odası	www.eruslutekstil.com
459	-	Midal Kablo San. ve Tic A.Ş	Bozüyük Ticaret ve Sanayi Odası	www.midalcable.com
460	450	Erikli Su ve Meşrubat San. ve Tic. A.Ş.	Bursa Ticaret ve Sanayi Odası	www.erikli.com.tr
461	473	Frimpeks Kimya ve Etiket San. Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.frimpeks.com.tr
462	345	Borsan Kablo Elektrik Aydınlatma İnşaat San. ve Tic. A.Ş.	Samsun Ticaret ve Sanayi Odası	www.borsan.com.tr
463	-	Kalekim Kimyevi Maddeler San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.kalekim.com.tr
464	496	Cevher Jant Sanayii A.Ş.	Ege Bölgesi Sanayi Odası	www.cevherwheels.com
465	482	Teverpan MDF Levha San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.teverpan.com
466	-	Çetinkaya Mensucat San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.cetinkayaholding.com.tr
467	483	Bupiliç Entegre Gıda San. Tic. A.Ş.	Balıkesir Sanayi Odası	www.bupilic.com.tr
468	-	-	İstanbul Sanayi Odası	-
469	497	Karaçuha Tarım Ürünleri İthalat İhracat San. ve Tic. Ltd. Şti.	Terme Ticaret ve Sanayi Odası	www.karacuhatarim.com.tr
470	-	Çelikler Taahhüt İnşaat ve Sanayi A.Ş.	Ankara Sanayi Odası	www.celiklerholding.com.tr
471	-	Akpa Alüminyum San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.akpaas.com.tr
472	-	Eksun Gıda Tarım San. ve Tic. A.Ş.	Tekirdağ Ticaret ve Sanayi Odası	www.eksun.com.tr
473	399	Anadolu Cam Sanayii A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.anadolucam.com.tr
474	-	ABC Deterjan San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.abcdeterjan.com.tr
475	-	Türk Ytong Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.ytong.com.tr
476	416	KİBSAŞ Karadeniz İnşaat ve Beton San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.kar.biz.tr
477	-	Öz-Ka Lastik ve Kauçuk San. Tic. A.Ş.	Kocaeli Sanayi Odası	www.ozkalastik.com
478	417	Şimşek Bisküvi ve Gıda Sanayi A.Ş.	Karaman Ticaret ve Sanayi Odası	www.simsek.com.tr
479	419	YÜNİSA Yünlü San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.yunsa.com
480	422	Akova Süt ve Gıda Mamülleri San. ve Tic. A.Ş.	Konya Sanayi Odası	www.akova.com
481	468	Erdem Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Kahramanmaraş Ticaret ve Sanayi Odası	www.erdemtekstil.com
482	453	Oğuz Tekstil San. ve Tic. A.Ş.	Adana Sanayi Odası	www.oguztekstil.com.tr
483	-	Or-Pa Pazarlama ve Tekstil Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.dsdamat.com
484	-	Corbus Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Dörtyol Ticaret ve Sanayi Odası	www.corbus.com.tr
485	-	Tufan Endüstri Demir Çelik San. ve Tic. A.Ş.	Dörtyol Ticaret ve Sanayi Odası	www.tufanendustri.com
486	-	-	Gaziantep Sanayi	-

			Odası	
487	-	Ünye Çimento San. ve Tic. A.Ş.	Ünye Ticaret ve Sanayi Odası	www.unyecimento.com.tr
488	-	Sepaş Plastik Kimya İnşaat Otomotiv San. ve Tic. A.Ş.	Adana Sanayi Odası	www.sepasplastik.com.tr
489	-	Superlit Boru Sanayi A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.superlit.com
490	463	Ferro Döküm San. ve Dış Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.ferrodokum.com.tr
491	490	Hekimoğlu Un Fabrikası Tic. ve San. A.Ş.	Konya Sanayi Odası	www.hekimoglu.com.tr
492	461	Sarar Giyim Tekstil Enerji San. ve Tic. A.Ş.	Eskişehir Sanayi Odası	www.sarar.com.tr
493	500	Konveyör Beyaz Eşya ve Otomotiv Yan San. Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.konveyor.com
494	-	Femaş Metal San. ve Tic. A.Ş.	Kayseri Sanayi Odası	www.ferre.com.tr
495	435	Adoçim Çimento Beton San. ve Tic. A.Ş.	Zile Ticaret ve Sanayi Odası	www.adocim.com
496	-	Sapro Temizlik Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.sapro.com.tr
497	-	Alp Havacılık San. ve Tic. A.Ş.	Eskişehir Sanayi Odası	www.alp.com.tr
498	477	Torunlar Gıda San. ve Tic. A.Ş.	İstanbul Sanayi Odası	www.torunlar.com
499	-	Siddik Kardeşler Haddecilik San. Tic. Ltd. Şti.	İstanbul Sanayi Odası	-
500	459	Anı Bisküvi Gıda San. ve Tic. A.Ş.	Karaman Ticaret ve Sanayi Odası	www.anibiskuvi.com.tr

Ek 2. Görüşme Formu

<p>Değerli Katılımcı,</p> <p>Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel İletişim Bilimlerinde Doktora öğrencisi olarak yürütmekte olduğum “Endüstri 4.0’ın Endüstrilerin Yapısı ve Paydaş İlişkileri Üzerine Yansımaları” konulu tez çalışması kapsamında görüşlerinize ihtiyaç duyulmaktadır. Görüşmeden elde edilen tüm veriler sadece tez çalışmasında kullanılacak, üçüncü şahıslarla farklı amaçlarla paylaşılmayacaktır. Araştırmanın başarısı için vereceğiniz cevapların içten ve güvenilir olması önemlidir. Vereceğiniz cevap en doğru cevaptır. Cevaplarınız bilimsel amaçlar çerçevesinde bilimsel yöntemlerle değerlendirilecektir.</p> <p style="text-align: right;">Arş. Gör. Derya ÇAKMAK KARAPINAR</p>
SORULAR
Genel Yansımalar
<ol style="list-style-type: none"> 1. Endüstri 4.0 denildiğinde aklınıza neler gelmektedir? 2. Dünyada Endüstri 4.0’ın yasal altyapısı hazır mıdır? 3. Endüstri 4.0 sürecinde sektörler arasındaki sınırlar ortadan kalkacak mıdır? 4. Ürünün bir hafızaya sahip olması nasıl bir verimlilik sağlayacaktır? 5. Çevre ve sürdürülebilirlik açısından Endüstri 4.0’ın neler sağlayacağını düşünmektesiniz? 6. Endüstri 4.0’ın ortaya çıkarması muhtemel ekonomik dönüşümler nelerdir? 7. Endüstri 4.0’ın ortaya çıkarması muhtemel toplumsal dönüşümler nelerdir? 8. Endüstri 4.0 dönüşümü istihdam sorununu ortaya çıkaracak mıdır? 9. Endüstri 4.0 süreciyle birlikte ortaya çıkması beklenen yeni meslekler nelerdir? 10. Endüstri 4.0 ile birlikte ortadan kalkacak meslekler nelerdir? 11. Endüstri 4.0 sürecine ayak uyduramayan firmaları ne gibi zorluklar beklemektedir? 12. Dünyada hızla gelişen Endüstri 4.0 süreci içerisinde gerekli personelin eğitilmesi ve yetiştirilmesinde nasıl bir eğitim sistemi planlanmakta ve uygulanmaktadır?
Türkiye’deki Yansımaları
<ol style="list-style-type: none"> 1. Türkiye’de Endüstri 4.0 farkındalığı sektörler açısından ne düzeydedir? 2. Türkiye sanayisi Endüstri 4.0 dönüşümüne hazır mı? 3. Türkiye’de Endüstri 4.0’ın yasal altyapısı konusunda gelişmeler nelerdir? 4. Türkiye’de Endüstri 4.0 süreci içerisinde gerekli personelin eğitilmesi ve yetiştirilmesinde nasıl bir eğitim sistemi planlanmakta ve uygulanmaktadır?
İşletmeler-Üretim Üzerine Yansımaları
<ol style="list-style-type: none"> 1. Endüstri 4.0 işletmeler açısından üretimi nasıl etkileyecektir? 2. Endüstri 4.0 işletmeler açısından önemli faydaları nelerdir? 3. Markaların Endüstri 4.0 yolunda başarısını etkileyecek faktörler nelerdir? 4. Endüstri 4.0’a geçiş işletmeler açısından ne gibi rekabet avantajı sağlayacaktır? 5. Size göre Endüstri 4.0’a geçişte uygulanması gereken en iyi yol haritası nedir? 6. Şirketiniz Endüstri 4.0’ın neresinde yer almaktadır? 7. Şirket olarak Endüstri 4.0 için nasıl çözümler üretiyorsunuz?
Müşteriye Yansımaları
<ol style="list-style-type: none"> 1. Endüstri 4.0 müşteriler açısından üretimi nasıl etkileyecektir? 2. Endüstri 4.0’ın müşteriler için faydaları neler olacaktır?

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Derya ÇAKMAK KARAPINAR
Doğum Yeri ve Tarihi	Zonguldak /1984
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü
Y. Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Halkla İlişkiler ve Tanıtım Anabilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri	
İş Deneyimi	
Stajlar	
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	Atatürk Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi Atatürk Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi
İletişim	
E-Posta Adresi	derya.cakmak@atauni.edu.tr deryacakmak84@gmail.com
Tarih	