

T.C.

EGE ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı

Uluslararası İlişkiler Bilim Dalı

**DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİNİN ULUSLARARASI İLİŞKİLERE
SOSYOEKONOMİK ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kenan TURAN

DANIŞMANI : Feride Aslı ERGÜL JORGENSEN

İZMİR-2018

T.C.

EGE ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı

Uluslararası İlişkiler Bilim Dalı

**DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİNİN ULUSLARARASI İLİŞKİLERE
SOSYOEKONOMİK ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kenan TURAN

JÜRİ ÜYELERİ

Dr. Feride Aslı ERGÜL JORGENSEN

Doç. Dr. Sinem KOCAMAZ

Dr. Defne GÜNAY

İZMİR-2018

YEMİN TUTANAĞI

Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne sunduğum Dördüncü Sanayi Devriminin Uluslararası İlişkilere Sosyoekonomik Etkileri adlı yüksek lisans tezinin tarafımdan bilimsel, ahlak ve normlara uygun bir şekilde hazırlandığını, tezimde yararlandığım kaynakları bibliyografyada ve dipnotlarda gösterdiğimi onurumla doğrularım.

Kenan TURAN





T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS
TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

ÖĞRENCİNİN

Adı Soyadı : KENAN TURAN

Numarası : 92-16-1543

Anabilim Dalı : Uluslararası İlişkiler Tezli Yüksek Lisans

Tez Başlığı (Türkçe) : Dördüncü Sanayi Devriminin Uluslararası İlişkilere Sosyoekonomik Etkileri

Tez Başlığı (İngilizce) : Socioeconomic Effects of the Fourth Industrial Revolution to International Relations

Tez Savunma Tarihi : 16.07.2018

Tez Başlığı Değişikliği Varsa Yeni Başlık: _____

JÜRİ ÜYELERİ

Jüri Başkanı

Unvan, Adı, Soyadı : DR. ÖĞR. ÜYESİ FERİDE ASLI ERGÜL JORGENSEN

Karar : ☒ Başarılı ☐ Başarısız ☐ Düzeltme

İmza : _____

Jüri Üyesi

Unvan, Adı, Soyadı : DOÇ. DR. SİNEM KOCAMAZ

Karar : ☒ Başarılı ☐ Başarısız ☐ Düzeltme

İmza : _____

Jüri Üyesi

Unvan, Adı, Soyadı : DR. ÖĞR. ÜYESİ DEFNE GÜNAY

Karar : ☒ Başarılı ☐ Başarısız ☐ Düzeltme

İmza : _____

TEZ HAKKINDA JÜRİNİN GENEL GÖRÜŞÜ

(Jüri Başkanı Tarafından Doldurulacaktır)

Tez savunması sonucunda öğrenci tarafından hazırlanan çalışma;

Oybirliğiyle ☒

Oy çokluğuyla ☐

Başarılıdır

Düzeltilmelidir

Başarısızdır

☒☐☐

- Bu tutanak üç (3) işgünü içerisinde jüri üyelerinin raporlarıyla beraber Anabilim Dalı Başkanlığı üst yazısıyla Enstitü Müdürlüğüne gönderilmelidir.
- Tezli yüksek lisans programlarında düzeltme alan öğrencinin 3 (üç) ay içerisinde yeniden savunmaya girmesi zorunludur.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde değerli bilgilerini ve eleştirilerini benimle paylaşan, sağladığı çalışma imkanıyla yenilikçi ve yaratıcı bir tezin ortaya çıkmasına katkıda bulunan, açık fikirliliğini ve güvenini benden esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam F. Aslı ERGÜL JORGENSEN 'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmasının yazım aşamasında bana sundukları konforlu çalışma ortamı, maddi ve manevi destekleriyle çalışmanın zamanında bitirilebilmesinde önemli bir rol oynayan değerli aileme teşekkür ederim.

Son olarak, endüstri 4.0'ın değerlendirildiği bu tez çalışmasının hazırlık sürecinde, dünyada endüstri 4.0'ın konuşulduğu 2018 yılında, Türkiye'nin ticari ve endüstriyel lokomotifi olan Kocaeli'nde, istikrarlı bir şekilde her hafta elektrikleri kesmeyi başaran elektrik dağıtım şirketine ve kronik olarak düşük hızlarda internet hizmeti sunan, gün aşırı kopmalar yaşatan internet servis sağlayıcısı şirkete bir Türkiye ironisi yaşatmaları sebebiyle teşekkürlerimi(!) en kalbi duygularımla sunarım.

Kenan TURAN



Scientia est Potentia

İÇİNDEKİLER

TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
GRAFİKLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR.....	xii
GİRİŞ.....	1
1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	8
1.1. EŞİTSİZLİK	10
1.1.1. EŞİTSİZLİĞİN ULUSLARARASI YAPISI.....	14
1.1.2. DÜNYA SİSTEMİ	20
1.1.3. AZGELİŞMİŞLİK ve BAĞIMLILIK	25
1.2. YARATICI YIKIM	31
1.2.1. YENİLİK	33
1.2.2. YARATIM.....	34
1.2.2.1. Teknolojik Gelişme ve Ekonomik Büyüme Üzerine Yaklaşımlar	35
1.2.2.2. Teknolojik Gelişme ve Ekonomik Büyüme.....	37
1.2.3. YIKIM.....	40
1.2.4. BİR YARATICI YIKIM ÖRNEĞİ: BİRİNCİ SANAYİ DEVRİMİ	44
1.2.4.1. İlk Aşama.....	44
1.2.4.2. İkinci Aşama.....	47
1.2.4.3. Yıkım ve Telafi	48
2. ENDÜSTRİ 4.0	51
2.1. ÖNCEKİ SANAYİ DEVRİMLERİ	53
2.2. ENDÜSTRİ 4.0 NEDİR?.....	55
2.3. DİNAMİKLER	59
2.3.1. TEMEL DİNAMİKLER	61
2.3.1.1. Yapay Zeka.....	61
2.3.1.2. Robot Teknolojileri.....	63
2.3.1.3. Nesnelerin İnterneti	67
2.3.1.4. Büyük Veri.....	70

2.3.1.5. Bulut Bilişim.....	71
2.3.2. YARDIMCI DİNAMİK	73
2.3.3. TEMEL ÇIKTILAR	74
2.3.3.1. Akıllı Fabrika	75
2.3.3.2. Otonom Araçlar	76
2.4. ETKİLER.....	78
2.4.1. İMKAN ve FIRSATLARI	79
2.4.2. EKONOMİYE ETKİSİ.....	80
2.4.2.1. Değişen İşgücü	81
2.4.2.2. Azalan İstihdam	91
2.4.2.3. Azalan Tüketim ve Resesyon	93
2.4.2.4. Güçlenen Şirketler	96
2.4.3. TOPLUMA ETKİSİ	99
2.4.4. ULUSLARARASI İLİŞKİLERE ETKİSİ.....	101
2.4.4.1. Küresel Yoğunlaşma ve Artan Eşitsizlikler	102
2.4.4.2. Ülkelerin Endüstri 4.0 Atılımları.....	109
2.4.4.3. Uluslararası Rekabetin Yeni Boyutu: Endüstri 4.0	116
2.4.4.4. Kazanan ve Kaybedenler: Yeni Dünya Sistemi	121
SONUÇ	133
KAYNAKLAR.....	139
ÖZET	146
ABSTRACT	147

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Ülkelerin Sanayi Malı Satış Gelirlerinin Karşılaştırmalı Değişimi.....	56
Tablo 2: Mesleklerin Otomasyona Yatkınlığı.....	84
Tablo 3: Şirketlerin Net Gelirlerinin Karşılaştırılması.....	105



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Kavramsal Çerçevenin İşleyişi.....	9
Şekil 2: Uzmanlaşmanın Belirleyici Etmenleri.....	18
Şekil 3: Eşitsiz Mübadelenin İki Ana Etmeni.....	18
Şekil 4: Eşitsiz Uzmanlaşma, Eşitsiz Mübadele ve Eşitsiz Gelişme Arasındaki Bağlantı.....	19
Şekil 5: Dünya Sisteminde Hiyerarşik İlişkiler.....	22
Şekil 6: Dünya Sisteminde Bağımlılık İlişkiler.....	23
Şekil 7: Sanayi Devrimleri.....	54
Şekil 8: 2020'de Tüm İşlerde Talep Edilen Beceriler ve Boyutları.....	82
Şekil 9: Ülkelere Göre En Zengin %20 En Fakir %20'den Kaç Kat Daha Zengin Karşılaştırması.....	108
Şekil 10: Robot Teknolojisine Yapılan Yatırım Hızıyla Oluşturulan Dört Grup ve Bu Gruba Dahil Bazı Ülkeler.....	115

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: İngiltere’de Gelirin Sermaye-Emek Bölüşümü.....	12
Grafik 2: İngiltere’de Sermaye Eşitsizliği, 1810-2010.....	13
Grafik 3 İngiltere'deki Makine Dokuma Tezgah Sayısı.....	45
Grafik 4 İngiltere'deki El Tezgahı Dokumacılarının Sayısı.....	46
Grafik 5: Amerikalı, tam zamanlı ve tam yıl çalışan beyaz erkek işçinin kazandığı ücret.....	83
Grafik 6: ABD'de En Üst %1 ile Alt %50'nin Ulusal Gelirden Aldıkları Payın Karşılaştırılması, 1980-2016.....	106
Grafik 7: Batı Avrupa'da En Üst %1 ile Alt %50'nin Ulusal Gelirden Aldıkları Payın Karşılaştırılması, 1980-2016.....	106
Grafik 8: Küresel Gelirden En Çok Kazanan %1 ile En Az Kazanan %50'nin Aldıkları Payın Karşılaştırılması, 1980-2016.....	107
Grafik 9: Küresel Servetin Paylaşımında En Zenginler ile Küresel Orta Sınıfın Karşılaştırılması.....	107
Grafik 10: Endüstriyel Robot Piyasasının İleri Gelen Şirketler, Gelirleri ve Anavatanları.....	113
Grafik 11: Endüstriyel Robot Piyasasının İleri Gelen Şirketler, Gelirleri ve Anavatanları.....	114
Grafik 12: 2025 Yılında Robotlar Aracılığıyla İşgücü Maliyeti Tasarrufu ve Robotlar Tarafından Devralınan İşlerin Yüzdeliği	116
Grafik 13: 2005-2016 Yılları Arasında Gerçekleşen Çin'in Toplam Dış Yatırımları.....	120
Grafik 14: ABD'nin Çin ile Ticaretindeki Ticari Açık.....	128

KISALTMALAR

AB: Avrupa Birliği

VR: Artırılmış Gerçeklik

3D: 3 Boyutlu

CEO: İcra Kurulu Başkanı

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

USD: Amerikan Doları

RAM: Rasgele Erişimli Hafıza

APP: Application, Uygulama

NFC: Yakın Alan İletişimi

İHA: İnsansız Hava Aracı

MIT: Massachusetts Teknoloji Enstitüsü

GPS: Küresel Konumlandırma Sistemi

RFID: Radyo Frekansı ile Tanımlama Teknolojisi

DRAM: Dinamik Rasgele Erişilebilir Hafıza

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

GSYİH: Gayri Safı Yurtiçi Hasıla

TÜSİAD: Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği

GİRİŞ

Bu tez çalışması, dördüncü sanayi devriminin uluslararası ilişkiler üzerinde yaratacağı sosyoekonomik etkilerini incelemektedir. Kısaltılmış ifadesi endüstri 4.0 olan ve tezin devamında bu şekilde kullanılacak olan dördüncü sanayi devrimi, 1790'larda başlayan sanayi devrimlerinin dördüncüsüdür. İlk sanayi devriminde buhar makinesinin kullanımıyla mekanik üretime geçilebilmişti. 1900'lerin başında ikinci sanayi devrimi ile elektrik gücünden yararlanılarak seri üretime başlanabilmişti. 1970'lerde yaşanan üçüncü sanayi devrimi ile bilgisayar ve elektronik ile makineler kontrol edilmeye başlanmış ve otomasyon üretime geçilebilmişti. Tam tarih vermenin zor olmasına karşın 2000'lerin sonunda başlayan ve günümüzde halen gelişme aşamasında olan dördüncü sanayi devrimi ile birlikte birbirinden farklı teknolojilerin iş birliği içerisinde, internet ile kontrol edilebilen nesnelerin aracılığıyla dijital üretime başlanabilmiştir. Dördüncü sanayi devrimi, diğer adıyla endüstri 4.0, sanayi üretiminin tüm süreçlerinde teknolojinin kullanılması, fabrikaların "akıllandırılması" anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, endüstri 4.0 dijital çağın bir olgusudur ve etkileri endüstriyel üretim ile sınırlı değildir. İhtiva ettiği dinamikler (tetikleyici teknolojiler), aynı zamanda tarımsal üretim ve hizmetlerin sağlanmasında da rol almaktadır. Bu nedenle, piyasanın tüm sektörleri için dikkate değerdir.

Piyasaları dönüştürecek olan endüstri 4.0'ın siyasi, ekonomik ve sosyal sonuçları olacaktır. Endüstri 4.0, 21. yüzyıla damgasını vurup dünyayı yeniden şekillendirecektir. Günümüz, küresel siyasetin, kapitalist ekonomik düzenin ve toplumsal ilişkilerin değişmeye ve dönüşmeye başlayacağı bir "yeni çağın" arifesidir. Bu denli büyük ve geniş değişimlere gebe bir süreci tartışmak, CEO'lardan, teknoloji yazarlarından ve elbette sürecin ciddiyetinin tam olarak farkında olmayan fütürist cemahtan ziyade akademisyenlerin vazifesidir.

İş dünyası dün olduğu gibi bugün de doğaları gereği sürecin ekonomik boyutunu marjinal fayda üzerinde durarak ele alırken, teknoloji meraklıları endüstri 4.0'ın sunduğu yeni ve gelişmiş teknolojik imkanlara odaklanmış vaziyettedir. Fütüristler ise, bu fenomenin sunacağı yalnızca imkan ve fırsatları konuşmakta ısrarcıdır. Bununla birlikte, pek çoklarının değinmediği, ki muhtemelen bahsedecek kadar incelemeye tabii tutmadığı bu sürecin bir de insanlara sunacağı tehdit ve riskleri mevcut. Endüstri 4.0, gerek olumlu yanları olan fırsatlar ve

imkanlar; gerekse olumsuz yanları olan tehditler ve riskler doğrultusunda ele alınmalıdır. Endüstri 4.0 üzerine, henüz yapılmış kapsamlı bir akademik çalışma olmamakla birlikte, sürece yönelik farklı alanlardan vizyoner çalışmalar mevcuttur. Bunların bir kısmı tezin kaynaklar kısmında yer almaktadır ve tezin iskeleti oluşturulurken yararlanılmıştır.

Bu tez çalışmasında bir yaratıcı yıkım süreci olarak görülen endüstri 4.0'ın, teknolojik gelişmeye bağlı ekonomik büyüme sağlarken, azalan istihdam ve düşen ücretlerle emeğin piyasadaki payını kıırarak eşitsizlik gibi sosyoekonomik olumsuzluklara yol açtığı görüşü savunulmaktadır. Ekonomik büyüme, endüstri 4.0'ın yaratım yönüyle, sosyoekonomik olumsuzluklar endüstri 4.0'ın yıkım yönünü teşkil eder.

Endüstri 4.0'ın dinamiklerini oluşturan teknolojiler, üretim maliyetlerini düşürerek üretkenliği artırır. Bu teknolojilerin üretkenliği arttırması ekonomik büyüme sağlar. Fakat üretim maliyetleri, istihdamın ve işgücünün öneminin azaltılmasıyla düşürülmektedir. Emek gücüne rağmen elde edilen bu üretkenlik, ekonomik büyümenin yanı sıra sosyoekonomik olumsuzlara sebep olacaktır. Bu süreçte, ekonomi daha fazla sermaye yoğun bir hale gelecektir. Sermaye sahipleri, daha az girdi ile daha fazla çıktı veya daha verimli çıktı sağlayarak sermaye getiri oranlarını arttıracaktır. Bununla birlikte işgücünün -özellikle rutine dayalı iş yapan, vasıfsız işgücü- istihdamı azalacaktır. İşsiz kalanların haricinde halen iş sahibi olabilen insanların da istihdam alanları daralacak veya teknolojinin vasıfsızlaştırma etkisine maruz kalarak ücretlerinde düşüş yaşayacaklardır. Endüstri 4.0'ın teknolojik gelişmeler aracılığıyla sebep olduğu azalan istihdam, artan işsizlik sorunu; gelirin ve sermayenin yoğunlaşmasıyla birleşerek artan eşitsizliklere yol açacaktır. Doğası gereği sermaye ve gelir eşitsizliği yaratmaya meyilli kapitalist ekonomik düzen, endüstri 4.0 ile beraber eşitsizliklerin çok daha fazla arttığı çarpık ve bütünüyle adaletsiz bir düzene evrilecektir.

Endüstri 4.0'ın tehdit ettiği işgücü alanlarının orta sınıfın istihdam edildiği ve yine risk altında olan işgücü yapısının genel olarak orta sınıfa mensup insanlara ait olduğu düşünüldüğünde, orta sınıfın fakirleşeceği ve alt sınıfa kaymaların yaşanacağı söylenebilir. Ulusiçi yaşanan bu sınıfsal değişim, benzer bir şekilde uluslararası düzeyde de yaşanacaktır. Fason üretim ve montaj üretim, ağır sanayi atılımı yapamamış ve dolayısıyla kapitalist gelişimini tamamlayamamış, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için iki hayati üretim şeklidir. Her ikisinin de temel özelliği rutine dönük ve vasıf gerektirmeyen üretim olduğundan, endüstri 4.0'ın emeğin payını ilk ve en etkili şekilde tehdit ettiği üretim alanları olmuştur. Dolayısıyla, endüstri 4.0, en çok azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri tehdit etmektedir. Bu

lkelerdeki emek gücüne dayalı imalat, endüstri 4.0 dinamiklerine dayalı imalat ile rekabet edemeyecek ve iflas edecektir. Sadece endüstriyel üretimde değil; az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin başlıca gelir kapısı olan tarımsal üretimde de endüstri 4.0, dinamikleri ile daha verimli üretim sunmaktadır. Bu verimlilikten yararlanan gelişmiş ülkelerin tarımsal ithalatı azalabilir. Böyle bir tabloda uluslararası rekabette halihazırda zaten dezavantajlı olan az gelişmiş ülkelerin, üretimlerinin azalması, ihracatlarının düşmesi, buna rağmen ithalatlarının yükselmesi, dolayısıyla fakirleşmeleri söz konusudur. Gelişmekte olan ülkeler ise, uluslararası rekabette tutunabilmek için çok daha fazla çaba sarf etmek mecburiyetindedir. Fakat nihayetinde çok azı bu rekabette tutunabilecektir. Böylelikle, endüstri 4.0, yol açtığı etkiler ile uluslararası sistemde bir g kaymasına yol açacaktır. Wallerstein, politik ve ekonomik statülerine göre ülkeleri üç ayrı gruba ayırmış ve bir dünya sistemi tasvir etmişti. Buna göre, en az gelişen ve tamamen diğerlerine bağımlı olan ülkeler çevrede, kısmen gelişen ve çevreyi kendisine bağımlı kılarken, kendisi de merkeze bağımlı olan ülkeler yarı çevrede ve en gelişmiş, bağımlılık ilişkisinin de en tepesinde yer alan ülkeler merkezde konumlanmıştır. Endüstri 4.0'ın yarattığı g kayması sonucu, yarı evre ülkelerin büyük çoğunluğunun fakirleşerek çevreye kayması ve çok daha kısıtlı bir kısmının merkeze geçmesi söz konusudur. evre lkeler ise, halihazırdaki durumlarına nazaran çok daha fazla fakirleşecektir. Bununla birlikte, merkez ülkeler zenginleşirken, dünya sisteminin bağımlılık ilişkilerini şiddetlendirecektir. G kayması sadece sistem düzeyinde değil; aktör düzeyinde de yaşanacak ve hükümetlerden şirketlere siyasi güç geçişi yaşanacaktır. Buradan hareketle, yukarıda yaratıcı yıkım olarak bahsedilen endüstri 4.0'ın birtakım ülkeleri ve şirketleri eşitsiz olarak geliştirmesi sürecin yaratım yönü, diğer ülkeleri fakirleştirmesi ise, sürecin yıkım yönü olarak görülebilir. Sürecin kazananları, endüstri 4.0 ile üretkenlik, verimlilik sağlamış ülkelerdir. Kaybedenler ise, işsiz ve tamamen bağımlı hale gelmiş ağır bir nüfus yükünü çekmek zorunda kalan, rekabetten ve üretimden düşmüş ülkelerdir.

Yukarıda bahsedilen hipotez, bu tez çalışmasının başlangıcında oluşturuldu ve çalışma ilerledikçe test edildi. Çalışma boyunca elde edilen yeni bilgiler ve verilerle birlikte hipotez şkillenerek son halini aldı.

Endüstri 4.0'ın olumlu ve olumsuz etkilerinin tespitiyle birlikte, bu sürecin, en uygun şekilde yaratıcı yıkım kavramıyla açıklanabileceği görüşüne varıldı. Endüstri 4.0'ın bir yaratıcı yıkım süreci olarak görülebilmesi için yaratıcı yıkımın önceki örnekleri incelendi. nceki rnekler ile endüstri 4.0'ın bağlantıları ve benzerlikleri ortaya konuldu. Bu bağlantı ve

benzerlikler, yaratıcı yıkım kavramının içeriği ve işleyişiyle birlikte, endüstri 4.0 bir yaratıcı yıkım olarak ele alınabildi.

Endüstri 4.0'ın üretkenliğe dayalı bir ekonomik büyüme sağlayacağı savunuldu. Önceki yaratıcı yıkım süreçlerinde aynı dinamizm ve aynı işleyiş tespit edilmişti. Günümüzde ise, üretkenliğe dair birtakım veriler hipotezin bu yanını güçlendirdi. Diğer taraftan endüstri 4.0'ın olumsuz sosyoekonomik etkilere neden olacağı ifade edildi. Eşitsizliğin arttığı, istihdamın azaldığı, reel ücretlerin düştüğüne dair eldeki tüm veriler ve bulgular, hipotezin bu yanını test edebilme imkanı sundu. Endüstri 4.0'ın dinamiklerinin, bahsi geçen bulgu ve verileri şiddetlendiren özellik ve etkilere sahip olduğu ortaya konuldu. Bu sayede, endüstri 4.0'ın sosyoekonomik etkileri test edilebildi.

Ulusîçi orta sınıfın ve uluslararası yarı çevre ülkelerin eriyeceği ve statülerini kaybedeceği savunuldu. Orta sınıfın ve yarı çevre ülkelerin şu anki statülerini edinin koruyabilmelerini sağlayan yapısal etkenlerin, endüstri 4.0 dinamikleri tarafından törpülenerek değişime tabii tutulacağı belirlendi. Bahsi geçen yapısal etkenlerin ve endüstri 4.0'ın değişime yol açacak özelliklerinin ortaya konulmasıyla hipotezin bu kısmı test edilebildi. Çalışma boyunca elde edilen verilerle birlikte, endüstri 4.0 dinamiklerinin, uluslararası sistemde bir güç kayması olarak ifade edilebilecek ölçüde değişim potansiyeli taşıdığı ortaya konuldu.

Endüstri 4.0 teknik altyapısı itibariyle mühendislik ve ekonomik boyutları itibariyle iktisat disiplinlerinin alanına girmektedir. Bu tez çalışmasında, endüstri 4.0'ın teknik altyapısı genel hatlarıyla ele alınırken, ekonomik boyutları, toplumsal ve politik sonuçları bağlamında işlenmiştir. Dolayısıyla, pek çok noktada iktisadi çalışmalara, kavramlara yer verilecektir. Tüm bunların yanı sıra, endüstri 4.0'ın siyasi ve sosyal etkileri malumdur ve her ikisi de doğrudan uluslararası ilişkiler disiplinin alanına girmektedir. İktisatçıların ekonomik, mühendislerin teknik açıdan ele aldığı endüstri 4.0, yaratacağı etkiler ve değişimler ile uluslararası ilişkiler alanında da ele alınmalıdır. Endüstri 4.0'ın neden olduğu ulusîçi ve uluslararası tehdit ve riskler, geçmişte etkileri itibariyle eşine rastlamadığımız ölçektektir. Endüstri 4.0'ın önceki sanayi devrimleri ile arasında birtakım benzerlikler söz konusudur. Bunlardan biri dinamikleri benzerdir ve teknolojidir. Fakat etkileri, benzersiz olabilir ve uluslararası sistem için yıkıcı boyutlara ulaşabilir. Bu sebeple, uluslararası sistemde böylesi bir derin dönüşüm getiren endüstri 4.0'ın uluslararası ilişkiler alanında incelenmesi elzemdir.

Hipotezin kanıtlanabilmesi ve endüstri 4.0'ın anlaşılabilmesi için, bu tez çalışmasında öncelikle birtakım kavramlar açıklandı. Bunlardan ilki olan eşitsizlik kavramı, uluslararası

sistemin neden ve nasıl eşitsiz olduğunu anlamak için gereklidir. Ayrıca bu kavram, halihazırda eşitsiz bir sistemde yaşanmakta olan endüstri 4.0 süreci, sistemi daha da eşitsiz hale getireceği için incelenmelidir. Eşitsizliğin anlaşılabilmesi için eşitsiz uzmanlaşma, eşitsiz mübadele ve eşitsiz gelişme gibi olgulardan faydalanıldı. Bu olgular üzerine eserler ortaya koyan Ernest Mandel, Samir Amin, Wallerstein, Bettelheim, A.G. Frank, Anthony Brewer, Emmanuel, Dos Santos gibi eleştirel yazarlardan faydalanıldı. Tezin ilk bölümünde yer verilen bu olgular ile eşitsizlik kavramı açıklandı ve uluslararası sistemin eşitsizliği ortaya kondu. Bu kısımda, uluslararası sistem modeli olarak Wallerstein'in dünya sistemi modeli kullanıldı.

Hipotezde endüstri 4.0'ın bir yaratıcı yıkım süreci olduğu ifade edilmişti. Tezin ikinci bölümünde yaratıcı yıkım kavramı ele alınmaktadır. Bu bölümde, kavram açıklandıktan sonra, yaratıcı yıkımın tetikleyici etkeni olan yenilik olgusuna yer verilmiştir. Üretimde yeni tekniklerin kullanılması, bir yenilik örneği olduğundan, teknolojik gelişmeler yenilik olarak ele alınmış ve yaratıcı yıkımın katalizörü olarak görülmüştür. Teknolojik gelişmenin nasıl ekonomik büyüme sağladığı ise, bu bölümde yer alan Yaratım başlığı altında cevaplanmıştır. Bu kısımda teknolojik gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki bağlantıyı ortaya koyan birtakım yazarlardan faydalanılmış ve bölümün genelinde Schumpeter'den atıflar yapılmıştır. Fakat, endüstri 4.0 için kabul edilen yaratıcı yıkım, kavramı ilk ortaya koyan Schumpeter'den biraz daha farklı olarak ele alınmıştır. Schumpeter, yaratımın her daim yıkımı telafi ettiğini düşünerek, bir pasif yıkımdan bahsetmiştir. Bu çalışmada yaratımın bu sefer yıkımı telafi edemeyeceği bir sürecin yaşandığı ortaya konmuştur. Bu yönüyle ele alınan yaratıcı yıkım, Schumpeteryan yaratıcı yıkımdan ayrılmaktadır. Endüstri 4.0'ın tarihte yaşanmış önceki gelişmelerden farkı da burada oluşmaktadır.

İnsanlık elde ettiği refahı, büyümeyi ve dahası uygarlığın kendisini teknolojiye borçludur. Her yeni teknik, kelebek etkisi gibi saçaklı bir yapıya dönüşmüş ve insanlığı etkilemiştir. Fakat bu etki özellikle sanayi devrimiyle birlikte çift taraflı bir hale dönüştü. Olumlu, olumsuz etkileri beraber yaşanmaya başladı. İlk sanayi devriminde buhar motoru icat edildi. Köylü kitleler, işçilere dönüştü. Düzenli gelir imkanı buldular. Refah yükseldi. Fakat bazıları bu gelişmelerden daha fazla faydalandı. Burjuva güçlenerek çıktı, eşitsizlik arttı. İngiltere, sanayideki öncü tekniklere sahip olduğundan, 19.yüzyılı adeta domine etti. Bu da uluslararası ilişkilerdeki eşitsizliği arttırdı. Fordisyen üretime geçilip motorlu araçlar geniş kitlelere yayılmaya başladıkça, atlı arabalar gözden düştü. Motorlu araçlar sayesinde tarımda makineleşme sağlandı. Verimlilik arttı, maliyet düştü fakat tarımda işgücü ciddi oranda azaldı.

Motorun ata yaptığını, traktörler tarım işçisine yaptı. Yıllar sonra sabit hatlı telefonlar evlere girmeye başladı. Her bir telefonla, santral operatörleri piyasadan silinmeye başladı. ATM'ler hizmete sunulmaya başladığında veznedarların bir kısmı işinden oldu. Bugün robotlar fabrikalara giriyor, sanayi işçilerini mesleklerinden ediyor; robotlar evlere giriyor, hizmetçileri işlerinden ediyor. Yine de son kertede, üretim ve hizmete yönelik her bir yenilik, bir kısım insanların zararına işlese de çok daha geniş kitlelerin faydasıydı. Böylelikle, bu şekilde işleyen her bir yenilik kitleler tarafından kolayca benimsendi. İnsanlık, geçmişte yaratım ile yıkım arasındaki bu ikilemi, yaratım daima yıkımı telafi ettiği için kazasız atlattı. Her bir yenilik, bir kesim için yıkıma yol açsa da onu telafi edecek yeni yaratımlar sağlıyordu. Fakat günümüzde insanlık, geçmişle kıyas edilemeyecek kadar derin bir ikilemle karşı karşıya. Geçmişte olduğu gibi bugünde her bir yenilikle birlikte piyasada emeğin payı azalıyor. Bununla birlikte ilk defa emeğin azalan payı telafi edilemeyecek boyutta. İlk defa yaratımın yıkımı nasıl telafi edeceğine dair belirgin bir görüş, öngörü bulunmuyor. Bu sefer yıkım telafi edilemeyecek boyutta.

Tezin birinci bölümün son başlığında ise, başka bir yaratıcı yıkım örneği olan birinci sanayi devriminden bahsedilmiştir. Böylelikle, endüstri 4.0'ın yaratıcı yıkım özelliğinin daha iyi anlaşılabilmesi için bir örneklem ortaya konmuştur. Tezin ikinci bölümünde, endüstri 4.0'ın dinamikleri ve etkileri ele alınmıştır. Dinamikler başlığında beş temel dinamik, bir yardımcı dinamik ve iki temel çıktı ele alınmıştır. Etkiler kısmında ise, endüstri 4.0'ın olumlu etkilerine imkan ve fırsatlar başlığı altında yer verilmiştir. Bir sonraki alt başlıkta ekonomiye etkisi değişen işgücü, azalan istihdam, azalan tüketim ve resesyon, güçlenen şirketler gibi etkenlerle birlikte ele alınmıştır. Üçüncü alt başlıkta endüstri 4.0'ın topluma etkisi; orta sınıfın çökmesi ve sosyal sorunlar ile tepkiler noktasında ifade edilmiştir. Son olarak ise, endüstri 4.0'ın uluslararası ilişkiler üzerindeki etkileri ve yarattığı değişim ortaya konmuştur. Bir önceki başlıklarda belirtilen tüm etkenlerin, bir bileşke halinde ve özellikle eşitsizlikleri merkeze alarak uluslararası ilişkilere yansıdığı göz önünde bulundurulduğunda, uluslararası ilişkilerin son başlıkta ele alınmasının daha yerinde olacağı düşüncesine varılmıştır. Bu sebeple, endüstri 4.0'ın uluslararası ilişkiler boyutu sona bırakılmıştır.

Tezin ihtiva ettiği kavram ve olgular yukardaki gibidir. Fakat bu kavramlar bütün yönleriyle değil; sadece hipotezle bağlantılı olacak kısımlarıyla açıklandı. Örneğin, kapitalizm ve eşitsizliğin bağlantısı ele alınırken, eşitsizliklerin kapitalizmin doğal sonucu olduğu ifade edildi; fakat bir kapitalizm eleştirisinden kaçınıldı. Nihayetinde, bu çalışmanın amacı

kapitalizmi eleştirmek olmadığı gibi yeni bir sosyoekonomik düzen sunmak ya da aramak da değildir. Kavramsal çerçevede ele alınan her bir kavram, tezin amacından ve konusundan sapmayacak sınırlar içerisinde ele alınmaya çalışıldı.

Endüstri 4.0'ın önceki sanayi devrimleri ve teknolojik gelişim evrelerinden farkları ortaya konuldu; fakat özellikle birinci sanayi devrimi üzerinde daha çok duruldu. Birinci sanayi devrimi, genel yaklaşım gereği, buhar makinesinin icadından elektriğin kullanıma dek olan zamanı kapsayacak şekilde ve kavramsal çerçeve oluşturması niyetiyle ele alındı. Ayrıca birinci sanayi devriminde, endüstri 4.0 bölümünde kısaca tekrar bahsedildi. Aynı bölümde ikinci ve üçüncü sanayi devriminden de, endüstri 4.0'a teknolojik altyapı sağlamaları noktasında ele alındı. Önceki sanayi devrimlerine dair detaydan kaçınıldı.

Endüstri 4.0 açıklanırken, tüm dinamikleri ve etkileri ile ele alınmadı. Hipotezin bir gereği olarak, sadece endüstriyel üretimi dönüştüren ve aynı zamanda sosyoekonomik etkiler yaratan dinamikler ele alındı. Bu sebeple, endüstri 4.0'ın bir dinamiği olmasına rağmen henüz sosyoekonomik etkiler oluşturmayan gerçeklik teknolojilerine yer verilmemiştir. Bununla birlikte, endüstri 4.0'ın dinamiklerinden biri olmayan fakat endüstri 4.0'ın bir çıktısı olarak görülebilecek otonom araçlar, dinamik olarak ele alınmıştır. Dijital çağın oldukça önemli bir dinamiği olan mobil teknolojiler, bütünüyle sosyoekonomik etkilere sahip olmasına rağmen, endüstriyel üretimin dönüşümünde bir dinamik olarak değil; bir nesnel araç olarak bulundukları için tez kapsamına dahil edilmemiştir. Geleceğin en önemli ekonomik dinamiklerinden biri olan blockchain (blok zinciri) teknolojisi, henüz sosyoekonomik etkilere yol açmadığından ve akademik çalışma için yeterli veriye sahip olunmadığından tez kapsamında değerlendirilmemiştir. Ayrıca, endüstri 4.0'ın etkilerine karşı ülkelerin hangi atılımları ne ölçüde yaptığı açıklanmış; fakat neler yapılması gerektiğine dair stratejik, politik tavsiyelere yer verilmemiştir.

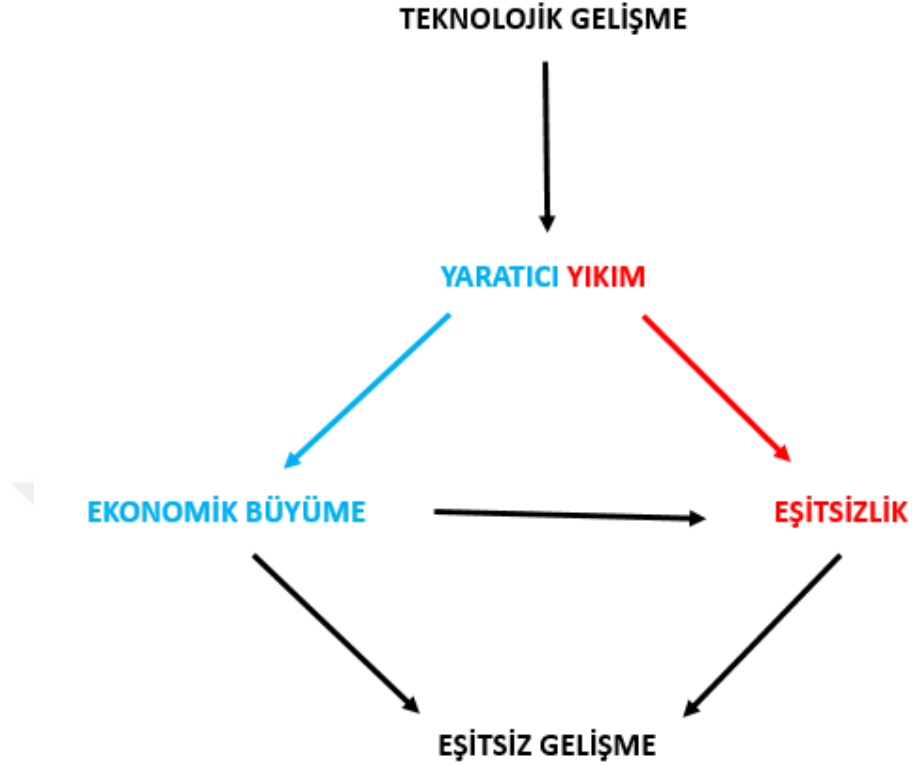
Son olarak, uluslararası sistemde yeni güçlerin yükselmesi, yeni güç alanlarının ortaya çıkması ve karmaşılaşan üretim ile hizmet sektöründe artan eşitsizlikler karşısında tanık olunan sosyoekonomik huzursuzlukları anlamaya yönelik, literatürde birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. Sosyolojik, siyasal veya ekonomik yaklaşımların bu değişimleri anlamak için sıklıkla başvurulmuş yöntemler olduğu ortadadır. Fakat bu çalışma, geleneksel yaklaşımların güncel ile harmanlandığı bir bakış açısıyla sunulmuştur. Güncel verilerden ve gelişmelerden olabildiğince yararlanılmış ve uluslararası ilişkilerin bugünü ve yarınına dair analizler yapılabilmektedir. Güncel teknolojik gelişmelerin uluslararası ilişkilere etkilerinin

incelendiği ve endüstri 4.0 ile uluslararası ilişkilerin kapsamlı bir şekilde birlikte ele alındığı literatürdeki ilk akademik çalışma olması, bu tez çalışmasının özgünlüğünü ortaya koymaktadır. Endüstri 4.0'ın henüz başlamasına rağmen hızla gerçekleşen bir süreç özelliği taşıması, etkilerinin şimdiden görülmesini sağlamıştır. Akademik olarak bu etkilerin incelenmesi noktasında, uluslararası ilişkiler literatüründe bir boşluk hissedilmeye başlanmıştır. Bu tez çalışması, bu boşluğu doldurmak üzere hazırlanmıştır.

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Yenilikler, yaratıcı yıkımın tetikleyicisidir. Yaratıcı yıkım bir yandan ekonomik büyüme gibi bir olumlu etki (yaratım) sağlarken, diğeryandan da eşitsizliğe (yıkım) neden olmaktadır. Bir yaratıcı yıkım örneği olarak endüstri 4.0, üretkenliğe dayalı ekonomik büyüme sağlarken, eşitsizlik gibi sosyoekonomik etkilere de neden olacaktır. Endüstri 4.0, tezin ikinci bölümünde ele alınmadan evvel, endüstri 4.0'ın sosyoekonomik etkilerinin daha iyi kavranabilmesi için bir takım kavram ve olgulara açıklık getirmek gerekmiştir. Tezin bu bölümünde iki temel kavram; yaratıcı yıkım ve eşitsizlik ile iki temel olgu teknolojik gelişme ve ekonomik büyüme ele alınmıştır. Şekil 1'de görüldüğü üzere, bu çalışmada yaratıcı yıkımın tetikleyicisi olarak teknolojik gelişmeler alınmıştır. Teknolojik gelişmelerle elde edilen yenilikler sonrasında yaratıcı yıkım başlamış ve ekonomik büyüme ile eşitsizliğe neden olmuştur. Yaratıcı yıkımın haricinde ekonomik büyümenin kendisi de eşitsizliğin nedenlerinden birini oluşturur ve eşitsizliği şiddetlendirir. Bir tarafta ekonomik büyüme bir tarafta eşitsizliğin şiddetlenmesi, eşitsiz gelişme ile sonuçlanır.

Şekil 1: Kavramsal Çerçevenin İşleyişi



Bu bölümde ilk başlık eşitsizlik kavramıdır. Eşitsizliğe oldukça geniş yer verilmiştir. Bunun sebebi bir yaratıcı yıkım örneği olarak endüstri 4.0, eşitsizliğe yol açacaktır. Fakat, endüstri 4.0 halihazırda zaten eşitsiz olan bir sistemin içinde gerçekleşmektedir ve bu yüzden endüstri 4.0'ın yaratacağı etkinin eşitsizliği perçinleyeceği düşünülmektedir. Dolayısıyla, önce sistemin neden ve nasıl eşitsiz olduğu açıklanmalıdır. Eşitsizliğin Uluslararası Yapısı başlığında eşitsiz mübadele ve eşitsiz uzmanlaşma kavramlarından yararlanılmış ve açıklama zenginleştirilmiştir. Ardından eşitsizliğin meydana getirdiği Dünya Sistemi ele alınmış ve son olarak Dünya Sistemi'nin iki temel özelliği olan azgelişmişlik ve bağımlılık olguları açıklanmıştır. Böylelikle, uluslararası sistemin eşitsiz yapısı ortaya konmuştur. Bir sonraki kısımda ise, yaratıcı yıkım kavramı ele alınmıştır. Bu tez çalışmasında yaratıcı yıkımın açıklanmasında, kavramı ortaya atan Schumpeter'den yararlanılmıştır. Bununla birlikte bir de şerh konulmuştur; yaratıcı yıkım örneği olarak ele alınan endüstri 4.0, Schumpeter'in düşündüğü şekliyle, yani ekonomik büyümenin telafi edebildiği pasif bir yıkıma¹ neden

¹ Burada pasif yıkımdan kasıt, Schumpeter'in yıkımı, "Piyasada yeni olan, eski olanın yerini alır." görüşüdür. Bu görüş doğru olmakla birlikte, endüstri 4.0'ın yıkımını ifade etmek için yetersizdir.

olmayacaktır. Çok daha şiddetli, sarsıcı bir yıkım yaşatacaktır. Bu kısımda yaratıcı yıkıma kısa bir giriş yapıldıktan sonra, yaratıcı yıkımın tetikleyici unsuru olarak yenilik olgusu ele alınmıştır. Ardından yaratıcı yıkımın iki ayrı sonucu, yaratım ve yıkım olarak, farklı başlıklar altında ele alınmıştır. Son olarak ise, yaratıcı yıkımın iyice anlaşılabilmesi ve endüstri 4.0 bölümüne geçiş de bir hazırlık olması niyetiyle birinci sanayi devrimi bir yaratıcı yıkım örneği olarak verilmiş ve son başlıkta açıklanmıştır.

1.1. EŞİTSİZLİK

Dördüncü sanayi devriminin uluslararası ilişkilere pek çok sosyoekonomik etkisi olacaktır. Bu etkilerden ilki ve en önemlisi, dolayısıyla kavramsal çerçevede ele alınacak ilk olgu, eşitsizliktir. Endüstri 4.0 beraberinde getirdiği yenilikler ve değişimler ile eşitsizliğe neden olan dinamikleri perçinleyecektir. Altyapısı ve literatürdeki işlenişleriyle bir hayli geniş kapsamlı olan eşitsizlik kavramı bu tez çalışmasında incelenirken, öncelikle, bu kısımda kısaca eşitsizlik kavramına giriş yapılmıştır. Daha sonra, bir sonraki kısımda uluslararası sistemin eşitsiz yapısı incelenmiştir.

Eşitsizlik, gelir ve sermaye dağılımındaki farklılaşmayla meydana gelir. Gelirin ve sermayenin paylaşımı adaletli oldukça eşitsizlikler azaltılabilir veya kabul edilebilir seviyelerde tutulabilir. Fakat bu paylaşım, sermaye sınıfının lehine, emek sınıfının aleyhine olduğu müddetçe eşitsizlikler artar. Kapitalizm ise, geliri her daim eşitsiz dağıtmaya ve sermayenin değerini, önemini artırmaya meyilli olduğundan bir yandan zenginlik üretirken bir yandan da yoksulluk üreterek ulusiçi ve uluslararası eşitsiz gelişime neden olur.

Kapitalizmin eşitsizlik üretmesi, Piketty'nin formülüyle matematiğe dökülebildi. Piketty'e göre, $r > g$ yani, kapitalizmde sermayenin getiri oranı (r), ekonominin büyüme oranından (g) büyüktür. Piketty, bu formülle birlikte artan eşitsizliğin kapitalizmin kaçınılmaz gerçekliği olduğunu vurgular. Burada sermayenin getiri oranından kasıt; kar, kar payı, faiz, kira ve diğer sermaye gelirlerini içeren sermayenin yıllık ortalama getirisinin yüzdesidir. Ekonominin büyüme oranından kasıt ise; gelir ve üretimdeki yıllık artıştır, ekonominin büyüme hızını gösterir (Piketty 28, 29). Tüm eşitsizliklerin temelinde bahsi geçen bu paylaşım sonucu ortaya çıkan gelir ve sermaye eşitsizliği olduğundan tüm diğer sosyal ve ekonomik eşitsizlikleri bu ikisinin dolaylı olarak meydana getirdiği söylenebilir. Bu çalışmada, eşitsizlik başlığı altında yapılacak incelemeler de bu sebeple, gelir ve sermaye üzerinden yürütülmüştür.

Burada gelir eşitsizliği, emek geliri² ve sermaye geliri³ olarak ikiye ayrılır. Emek geliri eşitsizliği bildiğimiz anlamıyla ücret eşitsizliğiyken, sermaye gelirindeki eşitsizlik sermayenin iç yapısına ve piyasa koşullarına göre çok katmanlı değişkenlik gösterir. Sermaye eşitsizliği emek eşitsizliğinden her zaman daha şiddetlidir. Bunun sebebi, sermayenin ve sermaye gelirlerinin dağılımının, emek gelirlerinin dağılımından çok daha yoğunlaşmış olmasıdır (Piketty 260). İşgücü arzındaki artış, düşük büyüme oranları ve sınırlı istihdam artışları gibi olumsuz gelişmeler, işsizlik yaratır ve reel işgücü ücretlerinde düşüşe neden olur. Böylelikle gelir eşitsizliğine yol açar. Ücretlerde yapılan düzenlemeler, reel ücreti yükseltebilecek bir takım fiyat düzenlemeleri ve işçi haklarında yapılan iyileştirmeler gibi olumlu hamleler, gelir eşitsizliğine olumlu yansıyabilir

Sermaye eşitsizliğini gidermek, kontrol altına almak, gelir eşitsizliğine nazaran oldukça zordur. Her şeyden evvela adaletli yeniden dağıtım sağlayabilecek devlet politikaları gerektirir. Bu olsa bile, kapitalist sistem yapısı gereği, sermayenin getiri oranını artırmaya meyillidir. Dolayısıyla, yeniden dağıtıma rağmen sermaye eşitsizliği düşük hızlarda da olsa sürekli artmaktadır. Eşitsizlikteki bu önlenemez gibi gözüken artışları engelleyebilecek istisnai durumlar da mevcuttur; kriz, buhran gibi ekonomik şoklar ve savaş, devrim gibi politik şoklar. Bu şokların eşitsizliklere ne denli etki ettiğinin ortaya konulması başka bir çalışmanın konusudur.

Gelir ve sermaye eşitsizliği, tarihin her döneminde toplumsal bir sorun olmuştur. Fakat özellikle sanayi devriminin ardından eşitsizliğin ciddi bir oranda arttığı ve derinleştiği görülmektedir (bkz. Grafik 1). Sanayileşme ve beraberinde getirdiği yenilikler yayıldıkça ekonomi büyüdü. Ekonominin büyümesi daha fazla üretime imkan verdi ve böylelikle yeni istihdam alanları oluştu. Bu aşamada işsizliğin azaldığını görüyoruz. Fakat, yeni iş alanlarında emekçilerin yaşam standartlarının vasat denilebilecek seviyelere düşmesi ve 19. yüzyılın ortalarına kadar süren düşük ücret düzeyleri sorunu gelir eşitsizliğine vurulmuş bir darbeydi.⁴ Ayrıca, sanayileşmeyle birlikte üretime giren yeni makinelerin kullanımı yeni teknik bilgilere sahip kişileri, yani nitelikli işgücünü ön plana çıkardı. Üretimde artık işgücü nitelikli ve

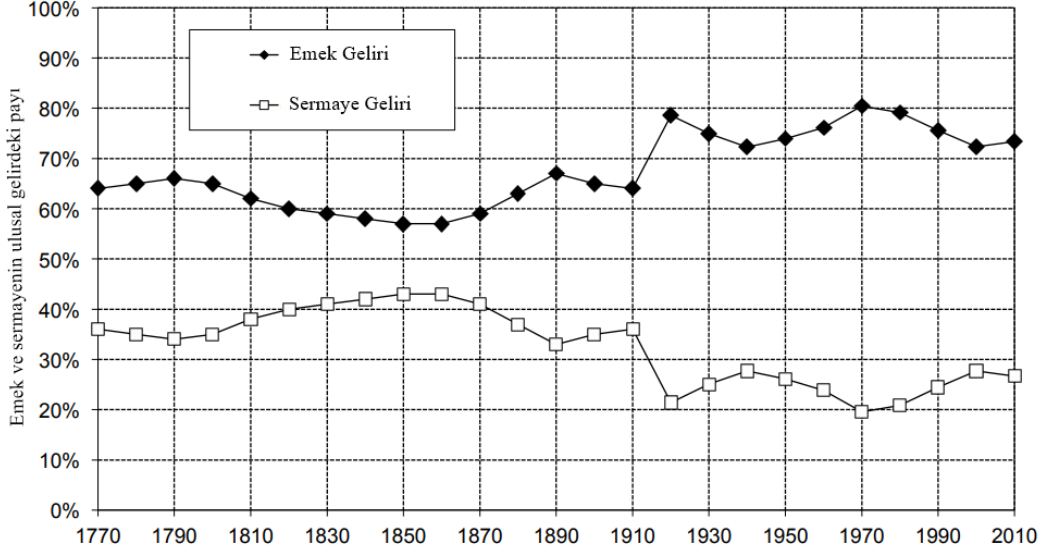
² ücret geliri ve ücret dışı gelirler.

³ kira, kar, kar payı, faiz vs.

⁴ Grafik B.1’de emek gelirlerinin sanayi devriminin başladığı yıllardan itibaren milli gelir içindeki payının düştüğü görülmektedir.

niteliksiz olarak iki ayrı gruba ayrılmıştı. İşgücü ücretlerine bundan böyle belirleyici bir başka etken daha eklenmişti; nitelik.

Grafik 1: İngiltere’de Gelirin Sermaye-Emek Bölüşümü



Kaynak: Piketty, 21. Yüzyılda Kapital, 2015, s.215.

Sanayileşme dolaylı olarak gelir eşitsizliğine bu darbeyi vururken, sermaye eşitsizliğini ekstrem oranlarda arttırmıştı. Zira sanayi devrimi, topluma iki sosyal sınıf ekledi; sermaye sınıfı ve emek sınıfı. Bunların ilki, üretime yaptığı yatırımlarla kar sağlarken, diğeri işgücünü ve emeğini satarak geçinmeye çalışmaktaydı. Daha fazla kar için daha fazla sermayenin gerektiği ve makineler vasıtasıyla karın maksimize edilebildiği bu dönemde sermaye sınıfı eşitsiz gelişebildi. Kapitalist, emek maliyetini düşürerek karını maksimize edebiliyordu. Bunun üç yolu bulunmaktadır (Stanford 109); işçilerin çalışma karşılığını azaltma⁵, emek yoğunluğunu artırma⁶ ve gerçek etkinliği artırma⁷. Tüm bunlar, emek sömürsünü arttırdı ve eşitsizlikleri

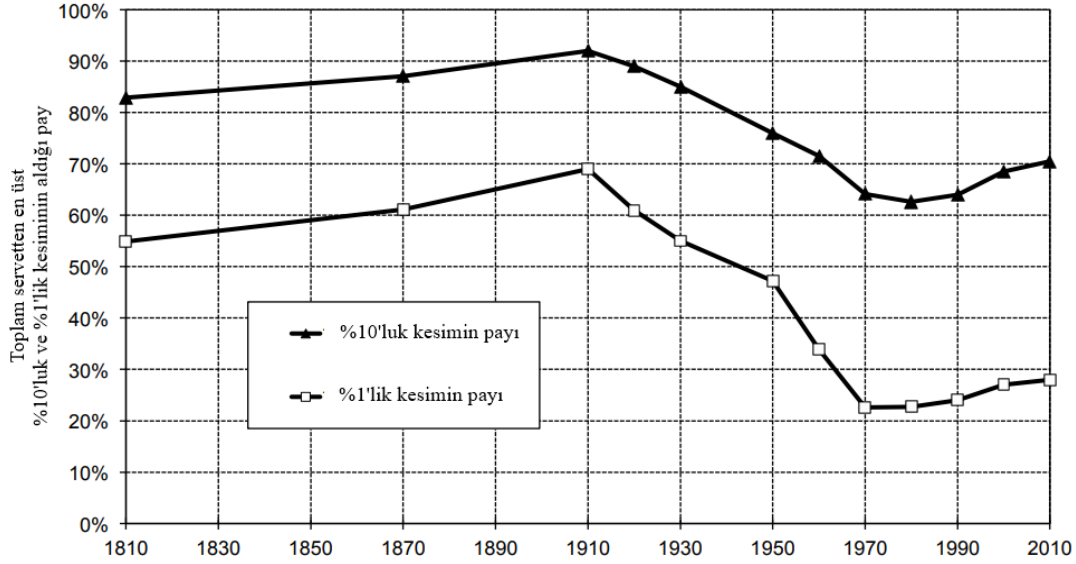
⁵ Ücretleri ya da maaşları düşürme, ek olanakları azaltma (emeklilik maaşları, sağlık yardımları gibi), iş gününü uzatarak ek olanakların saatlik maliyetini azaltma, fazla mesaiye daha sık başvurma, üretimde daha düşük maliyetli tedarikçiler ya da taşeron kullanma.

⁶ İş hızını artırma (örn. Montaj hattının daha hızlı ilerlemesi), daha hızlı çalışmayı sağlamak için denetim ve gözetimi yaygınlaştırma, tatil, izin ve molaları azaltma, ücretsiz mesai yaptırma.

⁷ Emek tasarrufu sağlayan teçhizat kullanımı, kaldırmayı ya da uzanmayı azaltan yeni makineler kullanma, daha değerli, daha yenilikçi ürünler üretme.

şiddetlendirdi. Grafik 2’te gösterildiği üzere sanayi devriminin yayılmaya başladığı 1810 tarihinden 1910’a kadar sermayede yoğunlaşma arttı ve eşitsizlik şiddetlendi.

Grafik 2: İngiltere’de Sermaye Eşitsizliği, 1810-2010



Kaynak: Piketty, 21. Yüzyılda Kapital, 2015, s.370.

19.yüzyılın ikinci yarısından itibaren sermaye sınıfının, düşük ücretler refahı artırır tabusu yıkılmaya başlayınca ve bir yandan da ücretler, sermaye birikimi için tehdit olmaktan çıkmaya başlayınca ücretlerde birtakım iyileşmeler görüldü. Gelir eşitsizliği, yüzyılın ilk yarısına nispeten ikinci yarısında biraz daha iyimser bir tablo çizdi. Fakat sermayenin getiri oranının sürekli olarak ekonominin büyüme oranının üzerinde seyretmesi sebebiyle (Piketty 381) sermaye eşitsizliği artmaya devam etti.

19.yüzyılda oluşan sermaye ve emek sınıfı, toplumu da farklı skalalara böldü. Toplamlar kabaca alt, orta ve üst olmak üzere bölündü. Üst sınıflara kapitalistler yerleşirken, emek sınıfı ücret düzeylerine göre alt ve orta sınıfa dağıldı. İşsizler, yoksullar ve düşkünlerin de alt sınıfa yerleştiğini belirtmek gerekir. Ulusiçi bu bölünmenin bir izdüşümü uluslararası yapıda da oluşmaya başladı. Ulusları alt, orta ve üst sınıflar olarak bölen eşitsiz gelişme, uluslararası sistemi de çevre, yarı çevre ve merkez ülkeler olarak böldü (bkz. Wallerstein, 2014).

Gerek ulusiçi, gerekse uluslararası eşitsizlik bir takım politik hoşnutsuzluklara ve toplumsal hareketlere zemin hazırladı. Yine de eşitsizliklerin potansiyel tehditlere dönüşmediği

müddetçe göz ardı edildiği görüldü. 19.yüzyılda Avrupa'da başlayan köylü, işçi isyanları ve elbette komünizm hareketi ulusiçi eşitsizliklere verilen tepkilerdi. 20.yüzyıla gelindiğinde ise, uluslararası eşitsizliğe tepkilerin oluştuğu görülmektedir. Bunlardan akla ilk gelen, 1917 Rus Devrimidir. Bu devrimin ardından ulusiçi ve uluslararası eşitsizliklerin müsebbibi olarak görülen kapitalizme karşı, ilk kez bir anti-tez somut olarak uygulamaya geçmiştir. Komünizm, uluslararası eşitsiz yapıya verilen en güçlü tepki olmuştur. Bu yüzyıl boyunca devam eden komünist hareketlerin yanı sıra, politik alanda bağlantısızlar hareketi ve entelektüel alanda bağımlılık okulu diğer tepkiler olarak gösterilebilir.

Tıpkı ulusiçi eşitsizlikleri kontrol altına almak üzere yapılan, çoğunluğu kamu bir kısmı özel sektör kaynaklı iyileştirmelerin benzerlerine uluslararası eşitsizliklerle mücadelede de görüldü. Yine oldukça tartışmalı olsa da çevre ve yarı çevre ülkelerin kalkınmalarını sağlamak -ve dolayısıyla uluslararası eşitsizliği azaltmak- niyetiyle IMF ve Dünya Bankası gibi iki kurum oluşturuldu ve ilgili ülkelerin finansal ihtiyaçları karşılandı. Bunun yanı sıra, çeşitli yabancı yatırım olanakları, bir takım ticari ilişkiler, stratejiler ve gümrük birlikleri ile ekonomik iş birliği teşkilatları çevre ve yarı çevre ülkelerin en azından bir kısmının gelişmesini sağladı.

Son kertede belirtmek gerekir ki, ulusiçi ve uluslararası tüm bu eşitsizliklerde zaman zaman iyileşmelerin görünmesine rağmen sürekli olarak artmaya meyilli olduğu bir gerçek. Bu durum kapitalizmin yapısından kaynaklanıyor. Bir sonraki kısımda, eşitsizliğin uluslararası boyutu, çeşitli kavramların desteğiyle anlatıldıktan sonra eşitsiz gelişmenin bir sonucu olan dünya sistemi analizine geçilecektir.

1.1.1. EŞİTSİZLİĞİN ULUSLARARASI YAPISI

Bu kısımda uluslararası eşitsizliğin yapısını ortaya koyduktan sonra, eşitsizliğin uluslararası sistemi nasıl şekillendirdiği görülebilecektir. Böylelikle, günümüzde ve endüstri 4.0 çağında artan eşitsizliklerin uluslararası sistemde ne gibi değişimler yaratabileceği konusunda fikir edinilebilir. Eşitsizlik sistem düzeyinde analiz edilmektedir. Elbette uluslararası düzeyde olduğu kadar ve hatta daha sert ve şiddetli bir eşitsizlik ulusiçinde de mevcuttur. Bu kısımda, yer yer ismi anılan düşünürlerin neredeyse tamamı, ulusiçi eşitsizlikleri de yazınlarında işlemiştir. Bunlardan akla gelen ilk örnekler; Frank'in periferi içi eşitsiz gelişme fenomenidir. Frank, burada alt emperyalistlerden bahseder. Amin (280) ülke içi eşitsiz gelişimi ele alır, iç sömürgeler kavramını ortaya koyan Mandel (99) bir diğer örnektir. Fakat ulusiçi eşitsiz gelişme fenomeni, toplumsal yapılar ve kurgulanmış dış ilişkilerle münferit farklılıklar

göstermektedir. Ayrıca, tezin amacı endüstri 4.0'a dair çıkarımlarda bulunmaktır. Bu da ancak kavramların daha geniş çerçevede ele alınmasıyla mümkün olabilir. Dolayısıyla, analiz düzeyi olarak devletler ve uluslar değil; sistemin alınmış olmasının sebebi budur.

Varoluşu itibarıyla uluslararası eşitsizlik, esasında ulusiçi eşitsizlikle aynı yapıdan kaynaklanır; gelir ve sermayenin dağılımı. Ulusiçi eşitsizlikte sermaye, kapitalist sınıfın elinde kümelenirken, işgücü emeği bu sınıfın sömürüsüne açıktır ve sermaye, hem konumunu güçlendirerek sermaye eşitsizliği yaratır, hem de emek sömürüsüyle gelir eşitsizliği yaratır. Uluslararası eşitsizlikte de sermaye uluslararası sistemin belirli bölge ve ülkelerinde yoğunlaşmış; geri kalanlar sermayenin merkezi olan bu ülkelerin sömürüsüne açık hale gelmiştir. Burada temel farklılık, ulusiçi eşitsizlikte emek sömürüsü yapılırken, uluslararası eşitsizlikte hem emek hem servet sömürüsü yapılmaktadır. Batılı devletlerin sömürgelerde yerel halkı ucuz işgücü kullanarak, sömürge ülkelerin yeraltı kaynaklarını -ki bunlara kapitalist devletlerce alenen el konulmuştur- sömürmesi akla gelen ilk ve en geçerli örnektir.

Eşitsizliğin uluslararası yapısını açıklarken sık sık eşitsiz mübadele kavramına atıf yapılmıştır. Bu sebeple önce eşitsiz mübadelenin anlaşılması gerekmektedir. Eşitsiz mübadelenin sözlükteki açıklaması şu şekilde;

"Aynı emek-zamana malolan belirli bir malın ücretlerdeki farklılıktan ötürü az gelişmiş ülkelerde gelişmiş ülkelere oranla daha ucuz olduğu noktasından hareketle, gelişmiş ülkelerle az gelişmiş ülkeler arasındaki ticarete az gelişmişlerin daha fazla emek-zaman karşılığında daha az emek-zaman satın aldıkları, dolayısıyla görünürdeki haklı fiyat ilişkisinin altında az gelişmişler zararına işleyen eşitsiz bir mübadelenin söz konusu olduğunu ileri süren yaklaşımdır." (Demir ve Acar 136)

Bir ürün gelişmiş bir ülkede, az gelişmiş bir ülkeye nazaran daha kısa süreli işgücüyle elde edilir. Gelişmiş ülkedeki bir saatlik işgücü, az gelişmiş bir ülkede daha fazla çalışma saatine tekabül etmektedir. Kavramı uluslararası eşitsizlikleri açıklamak üzere anahtar olarak kullanan Emmanuel'e göre, eşitsiz mübadele, dünya pazarında yoksul ülkelerin, zengin ülkelerden çok daha düşük emek/saati içeren metaların mübadelesi için, görece daha yüksek emek/saat içeren ürünlerini satmak zorunda olmaları anlamına gelmektedir (Aksoy 170). Daha gelişmiş kapitalist ülkelerin işçileri aynı sürede, daha az gelişmiş kapitalist ülkelerin işçilerinden maddi olarak daha çok değer üretirler (Aksoy 231). Dolayısıyla, gelişmiş ülkenin iş saati geri ulusunkinden daha üretken ve yoğun sayılabilir (Mandel 361).

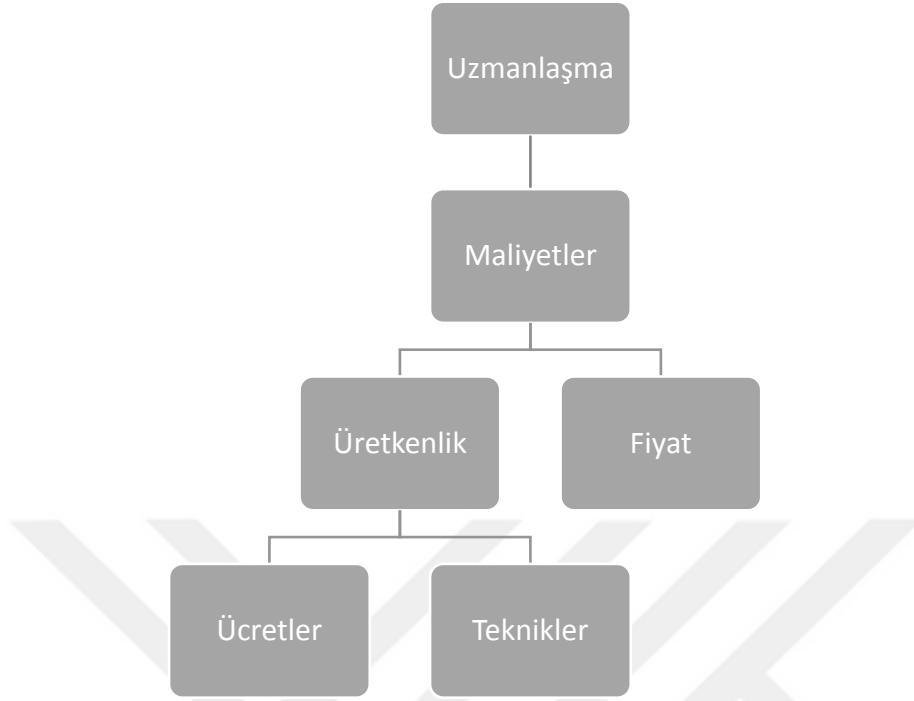
Emmanuel, Bettelheim, Mandel ve diğerlerinin üzerinde kalem oynattığı eşitsiz mübadele kavramında uzlaşamadıkları nokta eşitsiz mübadelenin varlığı değildir. Bilakis bu olgunun varlığı tespitle sabittir. Uzlaşamayan iki önemli nokta, eşitsiz mübadelenin tam olarak hangi etmenlerden kaynaklandığı ve emek fiyatları ile üretkenliğin neden-sonuç bağlantısıdır. Tüm taraflar, eşitsiz mübadelenin emek üretkenliği ile neden sonuç bağlantısında hem fikirdir. Eşitsiz mübadele, gelişmiş ve azgelişmiş ülkeler arasındaki emek üretkenliğinin sonucudur. Emmanuel, burada emek üretkenliğinin sebebi olarak emek fiyatı (işgücü ücreti) farklılığını alır. Böylelikle, emeğe ödenen ücret emeğin üretkenliğinin belirleyicisi olarak kabul edilir. Emmanuel'in aksine Mandel ve Bettelheim, emek fiyatının, emek üretkenliğinin bir sebebi değil; sonucu olduğunu ifade eder. Bettelheim'e göre, eşitsiz mübadele emek üretkenliğinin eşitsizliğinden ve toplumlara has üretim ilişkilerinden kaynaklanır (Mandel 363). Mandel de Bettelheim'e hak verir. Mandel (352-354)'e göre, eşitsiz mübadele eşitsiz emek miktarlarının mübadelesinden doğar; ancak emek fiyatındaki ve değerindeki uluslararası farklar, emek üretkenliği eşitsizliğinin nedenleri değil, sonuçlarıdır. Bu noktada, emek üretkenliğinde belirleyici faktörün emek fiyatlarından ziyade başta teknoloji olmak üzere üretim koşulları olduğunu belirtmekte fayda var.

Eşitsiz mübadele kavramı üzerinde anlaşılamayan ikinci nokta, ilkinin bir devamı olarak, eşitsiz mübadelenin tam olarak hangi etmenlerden kaynaklandığıdır. Emmanuel, üretkenliğin de sebebi olduğunu düşündüğü emek ücretlerindeki farklılıkların, meta fiyatlarını belirlediği düşüncesiyle, eşitsiz mübadelenin zengin ve yoksul ülkeler arasında sömürünün kaynağını oluşturduğunu savunur. Emmanuel'in burada eşitsiz mübadeleyi ücretlere indirgediği görülmektedir. Emmanuel'den aktaran Brewer (219) emek fiyatlarının düşük olduğu ülkenin, belirli bir miktar ithalat yapabilmek için daha fazla ihracat yapmak zorunda olduğunu söyler. Emmanuel bu düşüncesiyle, ücretlerin, fiyatları belirleyebilecek bağımsız bir değişken olduğunu varsayar. Emmanuel'in bu indirgemeci yaklaşımı Bettelheim tarafından eşitsiz mübadelenin etmenlerinin sadece ücretlere bağlanamayacağı görüşüyle reddedilir. Bettelheim eşitsizliğin üretim güçlerinin eşitsiz ve düzensiz gelişmesinden kaynaklandığını, bunun ise ücretlerin eşitsiz gelişmesine indirgenemeyeceğini ve eşitsizliğin temelinde toplumsal ve maddi üretim koşullarının bulunduğunu ifade eder (Aksoy 159). "Ücretler de bütün fiyatlar gibi bir fiyattır (işgücünün fiyatı) ve genel fiyat düzeyi üzerinde ayrıcalıklı bir etkisi yoktur...Paranın devalüe edilme durumunun dışında, ücret artışları fiyat artışlarına değil, karların azalmasına yol açar..." (Aksoy 230). Ayrıca, eşitsiz mübadelede işgücü ücretlerini temel almak, dolaylı da olsa, eşitsiz mübadeleden sendikaların sorumlu tutulmasına neden olur. Hatta, gelişmiş

kapitalist ülkelerin emekçilerinin, daha az gelişmiş kapitalist ülke emekçilerini sömürdüğü anlamına gelebilir. Dahası, bu yaklaşım, işgücü ücretlerinin artırılması halinde azgelişmiş ülkelerde kalkınma yaşanacağı yanlışına itebilir.

Emmanuel'in üretkenlik farkından kaynaklı eşitsiz mübadeleyi ücret farklılıklarına indirgemesi yanlış olduğu gibi ücretlerin eşitsiz mübadelenin oluşumunda etkisiz olduğunu söylemek de yanlıştır. Gelişmiş ülkeler, azgelişmiş ülkelere nazaran daha fazla üründe uzmanlaşmıştır. Bir üründe uzmanlaşmayı, o ürünün üretimindeki maliyetler belirlemektedir. Maliyet ise, üretkenlik ve ücretlere bağlıdır. Üretkenlik, üretim güçlerinin gelişme düzeyine yani teknolojik imkanlara göre değişir. Bahsi geçen bu uzmanlaşmanın bir sonucu olarak gelişmiş ülkeler çok daha yüksek bir üretkenliğe sahiplerdir. Azgelişmiş ülkeler, uzmanlaşmadan kaynaklı bu üretkenlik farkını, düşük ücretlerle kapamaya yönelir. Daha düşük üretkenlik ve daha düşük ücretlerle daha düşük fiyatlı ürünler ortaya koyan azgelişmiş ülkelerin, daha yüksek üretkenlik ve daha yüksek ücretlerle daha yüksek fiyatlı ürünler üreten gelişmiş ülkelerin karşısında durma imkanı yoktur. Böylelikle, düşük işgücü ücretleri dolaylı olarak eşitsiz mübadeleye neden olur. Ücretler düşük olmasına rağmen üretimin düşük ücretli ülkeye kaymasını önleyen de uluslararası uzmanlaşmanın varlığıdır. Burada, ülkeler arasındaki uzmanlaşma farkının hem ücretlere hem de üretkenliğe etkisi olduğunu ifade edilebilir. Bu eşitsiz uzmanlaşma, üretkenliğin hem sebebi hem de sonucudur; uzmanlaşmaya sahip ülkeler üretkenliğini sürdürülebilir kılar. Ayrıca, eşitsiz uzmanlaşmadan muzdarib azgelişmiş ülkeler yukarıda bahsedilen emek fiyatını düşürme yoluna gider. Böylelikle de eşitsiz uzmanlaşma dolaylı olarak uluslararası ücret farklılığının oluşmasına sebep olur. Son kertede, eşitsiz uzmanlaşma, eşitsiz mübadeleyi besleyerek uluslararası eşitsiz gelişmenin hem sebebi hem de sonucu olmaktadır. Tıpkı üretkenlikte olduğu gibi eşitsiz gelişmeyi geliştirir, sürdürülebilir kılar.

Şekil 2: Uzmanlaşmanın Belirleyici Etmenleri



Bu kavramların arasındaki ilişkiye dair nihai bir değerlendirme yapmak gerekirse, Şekil 2 üzerinden şu şekilde açıklanabilir; işgücü ücretleri ve üretim teknikleri üretkenliği belirler. Üretkenlik seviyesi ile üretim için gerekli olan mal ve hizmetlerin fiyatları üretim maliyetini ortaya koyar. Uzmanlaşmanın belirleyicisi de bu maliyetlerdir.

Şekil 3: Eşitsiz Mübadelenin İki Ana Etmeni



Eşitsiz uzmanlaşma ve eşitsiz mübadele kavramlarını ele almış olmak uluslararası eşitsizliği ve eşitsiz gelişmeyi anlamak için kritik öneme sahiptir. Bir sonraki kısma geçmeden evvel noktaları birleştirmek gerekmektedir. Emmanuel'in ifade ettiği emek işgücü ücretindeki farklılık, dünya sistemine uluslararası gelir eşitsizliği olarak yansır. Bu ücretlerdeki farklılık,

Üretkenlik farklılığı ile birleşerek eşitsiz mübadeleye neden olur. Uzmanlaşma, düşük maliyetli ürünün üretimine ağırlık verilmesidir. Bir ürünün maliyetini teknik imkanlar ve fiyatlar belirler. Eşitsiz uzmanlaşma, uluslararası eşitsizliği oluşturan bu sürece iki noktada dahil olur. İlki, cretler ve yüksek teknoloji ile üretkenliği sağlar (bkz. şekil 3). Bu açıdan eşitsiz mübadelenin sebepleri arasındadır. İkinci nokta, taraflar arasındaki uzmanlaşma farkı, gelişmiş ülkelere rekabette avantaj kazandırır. Azgelişmiş lkeleri katma değerı düşük ürünlerde -ziraat ürünleri- uzmanlaşmaya iter. Bu durum, eşitsiz gelişmeye neden olurken, aynı zamanda uluslararası eşitsizliği kronikleştirerek eşitsizliğin yeniden üretimine neden olur.

şekil 4: Eşitsiz Uzmanlaşma, Eşitsiz Mübadele ve Eşitsiz Gelişme Arasındaki Bağlantı



Eşitsiz uzmanlaşma ve eşitsiz mübadele, emperyalist sömürünün temeli olduğu gibi; az gelişmiş ülkelerin üretici güçlerinin engellenmesine de neden olur. Emmanuell'in ve diğerlerinin de ifade ettiği gibi, eşitsiz mübadele, eşitsiz ticaret ilişkileri anlamına gelmekte ve uluslararası eşitsizliklerin ana nedeni olmanın yanı sıra emperyalizmin de temel taşı olmuştur. Birkaç başlık sonra ele alınacak olan uluslararası ilişkilerde bağımlılık ve Wallerstein'in Dünya Sisteminin temelinde bu eşitsiz mübadele ilişkilerinin yattığı ifade edilebilir.

Sermayedar ülkelerin smrdğu “bağımlı” ülkelerde grlen, düşük ücret düzeyi, eşitsizliğin sebebi olmaktan ziyade aynı bağımlı ülkelerde grlen kitlesel işsizlik ve eksik istihdamın birleşimidir. Bu bağımlı ülkelerde, işgücünün oldukça ucuz olması, kitlelerin mahkum edildiği düşük geçim düzeyiyle ilgilidir ve bu sebeple işgücünün ikamesi de kolaydır.

Gelir düzeyinin düşük kalması ve sermayenin ülke içinde yoğunlaşmasının hat safhada olması, ülke iç pazarının da cılız kalmasına neden olur. Ulusal birikimi halihazırda engelleyen bu şartlara, bir de sanayileşmeye karşı olan komprador burjuva eklenir (Aksoy 170). Bu süreç daha katmanlı bir şekilde merkez ve çevrenin üretici güçlerinin eşitsiz gelişmesine neden olur. Bu eşitsiz gelişim de eşitsiz emek üretkenliği düzeylerini belirler. Dolayısıyla, eşitsiz mübadele sorunu son kertede azgelişmiş ülkelerin farklı toplumsal yapısı sorununa kadar gider. Üretkenliğin artışı, sermayenin güçlenişi ve fiyat farklılıkları ile merkez aşırı gelişirken, sahip olduğu bu imkanlarla rekabetçi güç elde etmiş ve bu rekabet gücünü de çevrede kapitalist gelişmenin oluşmasını engellemek üzere kullanmıştır. Bu sebeple, çevrede kapitalizm öncesi üretim şekilleri devam etmiş ve böylelikle merkez gelişirken, çevre ülkelerinde azgelişmişlik sorunu ortaya çıkmıştır. Çevre ülkeleri, sadece spesifik ürünler ve hammadde kaynaklarında varolabilecek şekilde, dar bir iç pazara yönelik gelişmelerle sınırlandırılmıştır. Bu azgelişmiş ülkelerin tipik yapısı, Samir Amin'in ifadesiyle, çevresel kapitalizmdir. Çevre ülkeler, emek yoğunluklu endüstriyel hamlelerden (zanaat) dışlanır ve tarımda uzmanlaşmaya itilir (Brewer, 206).

Eşitsizliğin uluslararası boyutu incelenirken, eşitsizlik temeline kurulu dünya sisteminin yapısının nasıl şekillendiğine bakılmalıdır. Bunu yaparken de azgelişmişlik ve bağımlılık kavramları ile Dünya Sistemi Analizi ele alınmalıdır.

1.1.2. DÜNYA SİSTEMİ

Kapitalist toplumlar tarihsel olarak eşitsiz gelişirler. Kapitalist gelişim ulusal sınırlarla kısıtlı kalarak gelişebilecek bir olgu değil. Küreselleşmeye, sınırları ve tedbirleri aşmaya meyilli bir gelişim çizer. Bu gelişim, zenginlik üretirken aynı zamanda yoksulluk da üretir. Kapitalist gelişimin yapısı eşitsizliklerin oluşumuyla ve şiddetiyle doğrudan bağlantılıdır. Uluslararası sistemde yer alan ülkelerin farklı katmanlara bölündüğü bu eşitsiz yapı, farklı eleştirel düşünürler tarafından farklı isimlendirmelerle ele alınmıştır. Bunların en bilinenleri şu şekildedir; kuzey-güney; merkez-periferi; büyükşehir-uydu; merkez-çevre.

Kullanılan isimlendirmeler değişse de ihtiva ettikleri sistem aynı model üstüne kuruludur; kapitalist, gelişmiş ülkeler ile sömürüye açık, bağımlı azgelişmiş ülkeler uluslararası sistemi oluşturur. Bunların ilki, bir diğerine karşı eşitsiz gelişmiş ve bu üstünlüğü ile bağımlılık ilişkileri oluşturmuştur. Bu bağımlılık ilişkisi, katmanlardan birinde kronik bir azgelişmişlik

sorunu yaratırken, diğesinde gelişimi arttırmıştır. Böylelikle, uluslararası sistem tam bir eşitsiz görünüm kazanmıştır.

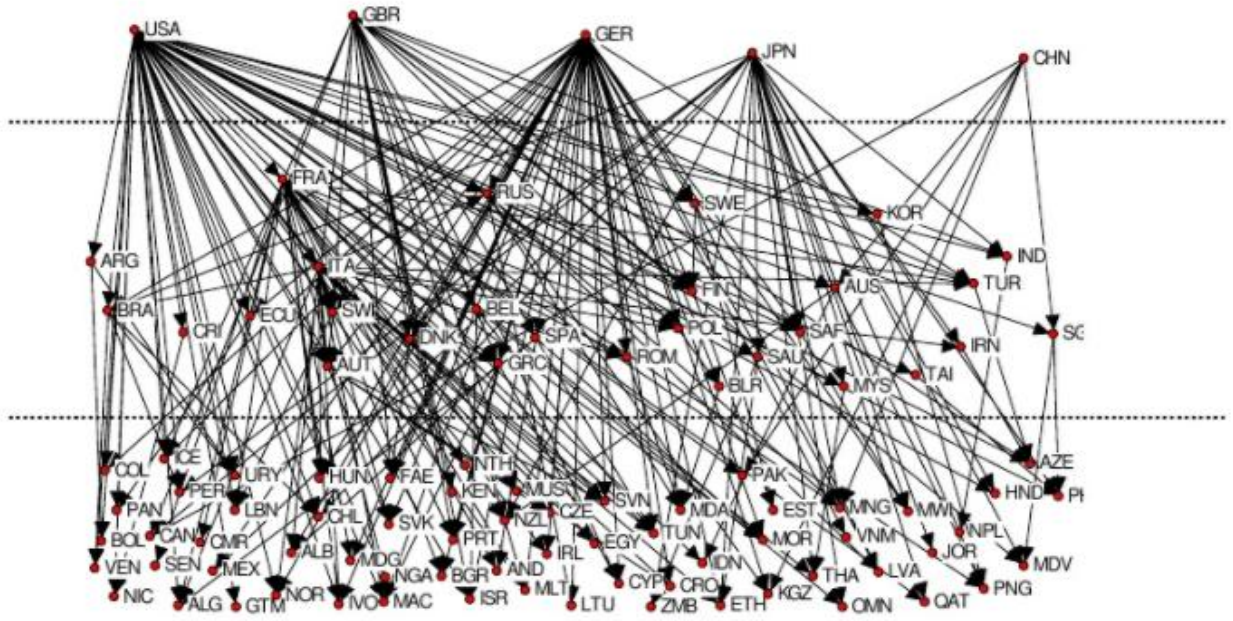
Tez çalışmasının bu kısmında, uluslararası sistemin yapısını, analizini ve modelini diğelerine nazaran daha etkili ve geçerli olduğu düşünölen Wallerstein'ın Dünya Sistemi üzerinden incelenmiştir. Peşinen belirtmek gerekir ki, Wallerstein, dünya sistemi analizinde yukarıda yer alan merkez-çevre modelini geliştirip oldukça isabetli bir şekilde, üçüncü katman olan yarı çevreyi de eklemiştir. İlgili ilk eserini yayınlamasının üzerinden yıllar geçmesine rağmen, halen en doğru, net ve sade analiz kendisine aittir. Tezin bu kısmında, eşitsiz gelişmenin şekillendirdiğı uluslararası sistemdeki azgelişmişlik sorunu ve bağımlılıktan bahsedilirken, Wallerstein'ın analizi esas alınmıştır. Uluslararası sistem ifadesi yerine de bundan sonra Wallerstein'ın dünya sistemi kavramı kullanılmıştır.

Wallerstein'ın dünya sistemi analizi bağımlılık okulunun izlerini taşır. Ona göre sistemde, devletler genel bir iş bölümü içerisinde. Dünya sistemi, üç katmanlı bir yapıdan oluşur. Bunlar merkez, yarı çevre ve çevredir. Merkezde yer alan ölkeler, piyasaları ve diğler uluslararası aktörleri kendi çıkarlarına göre yönlendirebilen küresel güce sahip büyük devletlerden oluşur. Özellikle yüksek beceri ve teknoloji gerektiren imalat alanında uzmanlaşmışlardır. Çevre ölkelere göre çok daha etkin ve kaliteli üretim kapasitesine ve nispeten artı değere daha fazla el koyma yetisine sahiplerdir. İhtiyaç fazlası çevreden merkeze doğru akar. Merkez ölkeler, ekonomik olarak diğelerine göre daha güçlüdür. Artı değerin çevreden merkeze akmasını sağlayan şartlarla ticaret yapabilmektedirler. Güçlü merkez devletler, merkeze özgü süreçlerin kısmi tekellerini koruma konusunda çabalar. Çevresel sürecin oldukça orantısız bir payını barındıran zayıf devletler ise, iş bölümünü etkilemek için pek bir şey yapamazlar ve büyük ölçüde onlara layık görölen kaderi kabullenmeye zorlanırlar (Wallerstein 61). Çevre devletler, merkezdekilere nazaran oldukça zayıftır ve adeta kuşatma halindedir. Merkezdekiler çevreye tekelci kısıtlamalar getirerek, kendi endüstrilerini korur ve çevredeki buna paralel korumaları engelleyip pazarın işleyişini kendi çıkarlarına göre dizayn ederler (Brewer 192).

Merkezdeki bu güçlü devletler, çevredeki zayıf devletlerin korumacılık karşıtı tedbirler geliştirmesini önlemek üzere siyasi, ekonomik ve kültürel güç kullanmaktan çekinmezler. Merkezdeki güçlü devletlerin çeşitli firmaları, yararlı ve karlı olan faktörlerin akışına çevre ölkeleri açık tutmak için baskı yapar. Ancak akışa dair çevreden gelen karşılıklılık talebine direnirler. Somut örnek vermek gerekirse, gelişmiş Batı ölkelerinin -sadece merkez değil; yarı

çevre ülkeler de dahil- mal ve hizmet akışının tüm taraflarca aşılması için taleplerde bulunur. Neoliberal ekonomi bu taleplerin karşılık bulması üzerine ortaya konulmuştur. Gelgelelim, özellikle Batılı ülkelerin açık pazar taleplerini kendileri dillendirmesine rağmen, gerektiğinde çeşitli vasıtalarla kendi piyasalarını yabancı aktörler için kapattığı ya da daralttığı görülmektedir (Wallerstein 103). Merkez ve bir takım yarı çevre ülkeler, bunu en çok tarım ve tekstil ürünlerine yönelik yapmaktadır. Tarım ve tekstil ürünleri eşitsiz uzmanlaşmanın nispeten en düşük olduğu ürün grubudur.

Şekil 5: Dünya Sisteminde Hiyerarşik İlişkiler



Kaynak: Valentino Piana, “Hierarchy Structures in World Trade”, Economics Web Institute, 2004, s.11.

Merkez ülkeler çevre ülkeler üzerinde sadece ekonomik değil; siyasi yönlendirmeler yapma ve hem siyasi hem de kültürel şekillendirmelerde bulunma gücüne sahiptir ve yeri gelince bunu çeşitli vasıtalarla kullanmaktan çekinmez (Wallerstein 103). Şekil 5’te beş merkez ülkenin diğerleri üzerinde kurduğu avantajlı ilişkiyi göstermektedir. Şekildeki iki çizginin arasında yer alanlar yarı çevre olup hiyerarşide orta düzeyde konumlanmıştır. En altta ise, sayıca çok olan çevre ülkeleri yer almaktadır.

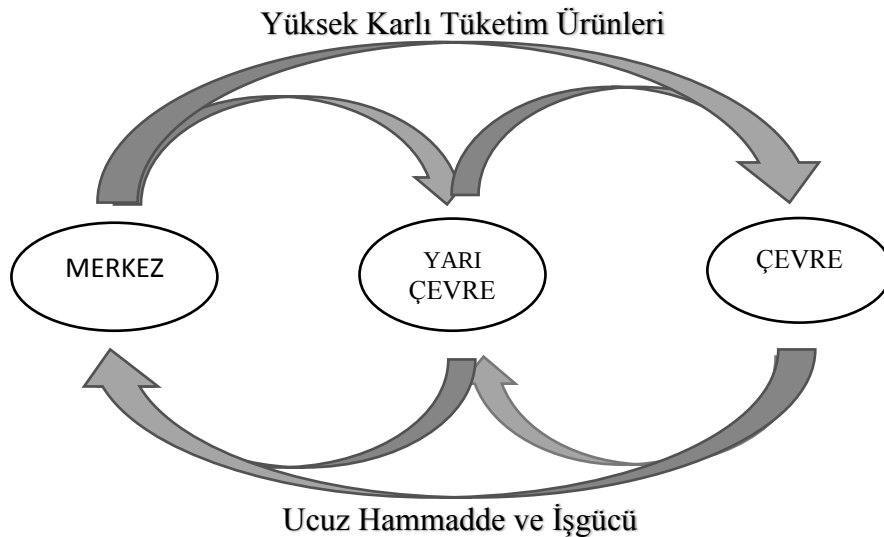
Wallerstein’in Dünya Sistemi analizine ek olarak, Samir Amin (55) merkez çevre ayrımında çevre ülkeleri üçüncü ve dördüncü dünya olarak iki alt gruba ayırır. Üçüncü dünya

lkeleri, diğerklerine göre nispeten daha iyi durumdadır. Kısmi bir sanayileşme bile söz konusudur. Fakat dördüncü dünya ülkeleri, başarısız devletlerden oluşur. Amin, bu ülkeleri çevre olarak nitelendirmez. Onlar sistemin dışında kalan umutsuz vakalardır.

Merkez-çevre analizini, farklı versiyonlarıyla da olsa, Bağımlılık Okulunun temsilcileri de kullanmıştır. Wallerstein'ın diğerklerinden ayıran bu analize katkısı yarı çevre kavramıdır. Yarı çevreler, merkez ile çevre ülkeler arasında konumlanmıştır. Çevreye göre daha fazla endüstriyel imkana sahip olmakla birlikte yapının işleyişinde merkeze bağımlıdırlar. Ancak buradaki bağımlılık çevre ülkelerine nazaran daha zayıftır. Bu nedenle Mandel (Mandel ve Frank 66) yarı çevre ülkeleri yarı sömürgeler olarak görür. Kapitalist sistemin işleyişı ve istikrarı için en önemli parça yarı çevre ülkelerdir. Merkez ile çevre arasında bir denge unsuru olmakla birlikte, kapitalist sistemin 'sömürü mekanizmalarını' yumuşatmaktadır (zdemir 212). Yarı çevre sistemin kutuplaşmasını, sisteme olası başkaldırıları engelleyen, emebilen ara mekanizma rolü görmektedir (Brewer 192). Şekil 6'da gösterildiğı gibi, yüksek karlı tüketim ürünleri merkezden yarı çevreye ve doğrudan çevreye akarken, ucuz hammadde ve işgücü ise, tam tersine çevreden yarı çevreye veya doğrudan merkez ülkelere akar.

Yarı çevre ülkeler kapitalist dünya sistemi için temel emek gücü kaynağıdır ve merkez ülkelerdeki işgücü ücretleri artışlarını baskılamak için kullanılırlar. Aynı zamanda da otomobil ve tekstil gibi merkezde karlılık oranı düşen endstrialere ev sahipliğı yaparlar (Balta 194). Yarı çevre ülkeler hem sömüren hem sömürülen ülkelerdir. Merkez tarafından smrlmekle birlikte dikkate değerk bir ekonomik gc biriktirebilmişlerdir. Yeri geldiğinde merkez adına çevre ülkelere jandarmalık yapabilen bir gruptur (Gzen 276).

Şekil 6: Dünya Sisteminde Bağımlılık İlişkiler



Yarı çevre ülkeler, üretim süreçlerine yeniden konumlanabilmek için merkez devletlerden ziyade, diğer yarı çevre devletlerle rekabet halindedir. Hem merkez ülkeler tarafından baskı altına alınmaları hem de çevreye kaymamak ve merkeze doğru ilerlemek için çevre ülkeleri baskılamak zorunda olmaları sebebiyle yarı çevre ülkeler en güç durumda bulunan ülkelerdir. Bu baskı olgusu, diğer yarı çevre devletlerle yaşanan rekabeti de katmerlemektedir. (Wallerstein 62) Yarı çevre ülkeler, çevreye birtakım ürünler ihraç ederken, daha gelişmiş ürünleri merkezden ithal etmektedir. Dolayısıyla, yarı çevrenin hem merkez hem de çevreyle düzenli bir ilişkisi mevcuttur. Konumunu sağlamlaştırmak ya da geliştirmek isteyen yarı çevre ülkeler savaş halinde ittifaklarda dikkatli olması gerekirken, barış halinde ekonomik fırsatları iyi değerlendirebilmelidir. Bilim ve teknikteki küresel trendleri takip etmeli, tüm taraflarla ticareti geliştirmeli, bölgesel ve küresel tehditlerden kendini koruyabilecek imkana da sahip olmalıdır.

Yarı çevre ülkelerin merkeze doğru kayması kolay değildir ancak mümkündür. Aynı şekilde merkezdeki ülkeler de yarı çevreye kayabilir. Geçmişte merkezde bulunmasına rağmen günümüzde yarı çevrede konumlanan İtalya ve İspanya ile geçmişte yarı çevrede bulunan ancak bugün merkezdeki en güçlü aktörlerden biri olan Çin, bu geçişkenliklere güzel örneklerdir. Bir çevre ülkenin ise, önce yarı çevreye ve daha sonra merkeze dahil olması, halihazırdaki düzende meydana gelebilecek ya da gelmekte olan köklü değişimler ile mümkün olabilir (Özdemir 213). Bu yaklaşımın sistem ölçeğinde değişim varsayması, aynı anda hem karamsarlık hem de iyimser tezlere imkan vermektedir.

Özdemir'in köklü değişim ile kastettiği tam net değildir. Ancak literatüre bakılırsa, köklü değişimler daha çok devrimleri ve dünya savaşları çağrıştırmaktadır. Yine de buradaki anlamıyla köklü değişimden yola çıkılırsa, endüstri 4.0'ın köklü değişimi karşıladığı söylenebilir. Sermaye ve finans akışının çok daha serbest olduğu günümüzde, inovatif fikirler yüksek kazançlar sağlamaktadır. Ekonomik kalkınma için ağır sanayi hamleleri yapacak potansiyeli ve sermayesi olmayan azgelişmiş ülkeler, yapısal reformlar yaparak ve gelişmiş bir eğitim sistemi kurgulayarak yenilikçi fikirlerin oluşmasını sağlayabilir ve hafif sanayi yatırımlarıyla ileri teknolojik atılımlar yapabilir. Bu açıdan bakıldığında endüstri 4.0 eşitsizliği ve bağımlılığı azaltabilecek fırsatları da beraberinde getirmektedir (bkz. 2.4.1. İmkan ve Fırsatlar). Yine de endüstri 4.0'ın tehdit ve riskleri, fırsatlarına göre çok daha somut ve gözlenebilir vaziyettir. Bu konu ilerleyen bölümlerde detaylandırılmıştır.

Wallerstein'in dünya sistemi analizi, tarihsel olarak eşitsiz gelişen ülkelerin, gelişim seviyelerine göre konumlandığı kapitalist dünya yapısını açıklayan en yalın ve başarılı yaklaşımdır. Bu yapının temeli, ülkelerin sistemdeki konumlanmalarında belirleyici olan ülkeler arasında eşitsiz uzmanlaşma ve eşitsiz mübadele olmuştur. Bu iki eşitsizlik olgusu eşitsiz gelişme ve bağımlı gelişmeye yol açarak günümüz dünya sistemini meydana getirmiştir. Wallerstein'ın bu analizi tez için oldukça önemlidir. Uluslararası kapitalist sistemi merkez, yarı çevre ve çevre yapısıyla analiz etmiştir. Bugün de dahil olmak üzere modern dünya bu yapıyla idare olunmuştur. Ancak tezin ana inceleme konusu olan Endüstri 4.0 bu yapıyı değiştirebilecek derecede büyük etkilere yol açabilir. Tezde ortaya konulan görüşlerden biri, endüstri 4.0 ile uluslararası ve ulusiçi eşitsizliklerin şiddetleneceği, bağımlılığın artacağı yönündeydi. Bir diğeri ise, endüstri 4.0, yarı çevrede bulunan ülkelerin birkaçının yukarı yönlü (merkeze) ve çok daha büyük bir kısmının aşağı yönlü (çevreye) kaymasına neden olacaktır. Endüstri 4.0'ın dinamikleri ve etkileri yarı çevre grubunu sayıca daraltacaktır. Bugüne kadar sistemin işleyişinde, sürdürülebilirliğinde ve güvenliğinde ana mekanizma rolü gören yarı çevre ülkelerinin sayıca azalması sistemik bir tehdidi beraberinde getirecektir. Kapitalizmi yumuşatan, merkez ve çevre arasında denge vasıtası olan, merkezin sömürsünün şiddetini hafifletirken, çevrenin olası itaatsizliğini, başkaldırısını da elimine eden yarı çevre ülkeler endüstri 4.0 ile mevcut konumlarını yitirme tehlikesiyle karşı karşıyadır. Yukarıda bahsettiğim ilk hipotezde eşitsizliğin şiddetlenişi ve bağımlılığın artışı, bu tehlikeyle bağlantılıdır. Bu hipotezlerin daha detaylı açıklamaları ve incelemeleri ilerleyen ilgili bölümlerde yapılacaktır.

1.1.3. AZGELİŞMİŞLİK ve BAĞIMLILIK SORUNU

Dünya sisteminin merkez, yarı çevre ve çevre olarak nasıl şekillendiği anlatıldıktan sonra, bu sistemin iki temel özelliği olan azgelişmişlik sorunu ve bağımlılık ilişkileri üzerinde durmakta fayda var.

Bağımlılığı Dos Santos şöyle tanımlamaktadır;

"Bağımlılıktan kastedilen, belli bir ülke ekonomisinin, kendisinin de bağlı bulunduğu bir diğer ekonominin gelişmesine ve genişlemesine şartlandığı durumdur. Karşılıklı bağımlılıktan doğan bu ilişki... bazı -baskın olan- ülkelerin genişleyip kendini idame ettirdiği, bu esnada diğer -bağımlı olan- ülkelerinde bunu ancak diğerinin genişlemesinin bir yansıması olarak gerçekleştirebildiği bir bağımlılık şeklini varsayar." (Brewer 186 ve Aksoy 38).

Bağımlılığın sosyal bilimler sözlüğündeki karşılığı ise şudur;

"Bir birey, toplum ya da topluluğun varlığını sürdürebilmek için gerekli kararları alıp uygulama konusunda, kendi iradesi dışındaki güçlerin baskı ve denetiminde bulunması." (Demir ve Acar 42).

Mandel'e (112) göre, azgelişmiş bölgeler sanayileşmiş bölgelerdeki sermaye birikimi için gerekliydi. Azgelişmiş ülkeler olmadan kapitalist, emperyalist ülkelere artı değer transferi yapılamazdı. Bildiğimiz anlamıyla gelişmiş bir dünya için üzerine basılıp ezilmesi gereken başka bir dünya gerekliydi. Uluslararası sistemin -daha sonradan merkez olarak adlandırılacak olan- bir parçasının gelişmesi fakat diğer kısmının -daha sonradan çevre- geri kalmasıyla mümkün olabilirdi (Aksoy 39). Merkez ile çevre arasındaki bu gelişim farkı, yani eşitiz gelişme, dünya sistemine artan eşitsizlikler ve çevrenin aleyhine artan, şiddetlenen bağımlılık olarak yansdı.

Çevre ülkeler, hammaddelerini ve tarım ürünlerini satmak ve yabancı yatırımı kendilerine çekmek için sürekli rekabet halinde olmak zorundadır. Bu da onları asgari ücretler, sosyal politikalar, işçi güvenliği ve çevre standartları konusunda her türlü taviz vermeye ve sürdürülebilirlik açısından ciddi endişeler uyandıran dibe doğru bir yarışa girmeye yönlendirmektedir (Gözen 274). Öte yandan bu ülkeler düşük katma değerle ürettikleri tarım ürünlerinde vazgeçilmez değillerdir. Çok sayıda azgelişmiş ülke benzer ürünlerde yoğunlaştığından, rekabet artmakta, fiyatlar düşmekte ve bu durum merkez ile çevre arasında karşılıklı bağımlılığa engel olmaktadır (Gözen 273).

Ekonomide oyun kağıtları genel olarak yoksul ülkelerin aleyhine dağılmıştır. Gelişmeyi başlatmak için doğru koşulları ve bileşenleri bir araya getirmek hala göz korkutucu, çoğunlukla üstesinden gelmesi çok zor bir görevdir. Gelişmiş ülkelerin faydalandığı birçok avantaj, Güney ile ilişkilerinde konumlarını güçlendirme eğilimi gösterir, böylece dünya ekonomisinin zaten belirgin özelliği olan acımasız eşitsizlik daha da derinleşir (Stanford 269).

Dos Santos'a göre bağımlılığın üç çeşidi bulunmaktadır (Aksoy 40);

1. Sömürgeci Bağımlılık/Kapitalizmin sömürmesi

Bağımlılığın kökeni sömürgeleşme dönemine kadar gider. Dolayısıyla, sömürgeci bağımlılığı ilk bağımlılık çeşidi olarak almak yerinde olacaktır. Bu bağımlılık çeşidi özünde ticaret, mal ihracına dayanır. Bu dönemde ticari ve mali sermaye, sömürgeci devletle iş birliği içinde, sömürgelerdeki insan gücü (serf veya köle) toprak ve madenler üzerinde kurulan egemenlikle bütünleşmiş ticaret tekeli ile sömürgelerin olduğu kadar Avrupa'nın da ekonomik ilişkilerine egemen olmuştur.

Sömürgecilik döneminde ortaya çıkan üretim yapısının bir sonucu olan bu tek yönlü bağımlılık, bir başka deyişle artı değerin tek yönlü akışı, sömürgecilik sonrasında uluslararası ticaret sayesinde devam etmektedir (Gözen 273).

2. Mali Sınai Bağımlılık

19.yy. sonlarında ortaya çıkan bu bağımlılığın temel özelliği metropollerdeki büyük sermayenin egemenliği ve bu egemenliğin hammadde ve tarımsal alanlara yapılan dış yatırımlar yoluyla genişlemesidir. Bağımlı ülkelerde bu ürünlerin ihracına yönelik bir üretim yapısı oluştururken 'dışa yönelik kalkınma' üretmiştir.

3. Teknoloji-Sınai Bağımlılık

Savaş sonrası dönemde ise az gelişmiş ülkelerin pazarlarına iştirilmiş sanayilere yatırım yapma eğiliminde çokuluslu şirketlere dayalı yeni bir bağımlılık türü ortaya çıkmıştır. Buna kısaca teknolojik-sınai bağımlılık denmektedir.

Sömürgeci bağımlılık, görülen ilk bağımlılık türüyken, mali ve sınai bağımlılık sonradan oluşmuştur. Fakat, Dos Santos'un görüşünün aksine teknolojik ve sınai bağımlılık, savaş sonrası dönemden daha önce, sanayileşmenin yayılmasıyla görülür. Zamanla sömürgeci bağımlılık ticari bağımlılık olarak şekil değiştirmiş ve mali sınai bağımlılık ile bütünleşmiştir. Teknoloji-sınai bağımlılık ise, ilk oluştuğu dönemden bugüne hızla artmıştır.

Bağımlılığın oluşumunda başlıca etkenler kısaca şu şekilde sıralanabilir;

1. Kapitalist Gelişim Süreçleri

Merkez ülkeler ile çevre ülkeler sisteme dahil olurken, farklı kapitalistleşme süreçleri yaşamışlardır. İlk kapitalistleşen merkez ülkelerde, kapitalist kesim, kapitalizm öncesi kesimin yerini yutma biçiminde almıştır. Fakat, merkezdeki bu ilk kapitalistleşen ülkelerin emperyalist egemenliği altında bulunan diğer ülkelerde bu süreç, uluslararası sermayenin boyunduruğuna girme şeklinde olmuştur. Bu ülkelerde, feodal kesim Avrupa'da olduğu gibi yavaş yavaş yerini kapitalist kesime bırakmaktan ziyade, kapitalist kesimin gelişmesi bir yan ürün olarak feodal kesimin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Aksoy 210).

Çevre ülkelerdeki bu feodal düzeni kaldırmaktan ziyade biçimini değiştiren kapitalist gelişim, çevreye özgü iki özellik meydana getirmiştir. Bunlardan ilki, kapitalist merkez ülkeler için sömürüye müsait ortam. Bir diğeri ise, bu emperyalist sömürüye bir nevi aracılık eden,

ulusal sermaye birikiminin önündeki en büyük ikinci etken olan komprador burjuvazidir. Her iki özellik de bağımlılığı sürdürülebilir kılmıştır.

2. Dar Pazar Sorunu

Çevre ülkeler, düşük ihracat kalemlerine sahiptir. Halihazırdaki ihracatlar, sektöründe tek el olan firmalar tarafından ve/veya dış yatırımla gelmiş yabancı firmalar tarafından yapılmaktadır. Böylelikle, sermaye tekrardan merkeze döner. Gerek sermayenin çevrede durmaması gerekse sömürünün bir diğer vasıtası olan düşük ücret düzeyleri sebebiyle, çevre ülkenin iç pazarı sınırlanır. İhracatın sınırlı, tüketim pazarının kısıtlı olduğu bir ülkede istihdam da az olacağından, kitlesel işsizlik görülecektir. Bu, gelişimi daha da çok kısıtlarken, merkeze olan bağımlılığı artırır.

3. İç Dinamikler

Bağımlılığın bir diğer sebebi de, bağımlılığın oluşturulmasında ve sürdürülebilir kılınmasında önemli bir etken olan işbirlikçi siyasilerdir. Çevre ülke hükümetleri çeşitli ekonomik, siyasi ve sosyal politikalarla doğrudan ya da dolaylı olarak ülkeyi, merkeze bağımlı kılabilir, halihazırda bağımlıysa bu bağımlılığın gelişmesine, sürdürülebilmesine imkan sağlayabilir. Hükümet politikalarının bu minvalde şekillenmesindeki etmenlerden biri, bağımlılığın dar nüfuslu bu siyasilerin işine gelmesidir. Bu politikalara muhalefet edecek, kitlelerin bağımlılığa karşı örgütleyecek entelektüel zenginliğin olmaması, bağımlılığa karşı toplumsal hareketlerin oluşmasını zorlaştırır. Bu durumda, bağımlılığın devamına neden olur. Elbette, bu son etken, yani toplumsal muhalefet ve entelektüel birikim ülkelerin geçirdiği kapitalist merhalelerle bağlantılıdır. Latin Amerika'da bu denli hareketler mevcutken, Orta Afrika'da neredeyse hiç görülmemiş olması şaşırtıcı değildir. Ülke içi dinamiklerle bağımlılığın bağlantısı sosyolojik tahliller gerektirdiğinden tez konusunun dışına çıkmaktadır. Bu sebeple, detaylandırmamak konu akışı için elzemdir. Bu noktada son olarak şunu belirtmekte fayda var; bağımlılık dışarıdan dayatılır; ancak sürdürülebilir kılan iç dinamiklerdir.

4. Teknoloji

Üretici güçlerin gelişim düzeyi olarak da adlandırabileceğimiz üretimdeki teknik imkanlar, ekonomik gelişmenin en önemli belirleyicisidir. Teknoloji, aynı hammaddeden farklı ürünler üretebilmenin yanı sıra, üretilen ürünlerin ya daha kaliteli üretilmesine ya da daha az maliyetli üretilmesine imkan sağlar. Çevrenin eski tekniklerle ürettiği malların, merkezin son teknolojiyle ürettiği mallar karşısında rekabet şansı zayıftır. Sanayi devrimi ile birlikte, bu

imkanlara ileri boyutlarda sahip olan merkez ülkeler, bu imkanlardan yoksun çevre ülkeleri kendilerine büyük oranda bağımlı kılmışlardır. Teknolojik gelişme düzeyi, bir önceki bölümde de bahsedildiği şekilde, üretimde üretkenliği sağlar. Dolayısıyla, teknoloji sadece bağımlılığın en büyük belirleyicisi değil; aynı zamanda dünya sistemini meydana getiren eşitsiz uzmanlaşma ve eşitsiz mübadelenin de en temel ögesidir.

Çevre ülkeler, başlangıçta kapitalist gelişme sürecinin yarattığı dezavantajlardan zamanla kurtulabilir. Dün çevre ülkeyken, bugün yarı çevre olabilmiş pek çok ülke buna örnektir. Başlangıçtaki bu dezavantajlardan zamanla sıyrılabilmenin yolu, bağımlılığın diğer etkenlerinden kurtulmakla mümkündür. Küresel ekonomik ve politik şokların yardımı ve çeşitli ekonomik manevralarla, çevre ülkeler iç pazar ve düşük yerel ücret sorununu çözebilir. Yine bir takım çevre ülkeler, bağımlılığa neden olan iç dinamikleri çeşitli yollarla giderebilir. Bu yol, çoğu zaman politik, ekonomik değişimin zarureti olurken, nadiren de savaş olmuştur.

Bağımlılığa neden olan tüm bu etkenlerde çevre ve yarı çevre lehine değişim mümkünken, bir diğer etken olan teknolojik gelişim düzeyindeki farklılık, kolayca telafi edilebilecek bir etken değildir. Her şeyden evvel, üretici güçleri geliştirmek oldukça maliyetlidir, yüksek sermaye gerektirir. Bu sermayeye bir şekilde sahip olunsa bile, uzun vadeli rasyonel yatırımlara ihtiyaç vardır ve elbette bu yatırımları yönetecek vasfa ve vizyona sahip kişilere. Teknolojik gelişmeler, ar-ge yatırımı gerektirir. Bunun yanı sıra, bu yatırımlar üzerinde çalışıp teknik ilerleme kaydedebilecek eğitimli insanlara ihtiyaç vardır ki, bu da eğitim politikalarına ağırlık verilmesini gerektirir. Eğitimli, liyakat sahibi kadrolar bir anda oluşturulmaz. Bu ancak uzun süre işleyen bir eğitim sistemiyle mümkün olabilir. Teknik gelişimi sağlamak için evvela önceki tekniklere vakıf olmak gerekir ki, bu da sürekli olarak teknolojik ilerleme kaydeden merkez ülkeleri geriden takip etmeye neden olur. Ayrıca, çevre ülkelerin çok çeşitli ve katmanlı nedenlerle yaşanmakta olan beyin göçünü bir şekilde durdurmaları elzemdir. Tüm bunlar yapılmış olsa bile, merkez ülkeleri teknolojiye yakalamak zaman alacaktır. Bu sürecin uzayıp uzamamasındaki en önemli belirleyici ise, politik karar alıcıların vizyondaki kararlılığıdır. Teknolojik atılımlarıyla çevreden yarı çevreye geçen Güney Kore bu noktada örnek alınabilecek ülkelerden biridir.

Bağımlılığın başlıca etmenleri ve onlardan biri olan teknoloji göz önünde bulundurulduğunda, endüstri 4.0'ın çevre ve yarı çevre ülkeler için önemi bir kez daha anlaşılabilir. Endüstri 4.0 dinamikleri itibarıyla çevre ve yarı çevre ülkelere birtakım avantajlar ve dezavantaj sunmaktadır. Bu dinamikleri ülkeler değerlendirip fırsata çevirebilir ya da krize girebilirler. Bu fırsatlardan biri, endüstri 4.0 çağında gelişebilmek, gelişmişlik seviyesini

arttırabilmek için yüksek sermaye gerektiren ağır sanayi atılımları yapmak gerekmiyor. 19. yüzyıldaki sanayi devrimi ve sonrasındaki gelişmeler, bu tip atılımları zaruri kılıyordu. Endüstri 4.0 çağında yüksek bütçeli sanayi atılımlarından ziyade nispeten küçük bütçeler gerektiren fakat daha fazla inovasyon gerektiren hamleler çok daha fazla önem kazanmaktadır. Burada inovasyondan kasıt, varolan bir mal ya da hizmeti daha işlevsel daha kaliteli bir şekilde yeniden yapmak ya da yeni bir ürün ortaya koymak. İnovasyonun tek bir gereksinimi var; o da fikir. Özgün bir fikir ya da daha iyi bir fikir. Bir inovatif fikir, dört genci, bir evin altı metrekairelik garajında buluşturuyor ve o garajdan bugün piyasa değeri 24 milyar dolar olan bir hizmet çıkıyor: Snapchat. Asırlık şirketlerin, holdinglerin elde edemediği bu başarı birkaç yıl içinde elde edilmiş oluyor. Snapchat gibi sosyal medya üzerinden hizmet veren pek çok uygulama ve platform aslında hiçbir ürüne sahip değil. Elle tutulabilir hiçbir üretilmiş ürün yok. Bilinen anlamda hiçbir üretim aracı gerektirmeksizin, bir hizmet ortaya konuyor. Snapchat'in menşei, diğer bilinen pek çok sosyal medya platformu gibi bir merkez ülke. Ancak çevre ve yarı çevre ülkelerden de inovatif fikirler çıkıyor. Örneğin, Ukrayna'dan sola.ai gibi. Türkiye'den connected2.me ve scorp gibi. Bunlar ve diğerleri henüz emekleme aşamasında olmasına rağmen gelecek vadeden fikirler. Burada hemen bir es vermeli ve bir yanlış anlaşılmayı gidermeli; elbette inovatif fikirlerden kasıt sadece sosyal medya platformu oluşturmak değil. Hatta inovasyonu bu örneklerden ibaret olacak şekilde anlatmak oldukça dar bir bakış açısı ve indirgemecilik olurdu. İnovasyon konusuna sosyal medya uygulamalarından örnekler vererek girmenin tek sebebi, bir fikrin ne denli büyük değerler elde edebileceğini göstermek. Bu uygulamaların yanı sıra, örneğin, endüstriyel düzeni değiştirecek olan ve tezin endüstri 4.0 bölümünde bahsedilecek olan 3d yazıcılar var. Sunacağı katma değere oranla üretiminde nispeten daha az sermaye gerektiren akıllı ve/veya internetli nesneler gerçeği var.

Endüstri 4.0'ın sunduğu bu inovatif ürünlerle çevre ve yarı çevre ülkeler nasıl bir avantaj elde edebilir? Cevabı basit; bu ülkelerin ortak özelliği sermaye birikim sorunuydu. Evvelden beri sermaye sıkıntısı sebebiyle kapsamlı sanayi atılımları yapamayan bağımlı ülkeler, endüstri 4.0 çağında daha az sermaye ve yatırımla daha değerli ürünler elde etme şansına sahip. Artık devasa yatırımların yapıldığı fabrikalar çağından, bir oda büyüklüğündeki yazıcıyla üretim yapılan bir endüstriyel çağa giriliyor. Endüstri 4.0'a dair, henüz bu noktanın üzerinde durulmasa da, bu değişim tüm ülkelere fırsatlar sunuyor ve her kesim için olumlu, olumsuz değişimler vadediyor.

Elbette, inovatif fikirlerin ve diğer endüstri 4.0 imkanlarının ürün ve hizmete dönüşme süreci burada yazıldığı kadar kolay ve meşakkatsiz de değil. Yine bir takım kritik ve önemli

gerekliliklere sahip. Bu gereklilikleri karşılayıp, amiyane tabirle ödevlerini yapan ülkeler, endüstri 4.0 çağında başarılı olabilir. Çevre ülke dahi olsalar ve daha önceden bahsedildiği üzere çevreden yarı çevreye ve yarı çevreden merkeze geçişler oldukça zor ve nadir de olsa, bu endüstri 4.0 çağında mümkün. Ve geçmişe nazaran geçişler daha kolay denilebilir. Yeni çağın gereklilikleri sağlayamayan ve atılım yapamayan “başarısız” ülkeler ise, artan ve zorlaşan rekabetten yenik ayrılacak, çağın 'kopuk' ülkeleri haline gelecekler. Böylelikle, merkez ile çevre ülkeler arasındaki makas genişleyecek.

1.2. YARATICI YIKIM

Endüstri 4.0 bir yaratıcı yıkım süreci olarak görüldüğünden kavramın açıklanması, endüstri 4.0’ın anlaşılabilmesi için oldukça gereklidir. Tezin bu kısmında yaratıcı yıkımın özellikleri ve işleyişi ele alınmıştır.

Schumpeter’in ifade ettiği gibi, kapitalizm doğası gereği değişim üzerine kurulu, dinamik bir sistemdir. Sistemin bu dinamizmi savaşımlardan, devrimlerden ya da sermayenin ve nüfusun artmasından kaynaklanmaz. Bu faktörler, ilk sebepleri değil; koşulları oluşturur. Bu dinamik kapitalist mekanizmayı çalıştıran ve süreklilik kazandıran, yeniliktir. Yeni üretim metotları, yeni tüketim maddeleri, yeni ulaşım yolları, yeni pazarlar, yeni endüstriyel örgütlenmeler. Tüm bu yenilenmeler, eski faktörleri yok edip yenilerini yaratmaktadır (102).

Yaratıcı yıkım, içerisinde teknolojik gelişmelerle ortaya konulan iki ayrı süreci barındırır; yaratım ve yıkım süreçleri. Ekonomik sistemde yeni düzenin oluşması yaratım, eski düzenin son bulması yıkım süreci olarak adlandırılır. Yenilikler, birtakım piyasalarda daralma veya yok olmaya neden olurken, aynı zamanda başka piyasaları geliştirme ya da yeni piyasalar oluşturma yetisine sahiptir. Yeniliğe uyum sağlayan firmalar iktisadi yaşamdaki varlığını sürdürebilmekte bunu başaramayanlar ise piyasadaki silinmektedir. Dolayısıyla, yaratıcı yıkım sürecinde, eski ve teknolojik gelişmeleri takip edemeyen firmalar sistemde verimsiz hale gelerek ekonomik sistemden dışlanacaktır. Yeni teknolojik gelişmeleri takip eden firmalar ise üretkenliğini, verimliliğini arttırarak sistemde kalmaya ve statülerini geliştirmeye devam edebileceklerdir.

Bahsi geçen yenilikler, girişimciler tarafından ortaya konur. Bunun için girişimcinin finansal ihtiyaçlarını karşılaması gerekir. İlgili sermaye, bankalardan kredi yoluyla ya da özel yatırımlar yoluyla elde edilebilir. Bu sermayeye erişebilmek için girişimcinin sunduğu tek

geçerli şey, yenilik yaratacak bir fikirdir. Gerekli sermayeyi edinen girişimci, yenilikçi fikrini uygulamaya koyar. Girişimci, bu yenilik vasıtasıyla, piyasalarda tekeli kar elde eder (Schumpeter 120). Bir süre sonra, bu yüksek karın cezbediği diğer şirketler yeniliği edinerek ya da kendilerine uyarlayarak piyasaya girer. Yeni şirketlerin piyasaya girişiyle, yenilik yayılır ve ilk girişimcinin tekel karı azalır ve normal kara dönüşür. Yaratıcı yıkımın bu süreci canlanma, durgunluk, gerileme ve yeniden canlanma olarak dört aşamadan oluşur.

Schumpeter, yaratıcı yıkımın bu işleyişine dair ortaya koyduğu ilk yazınlarda, yeniliğin küçük firmalar ve kişilerin girişimiyle başlayacağını savunmuştur. Fakat ilerleyen çalışmalarında, büyük şirketlerin ortaya çıkması ve yeniliğe Ar-Ge departmanlarıyla kurumsallık kazandırmış olmaları, yenilikte aslan payının bu küçük girişimci kişi ve firmalardan büyük kurumsal şirketlere geçmesine neden olmuştur.

Yaratıcı yıkım olgusu, endüstri 4.0'ı anlayabilmek için oldukça önemlidir. Zira bu tez çalışmasında endüstri 4.0 da bir yaratıcı yıkım süreci olarak ele alınmıştır. Tezin bu kısmında, yukarıda kısaca özetlenen ve kısa bir giriş yapılan yaratıcı yıkım olgusu işlenmektedir. Bu kısımda, öncelikle, bir alt başlık açılarak 'yenilik' kavramının üzerinde duruldu. Yenilikten kasıt nedir, tam olarak hangi olgular yenilik olarak değerlendirilebilir, yenilik neden bu kadar önemli soruları cevaplanmıştır. Yaratıcı yıkıma dair bir diğer alt başlık, yenilikleri uygulamaya sokan 'girişimciler' olmuştur. Schumpeter'in emek ve sermayeden sonra üçüncü üretim faktörü gibi önemli bir rol tanıdığı girişimciler ve onların faaliyetleri bu başlıkta irdelendi. Bir diğer alt başlık, yaratıcı yıkımın sunduğu iki süreçten ilki olan 'yaratım' olmuştur. Burada yaratımdan kasıt teknolojik gelişmeler vasıtasıyla ekonomide büyüme sağlanmasıdır. Bu sebeple, başlık altında, önce teknolojik gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki ortaya konmuş ve sonrasında yaratıcı yıkımın ekonomik sistemin nasıl motoru olduğu, ekonomik büyümeyi nasıl sağladığı işlenmiştir. Sonraki alt başlık ise, yaratıcı yıkımın ikinci süreci olan 'yıkım'. Burada ise, yaratıcı yıkımın yeniliği edinemeyen ve yeni düzene ters kalan sektörlerin ve şirketlerin sistem dışı kalmasından bahsedildi. Bir diğer alt başlık ise, yaratıcı yıkıma dair verilebilecek en güzel örneği içeriyor; sanayi devrimini. Sanayi devrimiyle bu yaratıcı yıkım olgusu açıklanmıştır.

1.2.1. YENİLİK

Schumpeteryan yaratıcı yıkımın temelinde yenilik⁸ kavramı bulunmaktadır. Yenilikler, mevcut kaynakların daha etkin kullanılması ile verimlilik, yeni iş alanlarının oluşmasıyla istihdam sağlamaktadır. Schumpeter'e göre, yenilikler ekonomik canlanma sonucu ortaya çıkmaz. Bilakis, ekonomik canlanmanın itici gücü yeniliklerdir. Yeni fikir ve anlayışların eskilerinin yerini aldığı ve Schumpeter'in yaratıcı yıkım dediği bu 'yenilenme süreci' kapitalist sistemin temelidir (Yıldırım ve Kostakoğlu 93).

Yenilik, yaratıcılık ve icat ile karıştırılmaktadır. Bu noktada bunların arasındaki farkları belirtmekte fayda var. Yaratıcılık ile yenilik aynı anlama gelmez. Yaratıcılık, yeni fikirler oluşturmaktır, soyuttur. Yenilik ise, bu yeni fikirlerin mal ve hizmetlere dönüştürülmesidir. Soyut fikirler, somut ürün ve süreçlere dönüşmesidir. Bir diğer ifadeyle, yenilik, yaratıcı bir fikrin kullanılabilir veya satılabilir ürüne ya da sürece dönüştürülmesidir. Yenilik süreci, işbu yaratıcı fikirle başlar (Duran ve Saraçoğlu 60). Yaratıcılığın süreçteki önemini Schumpeter de tasdiklemiştir. Ona göre, yaratıcılık ile verimlilik sermaye kazancının temelini oluşturur (İçke 21).

Aynı şekilde yenilik ve icat da birbirinden farklı anlamlara gelir. İcat, yeni geliştirilmiş ürünler, üretim süreçleri, sistemlerle ilgili fikir, çizim veya modeldir. Bu tür icatlar patent koruması olsa dahi, her zaman teknolojik yenilikler sağlamazlar (Freeman ve Soete 7). Yenilik, icatların fiilen üretim sürecine dahil edilip satışa sunulabilmesidir. Başka bir deyişle, piyasalarda pazarlanabilir hale gelen icatlar yeniliktir (İçke 19). İcatlar başlı başına ekonomik büyüme ve gelişme sağlayamaz. Bunların yeniliğe dönüşmesi gerekmektedir. Dolayısıyla icatlar dışsal (ekonomik yapının dışında gerçekleşen), yenilikler ise içseldir. İcatlar ekonomik kaygılarla oluşturulmaz. Yenilikler ise ekonomik gereksinimin sonucu oluşur. İcatlar için bilimselliğe ihtiyaç vardır, yenilik için bilimsel bir faaliyete gerek yoktur. İcatlar olmadan da yenilikler oluşabilir (Ardor ve Varlık 27).

Kapitalizm, oldukça dinamik, değişim ve dönüşümün yoğun olarak yaşandığı bir ekonomik sistemdir. Kapitalist sistemin bu dinamik işleyişindeki ana kaynaklar; yeni tüketim mallarının üretilmesi, yeni üretim tekniklerinin icadı, yeni ulaşım şekilleri uygulanması, yeni pazarların keşfi ve yeni endüstriyel örgütlenmelerdir. Tüm bu kaynaklardaki kilit kelime yeniliktir. Bu beş etken, yeniliğin beş farklı çeşidi ve yönü olarak görülür (Özkul 352).

⁸ Bir diğer deyişle inovasyon. Çalışmada kavramın Türkçesi tercih edilmiştir.

Yenilik, kimi zaman yeni bir mal ve hizmet, kimi zaman üretimde yeni teknik, kimi zaman yeni bir ulaştırma yöntemi ve kimi zamanda yeni bir Pazar ve pazarlama şeklinde cereyan edebilir. Bunların yanı sıra, yeni bir bölgenin ekonomik sistemle bütünleşmesi gibi yeni bir arz-talep kaynağının oluşması da yenilik olarak ele alınır (Dolanay 176).

Bu noktada kavramın yaratıcı Schumpeter'in (160) yenilikten yaptığı çıkarımı aktarmak gerekir;

"Yeni teknik imkanlar derken, yeni bir malın üretimini, eski bir malın yeni üretim metotlarıyla üretilmesini, yeni bir hammaddenin bulunup kullanılmasını, bir sanayi dalında yeniden düzenleme yapılmasını saymak gerekir. Demiryollarının yapımı, Birinci Dünya Savaşı'ndan önceki elektrik enerjisi üretimi, buhar ve çelik, otomobil üretimi ya da sömürge işletmeciliği; geniş iş imkanlarını oluşturmuştur. Bunların yanında diş fırçası ya da sosis gibi malların üretilmesiyle başarı yakalayan girişimciler de vardır. Ekonomik yapıyı geniş çapta etkileyen refah unsurunu ve yeni metot ve ürünlerle aynı yapıyı kriz dönemlerinde dengesizliğe sokan faktörleri adı geçen bu şok mahiyetteki yenilikler doğurmaktadır."

Yukarıda da ifade edildiği gibi yenilik, esasında bir çatı kavramdır. Yeni bir ürün üretmek de yeni bir pazar keşfetmek de yeniliktir. Bu kısımda, özellikle üzerinde durulacak yenilik; teknik ilerlemelere bağlı oluşan yeniliktir, yani teknolojik gelişmedir. Endüstri 4.0'ın da başlangıcı, temeli, teknolojik gelişmeler olduğundan; yenilik kavramı incelenirken, teknolojik gelişmeye ayrı bir kısım açarak detay vermek şart olmuştur.

1.2.2. YARATIM

Yaratıcı yıkım, yaratım ve yıkım olarak iki ayrı etkiye sahiptir. Yeniliklerle birlikte başlayan yaratıcı yıkım, ekonomide dinamizm yaratır ve büyüme sağlar. Bu yaratıcı yıkımın yaratım etkisidir ve olumlu yönüdür. Yıkım ise, yaratıcı yıkımın olumsuz yönü olup yeniliklere adapte olamayan, olumsuz etkilenen ve piyasadan silinenler için kullanılır. Yeni olan piyasada yaratılırken, eski olan köhneleşir ve yıkılır. Yıkım süreci bir sonraki başlıkta açıklanacaktır. Bu başlık altında yaratım, yaratıcı yıkımın katalizörü olan teknolojik gelişme ve başlıca yaratım çıktısı olan ekonomik büyüme ile ele alınacaktır. Teknolojik gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki bağlantı hem yaratıcı yıkımın yaratım etkisini ortaya koyacak hem de endüstri 4.0 ile kavramsal bağlantıyı sağlamış olacaktır. Bu kısımda yenilik olarak ele alınan teknolojik gelişme ile yeniliğin başlattığı yaratıcı yıkımın yaratımı olan ekonomik büyüme arasındaki bağlantı ortaya konulmuştur.

1.2.2.1. Teknolojik Gelişme ve Ekonomik Büyüme Üzerine Yaklaşımlar

Teknolojik gelişmeler bugün olduğunun aksine geçmişte ekonomik büyümenin motoru olarak görülüyordu. Büyük iktisatçılar ve düşünürler tarafından geçmişte çok defa yadsınmış bir olguydu. Ekonomik büyüme teorilerine en büyük katkıyı yapanlardan biri olan, klasik iktisatçılardan Ricardo, makineleşmeyi yenilik olarak gördü ve bu yeniliklerin kapitalistler için sürekli yeni kar olanakları yarattığını kabul ediyordu. Fakat büyüme ile yeni teknolojiler arasında bir ilişki kurmamıştı. Teknolojik yenilikler sayesinde verimliliğin arttığını ancak ekonomik büyümenin sanayi üretimi ve istihdamla ilişkili olduğunu, bunları arttıranın da yatırımlar olduğunu ifade etmişti (Gürak 71).

Yine bir diğer büyük klasik iktisatçı olan Marx, teknolojinin büyümeye etkisinden ziyade emeğin sömürüsü yani artı değeri oluşturan ve çoğaltan durumlarla ilgilendi. Marx kapitalizmin bir çeşit yaratıcı yıkım özelliğine sahip olduğunu ifade etse de teknolojik yeniliklerin büyüme ve kar oranına etkilerini yeterince incelememişti.

Schumpeter, teknolojik gelişmenin ekonomik büyümenin motoru olduğunu henüz erken sayılabilecek bir dönemde ifade etti. Ona göre, yeniliklerin yol açtığı bir yaratıcı yıkım ekonomiyi bulunduğu denge noktasından başka bir denge noktasına yükseltmekteydi. Bilginin kilit nokta olduğu bu yaklaşımda, rekabet gücü kazanmak ve bu gücü koruyabilmek üzere yenilikler yapılmaktaydı. Schumpeter için ekonomik büyüme, ekonomik sistemin evrilmesi, dolayısıyla, sistemdeki yapısal bir değişim olarak görülür. Evrimci kuram olarak da bilinen Schumpeter'in bu görüşleri uzun bir süre hak ettiği değeri göremedi.

Schumpeter sonrası dönemde Keynes'in çalışmalarında da teknolojik gelişmenin ekonomik büyümedeki yeri ihmal edildi. Teknolojik yeniliklerin büyümedeki rolü, 1950'li yıllarda neoklasik model olarak da bilinen Solow'un modeliyle birlikte göz ardı edilemez olmuştur. Solow modeli, ekonomik büyümeyi, sermaye ve işgücünün artışı ile 'teknolojik gelişme' ya da 'üretkenlik artışı' şeklinde açıklanan bir artışa dayandırdı (Ercan 129). Bu yaklaşıma göre, teknoloji, bir üretim faktörü olarak düşünüldü⁹. Ekonomiyi kapalı, piyasaları rekabetçi, bireyleri rasyonel olarak varsaydı. İşgücündeki üretkenlik ve verimlilik değişikliği dikkate alınmadı. Neoklasik yaklaşıma göre, büyüme teknolojik gelişme sonucu üretim fonksiyonundaki değişimler olarak görülür. Solow, 1957 yılında ortaya koyduğu bir

⁹ Solow öncesine kadar ekonomik büyümenin fonksiyonu $Y=f(K,L)$ idi. Solow buna dışsal bir faktör olarak teknolojiyi ekledi ve formül şu hale geldi $Y=f(K,L,T)$ Detaylı bilgi için bkz. Freeman ve Soete, 2003: 371-373.

araştırmada, ABD'deki büyümenin yaklaşık %80'lik kısmının emek ve sermaye malları artısından değil, teknolojik değişimden kaynaklandığını tespit etmiştir. Bu çalışmadan sonra, büyümenin tasarruf oranıyla belirlenen yatırımlardan ziyade, teknolojik yeniliklerden kaynaklandığı görüşü iktisatçılar arasında yaygınlaşmaya başlamıştır. Fakat bu modelde de, teknolojik gelişmeler dışsal bir etken olarak ele alındı. Teknolojik gelişme, üretim faktörü gibi düşünölmekte ve emek veya sermaye artışı ile tanımlanamayan üretim artışı, 'artık' olarak tanımlandı. Ekonomik büyümede emek ve sermaye geleneksel etkenler olarak görölmeye devam edilirken, teknolojik yenilikler diğer unsurlara "ek, fazla, artık" faktör olarak göröldü (Freeman ve Soete 4). Bu sebeple, sistemin dışına itildi ve teknolojik değişimin nasıl gerçekteştiği açıklanmadı (Gürak 71). İlerleyen yıllarda teknolojik gelişme veya üretkenlik artışının büyümedeki payının çok yüksek olduğu verilerle ortaya konulunca, bu büyüme modeli sorgulanmaya başlanmıştır (Ercan 130).

1990'lara gelindiğinde, teknolojik yeniliklere hakkettiği önemin verildiği içsel büyüme modelleri ortaya çıktı. Bu modeller, teknolojiyi içsel bir faktör olarak görmekteydi (Gürak 97). Birçok eski büyüme modelinde 'artık' sayılan 'teknolojik gelişme' sahnenin ortasına gelmişti (Freeman ve Soete 371). Büyümenin, sistemin kendi dinamikleri içinde, birtakım faktörlerin etkileşimiyle içsel olarak gerçekteştiği ileri süröldü (Ercan 130). İçsel büyüme modelleri, büyümenin itici gücü olarak nitelenen faktörleri tanımlayarak birikimlerini açıklamakta ve bu çerçevede büyüme sürecinin işleyişi ile ilgilenmektedir. İçsel büyüme modelleri, büyümenin itici gücü olarak birden fazla faktör belirlemiştir. Bu modeller, belirledikleri faktörlere göre üçe ayrılır (Ercan 131-134 ve Freeman ve Soete 373);

1. Nüfus artışı ve vasıflı iş gücü (beşeri sermaye) birikimini değişken olarak alan modeller.
2. Teknolojik değişmeyi girişimci kararlarına dayandıran modeller.
3. Büyüme sürecinde kamunun rolünü dikkate alan modeller.

Bu faktörler arasından tez çalışmasının konusuna ve içeriğine uygun düşmesi nedeniyle teknolojik değişme üzerinde durulmaktadır. Yukarıda teknolojik gelişme ile çeşitli ekonomik büyüme yaklaşımlarından kısaca bahsedildi. Bu tez çalışmasında teknoloji ile bağlantısı ve yine endüstri 4.0'ı incelemek için uygunluğu gereği, Schumpeter'in teknolojik gelişmeyi esas alan ekonomik büyüme modeli üzerinde durulmaktadır.

1.2.2.2. Teknolojik Gelişme ve Ekonomik Büyüme

Schumpeter, teknolojik gelişmeyi, icat, yenilik, yayılma süreci içinde gelişen ve ekonomiyi yaratıcı yıkıma götüren bir süreç olarak ele alır. Teknolojik gelişme, var olan denge durumunda yeni bir ekonomik gelişme yaratır. Ancak bu ekonomik gelişme süresizdir. Dolayısıyla, yeni bir teknolojik gelişme yaşanana kadar ekonomi, denge durumuna meyleder. Yeni bir teknolojik gelişmenin yaşanması, denge durumunun tekrardan bozularak yeni bir ekonomik gelişme yaratmasıyla sonuçlanır. Teknolojik gelişme olmazsa sermaye birikimi sürdürülemez, marjinal verimlilik azalmaya başlar ve sonunda kişi başına gelir artışı kaçınılmaz olarak sıfıra doğru yaklaşır. Schumpeter, yaratıcı yıkımda ekonomide canlanmayı üç ayrı aşamaya ayırır (Basılğan 44);

1. Buluş Aşaması

Teknik olarak yeni şeylerin keşfedildiği aşamadır.

2. Ticarileşme Aşaması

Teknik icattan elde edilen mal ve hizmetin piyasa sürülmesi ve kara dönüşme aşamasıdır. İcadın pazarlanabilir metaya dönüştüğü aşamadır. Girişimci bu aşamada tek el karına sahip olur.

3. Yayılma Aşaması

Yeni ürün ve süreç, rekabet koşulları gereği farklı firmalar tarafından taklit edilir. Taklit ve transfer edilen bu yenilik, piyasalara uyum sağlar ve yayılır. Ayrıca, teknolojik gelişmenin ekonomik gelişmeye etkisi bu yayılma aşamasında oluşmaya başlar. Bu aşamada yenilik, diğer firmalar ve farklı sektörler tarafından kullanılmaya başlanır. Bu aşamada, yeniliği ortaya koyan ve başlangıç aşamasında tek el karına sahip olan girişimcinin tek elci karı giderek azalmış ve artık normal kara dönüşmüştür. Tek el karının azalması, girişimci için zarar olarak görülse de, ekonominin geneli açısından bakıldığında, yeniliğin yayılmış olması, büyüme ve istihdamda artışı sağlamıştır.

Schumpeter ekonomik modelinde dört devreli bir şema ortaya koyar (Ardor ve Varlık, 2009). Buna göre, yukarıda bahsedilen üç aşamalı ekonomik gelişme süreci (buluş aşaması, ticarileşme aşaması ve yayılma aşaması), ekonominin canlanma devresidir. Yenilikler yayıldıktan ve ekonomik gelişme yeni bir denge noktasına eriştikten sonra ekonomi durgunluk devresine girer. Durgunluk devresinde ekonomiyi canlandırıcı içsel veya dışsal yeni bir faktör devreye girmez ve durgunluk uzun süreli yaşanırsa, ekonomi gerileme devrine girer. Bu durum

her zaman yaşanmamakla birlikte, Kondratiev'in uzun dalgalarına göre belirli dönümlerle yaşanmaktadır. Ekonomi, gerileme devrine girse de gerilemeye geçmeden durgunluk devresinde devam etse de, son aşama Schumpeter'in yeniden canlanma dediği devirdir ve bu, yine ilki gibi yeniliklerle oluşur.

Kapitalizm, yenilikler ve bu yeniliklerin sağladığı kar olanaklarından kaynaklı bir dinamizme sahiptir (Ardor ve Varlık, 2009). Firmalar kıyasıya teknolojik rekabet içindedir. Bunun da itici gücü, tekелci yüksek karların varlığıdır. Söz konusu karlar olduğu müddetçe, teknolojik gelişme ve büyüyen bir ekonomi olacaktır. Burada yeniliği piyasaya sokan girişimcinin niyeti, yenilik sonrası oluşan tekелci kara sahip olmak ve piyasada rekabet elde edebilmektir. Bir firma yeniliği pazarladığından, sağladığı karşılaştırmalı üstünlüğün bir getirisi olarak geçici bir tekел oluşturur. Bu geçici tekел, yenilikçi firmalar için sermaye kazancının temelini oluşturur ve ekonomik büyümeyi sağlar. İlerleyen zamanlarda diğer firmalar, ilgili yenilikten kar elde etmek maksadıyla, yeniliği taklit ederek, piyasa girer ve yeniliğin yayılmasına vesile olurlar. Dolayısıyla, yenilikçi firmanın tekelden kaynaklı karları sürdürülebilir değildir. Yenilik genelleştikçe ve yayıldıkça, piyasada ve ekonomide büyüme azalır. Fakat yenilikler, firmalar tarafından sürekli olarak piyasaya sunulduğunda kar sağlamaya devam eder ve büyümenin sürekliliği sağlanabilir. Piyasaya sunulan her yeni ürün ve hizmetle birlikte, üretim ve istihdam da artar (Gürak 10).

Yenilikler sonrası elde edilen süreli tekел karını, Ricardo klasik dönemde makineleşme üzerinden ortaya koymuştu. Ona göre makineyi ilk defa keşfeden ya da ilk defa yararlı şekilde kullanan kapitalist, bir süre ciddi karlar elde eder. Fakat makine genel olarak kullanılır hale geldiğinde (diğer kapitalistler tarafından da kullanılmaya başlandığında), standartlaştığında mal ve hizmetlerin fiyatı artan rekabet nedeniyle düşer ve böylelikle kapitalistin tekел karı, normal kar düzeylerine düşer (Ardor ve Varlık, 2009). Ayrıca, yeni makinelerin ve ara malların icadı yeni yatırım olanakları sağlar (Freeman ve Soete 363). Yatırım olanakları geliştirme vasfı bulunan yenilikler, büyümeyi uyarmaktadır.

Ekonomik büyüme esasında teknolojik gelişmeyle birlikte oluşan yeniliğin, yukarıda bahsedildiği gibi, yayılması sonucu yaşanır. Yayılma, yeniliği ilk ortaya koyan girişimcinin faaliyetlerinin ve ortaya koyduğu ürün, hizmet ve sürecin başka şirketler tarafından taklit edilmesi ya da geliştirilmesi şeklinde yaşanır. Burada fırsatçılık kavramı da söz konusudur (Freeman ve Soete 404). Yenilikler, şayet taklit edilemez ve piyasadaki diğer şirketlere yayılmazsa, yeniliği piyasaya sokan ilk girişimci, piyasada tekelleşir. Yeniliklerden elde edilen süreli tekел karı, geçicidir. Fakat, bu şekilde yayılma sağlanamazsa, tekел karı bir süre daha

devam eder. Buna rağmen geçmişe bakıldığında çoğu yeniliğin, piyasaya hızla yayılabildiğini ve çoğu zaman tekel oluşturmaktan ziyade var olan tekelleri kırmak gibi bir fonksiyonu olduğu görüldü.

Ekonomik büyümeyi başlatan ilk faktör girişimcinin, yeniliği piyasaya uygulamasıdır. İkinci faktör ise, yeniliğin hayata geçebilmesi ve piyasada yayılabilmesi, dolayısıyla ekonominin büyüebilmesi için, gerekli olan sermayedir. Gilpin'in (126) deyişiyle, ekonomik büyüme için ana etken yatırımlar ve yeniliklerdir. Girişimcilerin faaliyetleri için sermaye sahibi olmaları gerekmez, ki çoğu zaman yeniliği faaliyete geçirebilmek için ihtiyaç duydukları sermayeye sahip değildirler. Zira genelde girişimciler, küçük şirketler veya sermaye kıtlığı çeken kişilerde oluşur. Yine de onlar, maddi sermayeyi elde edebilmek için maddi olmayan sermayeye, yani yaratıcı bir fikre sahiptirler. Yaratıcı bir fikir, girişimcinin ihtiyacı olan sermayeyi edinebilmesine imkan verir. Girişimciler sermaye kanalları, genelde bankalar aracılığıyla krediler ya da özel kişi ve kurumlardan elde edilen yatırımlar olmaktadır. Girişimciler, gelişen ve yayılan finansal kaynakları ikna ederek maddi sermaye elde edebilir (İçke 18). Schumpeter'e göre, yenilikler ve finansal kaynakların yenilikler için kullanılması ekonomik gelişmenin merkezindedir. Yenilikler gelişmenin motoruysa, yeniliklerin uygulanabilmesi için ihtiyaç olan finansal araçlar, o motorun yakıtıdır. Bu noktadan hareketle, bankaların ve diğer finansal kredi araçlarının yeniliklerin icra edilmesinde önemli bir konuma sahip olduğu anlaşılabılır.

Finansal araçlar sadece yeniliğin ortaya çıkması için değil, yayılabilmesi için de gereklidir (İçke 19). Kredi ve yatırımlara yeniliği ilk uygulayan girişimci kadar, yeniliği taklit edip ya da geliştirip sonradan, ikincil olarak piyasaya giren diğer şirketlerin de finansal araçlara ihtiyacı vardır. Dolayısıyla, bir piyasada, finansal araçlara kolaylıkla ulaşabilme imkanı, yeniliklerin yayılmasının ve ekonomik büyümenin belirleyici unsurudur. Finans sektörünün gelişmiş olduğu ülkelerde, gelişmemiş olanlara nazaran daha fazla kredi ve fon imkanı olduğundan teknolojinin yayılma aşaması daha etkin yaşanır.

Yeniliğin ortaya çıkmasıyla birlikte, eskiler bir anda yok olmaz. Yeniliğin, eskinin yerini alması süreç gerektirir. Eski ürünlerin piyasada bulunurken yeni ürünlerin ortaya çıkması ürün sayısı ve çeşitliliğini artmasını sağlar. Dolayısıyla ürün çeşitliliği itibariyle, tüketicilerin seçenekleri çoğalır ve toplumsal refahla birlikte kişisel refah da sağlanabilir. Zamanla eski ürün ve hizmetler piyasadan silinirken, yeniler hakim olmaya başlar. Gelgelelim, yenilerin hakim olduğu bir piyasada artık bahsi geçen ürün ve hizmetler 'yeni' olarak kabul görmez ve bunlar da bir başka girişimcinin bir başka yeniliği vasıtasıyla, daha yeni ürünler karşısında artık eski olarak nitelenir.

Yeniliğin yaratılması ve eskilerin yıkılması yani yaratıcı yıkım, ekonomik büyümenin dinamosudur. Yeniliğe adapte olanlar kar ve rekabet gücü elde ederek piyasada var olmaya devam ederken, yeniliğe entegre olamayanlar hayatta kalamazlar. Dolayısıyla, kapitalistin varlığı, yaratıcı yıkım sürecine uyum sağlamasına bağlıdır. Zira yaratıcı yıkım süreci büyüklüğüne bakılmaksızın tüm firmalar için geçerlidir.

Piyasaya yenilikle giren her şirketle birlikte, yenilik teknik açıdan önemli iyileşmelere uğrayabilir. Yeniliğin geliştirilerek piyasa sunulması, şirketlerin rekabet gücü elde edebilmeleri için gereklidir. Çok sayıda şirketin, ilk girişimciyi takip ederek yenilik alanına girmesi, yenilik kümelenmesine neden olur. Bu durum, şayet, yeni bir yenilik oluşmazsa, ekonomiyi durağan duruma sokar. Buna rağmen, çoğu şirket ve girişimci, yeniliğin ilk evresinde sağlanan tekelci karı elde edebilmek yenilik sunmaya çalışır.

1.2.3. YIKIM

Teknolojik gelişmelerin, ekonomik büyüme gibi yaratım olarak ifade edilen faydası olduğu gibi yıkım olarak ifade edilen zararı da bulunmaktadır. Yaratıcı yıkımın öteki yüzünü gösteren bu kısımda ilk ele alınan mesele, teknolojik gelişmenin yarattığı işsizliktir.

Klasik iktisatçılara göre teknolojik gelişme sonucu yaşanan istihdam problemi telafi teorisi ile çözülebilir. Bu teoriye göre, makineler üretimi daha etkin hale getirir ve işgücüne olan ihtiyacı azaltır. Böylelikle, işten çıkarmalar yaşanacaktır. Fakat makinenin üretime dahil olmasının ardından işsiz kalan işçiler, kısa sürede aynı sektörde ya da farklı bir sektörde istihdam edilir (Coombs and Saviotti and Walsh 151).

Klasik iktisatçılardan biri olan ve tezin önceki kısımlarında da adı anılan Ricardo, ilk çalışmalarında yukarıdaki paragrafta yer alan genel kanıyı savunur ve makineleşmenin işçi sınıfına zarar vermeyeceği görüşüne sahiptir (Ardor ve Varlık 2009). O, başta makinelerin meta fiyatlarını azaltıcı etkisi üzerinde durmuştu. İşçilerin teknolojik gelişme nedeniyle işinden ayrılmasının üzerinde durmamıştı. Kısaca Ricardo, ilk çalışmalarında makine kullanımı sonucu oluşan geçici olarak meydana gelen işsizliğin, işçilerin kısa sürede yeniden istihdam edilerek aşılabileceğini düşünmüştü. Fakat sonraki çalışmalarında Ricardo'nun bu düşünceleri değişti. Makine ve emeğin rekabet halinde olduğunu ve makineler kazandıkça kapitalistlerin daha fazla kar sağlarken, işçilerin durumları kötüleşmekte olduğunu yazdı. Aradaki artan eşitsizlik Ricardo'yu da makineler konusunda temkinli hale getirmişti.

Teknolojik gelişmelerin eşitsizliğe ve işsizliğe olumsuz etkileri, öncelikle sanayi devriminde makinelerin kullanımı ile görülmüştür. Üretimde işgücünün yanı sıra makine kullanımı üretimde verimlilik ve üretkenlik sağlamaktadır. Bu birkaç şekilde olabilir;

1. İşgücü maliyetini düşürmek için makine.

Makineler, birden fazla işçinin ikamesi olarak görülebilir. Sermaye sahibi, makine sayesinde işçi başına verdiği ücretlerden kurtulur.

2. İşgücüne oranla daha kaliteli üretim için makine.

Hatalı ve eksik üretim işgücüne oranla makinelerde çok daha azdır. Dolayısıyla, elbette her ürün ve hizmet için geçerli değil; fakat özellikle kitle üretimlerinde makineler daha kaliteli ürün ve hizmet sunarlar.

3. İşgücüne oranla daha hızlı üretim için makine.

İşgücüne göre çok daha hızlı çalışan makineler için teknik arızalar ve teknisyenler haricinde çalışmasını kısıtlayıcı bir faktör yoktur.

4. İşgücüne oranla daha fazla üretim için makine.

İşgücü başına düşen ürün oranı, makine başına düşen ürün oranından düşüktür.

Yukarıdaki dört faktörün etkisiyle makine kullanımı sonucunda metaların fiyatları düşer. Fakat aynı zamanda emeğe olan talep azalır. İşsizlik artar. Emek ücretlerinin payı ve toplam ücret ödemeleri azalırken işçi sınıfı yoksullaşır, sermayenin getiri oranı artar. Makine kullanımı bir miktar emek istihdamı sağlasa da, istihdamdaki bu artış makine kullanımının işsiz bıraktığı işçilerin sayısını telafi edememektedir. Ayrıca, işsizliğin artması ve istihdam alanının daralması emek ücretlerini aşağı çeker (Ardor ve Varlık, 2009).

Schumpeter'e göre, hızlı ve radikal değişimler yaratan teknolojik gelişme, uzun dönemli işsizliklere yol açabilir. Gelgelelim Schumpeter'in, yaratıcı yıkım çalışmasında yıkımdan kastettiği, artan işsizlik ya da eşitsizlikten ziyade yeniliklere direnemeyip piyasalardan silinen şirketler ve sektörlerdir. Schumpeter'e göre, yıkım, yeni sektör ve şirketlerin yüksek karlar elde ederken, diğer eski sektör ve şirketlerin karlarını hızla azaltmakta veya tamamen ortadan kalkmaktadır (Freeman ve Soete 464). Schumpeter dinamik bir süreç analiz eder ve yeterince verimli olamayanların piyasadan silineceğini ifade eder. Bu tez çalışmasında, yaratıcı yıkım kavramı ele alınırken Schumpeter'in görüşlerine eklemeler olarak kavramın 'yıkım' fonksiyonuna, artan eşitsizlikler ve işsizlikler de dahil edilmiştir.

Yaratıcı yıkımın ilk aşamalarında girişimcinin yeniliği piyasa sürmesinin ardından tekerci kar elde ettiği önceki kısımlarda yazılmıştı. Karın büyük çoğunluğunun tek elde toplanması, çoğunlukla geçici olmasına rağmen, yeniliklerin bir şekilde yayılamadığı durumlarda tekellerin ömrü uzayabiliyor. Bu gibi durumlarda devlet organlarının piyasalara müdahale edip anti-tröst hamlelerde bulunmadan bu tekeller kırılmayabiliyor. Karlar üzerindeki tek el sahipliği ne denli uzun olursa, ekonomi için o denli kötü etkileri olacaktır. Teknolojik gelişmeler sonucu oluşan yenilikler buna neden olabilmektedir. Kimi zaman da tam tersine var olan bir tekeli kırmak gibi bir rol de oynayabilmektedir.

Teknolojik gelişmenin ücretler üzerinde de etkisi bulunmaktadır. Makineleşme, kitlesel üretim, otomasyon... Adı, şekli ve içeriği ne olursa olsun, üretim süreçlerinde yapılan her teknik yenilik, bu yeniliği kullanmayı ve yönlendirmeyi bilen bilirkişiler, diğer bir deyişle nitelikli işgücü gerektirir. Teknolojik gelişmelerle birlikte vasıflı işgücüne talep artarken, vasıfsız¹⁰ işgücüne duyulan ihtiyaç azalmaktadır. Bu durum, vasıflı işgücü ile vasıfsız işgücü arasındaki ücret farkının açılmasına ve dolaylı olarak eşitsizliğin artmasına neden olmaktadır.

Ricardo başlangıçta haklıydı. Makineleşme ve diğer yenilikler kapitalist sınıfa daha az maliyetle daha yüksek kar sağlıyor veya aynı kar için daha az sermaye gerektiriyordu. İşgücü ise, yeniliklerden bu denli yararlanamıyordu. Fakat zaman Ricardo'yu kısmen haksız çıkardı. İşgücü ücretindeki düşüş eğilimi bir süre yavaşladı ve nihayetinde ücretler yükselmeye başladı. Bunda 19.yüzyıl Avrupası'nda yaşanan bir takım politik ve ekonomik gelişmeler de imkan sağladı. Ücretler zamanla yükselmiş olmasına rağmen kapitalist ile emekçi arasındaki makas giderek açıldı ve birinci dünya savaşı öncesi 10 yılda tarihin en tepe noktasına ulaştı. Buradan şu çıkarım rahatlıkla yapılabilir; yaratıcı yıkımda sermayenin getiri oranı sürekli olarak yükselirken, işgücü ücretlerinin önce düşüş ardından yükseliş trendine girerek U çizdiği görülüyor. Geçmişte yaratıcı yıkım örneklerinin, sermaye sahiplerini yüksek ölçekle eşitsiz geliştirdiği tespitle sabit olmasının yanı sıra, genel bir refah ve büyüme sağladığı da bir gerçek. Bu durumun oluşmasında en önemli etken, yine Ricardo'nun yanıldığı ve Schumpeter'in haklı çıktığı şekliyle, yaratıcı yıkım bir takım eski sektör ve şirketleri yok etmesine rağmen yenilerini yaratarak yeni istihdam alanları açmıştır. Her yenilik, beraberinde yeni iş kolları getirmiştir. Bu yeni iş alanlarının yaratıcı yıkımın ilk sürecinde değil de, ilerleyen aşamalarında oluştuğunu belirtmek gerek. Buradan hareketle, esasında Ricardo'nun kısmen de olsa ilk yazınlarında haklı

¹⁰ Daha doğru bir tabirle yeterli vasfa sahip olmayan işgücü.

olduğu anlaşılabilir. Şu ana kadar ekonomin 'görünmez eli' devreye girmiştir. En azından politik ve ekonomik şoklara kadar.

Schumpeter de haklıydı. Ekonomik büyüme yaratıcı yıkımla yaşanmaktaydı. Yeniler, eskilerin yerini alırken dinamizm yaratarak ekonomiyi geliştiriyordu. Fakat Schumpeter'in de yanıldığı daha doğrusu gözden kaçırdığı bir husus var; geçmişte yaşanan yaratıcı yıkım örneklerinde her daim, her yeniliğin yarattığı gelişme, yarattığı yıkımı telafi etti. Bu telafiyi sağlayan şey, yeniliklerin günümüze nazaran geçmişte çok daha uzun bir süreç içerisinde piyasaya uygulanması ve yeniliklerin sıklığının yine günümüze nazaran daha az olmasıdır. Bu iki etkenden daha önemlisi ise, geçmişteki hiçbir yenilik, günümüzde yaşanmakta olan kadar radikal dinamiklere sahip değildi. Ne buhar makinesi, ne demiryolları, ne elektrik ve petrol ne de internet. Bu paragrafı burada sonlandırıp yaratıcı yıkımın uluslararası boyutunu ele alınacaktır. Bu paragrafın devamı ve detayı ise, önce sanayi devrimi başlığında, daha sonra endüstri 4.0 başlığında işlenmiştir.

Şu ana kadar 'yıkım' süreci kapsamında bahsedilen olumsuz etkiler toplumsal alanı kapsıyordu. Bu sürecin bir de uluslararası boyutu bulunmaktadır. Yıkımın bu boyutunu, bir yaratıcı yıkım örneği olarak tezin ikinci bölümünde sunulacak olan endüstri 4.0 içeriğinde detaylıca anlatılacak. Fakat burada da kısaca bu uluslararası boyutta, geçmişten örnekler vererek bahsetmek gerekebilir. Yaratıcı yıkıma dayalı ekonomik büyüme, uluslararası ilişkilere iki şekilde sirayet edebilir;

Bunlardan ilki, uluslararası sistemin ağırlığının bir bölgeden diğerine kayması. Üretimdeki teknik gelişmeler ve bu gelişmeler sonucu elde edilen yeniliğin imkan sağladığı başlangıç tekelleri ile ekonomik üstünlük, uluslararası ekonominin merkezini değiştirebilir. Günümüzde, Güneydoğu Asya ülkelerinin çeşitli inovasyon dallarında Batı ülkelerini geçmiş olmaları ve sadece imitasyonda değil; inovasyonda da bu bölgenin hakimiyet elde etmesi, uluslararası ilişkilerde bir güç dengesi kayması yaşatmaktadır. Günümüz uluslararası ilişkilerin en popüler meselesi haline gelen bu gelişmeler, esasında, siyasi olduğu kadar teknolojiyle de bağlantılıdır. Uzak geçmişten bir örnek gerekirse, coğrafi keşifleri başlatan ve deniz aşırı koloniler elde eden ilk ulusların zamanla küresel güce ulaşırken, uluslararası sistemin ekonomik ve siyasi ağırlığının yönünü değiştirmiş olmaları verilebilir. Portekiz ve İspanyolların keşiflerine kadar eski dünya ekonomik merkezi Orta ve Doğu Akdeniz bölgesiydi. Bu keşifler ve yeni ticaret imkanlarıyla merkez değişti. Coğrafi keşifler ile yaratıcı yıkımı bağdaştırmak başlangıçta zor olabilir. Zira şu ana kadar yaratıcı yıkımda hep üretime dayalı teknik gelişmeler işlendi. Yalnız bu noktada, tezin 'Yenilik' başlığı altında yenilikleri Schumpeter'in yaklaşımıyla

çeşitlendirirken 'yeni pazarlara açılma' ve 'yeni kaynaklara ulaşma' maddelerinden bahsedilmişti. Coğrafi keşiflerde bu noktadan hareketle pekala bir yaratıcı yıkım sürecinin başlangıcı olarak görülebilir.

Yaratıcı yıkımın uluslararası ilişkilere bir diğer etkisi, ilkiyle de bağlantılı bir şekilde, küresel siyasette yarattığı, yaratabileceği değişim süreci. Ekonomik kaymanın ötesinde siyasi gücün bir ülkeden ya da bölgeden bir diğerine geçişi, genelde uluslararası ilişkilerde çatışmalarla sonuçlanmıştır. Yaratıcı yıkım, uluslararası ilişkilerde yükselen ve gerileyen ulusal ekonomiler oluşturur. Kimi zaman gerileyen bu ulusal ekonomiler uluslararası sistemdeki hegemon güç olabilir. Bu durumda, yükselen ekonomiler hegemonun direnciyle karşılaşır ve bu çoğu zaman savaşlar, buhranlar ve devrimlerle sonuçlanan bir girdaptır. 1873 buhranıyla Britanya'nın yükselişinin durması ve dahası rakip ekonomilerin çok hızlı yükselişi, Britanya ekonomisi için tehdit olarak algılandı. Bu tarihten sonrada, birinci dünya savaşıyla sonuçlanacak modern anlamda emperyalizm mücadelesi başladı. Günümüz uluslararası sisteminde bir hegemon gösteremeyiz. Fakat, Güneydoğu Asya ekonomilerini yükselen, birkaç istisnaya¹¹ birlikte batı ekonomilerini gerileyen¹² ülkeler olarak niteleyebiliriz. Transatlantiğin, Güney Asya'ya cevabı ne şekilde olacak veya bu küresel kayma devam edecek mi, soruları bu tez çalışması için cevaplanmaya müsait değildir. Fakat okuyucuya, çıkarımlar yapma imkanı sunabilir.

1.2.4. BİR YARATICI YIKIM ÖRNEĞİ: BİRİNCİ SANAYİ DEVRİMİ

1.2.4.1. İlk Aşama

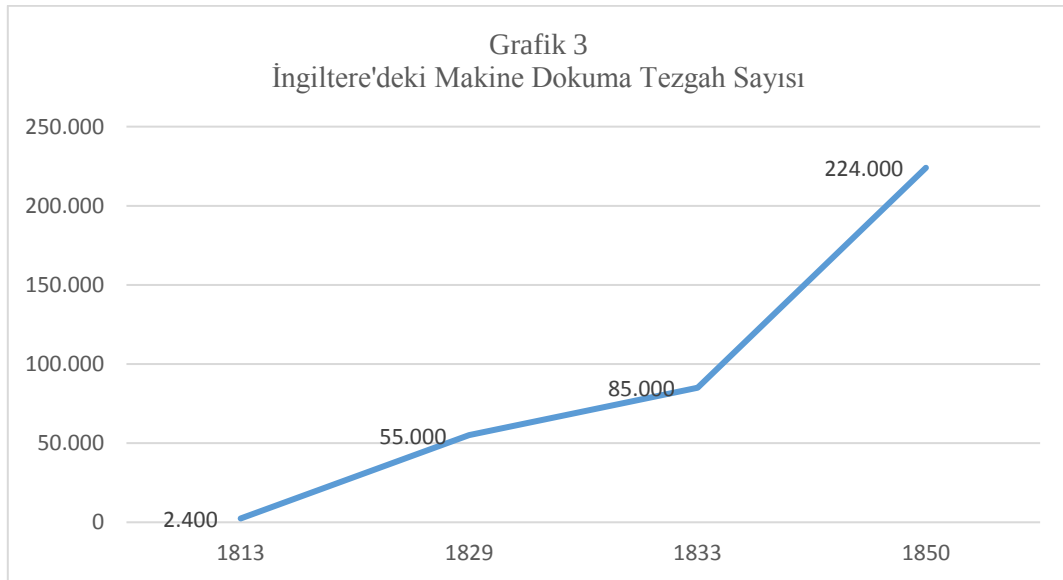
Yaygın olarak kabul edildiği üzere, sanayi devrimi 1780 yılında İngiltere'nin Lancashire kentinde başladı. Devrimin ilk dönemi 1840 yılına kadar devam etti (Fülberth 151). Sanayi devriminin ortaya çıkışından ve bu ilk dönemden bahsetmek, pamuktan bahsetmeyi gerektirir. 1780'lerde Britanya özellikle tekstil sektöründe arz ve talepte ciddi büyüklükte kaynaklara sahipti. Britanya'nın bu tarihlerde büyük bir deniz aşırı imparatorluk haline gelmesi serbest ticaret avantajı kazandırdı. Serbest ticaretle birlikte malların dolaşım hızı arttı. Avrupa'da ve özellikle İngiltere'de tüketimde yeni ihtiyaçlar ortaya çıktı. Pek çok çevre ülkenin pazarında

¹¹ İnovasyonda Batı'nın öncülü olan ve ekonomik yükselişlerini sürdüren ABD ve Almanya.

¹² Daha insaflica olmak gerekirse, gerileyenden ziyade durağanlaşan demek daha uygun. Fakat, potansiyeller ve halihazırdaki büyüme hızlarına bakıldığında Transatlantik, Asya karşısındaki gerilemekte.

tekelci egemenliğe sahipti (Hobsbawm, 2018: 15). Böylelikle, hammaddeleri ucuza ithal edebileceği ve rahatlıkla ihracat yapabileceği dış Pazar imkanına sahip oldu. Britanya iç piyasası, üretimi destekleyebilecek yeterli tüketici hacmine erişmişti (Hobsbawm, 2018: 36). Devlet politikaları ise, ticarete odaklıydı. Ticaretin genişleyen hacmi ve potansiyeli, sanayileşmeyi tetikledi (Hobsbawm, 2018: 47). Hobsbawm'ın (2018: 50) dediği gibi, Britanya'nın sınai ekonomisi ticaretten, özellikle azgelişmiş ülkelerle ticaretten doğmuştu. Britanya'nın sanayileşme için gerekli koşulları nasıl sağladığı, tez çalışmasının kapsamına girmez. Fakat bir kez daha belirtmek gerekir ki, küresel ticaret imkanları sanayileşmenin başlamasında ve ikinci aşamaya geçerek gelişmesinde belirleyici olmuştur.

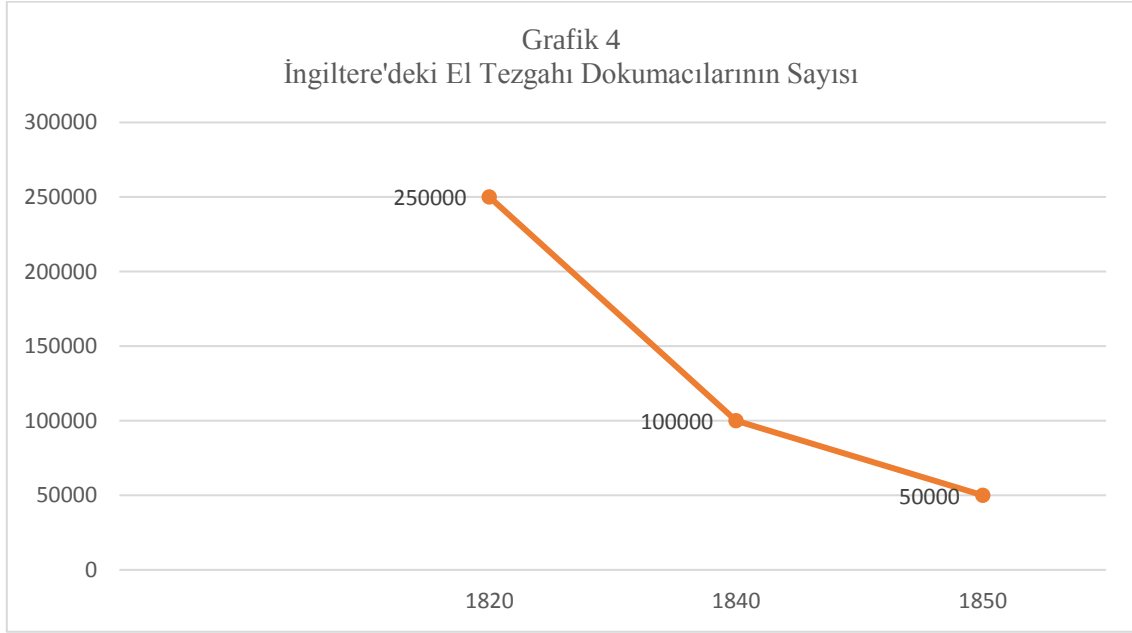
Sanayi devriminin ilk aşaması tekstil ile başladı. Tekstil sektörü, köle ticareti ve çevreden sağlanan ucuz hammaddeler¹³ ile gelişti (Hobsbawm, 2016: 43) ve artan talep karşısında daha seri, daha verimli ve daha az maliyetli üretim gerektirdi (Hobsbawm, 2016: 46). Böylelikle su gücüyle çalışan makineler tekstil üretiminde yerini aldı. Buhar makinesi 1784 yılında icat edilmesine rağmen tekstil sanayisinde yerini hemen alamadı. Zira maliyet ve verimliliği henüz su gücüyle çalışan makinelere göre istenen düzeyde değildi. Ki zaten buhar makinesinin icadı, kömür madenlerindeki ihtiyaç üzerine gerçekleşmişti. Buhar makinesinin tekstil sanayisine uyarlanabilmesiyle birlikte verimlilik ve üretkenlik de artmış oldu. Grafik 3 ve Grafik 4'de gösterildiği üzere el dokumacılarının yerini zaman içerisinde makineli dokuma fabrikaları almaya başladı.



Kaynak: Hobsbawm, Sanayi ve İmparatorluk, 2018, s.59.

¹³ Özellikle pamuk.

Tekstil sanayindeki bu gelişmeler, köyden şehre göçü sağladı ve şehir nüfusunu arttırdı. Artan şehirli nüfusu beslemek üzere tarımda üretim arttı. Dolaylı olarak tarımsal üretimdeki artış sanayi nüfusunun beslenmesi ve daha da büyümesini sağladı. Sanayide verimlilik ve üretkenlik ise, fiyatların düşmesini sağladı ve alım gücü arttı. Ucuz işgücü, seri üretim ve yüksek talep birleşince kapitalistlerin karları yükseldi ve ciddi bir sermaye biriktirme şansına sahip oldular.



Kaynak: Hobsbawm, Sanayi ve İmparatorluk, 2018, s.59.

Tekstil sanayindeki bu gelişmeler, köyden şehre göçü sağladı ve şehir nüfusunu arttırdı. Artan şehirli nüfusu beslemek üzere tarımda üretim arttı. Dolaylı olarak tarımsal üretimdeki artış sanayi nüfusunun beslenmesi ve daha da büyümesini sağladı. Sanayide verimlilik ve üretkenlik ise, fiyatların düşmesini sağladı ve alım gücü arttı. Ucuz işgücü, seri üretim ve yüksek talep birleşince kapitalistlerin karları yükseldi ve ciddi bir sermaye biriktirme şansına sahip oldular.

Schumpeter'in yeniliklerden kastı sadece teknik yenilikler değildi, yeni endüstriyel örgütlenmeleri de yenilik olarak tanıdı. Sanayi devriminin getirdiği yeniliklerden biri de, tekstil üretiminde küçük birimlere dağılmış ev üretiminden fabrika üretim sistemine geçiş olmuştur (Freeman ve Soete 40).

Sanayi devrimi, tüm sanayilerin bir arada ve dengeli biçimde büyümesiyle gelişmemişti. İlk aşamada pamuk ile tekstil sanayisi öncü olmuştur. İkinci aşamanın öncü sektörleri ise, madencilik, makine endüstrisi ve inşaat endüstrisiydi (Fülberth 177).

1.2.4.2.İkinci Aşama

Devrimin ilk aşamasında uygulanan yenilik tekstil üretiminde kullanılan makineler olmuştur. Buna endüstriyel örgütlenme yeniliği olarak fabrika üretimi eklenebilir. Fabrikalaşma ve makineleşmeyle birlikte kapitalistler sermaye birikimi sağlamıştı. 1840'lara gelindiğinde artık daha yüksek sermaye getiren atılımlar yapılabilirdi. Bu tarihten itibaren sanayi devriminin esas aşamasına geçildi.

Sanayi devriminin bu aşamasında yeniliklerden ilk ikisi birbirleriyle bağlantılı şekilde uygulanmıştı; madencilikte gelişmiş makinelerin kullanımı ve demiryollarıyla ulaşım ağının geliştirilmesi. Daha güçlü ve verimli makinelerin kömür madenlerinde kullanımıyla kömür üretimi arttı ve fiyatı ucuzladı. Üretilen kömürün, sanayi tesislerine naklini kolaylaştırmak ve taşıma maliyetini azaltmak niyetiyle demiryolları yapımına başlandı. Demiryolu daha fazla demir demekti. Daha fazla demir, daha fazla kömür ile üretilebilirdi. Böylelikle bu iki sektör birbirini besledi.

Başlangıçta kömür transferi için yapılan demiryollarının getirileri bunla kalmadı. "Hiçbir yenilik" diyor, Hobsbawm (2016: 54) "hayal gücünü demiryolları kadar ateşlememiştir." Demiryollarıyla ulaşım ağları genişlemiş, bu ticarete yansımıştır. Demiryolunun öncesinde piyasaya açılmamış, bakir diye nitelenebilecek alanlara demiryolları sayesinde kapitalizm erişebilmiştir. Kuzey Amerika çayırları, Güney Amerika ormanları, Güney Rusya stepleri gibi bölgeler tarımsal ticarete açılabilmiştir (Hobsbawm, 2014: 106). Tüm bu yeni kaynaklara erişim ve yeni pazarların oluşturulması, Schumpeter'in yaratıcı yıkımında yenilik olarak görülür.

Kömür ve demir üretimindeki artış, çelik üretiminin artışını sağladı. Sanayi devriminin ilk aşamasındaki maddi altyapıyı pamuk oluşturduysa, ikinci aşamasında da maddi altyapıyı kömür, demir ve çelik oluşturdu denilebilir (Fülberth 175). Çelikle beraber buharlı gemiler inşa edilmiş ve yelkenli gemilerin yerini almıştır. Çeliğin yaygınlaşması yüksek binaların inşa edilmesine imkan sağladı. Böylelikle demir ile beraber çelik, inşaat sektörünü ortaya çıkardı. Çelik, konserve üretiminden kimya sanayine kadar pek çok üretim alanını besledi.

Çelikten çok daha fazla yaygınlaşan, kısa sürede her insana dokunan bir diğer önemli yenilik de elektrikti. Hobsbawm, insan hayal gücünü en çok geliştiren yenilik olarak demiryollarını görmüştü. Elektrik ise, insanlığın hizmetine sunulmuş en büyük yenilik olarak

gösterilebilir. Sanayi devrimi sırasında iletişim araçlarından¹⁴ ulaşım araçlarına¹⁵, aydınlatmadan¹⁶ sanayiye¹⁷, pek çok alanda insanların hizmetine sunulmuş, hayatlarını kolaylaştırmıştır.

Bu aşamadaki bir diğer yenilik de, makinelerin fabrikalarda üretilmesi olmuştur. Makinelerin makineler tarafından üretilmesi, sanayileşmenin yaygınlaşmasını sağlamıştır. 19.yüzyılda sanayi devrimi aşamalarında yaşanan her bir yenilik piyasalarda yaratım sağlamış ve her bir yeniliğin bir diğeri takip etmiştir. Geçmişteki ve günümüzdekilerin büyük çoğunluğu gibi bu yeniliklerde, mevcut ürün ve üretim süreçleri üzerinde küçük iyileştirmeler şeklinde ortaya çıkmış ve bunları kullananlar tarafından gerçekleştirilmiştir (Freeman ve Soete 44).

Yukarıdaki tüm bu yenilikler, girişimcilere; emekten, zamandan ve sermayeden tasarruf etme imkanı sağladı. Kapitalistin sermaye biriktirmesini kolaylaştırdı. Sanayileşme ve beraberinde gelen tüm bu yenilikler ekonomik büyümeyi sağlamıştı. Özellikle İngiltere muazzam bir büyüme hızı yakalamıştı. İhracata dayalı bu büyüme, 1840-1860 yılları arasında tarihinin zirvesine çıkmıştı (Fülberth 100).

1.2.4.3.Yıkım ve Telafi

Sanayi devriminin olumsuz yanlarından biri, düşük ücret düzeyiydi. Sanayileşme şehirlerde nüfus patlamasına yol açmıştı. Bunda artan doğum hızı etkili olsa da, asıl etken şehirlere yapılan göçtü (Hobsbawm, 2016: 188). Fabrikalar, emek yoğunluğu sayesinde, işgücünü düşük ücretle istihdam edebiliyordu. Kapitalistlere artan kar oranı ve sermaye birikimi sunan sanayi devrimi, 19. yüzyılın büyük çoğunluğunda, işgücüne şehirde kötü yaşam koşulları ve eşitsizlik sunmuştu. 1940'ların başında liberal bir Alman iş insanı şöyle diyordu;

"Makine uysal bir şekilde insanın hizmetine girdi. Ancak, makineler insanın gücünü gölgede bıraktıkça, sermaye emeğe karşı zafer kazandı ve yeni bir tür serflik yarattı... Makineleşme ve son derece ayrıntılı işbölümü kitlelerden beklenen gücü ve zekayı azaltır, rekabet de bunların ücretlerini asgari geçimlik düzeye indirir. Araları giderek kısalan, piyasalardaki mal fazlalığı krizlerinde ücretler bu asgari geçimlik düzeyinin de altına iner. İş çoğu kez bir süre için tümüyle

¹⁴ Telgraf, telefon

¹⁵ Tramvay, metro.

¹⁶ Kent ve ev aydınlatmaları.

¹⁷ Alüminyum sanayi ve elektrik motoru.

durur... Ve perişan bir insan kitlesi açlık ve her türlü yoklukla karşı karşıya kalır." (aktaran Hobsbawm, 2018: 61)

Bu olumsuzluklara karşı yüzyılın ortalarında devletlerin sosyal politikalarıyla reel ücretin iyileştirilmeye çalışması, işgücünün düşük ücretlerini telafi etmeye yönelikti. Ekmek fiyatlarının ucuzlatılması, günlük çalışma süresi limitlerinin konması bu uygulamalardan bazılarıydı (Fülberth 170). Ayrıca, makineleşmeyle birlikte üretimde verimlilik artıyor ve bu da dolaylı olarak işçilerin tükettiği malların ucuzlamasını sağlıyordu. Böylelikle, reel işgücü ücretleri zamanla yükselme eğilimine girebildi. Ayrıca, yine yüzyılın ortalarında yüksek işgücü ücretlerinin ekonomik olarak faydalı olduğunu öne süren kurumlar ortaya çıktı (Hobsbawm, 2018: 85). İlerleyen zamanlarda kapitalistin, düşük ücret tabusu yıkılınca işgücü ücretlerini yükseltmeye başladılar. Bu değişimde, kapitalistin sermaye birikimini yeterince sağlamış olması ve artık sermaye sıkıntısı çekmiyor olması etkili oldu.

Kent yaşamının koşulları da, özellikle işçiler ve yoksulların için çok zorluydu. Evvela, yerleşim yerleri hızlı sanayileşmeyi ve bu denli artan nüfusu kaldırabilecek altyapıya sahip değildi. Bu durum, zaman zaman kentlerde ölümcül salgınlara, kıtlıklara ve çoğu zaman isyanlara yol açıyordu. Bu yıllarda Thomas Malthus besin kaynaklarının nüfusu besleyemeyeceğini ortaya koyan iddialarda bulunuyordu (Fülberth 156). Kentler ancak yüzyılın ikinci yarısında nüfus ve sanayiye kaldırabilecek düzeye erişebilmişti. Bunun yanı sıra, kentler neredeyse herkes için fırsatlar sunuyordu. Bunlardan ilki, yetenekli insanlara yükselme imkanı sunmasıydı (Hobsbawm, 2016: 208). Bir diğeri, işgücü ücretleri yükselip temel ihtiyaç ürünlerinin fiyatları düştükçe sanayi toplumunun alım gücü yükselmiş ve orta sınıfın oluşmasını sağlamıştır. Ayrıca, ilerleyen yıllarda tarımda kullanılan yeni tekniklerle verimlilik ve üretkenlik artmış oldu. Böylelikle, Malthus'un iddiaları da boşa çıktı.

Eski usul üretimi ortadan kaldırıp makineli üretime imkan veren sanayi devrimi, eski usulde üretim yapan insanları işsiz bırakıyordu. Hatta işinden olan, zanaatını kaybeden bu insanlar Luddizm¹⁸ gibi makineleri kırmak ve yakmakla tepki gösteren sosyal akımlara yol açmıştı. Bunun yanı sıra, her yeni bir makinenin üretime sokulmasıyla, yeni bir işgücü fazlalığı yaşanıyordu. Zira işçilerin yerini makineler alıyordu. Fakat, bu işsizlik, sanayi tesislerinde açılan yeni istihdam alanlarıyla telafi edilebildi. Fabrikalar sayesinde, sanayi öncesi döneme

¹⁸ Endüstri 4.0 çağında luddistlere bir örnek: Taksiciler.

nazaran çok daha fazla insan istihdam edilerek üretime katılmış oldu. Dolayısıyla, sanayileşme, birtakım insanları işinden etse de genel olarak işsizliği azalttı.

Öte yandan, sanayi devrimi, sanayinin öncüsü Büyük Britanya'ya uluslararası sistemde büyük avantajlar sağladı. İngiltere, yüzyılın ortalarına kadar -ki bu tarihte Fransa ve Almanya'da sanayileşmekteydi- dünyanın atölyesi konumundaydı. Sermaye birikimi, ticaret hacmi, tüm teknik olanaklar ve diğer ekonomik verilerde açık ara öndeydi. Mutlak küresel hegemon olmuştu. Bununla birlikte sanayileşmenin kıta Avrupası'na yayılmasıyla birlikte uluslararası sistem bir nebze dengelenmişti. Bu durumda rekabet şeklen ve içerik olarak değişti. Bu süreç, emperyalizm ve dünya savaşıyla neticelendi.

Yine uluslararası ilişkiler açısından bakıldığında, birinci sanayi devriminde yıkımın telafi edildiği görülmektedir. Küresel siyasetteki dengeyi bozacak tüm gelişmelere rağmen bir süre sonra yeni bir denge durumuna ulaşıldığı ve sistemin işleyişinin devam ettiği tespit edilmiştir. Birincisinin aksine dördüncü sanayi devrimi, onu farklı ve eşsiz kılan birtakım özellikleri sebebiyle, telafi edilemeyecek bir yıkımı beraberinde getirmektedir. Bu yıkımın uluslararası boyutunda uzun bir süre denge noktasına erişemeyecek, daha eşitsiz bir küresel konjonktür bulunmaktadır.

Yaratıcı yıkıma bir örnek olarak sunulan sanayi devriminde, teknolojik gelişmelerin yol açtığı neredeyse tüm olumsuzluklar (yıkım etkisi) bir şekilde yine teknolojik gelişmelerin getirileriyle telafi edilmiştir (yaratım etkisi). Fakat telafi edilemeyen önemli bir olgu mevcut; eşitsizlik. Sanayi devrimi, iki farklı sosyal sınıf ortaya çıkarmıştı; işçi sınıfı ve burjuvazi. Bunlardan işçi sınıfı, emeğini hizmet olarak satan işgücüne dönüştü. Böylelikle, sanayi öncesi devirde tarım ekonomisinde var olan sermaye faktörü, tarım dışı üretimlere de hakim olmuş ve emeğin tam olarak sermayenin hükmüne girmesine yol açmıştı (Fülberth 150). Bu sınıfsal farklılığının ve emek sınıfıyla sermaye sınıfı arasındaki eşitsizliğin oluşması sanayi devriminin günümüze kadar sirayet eden etkisidir. Sanayi devriminden bu yana sosyoekonomik eşitsizlikler aşağı ve yukarı yönlü olarak dalgalanmalar gösterse de, genel olarak kontrol edilebildiği söylenemez. Bazen ekonomik ve politik şokların etkisiyle bazen de kamu politikalarıyla azaltılabilen eşitsizlikler, kapitalizmin yapısı gereği, genel olarak artmaya meyillidir.

2. ENDÜSTRİ 4.0

Bu tez çalışmasında, bir yaratıcı yıkım süreci olarak endüstri 4.0'ın üretkenliğe dayalı bir ekonomik büyüme ile yaratım sağlarken, bir yandan da azalan istihdam ve artan yoğunlaşma ile eşitsizliğe neden olacağı görüşü savunulmaktadır. Tezin bu bölümünde, bahsi geçen etkilere geçmeden evvel, önceki sanayi devrimlerinden kısaca bahsedilecek. Ardından dördüncü sanayi devrimi olarak da ifade edilen endüstri 4.0'ın ne olduğu, ne zaman ve nasıl ortaya çıktığı ve birtakım özelliklerinden bahsedilecek. Bunun ardından endüstri 4.0'ın dinamiklerinden bahsedilecektir. Burada dinamikten kasıt, itici teknolojilerdir.

Çalışmada endüstri 4.0'ın tüm dinamikleri konu edilmemektedir. Yaygın kabule göre endüstri 4.0 dokuz ayrı dinamikten oluşmaktadır. Bunlar; robotik teknoloji, büyük veri, yapay zeka, bulut bilişim, nesnelerin interneti, eklemeli üretim, gerçeklik teknolojileri, siber güvenlik, yatay/dikey yazılımın entegrasyondur. Bu dinamikler arasından beşi endüstri 4.0'ın temel dinamiği olarak, biri yardımcı dinamik olarak kabul edilip incelenmiştir. Bahsi geçen beş temel dinamik; robotik teknoloji, büyük veri, yapay zeka, bulut bilişim, nesnelerin internetidir. Bunlar endüstriyel üretimin her aşamasında görülebildiği için endüstri 4.0'ın temel dinamikleri olarak belirlenmiştir. Bahsi geçen beş dinamik birlikte akıllı fabrikalar ve otonom araçlar gibi çıktılar sunabilmektedir. Bu sebeple, tezin dinamikler kısmında dinamikleri daha iyi anlayabilmek için akıllı fabrikalar ve otonom araçlardan da bahsedilecektir. Ayrıca bu temel dinamikler, endüstriyel üretim kadar sosyal yaşamın pek çok noktasında da kullanılabildiğinden sosyoekonomik etkileri olan dinamiklerdir. Yardımcı dinamik olarak ise, eklemeli üretim, bir diğer deyişle 3D baskı teknikleri kabul edilmiştir. Bu dinamik, dijital endüstriyel üretim için şart olmadığı gibi temel dinamikler kadar yaygınlaşmış da değildir. Fakat bir ek üretim imkanı sunduğu ve geleneksel fabrika ortamı üretiminin dışında bir alternatif üretim metodu yarattığı için endüstriyel dönüşümün yardımcı dinamiği olarak ele alınmıştır.

Gerçeklik teknolojileri¹⁹ ve yatay/dikey yazılımın entegrasyon dinamiklerinin tez çalışması kapsamında incelenmeyecek olmasının sebebi; bunlar akıllı fabrika üretimine dair oldukça teknik detaylar içerir ve salt endüstri üretimiyle ilgilidir. Gerçeklik teknolojileri, sosyal yaşamda kullanılmaya başlansa da henüz iki dinamiğin de belirginleşen bir sosyoekonomik

¹⁹ Gerçeklik teknolojilerinden kasıt; sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, karışık gerçeklik ve simülasyon teknolojileridir. Simülasyon bazı kaynaklarda farklı bir dinamik olarak ele alınsa da, burada gerçeklik teknolojilerinin içine katılmıştır.

etkisi tespit edilmemiştir. Buradan hareketle, endüstri 4.0'ın bir dinamiğinin bu tez çalışmasında incelenmesi için iki özelliğe aynı anda sahip olması gerektiği çıkarılabilir; hem dijital endüstriyel üretimde temel bir rolü olacak hem de sosyoekonomik etkilerde payı olacak. Siber güvenlik dinamiğinin ele alınmamış olmasının sebebi ise, bu konunun güvenlik çalışmalarının alanına girmesidir. Siber güvenliğin üretim sürecini oluşturma değil; koruma işlevi bulunmaktadır. Teze dahil edilmesi halinde konu bütünlüğünün bozulması söz konusu olacağından es geçilmiştir.

Endüstri 4.0'ın dinamikleri ile dijital çağın diğer dinamiklerini birbirine karıştırmamak, çalışmanın anlaşılabilmesi için kritik öneme sahiptir. Endüstri 4.0, dijital çağın içerisinde yaşanan bir süreçtir. Bu tez çalışmasında sadece endüstriyel üretimi dönüştüren, akıllandıran dinamikler işlenmiştir. Bunların haricinde, örneğin dijital çağın mobil teknolojilerine, mobil uygulamalarına yer verilmemiştir. Şüphesiz ki, bunlar dijital çağ için merkezi öneme sahiptir ve insanlığı dönüştüren teknolojilerdir. Fakat, etkisi daha çok sosyal yaşama yöneliktir ve endüstriyel dönüşümde bir dinamik olarak değil; araç olarak kullanılabilen nesne düzeyindedir. Blockchain teknolojisi de dijital çağın başka bir önemli unsurudur ve belki de geleceğin ödeme metodu olacaktır. Blockchain teknolojisinin sosyoekonomik etkileri muhakkak olacaktır. Fakat bunlar öngörülere ve ileriye dönük tahminlere dayalıdır. Bir akademik çalışmada ele almak mümkün olmadığı gibi farazi bir konuşma olarak kalacaktır. Bununla birlikte blockchain endüstriyel dönüşümün bir unsuru da değildir. Bu tez çalışmasında bir dinamiğin incelenmesinden evvel iki kıstasa bakılmıştır; ilki, endüstriyel üretimin dönüşmesindeki, akıllanmasındaki payı. İkincisi ise, sosyoekonomik etkileri. Bir önceki paragrafta belirtilen üç dinamik, ikinci kıstastan elenmiştir. Bu paragrafta yer alan dinamikler ise, ilk kıstastan elenmiştir.

Tezin bu bölümünde endüstri 4.0'ın dinamikleri açıklandıktan sonra etkilerine geçilecektir. Etkiler kısmına, kısa bir olumlu etkiler girişiyle başlanmıştır. Burada endüstri 4.0'ın yarattığı fırsatlardan ve imkanlardan bahsedilmiştir. Hemen ardından endüstri 4.0'ın mesleklere olan etkisi, kazanan ve kaybeden meslekler minvalinde, açıklanmıştır. Sonraki kısımda, çalışma ve çalışanlara yönelik etkilerden bahsedilmiştir. Bu iki başlık, endüstri 4.0'ın iki büyük etkisinden birine hazırlık aşamasıdır. Bir sonraki başlıkta azalan istihdam sorunu ile oluşan işsizlikten bahsedilmiştir. Artan eşitsizlikler başlığında ise, şu ana kadar anlatılanların eşitsizliğe yol açtığını ve endüstri 4.0'ın piyasayı daha sermaye yoğun bir hale getirerek eşitsizliği palazlandığı görüşü savunulmuştur. Ardından sırasıyla, endüstri 4.0'ın şirketler,

toplum ve ekonomi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Son olarak ise, şu ana kadar anlatılanlardan da hareketle, endüstri 4.0'ın uluslararası ilişkiler üzerinde yarattığı etkiler açıklanmıştır.

2.1. ÖNCEKİ SANAYİ DEVRİMLERİ

1870'lerde James Watt'ın geliştirerek sanayiye uygulanabilir hale getirdiği buhar makinesi ile endüstri 1.0 başlamış oldu. Birinci Sanayi Devrimi olarak da ifade edilen bu süreç, su ve buhar gücüyle mekanik üretim imkanı sunuyordu. Dokuma işinin mekanikleşmesiyle tekstil sanayi genişledi ve bağlantılı olduğu diğer sektörleri de geliştirdi. Buharlı makinelerin devir gücü arttıkça kömür işletmelerinde kullanılmaya başlandı. Daha fazla kömür, daha hızlı bir şekilde çıkartılınca, lojistik altyapı kurulması amacıyla demiryolları döşendi. Demiryolları için demir ve çelik gerekiyordu ve onların üretimi için daha fazla kömür. Ayrıca, trenler için de daha fazla kömüre ihtiyaç vardı. Bu karşılıklı etkileşimle sektörler genişledi. Demiryolları, sanayi ülkelerini kılcal damar misali sarmaya başladı. Ulaşımın kolaylaşmasıyla birlikte başta tarım olmak üzere tüm ürünlerin maliyetinde düşüş yaşandı. Sanayilerin oluşması, beraberinde şehirleşmeyi getirdi. Şehirleşme ile tüketim merkezleriydi ve daha fazla gıda ihtiyacı demekti. Sanayi böylelikle tarımı da beslemiş oldu. Endüstri 1.0, manüfaktür üretimi ortadan kaldırıp mekanik kitlesel üretimi mümkün kıldı. Muazzam bir üretkenlik, verimlilik sağladı; istihdam ve genel bir refahı mümkün kıldı. Fakat bununla birlikte, sosyoekonomik eşitsizlikleri arttırdı. Birinci Sanayi Devrimine dair daha detaylı bilgiler, tezin ilgili kısmında (bkz. 1.2.4. Bir Yaratıcı Yıkım Örneği: Birinci Sanayi Devrimi) belirtilmiştir. Devrimin ilk tetikleyici unsuru buhar makinesi olmuştu. Devrimi genişletip başka bir seviyeye çıkaran ise, demiryollarıydı. Bu devrime öncülük eden Büyük Britanya, küresel süper güç haline gelmiş ve 19. yüzyıl boyunca hegemonyasını sürdürmüştür.

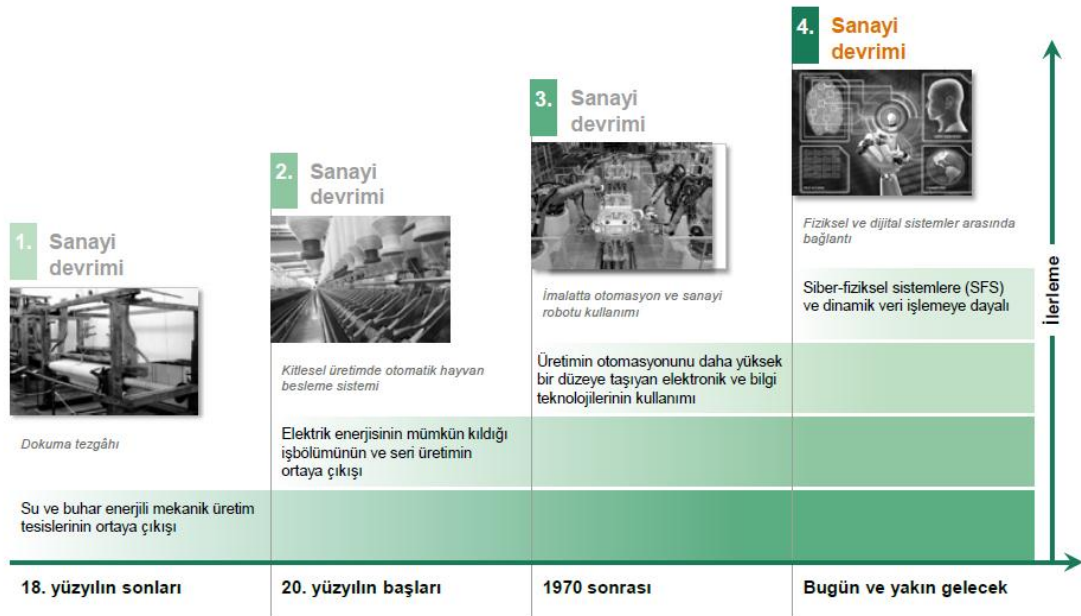
1900'lerin başlarında teknolojinin gelişmesiyle birlikte, sanayide elektrik kullanılmaya başlanması sayesinde seri üretime geçilebilmiştir. Sanayideki bu yeni dönüşüm de, ikinci sanayi devrimi olarak kabul edilir. Elektrik gücü, hareket edebilen üretim hattına imkan sağlamıştır. Bu üretim hattı ilk kez bir hayvan kesim işleminde kullanılsa da sistemin asıl uygulandığı Ford fabrikalarında yaşanmıştır. Elektrikli kontrol edilebilen hareketli üretim hattı, seri üretimi mümkün kılmıştır. Bu sayede üretkenlik artmış, üretim maliyetleri ve fiyatlar azalmıştır. Ayrıca, seri üretim, işin rutinleşmesine yol aç ve insan emeğine olan ihtiyacı azaltmıştır. Seri

üretim, özellikle benzinli karayolu araçlarının yayılmasına da imkan sağlamıştır. Devrimin tetikleyici unsuru elektrik olmuştur. Devrimi genişletip kitlesel faydaya dönüştüren ise, seri üretimdir. Daha güçlü makineler ağır sanayiye yaygınlaştırmıştır. Ağır sanayide dünyanın önde gelen üreticileri ise, artık Büyük Britanya, Almanya, Japonya ve ABD olmuştur.

İlk sanayi devrimi demiryollarının yaygınlaşmasında, ikincisi ise, artan verimlilik sayesinde karayollarının yaygınlaşmasında etkili rol oynadı. Karayolları, ulaşım imkanlarını geliştirdiği gibi üretim ve tüketim merkezlerinin de çeşitlenmesini sağlamıştır. İlk sanayi devrimi mekanik üretim, ikincisi seri üretim sağlamıştır.

1970'lerde bilgi teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte üretimde programlanabilir makineler dönemi başladı. Üçüncü sanayi devrimi olarak kabul edilen bu yenilik, makinelerin programlanabilir hale gelmesiyle üretimin otomasyona dönüşmesini mümkün kıldı. İnsan emeğini üretimde ciddi bir oranda zayıflatı ve daha sermaye yoğun bir ekonomi oluşturdu. Devrimin tetikleyici unsuru elektronik ve bilgi teknolojileri olmuştur. Devrim otomasyon üretimi sağlamıştır. Endüstri 3.0'ı başlatan bilgi teknolojiler, ilerleyen yıllarda dijital teknolojilerle birleşip endüstri 4.0'ı meydana getirmiştir.

Şekil 7: Sanayi Devrimleri



Kaynak: TÜSİAD ve The Boston Consulting Group, “Türkiye’nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklik Olarak Sanayi 4.0”, 2016.

2.2. ENDÜSTRİ 4.0 NEDİR?

Endüstri 4.0 ya da diğer adıyla dördüncü sanayi devrimi ile üretim ve hizmetin dijitalleştirilmesi sayesinde daha az maliyetle daha hızlı ve esnek üretim, daha kaliteli ve güvenli üretim, minimum enerji kullanımı, verimlilik ve üretkenlik amaçlanıyor²⁰. Endüstri 4.0, üretimin tüm süreçlerinde teknolojiden faydalanan, sanayi tesislerinin "akıllı" hale getirildiği bir süreçtir. Üretim bandında kullanılan robotik teknoloji, onları organize eden ve üretimi yöneten bir yapay zeka, üretim sürecine dair tüm verilerle birlikte esnek tüketimin sağlanabilmesi için tüketim verilerinin de aktarıldığı büyük veri, tüm yazılım ve donanımların birbirleriyle iletişim kurabilmesini sağlayan nesnelerin interneti ve veri depolama birimi olarak kullanılan bulut bilişim. Endüstri 4.0'ın başlı beş dinamiği, akıllı fabrikayı oluşturmak üzere kullanılmaktadır.

Endüstri 4.0, bu bilişim teknolojileri ile endüstriyel üretimi bir araya getirmektedir. Bu, fiziksel sistemlerle dijital sistemlerin bileşkesi olarak görülebilir ve siber fiziksel sistemler olarak tanımlanır. Elbette dinamiklerinin kullanım alanları sayesinde, endüstri 4.0 olgusu sadece endüstriyel üretim için değil; tarımsal üretim ve hizmet sektörü için de kullanılır. Tüm bu sektörlerdeki üretim ve hizmete yönelik dijitalleşme endüstri 4.0'ın kapsamına girer.

Endüstri 4.0 otomasyon, dijitalleşme, internet, bilişim ve iletişim alanlarındaki teknolojik kazanımları bir bütün haline getirip geliştirir ve bunu üretim ile hizmet süreçlerine yansıtır²¹. Dinamikleriyle üretim süreçlerini etkiler ve dönüştürür. Endüstri 4.0 ya da dördüncü sanayi devrimi, esasında bir devrim olmaktan çok evrimdir. Önce sanayiye daha sonra toplumu ve ardından tüm sistemi değiştirecek olan bir evrimdir. Akıllan önce fabrikalarla başlayacak. Devamında evler, şehirler, devletler akıllanacak. Endüstri 4.0'ın sahip olduğu dinamikler buna imkan sağlamaktadır.

İlk sanayi devriminde, mekanik üretim; ikincisinde, seri üretim; üçüncüsünde, otomasyon üretim; dördüncüsünde dijital üretim mümkün hale gelmiştir. Endüstri 4.0'ın temel amacı, sanayiye dijital olarak dönüştürerek üretkenlik sağlamaktır. Küresel rekabetteki işlevi, üretim maliyetini azaltmak, üretimi esnekleştirme ve üretimi hızlandırmaktır. Sürecinin üç

²⁰ <http://www.fortuneturkey.com/akilli-uretim-cagi-endustri-40-42841> (E.T. 25.06.2018).

²¹ <https://www.aa.com.tr/tr/analiz-haber/ilan-edilen-devrim-endustri-40/1068480> (E.T. 25.06.2018).

temel özelliği, üstel, siber-fiziksel ve veriye dayalı olmasıdır. Genel etkileri, azalan istihdam ve artan eşitsizliklerdir.

Endüstri 4.0 olgusu farklı ülkelerde farklı isimlerle ele alınıyor. Endüstri 4.0, ilk ortaya çıktıktan kısa bir süre sonra Almanya, endüstriyi dönüştürmek ve geliştirmek için kamusal bir strateji olarak belirledi. Dolayısıyla endüstri 4.0'ın ilk kullanıldığı ve en çok karşılık bulduğu ülke Almanya. Çin, neredeyse aynı içeriği ihtiva eden "İnternet+" ifadesini kullanıyor. ABD ise, "Endüstriyel İnternet" veya başka bir deyişle Nesnelerin Endüstriyel İnterneti şeklinde isimlendirmiştir. Japonya ise, endüstri 4.0'ı toplumsal açıdan ele alarak geliştirmiş ve "Toplum 5.0" programını belirlemiştir.

Endüstri 4.0 ifadesi, ilk kez 2011 yılında Almanya'nın ünlü Hannover Fuarı'nda kullanıldı. Endüstriyel dönüşümün yol haritasının sunulduğu bu fuarın ardından Alman hükümeti bir yol haritası hazırlayarak bunu kamusal stratejiye dönüştürdü. Endüstri 4.0 gibi endüstriyel dönüşüm planlayan stratejik bir hamleye, Almanya'nın ihtiyaç duymasının sebebi, Çin ve diğer Asya-Pasifik ülkelerinin küresel rekabette üstünlüğü ele geçirmiş olmalarıdır. Ucuz emek gücüyle yapılan üretim, bu ülkelere ciddi bir avantaj sağlamış ve Çin başta olmak üzere bölge ülkeleri dünyayı yavaştan ticaret yoluyla fethetmeye başlamıştı. Aşağıdaki tabloda belli başlı ülkeler ile Çin'in sanayi malı satış gelirlerindeki değişim milyar USD cinsinden gösterilmiştir.

Tablo 1: Ülkelerin Sanayi Malı Satış Gelirlerinin Karşılaştırmalı Değişimi

Ülke	2006	2011	Değişim (%)
Euro Bölgesi	550	620	13
ABD	280	280	0
Almanya	190	220	16
Rusya	10	15	50
Çin	170	580	241

Kaynak: <http://www.mahfiegilmez.com/2017/05/endustri-40.html> (E.T. 25.06.2018).

Yukarıdaki tablo 5 yıl gibi kısa bir sürede Çin'in yaşadığı gelişimi ve bununla birlikte Asya-Pasifik'in Transatlantik'i geçtiğini göstermektedir. Almanya, Çin'in sahip olduğu bu avantaja karşın rekabette direnebilmek için endüstri 4.0 programını ortaya koymuştur. Çin ve bölge ülkeleri ile işgücü ücretlerinde bir Batılı ülkenin yarışması mümkün değildir. Fakat endüstri 4.0'ın dinamikleri sayesinde rekabette yeni avantajlar elde edilebilecektir. Bunlar,

işgücünün öneminin azaltılması, üretimin esnekleştirilmesi ve üretimin hızlandırılmasıdır. Batılı ülkeler, endüstri 4.0'ın dinamikleri sayesinde, Çin ve bölge ülkelerinin en büyük avantajı olan ucuz emek gücünü geçersiz hale getirebilir ve rekabette yeniden üstünlük elde edebilirler. Bunun yanı sıra, esnek üretim imkanı, modern dönemin trendi olan kişiye özel ürünlerin üretimini mümkün kılmaktadır. Kitlesel üretime karşı bir koz olarak kullanılabilir. Ayrıca, üretimin hızlandırılması ile piyasa hızlı bir şekilde ürün çıkarılabilecektir. Böylelikle, müşteri talepleri endüstri 4.0 üretimi yapabilen şirketlere çekilebilir. Bu sebeplerle endüstri 4.0 Batı'da hızla kabul görmüştür. Doğu'da ise, Çin gibi ülkelerce, yine aynı sebeplerle rekabette geri kalmamak üzere benimsenmek zorunda kalmıştır.

Endüstri 4.0, üç temel özelliğe sahiptir;

1. Üstel

Endüstri 4.0'ın üç temel özelliğinden ilki, üstel olarak büyümesidir. Üstel büyüme, genel olarak bilgisayar teknolojilerindeki değişim için kullanılır ve teknolojinin gelişim hızının ivmelenerek arttığı görüşü savunulmaktadır (Kurzweil 20). Üstel büyüme Moore yasası (ya da ivmelenen getiriler yasası) ile ortaya konmuştur. İlk olarak 1970'lerde Intel'in başkanlığını yürüten Gordon Moore, tümleşik bir devreye her yirmi dört ayda bir iki kat daha fazla transistör yerleştirilebildiğini gözlemlemiştir (Kurzweil 89). Bu sayede devrede yer alan elektronların gideceği mesafenin kısalmasıyla devreler daha hızlı çalışacak ve bilgi işlemin gücü daha da artacaktı. Zamanla büyümenin ivmesi değişti. Moore almışlardı bahsi geçen bu üstel büyümenin ivmesinin on seki ay olduğu öngörmüş fakat sonradan yirmi dört ay olarak revize etmişti. Zamanla ivmenin değişebileceği gibi bilişim sektörünün tamamı için de tek bir standart ivmeden bahsedilemez. Ray Kurzweil (90-108)'in ünlü kitabında yer verdiği bazı bilgi işlem öğelerinin üstel büyüme ile katlanma (ve yarılanma) hızları şu şekildedir;

- DRAM Boyutu Yarılanma Süresi 5,4 yıl
- Ortalama Transistör Fiyatı Yarılanma Süresi 1,6 yıl
- Mikroişlemci Maliyeti Yarılanma Süresi 1,1 yıl
- Mikroişlemci Çalışma Hızı İkiye Katlanma Süresi 3 yıl
- Mikroişlemci Transistör İkiye Katlanma Süresi 2 yıl
- İşlemcinin Komut Sayısı İkiye Katlanma Süresi 1,8 yıl
- Yüklenen Toplam Bit İkiye Katlanma Süresi 1,1 yıl
- RAM İkiye Katlanma Süresi 1,5 yıl

Tüm bunlar ve diğer parçalar bilgisayarın ve dolayısıyla bilgi işlem gücünün katlanmasını sağlamaktadır. Bu yasaya göre, 2025 yılında bir bilgisayar 2013 yılına göre altmış dört kat daha

hızlı olacaktır. Fakat üstel olarak artan tek şey donanımların artan işlem gücü değil; dijital veri miktarı da katlanarak artmaktadır (Ford 85). Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan bu üstel gelişme, günümüz endüstri 4.0 dinamiklerini mümkün kıldı. Bugün, donanım ve yazılımın birlikte üstel büyüebildiği ve hızla her alana yayılabildiği bir süreç yaşanmaktadır. Endüstri 4.0 dinamiklerinin bilgi işlem teknolojilerine dayalı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, Moore yasası ile endüstri 4.0'ın dinamiklerinin ve etkilerinin üstel olarak büyüyeceği öngörülebilir. Dolayısıyla, endüstri 4.0'ın ilk temel özelliğinin büyüme ve yayılma hızı olduğu söylenebilir.

2. Siber-Fiziksel

Fiziksel nesnelerin, bilgi işlem teknolojileri ile kontrol edilerek dijital hale getirildiği, akıllandırıldığı sistemlere siber fiziksel sistemler denir. Endüstri 4.0'ın dinamikleri bu sistemin sağlayıcılarıdır. Endüstri 4.0 akıllı fabrikalardaki fiziksel yapıların internet aracılığı ile dijital ortamlardan kontrol edilebilmesini mümkün kılmıştır. Akıllı fabrikalarda, yapay zekanın, robotik otomasyonu nesnelerin interneti vasıtasıyla kontrol etmesi bunun en pratik örneğidir. Otonom araçlarda, aracın yapay zeka tarafından yine nesnelerin interneti ile çevreyi tanıyarak ve değerlendirerek kullanabilmektedir. Fiziksel bir nesne olan robot ve araç, dijitalleştirilerek siber fiziksel hale getirilmiştir. Böylelikle akıllandırılmış ve daha fazla verim elde edilmesi sağlanmıştır. Endüstri 4.0 dinamiklerinin dahil olduğu tüm sistemlerde bu şekilde değişim yaşayacaktır. Dolayısıyla, endüstri 4.0'ın fiziksel sistemleri dönüştürücü özelliğinin olduğu söylenebilir. Genel olarak, dijital teknolojilerle akıllandırılmış nesnelere ve yapılara siber fiziksel sistemler denilmektedir.

3. Veriye Dayalı

Endüstri 4.0'ın bir diğer özelliği, tüm işleyişin veriye dayalı olmasıdır. Veri, endüstri 4.0'ın merkezinde yer alır. Endüstri 4.0 için veri, en önemli hammaddestir. Üretimin yapılması ve hizmetin sağlanması için tüketime dair veriler esas alınır ve anlık olarak bu veriler işlenir. Endüstri 4.0'a, nesnelerin interneti, siber fiziksel özellik kattığı gibi büyük veri ve bulut bilişim de veri merkezilik katmıştır. Bu veriler daha iyi değerlendirilmek üzere yine nesnelerin interneti yoluyla yapay zeka veya robotlara aktarılır. Nihayetinde daha fazla üretkenlik ve verimlilik sağlamak üzere kullanılırlar.

2.3. DİNAMİKLERİ

Endüstri 4.0 üzerine ilk kitap çalışmasını hazırlayan kişi, aynı zamanda endüstri 4.0'ın ilk kez yüksek sesle dile getirildiği yer olan Dünya Ekonomi Forumu'nun başkanı Klaus Schwab'tır. Schwab'ın bu kitabı halen içerik olarak endüstri 4.0'ı en net çerçeveye sunan eser denilebilir. Kitabın başlarında Schwab (23), endüstri 4.0'ın itici kuvvetleri olarak belirlediği trendleri üç başlık altında toplamıştır. Bunlar fiziksel, dijital ve biyolojik mega trendlerdir. Diğer trendler de bu başlıkların altına sıralanmıştır. Endüstri 4.0'ın geneli için isabetli bir sınıflandırma olarak görülse de bu tez çalışmasında biyolojik trendlerden bahsedilmeyecektir. Bunun sebebi, biyolojik trendlerin işleyişi ve sonuçlarının belirgin olmamasıdır. Bu tez çalışmasında ele alınan endüstri 4.0'ın tüm trendleri (ya da tezde kullanılan karşılığı ile dinamikleri) uluslararası ilişkilere yansıyan ve yansıyabilecek olan sosyoekonomik etkiler içermektedir. Oysa ki endüstri 4.0'ın biyolojik trendleri diğerlerine nazaran oldukça fütürist görünmektedir. Yeterince somut olgular taşımadığı için kısa ve orta vadede uluslararası ilişkilerde yaratacağı sosyoekonomik etkiler öngörülememektedir. Uzun vadedeki tüm etkiler ise farazidir.

Tezin bu kısmında endüstri 4.0'ı taşıyan beş temel dinamik (dayanak teknoloji); bir yardımcı dinamik ve iki çıktı ele alınmıştır. Yapay zeka, robotlar, nesnelerin interneti, büyük veri ve buluttan oluşan temel dinamikler, endüstri tesislerinin teknik olarak yenilenmesinin ötesinde bireylerin ve toplumların günlük hayatlarını etkileyebilecek, değiştirebilecek çapta ve derinlikte yeniliklerdir. Endüstri 4.0 da bilindiği üzere, sadece bir endüstri yenilenmesi değil; tüm aktörleriyle sistemi değiştirebilecek, yenileyebilecek bir süreçtir. Bu sebeple, bahsi geçen dinamikler açıklanırken, bunların sadece endüstri alanlarında yaratacağı değişimler ve etkiler ifade edilmemiştir. Bu dinamiklerin sosyoekonomik etkilerine de yer verilmiştir. Bu ilk beş dinamiğe temel denilmesinin sebebi, endüstride yenilik yaratan temel değişimler içermesindedir. İki çıktıdan kastedilen akıllı fabrika ve otonom araçlardır. Yukarıdaki anılan beş temel dinamik esasında fabrikaları akıllandırmak üzere ortaya konan, kullanılan yeniliklerdir. Dolayısıyla, akıllı fabrikalar bu teknolojilerin ortak çıktısı denilebilir. Bir diğer çıktı olan otonom araçlar da yapay zeka, nesnelerin interneti, bulut gibi teknolojilerden yararlanılarak hazırlanmış bir yeniliktir. Akıllı fabrikalar, endüstri 4.0 için nihai bir sonuçtur. Otonom araçlar ise, bir sonucun daha ötesinde yaratacağı etkilerle bir başlangıç olarak görülebilir. Fakat her ikisi de, bu tez çalışmasında bir çıktı olarak ele alınacaktır. Yardımcı dinamik ise, 3d baskı teknolojisidir. Fabrikaların akıllandırılmasında payı kısıtlı da olsa,

eklemeli üretim desteği sayesinde yeni nesil fabrikaların bir parçasıdır. Ayrıca, üretimin esnek hale getirilmesini ve kişiselleştirilmesini sağladığı için de geleneksel imalat yöntemlerinin karşısına konulmaktadır.

Yapay zeka, robotlar, nesnelerin interneti, büyük veri ve bulut teknolojileri, endüstri 4.0'ın temelini teşkil ettiği düşüncesiyle ele alınmıştır. Fakat farklı yazarlar, farklı dinamikleri temel olarak görmüştür. Brynjolfsson ve McAfee (108) yapay zeka ve dijital ağı en önemli gelişme olarak almıştır. Ray Kurzweil İnsanlık 2.0 adlı eserinde genetik, nanoteknoloji ve robotik devrimlerinden bahseder, bunları merkeze alır. Samuel Greengard nesnelerin internetini temel alır. Alec Ross Geleceğin Endüstrileri adlı eserinde robotlar, nesnelerin interneti, genom ve büyük veriyi en önemli gelişmeler olarak sıralar. Martin Ford, Robotların Yükselişi adlı kitabında robotik ve yapay zekayı temele alır ve en kritik gelişme olarak yapay zeka ile geliştirilen robotları öngörür. Kevin Kelly (239) dinamiklere nispeten daha dengeli yaklaşan bir yazar olmasına rağmen ünlü eserinin son kısımlarında sanal gerçekliği, bilgisayar ve cep telefonun ardından üçüncü büyük trend olarak görür.

Yukarıdaki yazarların bahsettiği tüm bu gelişmeler kritik öneme sahiptir. Her biri eserlerinde bir şekilde dijital çağı tasvir eder fakat her birinin eğildiği nokta farklı olduğundan seçtikleri başlıca dinamikler de farklılaşmıştır. Şayet bir dijital çağ incelemesi yapılacaksa, yukarıda bahsi geçenler ve daha fazlası içerikte yer alabilirdi. Fakat bu tez çalışması bir dijital çağ incelemesinden ziyade bir endüstri devrimi ve onun sosyoekonomik etkilerinin incelemesidir. Dijital çağ ile endüstri 4.0 kavram olarak zaman zaman birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Bu yanlış ve yetersiz bir kullanımdır. Zira, endüstri 4.0'ın temel dinamikleri dijital çağın da dinamikleridir. Fakat diğer dijital dinamikler, endüstri alanına henüz yenilik getirmemiştir ya da getirmesi beklenmemektedir. Bu sebeple, dijital teknolojilerin tamamını endüstri 4.0 başlı altına almak hatalı olacaktır. Mobil uygulamalar ve sanal gerçeklik gibi dijital çağın en önemli gelişmeleri endüstri 4.0 başlığı altına bu yüzden alınmamıştır.

Yukarıda bahsi geçen ve endüstri 4.0 ile ilgili olmayan dinamiklerin haricinde, endüstri 4.0 ile ilgili olup da tez çalışmasına dahil edilmeyen bazı dinamikler de bulunmaktadır. Bunlar simülasyon ve gerçeklik teknolojileridir. Her iki teknoloji de akıllı fabrikalarda kullanılan teknolojilerdir. Fakat diğerleri gibi sosyoekonomik etkileri bulunmamaktadır. Simülasyon teknolojisi, akıllı fabrikalarda kısıtlı ve dar bir kullanım alanına sahip olmakla birlikte, bir fabrikanın akıllandırılmasında olmazsa olmaz bir öneme sahip değildir. Endüstride eğitim ve sosyal yaşamda oyun, eğlence amaçlı kullanılmaktadır. Artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve

karişık (mixed) gerçeklik olarak üç ayrı türü bulunan gerçeklik teknolojilerinin tezde yer verilmemesinin sebebi, bunların tezin konusu bağlamında henüz olumlu veya olumsuz etkilerinin görülmemiş olmasıdır. Bu teknolojiler oldukça yeniler ve şu an etkileri bir akademik çalışmada işlenecek kadar netleşmedi. Gerçeklik teknolojileri endüstride çalışanlara birtakım kolaylıklar sağlaması için kullanılıyor. Sosyal yaşamda ise, tıpkı simülasyon gibi eğitim ve eğlence amaçlı kullanılıyor. Fakat simülasyonda olduğu gibi gerçeklik teknolojilerinde de tez kapsamına alınmamasının sebebi bu teknolojilerin henüz sosyoekonomik etkiler barındırmıyor olması ya da olası etkilerin henüz ortaya ıkmamasındandır. Son olarak belirtmek gerekirse, bu kısımda ele alınan beş temel dinamik, bir yardımcı dinamik ve iki çıktı hem endüstriyel alanda hem de toplumsal alanda etkileri olan yeniliklerdir.

2.3.1. TEMEL DİNAMİKLER

2.3.1.1.Yapay Zeka

Endüstri 4.0'ın temel dinamiklerinden ilki yapay zekadır. Yapay zeka, insan becerilerini açan ya da yaklaşan bir şekilde, veri analiz eden, değerlendiren, veriye dayalı hizmet sunan ve gerektiğinde karar veren, gelişmiş algoritmalarından oluşan yazılımdır.

Greengard (85), yapay zekanın amacını "insanların düşünme ve karar verme şekillerini taklit ederken bir yandan da bu kavramı insan becerilerinin çok daha ötesine taşımak" olarak ifade ediyor. Bu amaca dair, en temel örnek, yeni nesil araçlardaki çarpışma önleyici ve uyarıcı sistemlerdir. Sürücüsüz otomobiller ise, tüm fonksiyonlarıyla yapay zekanın kontrolünde. Bunun yanı sıra, akıllı telefonların yaygınlaşması ve app aėına²² girilmesiyle birlikte yapay zeka, gündelik hayatın pek çok noktasında hizmet verebilir oldu. Apple Siri, Microsoft Cortana, Amazon Alexa, Google Home gibi örnekleriyle, kişisel asistan olarak kullanılabilmekte. Araçlarda kullanılan yapay zeka, tanılama teknolojisinde gelişmişken, kişisel asistan olarak kullanılan yapay zeka, veri değerlendirme ve sunma noktasında gelişmiştir. Veri derlemek ve sunma konusunda akla ilk gelen yapay zeka rneği ise, IBM Watson'dur. Büyük veriden yararlanan IBM Watson (Ford 119), yine IBM'in satranç üzerine geliştirdiği Deep Blue'dan (Ford 120) ve Deep Mind (Kelly 42) şirketinin Go oyunu üzerine geliştirdiği AlphaGo'dan farklı olarak sadece bir bilgisayar değil; yapay zekaya sahip gelişmiş bir arama motoru. İlk olarak Amerika'daki bir bilgi yarışmasında denenen ve oldukça başarılı olan Watson, finans

²² Diğer bir deyişle uygulamalar ağı. İnsanların siber uzuvu haline gelen mobil uygulamaların, yaşamın her noktasında kullanıldığı bir dönemi belirtir.

sektöründen sağlık sektörüne pek çok alanda denendi ve başarı sağladı (Brynjolfsson ve McAfee 110).

Yapay zekanın bir diğer kullanım alanı ise, üzerinde oldukça tartışmalar yaşanan robot teknolojisi ve robotik otomasyondur. Yapay zekalar, bazen tek bir robotun programına gömülü olarak yerleştirilirken bazen de birden fazla robotun kontrolünü sağlamak üzere üst bir sistem olarak kullanılabilenlerdir. İkinci tip örnekler, daha çok akıllı fabrikalarda şahit olunabilir. Bahsi geçen tartışma ise, fiziki olarak hareket edebilen nesnelerin, akıllandırılmasının yani yapay zeka ile geliştirilmesinin olası sonuçları üzerinde yaşanıyor. Kimilerine göre, insandan çok daha zeki bir yapı başlı başına tehlikelere yol açabilir. Kimilerine göre ise, insandan daha zeki bir yapı insanı daha verimli kılar. Bu tartışma ilerleyen bölümlerde açılacak. Fakat şimdilik yapay zekanın sadece yapay benzerlikten ibaret olduğunu, bazı fonksiyonlarıyla insandan çok daha üstün olmasına rağmen bütüncül olarak düşünüldüğünden insanla rekabet edebilecek kadar zeki ve donanımlı olmadığı rahatlıkla söylenebilir.

Yukarıda sadece üç çalışma alanından bahsedilen yapay zekanın günümüz dijital teknolojilerin büyük çoğunluğunda payı bulunmakta. Yapay zeka uygulamaları artık endüstriyel sektörlerin çoğunda kullanılırken, hizmet sektörlerinde ise daha çok müşteri hizmetleri, finans, savunma, iç güvenlik ve eğitim alanlarında kullanılıyor (Kurzweil, 2016: 418). Tüm bu teknolojilerdeki yapay zekanın ana işlevi, katlanarak artan veriyi analiz etmesi, depolaması ve sentezlemesi olarak belirtilebilir. Bu vasfıyla, günümüzün bilgi işlem yoğunluğuyla baş edemeyecek insanoğlunun hem rakibi hem de hizmetçisi olarak görülebilir. Rekabetiyle milyonlarca insanın işsiz kalmasına sebep olurken, sunduğu hizmetlerle insanları daha verimli, daha üretken kılmaktadır.

Yapay zekanın, çeşitli fonksiyonlarıyla birlikte nasıl insana rakip olabildiğini ve nasıl insanın hizmetine sunulduğunu ilerleyen kısımlarda açıklanacaktır. Fakat öncelikle, endüstri 4.0 çağını mümkün kılan ve yapay zekayla bağlantılı diğer teknolojileri irdelemek gerekir. Aynı zamanda endüstri 4.0'ın diğer dinamikleri olarak görülen ve yapay zekayı merkeze alarak gelişen bu dinamikler; robot teknolojisi, nesnelerin interneti, bulut ve büyük veridir. Yapay zekayı, insanın biyolojik yapısıyla benzeştirirsek; robotlar, yapay zekanın fiziksel uzuvları görevini üstlenmişken nesnelerin interneti, ise sinir sistemi ve duyu organları, bulut hafıza ve büyük veri de beyin olarak görülebilir.

2.3.1.2.Robot Teknolojisi

Endüstri 4.0'ın işgücüne etki edecek en önemli etmeni robot teknolojisi olacaktır. Sanayi ve hizmet sektörlerinde hızla yerini alan yeni nesil robotlar, işgücü ihtiyacının azalması ve işgücünün yapısının değişmesine neden oluyor. Robotların üretimde işgücü olarak tercih edilmesinin başlıca sebepleri şöyle;

1. Üretkenlik

Robotlar, hızları sayesinde aynı süre içerisinde insana göre daha fazla çıktı sağlayabiliyorlar. Hiç durmadan çalışabilirler. İnsanlarda bulunan yorulmak, uyumak, sakatlanmak gibi birtakım zaafılar robotlar için söz konusu değil. 7 gün 24 saat vardiyasız çalışabilirler.

2. Maliyet

Robotlar, insan işgücüne göre çok daha az maliyetli. Sektöre göre değişmekle birlikte, bir robot birden fazla işçinin görevini üstlenebildiğinden istihdam maliyeti düşüyor. Robotların maliyet kalemleri satın alınma, bakım ve enerji. Satın alınma maliyeti tek seferlik ve yeni nesil robotların fiyatları bir işçinin yıllık maaşından daha ucuz hale geldi. Enerji ve bakım maliyetleri ise çok daha cüzi rakamlardan oluşuyor. İşgücünün maliyeti ise, işveren için çok daha kabarıktır. Aylık maaşın yanı sıra, yemek yol ve sigorta gibi masraflar da üretim maliyetine yansıyor.

3. Güvenli

Sanayileşmenin ilk yıllarından bu yana işçilerin çalışma koşulları sorgulanmıştır. İşçilerin bu koşullar altında ölümleri, yaralanmaları günümüzde bile yaşanmaya devam etmektedir. İşgücünün güvenliğinin sağlanması da sağlanmaması da işveren için ayrı maliyettir. İşgücü güvenliğinin sağlanması işveren için çoğu zaman üretkenlikten veya maliyetten "fedakarlık" gerektirir. Güvenliğin sağlanmaması işgücüne zarar gelmesiyle sonuçlanır. Üretim aksar ve işçiye tazminat ödenmesine neden olabilir. Robotların istihdamında bu tip güvenlik sorunları yaşanmaz. Robotlara üretim hattında zarar gelse dahi, tamirat ve gerekli bakımların ardından tekrar üretime dönebilir ya da hurdaya çıkar. Bir hakkı olmadığı için bir talebi de olamaz. Robotların beraberinde çalıştığı işçilere zarar verme ihtimali olabilir. Bununla ilgili yapılan yeni nesil robotlarda çok daha güvenli bir çalışma ortamı sağlıyor. Örneğin, Rethink Robotics firmasının Baxter adlı endüstriyel robotu, sensörleri sayesinde yakınlarındaki

insanlara göre konumlanıyor ve uzuvlarını insanları dikkate alarak hareket ettiriyor (Ford, 2018: 23).

4. Kaliteli

Robotlar, insanlara nazaran daha kaliteli üretim vadediyor. Üretimden sık sık insan hatasından kaynaklı gecikmeler, aksamalar veya çıktıya dair hatalar yaşanabiliyor. Robotlar, siber güvenlik sağlandığı müddetçe üretimde hatalar yaşatmıyor ve çıktının daha kaliteli olmasına imkan sağlıyor.

Robotların sahip oldukları bu avantajlar doğrultusunda, insansız fabrikalar kurulmaya başlandı. Üretimin tüm aşamalarında robotlardan, nesnelerin internetinden ve koordinasyonu sağlayan bir yapay zekadan faydalanan bu fabrikalarda insan çalışmadığından ışık ihtiyacı duyulmuyor. Tam bir endüstri 4.0 örneği olan karanlık fabrikalar, akıllı fabrikaların en ileri versiyonu.

Robotların endüstriyel alanda kullanımı yeni değil. 1950'lerden bu yana özellikle otomotiv sektöründe kullanılıyor. Robot, genel olarak "önceden programlanmış görevleri yerine getirebilen elektro-mekanik cihaz" olarak tanımlanıyor²³. Fakat yeni nesil robotların, eskilerinden ayıran çok önemli bir özellikleri var; kollobratifler. İngilizce "collaboration" (iş birliği) kelimesinden türetilen kollobratiflik, insanlarla birlikte çalışan robotları tanımlıyor. Bu tip robotlara da "cobot" deniyor. Eski nesil robotlar tek bir işlem üzerine kurgulanan, otomasyona dayalı bir işleve sahipti. İşçilerle robotların çalışma alanı birbirinden keskin çizgilerle ayrılmıştı. Bu işçilerin ve robotların güvenliği için gerekliydi. Fakat aynı zamanda üretkenlikte kayıp yaşıyorlardı. Endüstri 4.0 ile birlikte ortaya çıkan yeni endüstriyel robotlar ise, çevresindeki işçilerin ve diğer makineleri tanımlayarak hareket ediyor. Yukarıda bahsedilen Baxter robotu, cobotlara güzel bir örnek. Bu tip robotlar akıllı ve güvenli hareket ettikleri için insanlarla iş birliği yapabilmekte, riskli ve hassas işlerde kullanılabilen. Dahası esnek programlanabilme yetisine sahipler. Bu sayede, eski nesillerin aksine, tekdüze bir işlevden ziyade yeni görev ve çalışma alanları için programlanabiliyorlar ve hatta programlanmaya ihtiyaç duymadan öğrenebiliyor. Bu son özellik ile robotlar otonom yapılara dönüşmekte. Bu

²³ Bosch, <http://www.sanayidegelecek.com/sanayi-4-0/kavramlar/> (E.T. 25.06.2018).

tip robotlar bir operatör kontrolüyle çalışabildikleri gibi, bir bilgisayar programı ile de bağımsız olarak çalışabilirler.

Akıllı makineler olarak ifade edilen yapay zekalı otonom robotlar ise, şu anki robot teknolojisinin en ileri ürünleri. Bu robotlar, operatör kontrolü gerektirmeyen, belirli bir program ile çalışan otonom robotlardır. Fakat otonom robotlardan farkı, donanım ve yazılımlarında gömülü olarak yapay zekanın bulunmasıdır. Bu özellikleri itibarıyla, veri elde etme (öğrenme), karar verme, iletişim kurabilme ve hareket edebilme yetilerini kazanmışlardır. Bu sayede endüstriyel alanda kullanılan bu tip robotlar, kendi durumlarını anbean izlediklerinden arıza tespiti yapabilmekte, önleyici bakımı belirtmekte ve olası bir üretim bandında yaşanacak robot kaynaklı gecikmeyi önlemektedir²⁴. Dahası esnek programları sayesinde farklı görev alanlarında da kullanılabilirler.

Robotlara daha çok endüstriyel üretimden aşına olunsa da, tarımsal üretim için de robotlar kullanılmaya başlandı. Vision Robotics adlı şirket ahtapota benzeyen kollarıyla meyve toplama makinesi geliştirdi (Ford 43). Vision Robotics'in bu robotu bir uzuv ile mahsulü tek tek toplama işlevini sağlıyor. Bunun yanı sıra, ağaçları sallayarak mahsulü aşağıya düşüren makineler de mevcut. Bunlar işgücü ihtiyacını azaltan yeni teknolojiler. Fakat bu makinelerin robot olarak isimlendirilmeleri şimdilik mümkün değil. Zira bu makineler, başka bir insanın operatörlüğüne muhtaç. Tıpkı dozer ve traktör gibi iş makinelerinde olduğu gibi. Robotlar ise, önceden kurgulanabilen ya da otonom olarak hareket edebilen makinelerdir. Dolayısıyla, iki makine türü arasında büyük teknolojik farklılık bulunmakta.

Robotlar sadece üretim alanında kullanılmıyor. Farklı alanlarda da insanların hizmetine sunulmuş vaziyetler. Akla ilk gelen örneklerden biri, robot süpürgeler. iRobot firmasının başını çektiği bu alana (Schmidt ve Cohen, 25), son yıllarda pek çok firma dahil oldu. Akıllı navigasyon sistemi ve engel tanımlayıcı sensörlerle çalışan süpürge robotlar, çalıştırılmaları halinde sürekli olarak zemin temizliği yapmaktalar. 2012 yılında Kiva Robotics'i satın alarak robot teknolojileri alanına giren Amazon, depo lojistiğinde kullandığı Kiva robotlarıyla forklift makinelerini ve operatörlerini tamamen rafa kaldırdı. Robot teknolojilerinin en ileri gelen şirketlerinden biri de Boston Dynamics. İnsansı ve hayvansı robotlarıyla fiziki kabiliyetleri itibarıyla en gelişmiş robotları üretmekte. Engebeli arazilerde yürüyebilen, kapı açabilen

²⁴ Gürçan Banger, Endüstri 4.0 Üzerine Bir Not, <https://bizobiz.net/endustri-4-0-uzerine-bir-ozet/> (E.T. 25.06.2018).

robotların ardından 2017'de geliştirdikleri Atlas adlı robota takla attırdılar. Boston Dynamics Spot, BigDog ve Wildcat adlı robotlarıyla Amerikan ordusunun arazideki ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik geliştirmeler yapıyordu. Fakat, Atlas adlı daha yetenekli, daha gelişmiş bir insansı robotun hangi amaçla hangi alanlarda kullanılacağı belirsiz.

Yukarıda ismi geçen robotların tamamının kurgulanmış, programlanmış, belirli bir yazılım çerçevesinde hareket eden robotlar olduğunu belirtmekte fayda var. Robotların fiziksel hareketleri birtakım yazılımlar, programlar ile kurgulanır. Piyasadaki neredeyse tüm robotlar bu şekilde önceden programlanıp hareket edebilen robotlardır. Boston Dynamics'in robotları kapı açar, koşar veya takla atar. Çünkü yazılımında kapı gördüğünde açmasını gerektiren kod bulunur. Yine koşması ve takla atması için yazılımına kod eklenir. Bu tip robotlar için yazılımına eklenen bu kodları, fiziksel olarak karşılayabilecek kabiliyete erişmek önemlidir. Boston Dynamics'in robotları muasırlarına göre çok daha çağdaş kalır, zira hareket kabiliyeti çok üstün. Bunların haricinde hareket kabiliyeti düşük olan Kuka gibi sanayi robotları, tek veya birkaç görevi yerine getirmek üzere yaratılmıştır. Onlardan daha fazlası beklenmez. Bunlar ve bilinen neredeyse tüm robotların haricinde, bir de yapay zekalı robotlar bulunmaktadır. Honda'nın Asimo robotu ve ünlü vatandaş robot Sophia akla ilk gelen yapay zekalı robotlardır. Bunlar, bir önceki tip robotlarda olduğu gibi yine yazılımlara sahiptir. Yani istendiğinde kurgulanıp hareket ettirilebilmektedir. Fakat bunların en önemli farkı, yapay zekaları sayesinde karar alabilme mekanizmasına sahiptirler. Sophia, herhangi bir insanla tıpkı kişisel mobil asistan Siri gibi, uzun uzun doğaçlama sohbet yapabiliyor. Kendi kararları doğrultusunda hareket edebiliyor. Yürüme gibi temel hareketi yapmak şimdilik onun için çok güç. Jest ve mimikler üzerine geliştirilmiş.

Bu noktada, yapay zekalı robotlar ile yapay zeka ile kontrol edilen robotlar arasındaki farkı belirtmek gerekir. Yapay zeka, özellikle akıllı fabrikalarda kullanılan ve birden fazla makine, robotu kontrol edebilme, yönlendirme yetisine sahiptir. Fakat burada yapay zeka, robotlar adına karar almıyor. Robotları, programları ve yazılımları doğrultusunda yönlendiriyor ve diğer robotlarla birlikte entegre bir sistemin oluşmasını sağlıyor. Yapay zekalı robot ise, kendi kararlarını alabilmektedir. Şimdilik oldukça yeni bir teknoloji olan bu tip robotların, karar verme, hareket etme ve diğer insansı özellikleri henüz başlangıç aşamasında. Şu an teknoloji üzerine yapılan büyük tartışmalarda bu noktada başlıyor. Yapay zekaya sahip robotların geleceği, insanları pek çok konu da endişelendiriyor, tehdit ediyor. Yapay zeka, robotlar ve yapay zekalı robotların olası etkileri ilgili başlık altında incelenecektir.

Son olarak, robotların yaygınlaştığını belirtmekte fayda var. 2000-2012 arasında endüstriyel robotların satışı %60 arttı (Ford 21). 2018 yılında sanayide 2,3 milyon ünite robot kullanılması bekleniyor²⁵. Boston Consulting Group raporuna göre (7), bu sayı 2025'te 4-6 milyon civarı olacak. Robotlar üretimde ve hizmette yaygınlaştıkça, etkileri de şiddetlenecek ve derinleşecek. Robotların yarattığı ve yaratacağı sosyoekonomik etkilere geçmeden evvel endüstri 4.0'ın diğer dinamiklerini de tanıtmak gerekmektedir.

2.3.1.3.Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin internete ve birbirlerine bağlantılı olmasına, nesnelerin interneti (internet of things-IoT) denmektedir. Bazı yayınlarda her şeyin interneti (internet of everything-IOE) ifadesi de geçmektedir. Masa lambasından evlerin perdelerine, insan vücuduna sokulabilen mikrorobotlardan kumandalı hava araçlarına kadar çevremizdeki pek çok nesne ve daha fazlası internet ile çevrimiçi hale getirilebildi. Esasında nesneler sadece internet ile birbirlerine bağlanmaz. NFC, RFID, Bluetooth gibi ağ bağlantılarını da kullanır (Görkem ve Bozuklu 47). Fakat bu bağlantı, sadece nesneleri birbirine bağlar. İnternete bağlanmak için wifi ya da mobil veriye ihtiyaç duyulur. Bu sebeple genel olarak nesnelerin bağlantılılığına 'nesnelerin interneti' denilmiştir. Nesnelerin interneti, internete ve birbirlerine bağlı şeyler anlamına geliyor (Greengard 30). Bu şeyler neredeyse her türlü nesne olabilir. Bu nesneler, diğer nesnelerle bağlantılı hale gelerek bir ekosistem yaratıyor. Dahası bu bağlantılı ağ sisteminin sınırı yok. İnternetin mucitleri, ilk sanayi devriminde dünyanın demiryollarıyla döşenerek bağlantılılığının sağlanması gibi kablolu ağlarla birbirine bağlanan bir dünya hayal ettiler (Greengard, 24). 1973'te bilgisayarların birbiriyle iletişim kurabilmesinin sağlanmasıyla başlayan bu macera, bugün nesneleri kapsayan bir şekilde ve kablosuz bir bağlantıyla devam etmekte. İnternet ve dijitalleşme nesnelerin bağlanılabilirliğiyle yayılıyor. Nesnelerin bağlantılı olması insanların etkileşimini de artırıyor. Nesnelerin ve insanların yarattığı ekosistem tümüyle çevrimiçi bir hale geliyor. Böylelikle oluşan geniş ağ kişilerin, toplulukların, şirketlerin ve kurumların olanakları, becerileri de artmış oluyor.

Nesnelerin interneti teknolojisi gündelik hayatta kişilere pek çok imkan sağlıyor. Bunlar ilki, kontrol imkanı. Akıllı ev aletleri, mobil telefondaki ilgili uygulamalar veya mobil asistan ile kontrol edilebiliyor. İkinci imkan izleme ve takip etme. İnsanlar, beslenmelerini, uyku düzenlerini, genel sağlık durumlarını ve hatta ruh hallerini bile giyilebilir bağlantılı nesnelerle

²⁵ <http://www.fortuneturkey.com/akilli-uretim-cagi-endustri-40-42841> (E.T. 25.06.2018).

ya da doğrudan telefon sayesinde takip edebiliyor (Kelly 270). Bu izleme ve takip imkanı sağlık alanıyla sınırlı değil. Artık sosyal yaşamın pek çok noktasında bu imkandan faydalanıyoruz. Örneğin, ilgili uygulamalar vasıtasıyla trafiği izleyebiliyoruz. Hangi yolda ne kadar yoğunluğun olduğu görülebiliyor. Hatta Waze adlı uygulama tamamen bu izleme ve takip imkanına dayalı. Navigasyonda seçilen hedef noktaya ulaşmak için her zaman en kısa yolu değil; trafikteki yoğunluğu da dikkate alarak en uygun yolu tavsiye ediyor. Böylelikle kullanıcı, trafiğe olabildiğince az takılarak ve olabildiğince kısa sürede hedef konuma erişiyor.

Nesnelerin interneti topluluklara, şirketlere ve kurumlara da çeşitli katkılar sunuyor. Bunlardan ilki, organizasyon ve koordinasyon imkanı sağlaması. Proje ve etkinlik yönetimini kolaylaştıran Trello; video konferans yapabilmeyi sağlayan, dosya, veri paylaşımı ve takvim düzenlemeleri yapılabilen GoToMeeting; 5.000 kişilik gruplar oluşturup iletişim kurabildiğiniz Telegram (Whatsapp'ta bu sayı 256); kurumsal iletişim için Yammer; proje yönetimi için belge ve rapor oluşturup paylaşmaya imkan tanıyan Quip nesnelerin internetinden faydalanan mobil uygulamalardan birkaçı. Üzerlerine yerleştirilen sensörlerle çalışanları ve araçları takip edebilme imkanı sağlayan yazılımlar da mevcut. Özellikle kargo ve şehirlerarası seyahat şirketleri bu yazılımları kullanmakta. Sağlık alanında hizmet veren kurumlar ve şirketler de nesnelerin internetini kullanıyor. Hasta durumunun izlenebilmesi, tıbbi malzeme, ilaç ve personelin takip edilebilmesi, hayati öneme sahip ekipmanın anlık bakımlarının yapılabilmesi ve akıllı aletlerin kontrolü mümkün²⁶. Enevo adlı şirketin ürettiği bir sensör sayesinde çöp kutularının doluluk oranı anlık olarak takip edilebiliyor. Çöp kamyonları, çöp toplama işlemini bu sensörlerin aktardığı verilere göre yapıyor. Finlandiya'da uygulanan sistem çöp toplama masraflarını %40 kadar azaltmış²⁷.

Nesnelerin internetinin endüstriyel alanda kullanılan versiyonları da mevcut. Bu tip nesnelerin internetine, endüstriyel nesnelerin interneti (Industrial Internet of Things - IIoT) ya da kısaca endüstriyel internet denilmektedir. Makinelerin nesnelerin internetini mümkün kılacak şekilde sensör, yazılım ve iletişim sistemlerine entegre edilmesini ifade ediyor. Endüstriyel internet, büyük veri, yapay zeka ile öğrenme ve makineler arası (m2m) bağlantılabilirlik gibi alanlardaki süreç ve teknolojileri bir araya getiriyor (Greengard, 65). Endüstriyel internette bağlantılık sadece makineler arasından ibaret değil. İnsandan makineye

²⁶ <https://www.microsoft.com/tr-tr/internet-of-things/healthcare> (E.T. 25.06.2018).

²⁷ <https://enevo.com/> (E.T. 25.06.2018).

(H2M) ve makineden akıllı telefona (M2S) bağlantı da söz konusu. Endüstriyel internet, üretim ve üretim süreci yönetimini pratikleştirmektedir. Tedarik zinciri daha akıllı hale gelmektedir. Enerji ve altyapı maliyetleri azalmakta ve gelir, kar düzeyinde artış sağlanmaktadır. 2014 yılında Intel ve Mitsubishi'nin ortak projesiyle Intel'in üretim maliyetinde 9 milyon dolarlık azalma sağlaması²⁸ nesnelerin internetinin endüstriye sunduğu tasarruf imkanının ilk örneği sayılabilir (Greengard 32).

Nesnelerin interneti, sinir ağları olarak tanımlanmıştı. Bu sinir ağları ile yapılar, mekanlar, kurumlar akıllandırılabilir. Fabrikalar nesnelerin interneti başta olmak üzere bir dizi teknolojik yenilikle akıllandırılabilir. Evler, birbirleriyle bağlantılı akıllı ev alet ve araçları ile akıllandırılıyor, ki burada da nesnelerin interneti teknolojisi başrolde. Şehirler de tıpkı evler ve fabrikalar gibi nesnelerin interneti ile akıllanıyor. Akıllı şehirler pek çok dijital teknoloji gerektiriyor ve nesnelerin interneti bunlardan en önemlisi. Okul ve hastane gibi kamusal alanlar ile şirketler, işletmeler ve kurumlar da nesnelerin interneti ile akıllanıyor.

Nesnelerin internetini pek çok alanda kullanım olanağı bulabiliyor. Öyle ki, artık sadece yapay zekanın sinir ağları olarak görülemez; insanların sanal sinir ağları haline geldi. Paraya olan erişimimiz, yaptığımız ödemeler; dosyalarımız, fotoğraflarımız, tüm anılarımız; ev yaşamımız, sosyal hayatımız; günlük hayatta kullandığımız pek çok hizmet; dinlediğimiz müzik, izlediğimiz film; neredeyse tüm etkinliklerimiz bir şekilde nesnelerin internetine bağlı. Nesnelerin interneti bu bağlantılığı tek başına sağlamıyor; mobil uygulamalar, bulut teknolojisi ve tabi ki büyük verinin de payı çok. Fakat nesnelerin interneti için bağlantılılığın ana faktörü denilebilir.

2020 yılında internete bağlı nesnelerin sayısının 34 milyarı bulacağı öngörülmüyor²⁹. Bir başka öngörü bu sayının aynı yıl 50 milyar olacağını ifade ediyor ve 2025 yılında nesnelerin internetinin yaratacağı yıllık gelir 11,1 trilyon dolara ulaşabilir deniyor³⁰. 2019 yılında

²⁸ <https://www.pcworld.com/article/2690192/intel-pushes-factory-iot-with-9-million-cost-savings-at-plant.html> (E.T. 25.06.2018).

²⁹ <http://www.businessinsider.com/34-billion-devices-will-be-connected-to-the-internet-by-2020-2016-1> (E.T. 25.06.2018).

³⁰ <http://smoothcommerce.tech/50-billion-iot-connected-devices-by-2020-will-change-business-and-life-as-we-know-it/> (E.T. 25.06.2018).

piyasanın toplam cirosu 490 milyar dolara ulaşacak³¹. ABD'de hane başına yedi bağlantılı cihaz düşüyor. OECD bu rakamın 2020'de yirmiye ulaşacağını tahmin ediyor (Greengard, 94). Bu denli fazla nesnenin bağlantılı hale gelmesi çok daha fazla veri üretilmesi ve biriktirilmesi anlamına geliyor. Bu veri akışının üstel olarak büyüdüğü söylenebilir (Greengard, 69). Bu durumda Büyük Veri'nin önemi ortaya çıkıyor.

2.3.1.4. Büyük Veri

Teknolojinin oldukça hızlı bir şekilde gelişmesi ve verilerin üstel bir şekilde büyümesiyle bir bilgi patlaması yaşanmaktadır. Bu bilgi yoğunluğu, aynı zamanda faydasız ve yanlış bilgi sorununa da yol açtı. Çok fazla bilginin bulunduğu dijital ortamda gerçek, geçerli, güvenilir bilginin ayıklanıp, saklanması 'büyük veri' ile mümkün hale geldi. Büyük veri, dijital ortamdaki tüm paylaşımları, tüm bitleri toparlayan ve anlamlı, kullanılabilir bir formata dönüştüren teknolojidir.

Cisco Systems'e göre, dünyadaki toplam veri hacmi yıllık %50-60 arası bir oranda artıyor ve mobil veri trafiğinin yıllık artışı oranı %61 dolaylarında³². International Data Corporation'a göre, 2020 yılında dünyada 40 zetabayt yani 40 milyar terabayt veri olacak³³. Bu verinin büyüklüğünü somutlaştırsak, 2 saatlik hd bir filmin ortalama 2.5 gb olduğundan hareketle, 1 terabaytın 400 film büyüklüğünde olduğunu söyleyebiliriz. 40 zetabayt bu mantıkla 4 trilyon hd film büyüklüğünde denilebilir.

Bu denli büyük hacimli bir verinin kümeler halinde bir havuzda toplanması, depolanması ve gerektiğinde kullanılması anlamına gelen bir kavramdır. Büyük verinin üç temel ögesi olduğu söylenebilir; hacim, hız ve çeşitlilik. Hacim veri miktarını, hız verinin üretim ve kullanım hızını, çeşitlilik verilerin kapsamını ifade ediyor (Greengard, 60).

Veri hacminin yükselmesi istatistiki olarak önemli olsa da pratikte hacmin büyüklüğünden ziyade veriyi işleme yeteneği daha önemlidir. Büyük veriden türetilen değer,

³¹ <http://www.businessinsider.com/connected-home-forecasts-and-growth-report-2015-4> (E.T. 25.06.2018).

³² <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-forecast-qa.html> (E.T. 25.06.2018).

³³ <https://www.siemens.com/press/pool/de/feature/2014/corporate/heuring-factsheet-en.pdf> (E.T. 25.06.2018).

kısmen yaratılan verilerin miktarı ile alakalıdır; ancak asıl önemli olan, akıllı ve etkili kararlar vermek için bu verileri gerçek zamanlı olarak kullanma becerimizdir (Ross, 157)in bu verileri gerçek zamanlı olarak kullanma becerisidir (Ross, 157). Geçmişte de büyük hacimli verilere sahip olundu fakat bunları işleme kabiliyeti yetersizdi.

Büyük veri yeni yeni yükselen bir teknoloji olmasına rağmen gündelik hayatta sık sık karşımıza çıkmaktadır. Büyük veri denilince akla gelen ilk hizmet filtre ve öneri motorları. Filtre motorlarına e-postaların spam filtrelerinden aşınayız. İstenmeyen mailler spam olarak algılanıp ilgili klasöre atılıyor. Yazılım üretilirken, hangi kelimeleri içeren maillerin spam olduğuna dair bir kod yazılmıyor. Yazılım bunu büyük veri vasıtasıyla ve kullanıcı feedbackleriyle kendisi öğreniyor. Öneri motorları ise, web'de ve mobil'de sık sık karşılaştığımız kişiye en uygun şeyleri sunmaya yarayan yazılımlar. Örneğin, amazon.com'da ziyaret edilen ürünler büyük veriye aktarılıyor ve müşteriye her sayfa yenilemesinde bu ürünlerle benzer tavsiyeler sunuluyor. Netflix'te izlenen ya da ilgilenilen filmlerin her biri öneri motoruna işleniyor ve bunlardan hareketle kişiye en uygun tavsiyeler önüne çıkartılıyor (Ross, 160). Yazılımın erişebildiği büyük verinin hacmi ne denli büyük olursa, öneriler de duruma göre daha uygun ve isabetli hale geliyor.

Yapay zeka, robotlar ve nesnelerin interneti ile birlikte büyük veri, akıllı fabrikaların olmazsa olmaz dört özelliğinden biridir. Üretim süreçlerin kullanıldığında üretim kalitesini yükseltiyor, enerji tasarrufu sağlıyor ve ekipman bakımını kolaylaştırıyor. Akıllı fabrika ortamında, onlarca yüzlerce farklı nesneden gelen veri bulutlarda depolanır. Gelen bilgi yığınları büyük veriyi oluşturur. Farklı kaynaklardan gelen ve karışık halde bulunan bu ham veriler, büyük veri analiziyle kullanılabilir hale dönüşür. Bir sonraki bölümde verinin depolanabildiği bulut teknolojisinden bahsedilecektir.

2.3.1.5.Bulut Bilişim

Sabit disklerin çevrimiçi ve interaktif versiyonu olan bulut bilişim veya diğer adıyla çevrimiçi bilgi dağıtım; bilişim aygıtları arasında ortak bilgi paylaşımını sağlayan hizmetlere verilen genel isimdir. Bulut bilişim; uzak sunucuların, depolama cihazlarının ve benzeri bilişim araçlarının yazılım ve altyapı olarak sunulduğu bir hizmettir³⁴.

³⁴ <http://www.sanayidegelecek.com/sanayi-4-0/kavramlar/> (E.T. 25.06.2018).

Bulut bilişim, büyük veri başlığında bahsedilen veri patlamasının ardından bu denli yoğun verinin depolama masrafları göz önünde bulundurularak ortaya çıkarılan yeni bir teknolojidir. Kişilerin, kurum ve kuruluşların verilerini, bünyelerinde bulunan fiziki depolama ünitelerinde saklamaları, veri yoğunluğunun artmasıyla hem daha maliyetli hem de daha zahmetli bir hal almıştı. Bunun üzerine daha hızlı, çok daha ucuz ve haliyle daha verimli bir depolama seçeneği icat edildi. Bu depolama, internet servis sağlayıcıları aracılığıyla uzak sunuculara (çevrimiçi nakil yapılan fiziki depolama ünitelerine) yapılabilmektedir. Bulut bilişim şirketleri, ki bunları en büyükleri Google, Microsoft, Amazon, Dropbox'tır, kendi bünyelerinde devasa fiziki sunucular bulundurmaktadır. İnternet ile bağlantılı bu sunuculara, şirketler aboneliklerle erişim olanağa sağlamaktadır. Şirketler, depolama, düzenleme ve erişim gibi hizmetleri böylelikle edinmiş olmaktadır. Bulut bilişim, şirketlere daha fazla depolama alanı, daha hızlı veri transferi, daha az depolama maliyeti ve daha az işgücü maliyeti ile tasarruf olanağı sunmaktadır. Bu teknoloji sayesinde, sadece şirketler tasarruf etmiyor; bireysel kullanıcılar da çok çeşitli dijital hizmetlere daha uygun fiyatlarla ulaşabiliyor. Dijital ortamda yararlandığımız neredeyse tüm hizmetler ve erişebildiğimiz nesneler bulut üzerinden bize sunulmaktadır. Bu sayede Netflix'te izlediğimiz bir dizi veya Spotify'da dinlediğimiz bir müzik çok daha makul bir ücretle karşımıza çıkıyor (Kelly, 145). Zira Netflix ve Spotify bize sunduğu içerikler için harici bir fiziki sunucuya ihtiyaç duymuyor, bulut üzerinden kitlelere servis ediyor. Bireysel kullanıcıya bir diğer faydası ise, bulutların kişisel depolama, erişim ve paylaşım olanağa sunması. Hatta bu hizmet belirli bir büyüklüğe kadar ücretsiz sağlanıyor.

Bulut bilişim, startuplar için de kritik bir öneme sahip. Teknolojiye dayalı bu genç şirketler, iş hayatına atılmadan evvel ciddi bir dijital altyapı kurmalı ve şu an bulutların yaptığı depolama ve uzaktan erişim sistemi oluşturmalıydı. Bu da yeni şirketler için ayrı bir külfet ve girişimcilik için bir caydırıcı unsurdu. Bulut bilişim sayesinde şirketlerin, herhangi bir bulut altyapısına abone olmaları yeterli. Kelly (149)'nin dediği gibi, bulut bilişim bir hizmet altyapısıdır. Ürün olarak bilgisayar yerine, hizmet olarak bilgisayar; sahip olmak yerine erişim sağlamak.

Endüstri 4.0 için startupların ve girişimciliğin dinamik olması önemlidir ve sürecin sürdürülebilmesi için gereklidir. Bulut bilişim startuplar ve girişimciler için bulunmaz nimet. Bunun yanı sıra, büyük verinin depolanabilmesini sağlaması endüstri 4.0 için bir diğer önemli husustur. Büyük veri gibi devasa bir bilgi yığınıncı ancak bulut gibi devasa bir depolama sistemi kabul edebilir ve analizini mümkün kılabilirdi.

2.3.2. YARDIMCI DİNAMİK

Endüstri 4.0'ın temel dinamiklerinin haricinde yardımcı dinamikleri de bulunmaktadır. Gerçeklik teknolojileri, simülasyon ve 3d baskı tekniği yardımcı dinamik olarak alınabilir. Bunların temel değil de; yardımcı olarak değerlendirilmesinin sebebi, endüstriyel dönüşümde temel teşkil edilen, şart koşulan teknolojiler değildirler. Bunun yerine endüstriyel tesislerin akıllandırılmasında yardımcı rolleri bulunmaktadır. Bu başlık altında gerçeklik teknolojileri ve simülasyon, sosyoekonomik etkileri bulunmadığından ve yakın zamanda görülmemiş olan dinamiklerdir. Bunlar yerine, bir diğer yardımcı dinamik olan 3d baskı tekniği açıklanacaktır.

Bilgisayar ortamında hazırlanan tasarımın, bir yazılım ve yazılıma özgü yazıcı donanımıyla, toz, erimiş plastik ve çeşitli metaller kullanılarak basılması işlemine 3D baskı denmektedir (Rifkin, 162). Eklemeli imalat olarak da bilinen 3D baskı, üç boyutlu bir çizim ya da modelden tabaka üstüne tabaka basarak fiziksel nesne oluştur (Schwab, 24).

3D baskı geleneksel imalata göre, daha az maliyet gerektiriyor. Ürün başına gerektirdiği hammadde miktarı %10 daha az (Rifkin 162). 3D baskının geleneksel fabrika imalatına karşın en önemli avantajı kişiye özel imalat imkanı sunması. Kişilerin bilgisayar ortamında hazırladıkları tasarımlarla ürünler kişiselleştirilebilmektedir. Bu teknik, kişiye özel imalatla lojistik maliyetlerini düşürüyor ve üretimde sarf edilen enerji miktarını azaltıyor. 3D baskı teknolojisi herkesi üretici haline getirirken, her yeri de fabrikaya dönüştürme potansiyeliyle desantralize edici bir kimliğe sahip. Fakat geleneksel imalat yöntemlerine göre, büyük bir dezavantajı var; günümüzün 3D baskı makineleri seri üretim yapmak için yeterince hızlı değildirler. Dolayısıyla, şimdilik 3D yazıcılar spesifik veya tekil ürün üretiminde kullanılıyor. Buna rağmen bir takım teknolojik gelişmelerle 3D yazıcıların baskı hızı artırılmaya çalışılıyor. Bunlardan biri, Sheffield Üniversitesi'nden Neil Hopkinson'ın üzerinde çalıştığı ve baskıyı 100 kat hızlandıran yeni bir teknik³⁵.

³⁵ Endüstri 4.0 Platformu, <http://www.endustri40.com/uretimi-degistiren-5-teknoloji/> (E.T. 25.06.2018).

3D baskının üretim alanı da zamanla genişliyor. Uzak araçlarının çeşitli parçalarından, bir takım insan organ ve uzuvlarına³⁶; betonarme binalardan³⁷ köprülere³⁸ kadar pek çok alanda kullanılıyor ve test ediliyor. Bu kullanım alanlarının yanı sıra, 3D baskı en fazla endüstriyel alanda etki yaratacak, ki bu noktada endüstri 4.0 ile bağlantısı ortaya çıkıyor. Martin Ford (210)'un dediği gibi, 3D baskı tekniğinin kısa ve orta vadede geleneksel imalatın yerini alması pek mümkün görülüyor. Fakat geleneksel imalata entegre olacak. Ford, havacılık endüstrisinden örnek veriyor. Daha hafif parçaların üretilmesi için 3D baskı kullanılıyor ve bu teknikle üretilen parçaların tek bir uçak motorunda yaklaşık yarım ton hafifleme sağlıyor. Her motorda bu denli bir hafifleme, ciddi bir yakıt tasarrufu sağlamaktadır (Ford, 210).

Endüstri 4.0 çağında üretim daha esnek hale gelecek. Fabrikalar, tüketici pazarlarına daha yakın olacak. Kişisel ürünlerin kullanımı yaygınlaşacak, burada devreye 3D baskı girecek. Dahası, fabrikalarda bir ürünün her parçası değil; fakat belirli parçaları 3D baskı ile üretilcek. Ürünün diğer parçaları ise robotlar tarafından imal edilecek. Üretimin belirli bir aşamasında 3D baskının ürettiği parça ile robotların ürettiği parçalar birleştirilerek entegre bir üretim süreci kurulmuş olacak. Bu sürece kısıtlı olarak işçiler de dahil olabilir. Akıllı fabrikaların hepsinde görülmeyecek olsa da özellikle havacılık endüstrisi gibi birtakım sektörlerde 3D baskı ve geleneksel imalatın entegre olduğu görülecek. Bu, üretimde maliyeti düşüren ve kaliteyi arttıran yeni bir üretim tekniği anlamına gelmektedir.

2.3.3. TEMEL ÇIKTILAR

Bu kısımda ele alınacak endüstri 4.0'ın iki temel çıktısı akıllı fabrikalar ve otonom araçlardır. Her ikisi de endüstri 4.0'ın temel dinamiklerinin bileşkesiyle ortaya çıktıkları için temel çıktı olarak değerlendirilmektedir. Bu çıktıların açıklanması, dinamiklerin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır. Ayrıca hem akıllı fabrikaların hem de otonom araçların, onları meydana getiren dinamiklerle de bağlantılı bir şekilde sosyoekonomik etkiler yaratması söz konusudur. Bu sebeple her ikisinin de ele alınması önemlidir.

³⁶ <https://www.circa.com/story/2017/02/03/whoa/could-westworld-ever-be-a-reality-this-doctor-is-already-3d-printing-tissues-and-organs> (E.T. 25.06.2018).

³⁷ <https://www.aniwaa.com/house-3d-printer-construction/> (E.T. 25.06.2018).

³⁸ <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-41669101> (E.T. 25.06.2018).

2.3.3.1.Akıllı Fabrikalar

Fabrikaların akıllı olarak ifade edilmesi endüstri 4.0 ile mümkün olmuştur. Akıllı fabrika, teknolojiyi üretimin her noktasında kullanır. Yapay zeka, sanal ve artırılmış gerçeklik, nesnelerin interneti, robotik otomasyon ve büyük veri başlıca kullanılan teknolojilerdir. Akıllı fabrikaların bazılarında üretim hibrit olabilir. Bu tip fabrikalarda hem yukarıda bahsi geçen teknolojilerden hem de işgücünden faydalanılır, ki şu an yaygın olan akıllı fabrika tipi de budur. Fakat bununla birlikte, son yıllarda artan bir şekilde, işgücünün tamamen kalktığı full otomasyon fabrikalar da kurulmaya başlandı. Bu tip fabrikalara ise, işgücü olmadığından fabrika içinde ışık yanmasına gerek görülmediği için, karanlık fabrikalar denilmektedir.

Otomatize edilen fabrikanın üretim hattında robotlar görev alır. Bir gelişmiş yazılım, akıllı fabrikaların bir kısmında yapay zeka, otomasyonda görev alan robotları kontrol eder, izler ve gerektiğinde müdahale eder. Robotlar akıllı fabrikanın işçisi, yapay zeka yöneticisi konumundadır. Nesnelerin interneti ile robotlar birbirleriyle iletişim halindedir. Sürekli olarak koordinasyonda kalan bu yeni nesil üretim araçları, olası bir aksaklığın önüne geçmiş olur. Üretim, pazarlama ve tüketime dair tüm veriler büyük veriyi oluşturur. Gerek yapay zeka gerekse büyük veri analistleri tarafından bu bilgiler işlenir ve fabrika üretiminde, tüketime dayalı birtakım değişiklikler anında yapılabilir. Dolayısıyla, üretimde esneklik sağlanmış olur. Fabrikada yer alan tüm bağlantılı araçlara dair tüm veri kayıtları ise, bulutta saklanır. Araçlarla ilgili düzenlemeler yapılması gerektiğinde buluta bakmak yeterli olur. Kabaca, endüstri 4.0'ın mümkün kıldığı akıllı fabrika bu şekilde işler. Elbette, her sektörde çeşitli varyasyonları görülebilir. Yine her akıllı fabrikada bu beş dinamiğin beşi de kullanılacak diye bir kaide de bulunmamaktadır. Bir sanayi tesisini akıllı olarak niteleyebilmek için yüksek oranda otomatize olması ve dijitalleşmesi gerekir.

Akıllı fabrikalarda gelişmiş yazılım ve donanımlarla üretim yapılmaktadır. Bu sayede geleneksel fabrikalara nazaran pek çok artıya sahiptir. Akıllı fabrikalarda üretim hızlıdır. Üretimde ilgili teknolojilerin kullanılmasında ilk niyet, üretkenliği arttırmaktır. Böylelikle akıllı fabrikalardan ürünler pazara kısa sürede sunulabilir. Adidas, speedfactory adını verdiği yüksek

teknolojili akıllı fabrikalarında üretime başladı³⁹. Şirket, tasarımdan üretime kadar geçen süreyi bir haftadan kısa sürede tamamlamayı hedefliyor.

Akıllı fabrikalarda üretim daha kalitelidir. Kalite kontrol mekanizmasını yapay zeka üstlenir. Gerek üretim sürecinde gerekse üretim sonucunda kontrol teknolojilerle yapıldığından insan hatası en alt seviyeye düşürülmüştür. Akıllı fabrikalarda hata payının %25'ten %5'e düştüğü örnekler bulunmaktadır⁴⁰.

Akıllı fabrikalarda üretimin maliyeti daha düşüktür. Üretim sürecinde kullanılan her bir robot birden fazla işçinin yerini alır. Bu sayede işgücü maliyeti düşer. Üretim daha hızlı olduğundan aynı sürede alınan çıktı artar ve bu da üretimin karını artırır. Akıllı fabrikalarda kullanılan üretim araçlarının bakım ve tamir maliyetleri de daha düşüktür. Bu araçlar anbean sensör ve yapay ikiz gibi yeni teknolojilerle takip edildiğinden arıza yapmadan evvel uyarı verir. Böylelikle hem üretim aksaması yaşanmaz hem de olası büyük bir arızada makine tamirinin maliyetinden kurtulmuş olunur.

2.3.3.2.Otonom Araçlar

Otonom araç teknolojisi son yıllarda hızla ilerleyen ve yayılan bir yenilik. Tesla, Google ve Uber'in çeşitli sürücüsüz araçlar kısıtlı da olsa müşteri kullanımına sunulmuş vaziyette. Tesla'nın ürettiği model S gibi araçlar, sürücüsüz modda gidebilme imkanına sahip. 2015 yılında bu araçlara gelen bir güncelleme ile otonom özelliğe sahip oldular⁴¹. Uber'in sürücüsüz aracı kısıtlı da olsa müşteri kullanımına sunuldu. Ayrıca Uber'in sürücüsüz tırları 2016 yılında ilk teslimatını gerçekleştirmişti. Google, Mercedes ve Amazon sürücüsüz araç üretimine geçmiş, test denemelerini yapmakta olan büyük şirketler.

Sürücüsüz araçlar, önceki başlıklarda belirtilen endüstri 4.0'ın temel dinamiklerinden faydalanarak geliştirilen bir teknoloji. Bu otonom araçlarda kontrolü sağlayan bir yapay zeka

³⁹ <http://www.businessinsider.com/adidas-high-tech-speedfactory-begins-production-2018-4> (E.T. 25.06.2018).

⁴⁰ <https://www.techrepublic.com/article/chinese-factory-replaces-90-of-humans-with-robots-production-soars/> (E.T. 25.06.2018).

⁴¹ <https://www.wired.com/2015/10/tesla-self-driving-over-air-update-live/> (E.T. 25.06.2018).

mevcut. Nesnelerin interneti ve sensörler ile aracın çevresindeki ve trafikteki tüm nesnelerden alınan veri yapay zekaya aktarılıyor.

Otonom araç denildiğinde akla ilk arabalar geliyor fakat insansız hava araçları daha fazla ilerleme kaydetti. Dron olarak da bilinen bu araçlar uzaktan kumandayla bir operatör aracılığıyla kontrol ediliyor. Fakat bu kısımda kastedilenler operatör kontrolü gerektirmeyen, otonom dronlar. Amazon, UPS ve Google'ın üzerinde çalıştığı ve Amazon'un ilk başarılı denemeleri gerçekleştirdiği otonom insansız hava araçlarıyla teslimat, diğer İHA (dron)'lardan farklı olarak operatöre ihtiyaç duymadan çalışıyor. Otonom araç, navigasyon aracılığıyla belirtilen konuma kendisi gidiyor ve geri geliyor. Dronlar sadece teslimat amaçlı kullanılmıyor. Tarımda kullanılan dronlar ile gübreleme ve sulama daha isabetli ve verimli yapılabilmektedir (Schwab 24).

Otonom araçların kişilerin ve toplumun geneli için birtakım faydaları var. Bunlardan ilki, daha güvenlidir. Olası kazaları önceden tahmin edebilen ileri düzey teknolojiye sahip bu araçlar, aynı zamanda çarpışma engelleyici sistemlere de sahip. Trafikte yaşanan kazaları belirgin oranda azaltacakları aşıkâr. Her ne kadar ilk denemelerde birtakım kazalar yaşansa da, teknik gelişmeler yaşandıkça bu oranların azalacağı muhakkak. Otonom araçların ikinci bir faydası ise, insanlara vakit yaratarak verimlilik sağlıyor. Otonom araç, insanların araç sürerek vakit kaybetmesinin önüne geçiyor. Ortalama bir Amerikalı haftada 18.5 saatini direksiyonda geçirirken, Avrupalılar bunun yaklaşık yarısı kadar bir süreyi şoförlüğe harcıyor (Ross, 37). Google için otonom araçların önemi burada ortaya çıkıyor. Şayet insanlar araç sürmekle vakit kaybetmezse, daha fazla süre internet ve dolayısıyla herhangi bir Google ürünü kullanabilirler. Daha fazla internet kullanmak, daha fazla tüketim yapmak anlamına gelmektedir. Bir diğer faydası ise, özellikle otonom araçlarla teslimatı ele alırsak, daha hızlı bir hizmet sunuluyor. Geleneksel teslimat yöntemlerine nazaran insansız araçlarla teslimat çok daha hızlı yapılabilmektedir.

Son olarak otonom araçların yarattığı birtakım olumsuzluklar da söz konusu. Bu olumsuz etkiler tüm toplum için değil; belirli kesimler için geçerli. Otonom araçlar yolcu taşımacılığı yapan şoförlerin işlerini ellerinden alabilir. Bugünün taksi ve uber şoförleri ve ilerleyen yıllarda otobüs şoförleri tehdit altında. Sürücüsüz araçlar yaygınlaştıkça, şoförlük meslek olmaktan çıkacaktır. İnsanlar için asıl büyük istihdam daralmasını yük taşımacılığı yapan şoförler yaşayacak. Çeşitli şirketlerin ürettikleri sürücüsüz kamyonlar, bu kişiler için büyük tehdit. Sürücüsüz kamyonlar, şoförlü kamyonlara göre daha hızlı teslimat yapacak, zira

şoförlerin özellikle uzun yolda dinlenmeye ihtiyacı oluyor fakat sürücüsüz aracın dinlenme ihtiyacı olmaz. Sürücüsüz kamyonlar, lojistik maliyetini düşürecek, zira şirketler şoföre maaş vermek zorunda kalmayacak. Şirketler ve bireysel kullanıcılar için faydalı olan bu gelişmeler, ciddi bir istihdam oluşturan uzun yol şoförlüğü için büyük bir tehdit içeriyor. Bu alanda en büyük istihdama sahip ABD'deki rakamlara bakılırsa, Amerikan Trucking Associations'a göre, ülkede 2015 yılında kendi hesabına çalışanlar hariç, kamyon taşımacılığı faaliyeti ile ilgili işlerde, 7,4 milyon kişi istihdam edilmiş. 2016 yılında 3,5 milyon kamyon şoförü istihdam edilmiş⁴². Bu muazzam sayının otonom araçlar yayıldıkça azalacağı beklenmektedir. Yukarıda bahsedilen insansız hava araçlarıyla teslimat yeniliği de, kargo çalışanlarını da işinden edeceği için istihdamda azalma yaratacağı düşünülmektedir.

Uber ile taksiciler arasında yaşanan gerginlik, sürücüsüz araçlarla şoförler arasında yaşanacak gerginliğin bir nevi fragmanı gibi görülebilir. Uber, taksicilerin işini elinde alırken daha kısıtlı da olsa bir istihdam yaratabiliyordu. Oysaki, sürücüsüz araçlar, bu tip bir yeni istihdam alanı bile yaratmıyor. Bu noktada gerginliğin bir üst perdeye taşınması olası.

2.4. ETKİLER

Yapay zeka, robotlar, nesnelerin interneti, büyük veri ve bulut bilişim. Bu beş temel dinamiğin her birinin ayrı ayrı sosyoekonomik etkileri olduğu gibi, birlikte meydana getirdikleri yeni yapı ve sistemlerin de etkileri söz konusudur. Bu teknolojilerin iş birliği ile akıllı fabrika ve otonom araçlar gibi yenilikler ortaya çıkabildi. Akıllı fabrika ve otonom araç endüstri 4.0'ın beş temel dinamiğinden de göreceli olarak faydalanarak meydana geldi. Her ikisinin de başlıca ekonomik olarak olumsuz etkisi, yol açtığı istihdam kaybı ve dolaylı olarak sebep olduğu eşitsizliklerdir. Bu beş dinamiğin haricinde 3D baskı gibi yeni bir endüstriyel teknik de çeşitli etkilere yol açacaktır. Bu kısımda, öncelikle endüstri 4.0'ın olumlu etkileri ve farklı kesimler için sunduğu farklı imkanlar, fırsatlar ele alınmıştır. Hemen ardından endüstri 4.0'ın ekonomi üzerindeki etkilerine geçildi. Bu kısımda endüstri 4.0'ın ihtiyaç duyulan işgücü özelliklerini değiştirdiği, işgücüne yeni çalışma ortam ve koşulları sunduğu belirtildi. Endüstri 4.0'ın azalan istihdam sorununa yol açtığı, kitleleri işsizliğe sürüklediği belirtildi. Mesleklerin endüstri 4.0 karşısında kazanan ve kaybedenler olarak değerlendirmesi yapıldı. Endüstri 4.0'ın

⁴² http://www.trucking.org/News_and_Information_Reports_Industry_Data.aspx (E.T. 25.06.2018).

ekonomik etkilerine, azalan tüketim sorunu ve resesyon riski yaratmasıyla devam edildi ve son olarak ekonomide oluşan yoğunlaşmanın şirketleri güçlendirdiği ve “imparatora” dönüştürdüğü ifade edildi. Bu imparator şirketler tek tek incelendi.

2.4.1. İMKAN ve FIRSATLARI

Endüstri 4.0, üreticinin lehine olan bazı etkilere sahip. Diğer dijital teknolojiler gibi endüstri 4.0 dinamikleri de üretim yapan kişilere birtakım kolaylıklar sağlamaktadır. Daha az maliyetle daha fazla kar imkanı sunmaktadır. Tarımda ve sanayide kullanılan otomasyon sistemleri, sermaye sahibinin işgücü ücreti masrafını azaltmaktadır. Dağıtım ve pazarlama olanakları daha az maliyetle daha fazla ürün ve hizmet satabilme imkanı sunmaktadır. Platform sinerjisi sayesinde, ürün ve hizmetlerin reklam olanakları arttı. Üreticiler, üretimlerini pazarlamak için bu platformları kullanabilmektedir. Dahası, dijital teknolojiler esnek üretimi de olanaklı hale getirmektedir. Üretim artık talebe göre anlık olarak şekillenebiliyor. Böylelikle, artık arz söz konusu olmuyor ve üretimde verimlilik artıyor.

Endüstri 4.0 ile bağlantılı gelişmeler genelde tüketicilerin lehine yaşanmaktadır. Her bir yeni teknoloji, üretim maliyetini düşürmeyi, kaliteyi veya üretkenliği arttırmayı amaçlamaktadır. Maliyeti düşen ürün daha ucuza piyasaya sürülebiliyor veya daha kaliteli bir ürün aynı fiyatla sunuluyor. Tüketiciler, geçmişe nazaran daha kaliteli ürünleri daha ucuza edinme imkanı buluyor.

Genel olarak, teknolojilerin bireylerin gündelik hayatını kolaylaştırdığı söylenebilir. Nesnelerin interneti özellikle ev ve iş ortamında pek çok küçük detay ile kontrol ve erişim imkanı sunmaktadır. Yapay zeka, çok daha başarılı ve verimli hizmetler edinmemizi sağlamaktadır. Bulut teknolojisi, kişilerin depolama masraflarını düşürdüğü gibi depolama imkanını genişlettiği ve kolaylaştırdı. Robotlar, gereksiz zaman harcanan birtakım işleri yaparak kişilere zaman kazandırıyor (Bkz. Süpürge robotlar). Robotlar ve yapay zekanın insanların uğraştığı rutin işleri devralarak, insanların daha yaratıcı ve yenilikçi uğraşlara kayabileceği savunan görüşler bile mevcut (Brynjolfsson ve McAfee 294). Bunun yanı sıra, özellikle sağlık alanında yaşanan endüstriyel dönüşümün, genel eşitsizliği azaltabileceğini düşünenler de bulunmaktadır (Schmidt ve Cohen 34-36). Sağlıkta teknolojik gelişmeler eşitsizliği azaltır mı, tartışılabilir. Fakat daha kaliteli hizmet vereceği şüphesiz. Robot ve yapay zeka teknolojisi daha güvenli ve daha az hatalı ameliyatlara vaat etmektedir. Nesnelerin interneti, daha başarılı kişisel sağlık takibi sunmaktadır. Bunun yanı sıra, otonom araçlar, daha güvenli

ve konforlu bir seyahat seçeneğini sunmaktadır. Akıllı fabrikalar, 3d baskı teknikleri kişiye özel üretim imkanı sunmaktadır. Kısaca, endüstri 4.0 ile bağlantılı gelişmeler, tüketicilere daha kolay, daha ucuz ve daha az maliyetle daha çeşitli ürün ve hizmetlere erişim imkanı vermektedir.

Endüstri 4.0 tüm dinamikleriyle işgücünün büyük çoğunluğu için zararlı olacak. Bu zarar bazılarında azalan istihdam bazılarında azalan ücretler olarak yansıtılacak. Buna rağmen, endüstri 4.0 kısıtlı da olsa belirli bir işgücünün faydasıdır. Beşeri sermayesi güçlü, vasıflı, becerileri muasır teknolojilerle uyumlu ve işi rutine dönük olmayan işgücü kazançlı çıkabilir.

Gerek bankacılık sisteminden gerek özel yatırımcılardan gerekse kickstarter, indiegogo gibi kitlesel fonlama sitelerinden girişimciler, projeler için fon bulabilmekteler. Dolayısıyla, artık yenilik yapmak için sermaye bulmak büyük bir mesele olmaktan çıktı. Dahası artık girişimcinin ihtiyaç duyduğu teknik desteğe ulaşmakta oldukça kolay. Kitle kaynağı sunan Arduino, Galileo, Quirky gibi platformlar, herkese ilgili konularda teknik destek imkanı sunuyor. Bunun yanı sıra, Github gibi açık kaynaklı projeler için ücretsiz yazılım geliştirme imkanı sunan platformlar da mevcut. Girişimcilerin, tekniker ya da vasıflı işgücü bulma sorunu da çözülmüşe benziyor. Freelance çalışma sistemiyle en azından başlangıç aşamasında vasıflı işgücü kiralanabiliyor. İlerleyen aşamalar için de bu sistemden işgücü temin edilebilir.

Son olarak, mobil teknoloji ve dijital platformlar bireylerden şirketlere pek çok aktöre kritik katkı ve faydalar sağlıyor. Belki de dijital teknolojiler sunduğu fırsatların çoğu bu noktada bulunuyor. Fakat bu tez çalışmasında konu edilen olgu endüstri 4.0 teknolojileri. Endüstri 4.0'ın dinamiği olmayan, diğer dijital teknolojiler ve onların faydaları ile zararları tez kapsamında ele alınmamıştır. Dolayısıyla, bu tez çalışmasında halihazırda var olan bir etkiden ya da sonuçtan bahsedilmiyorsa, onun endüstri 4.0 dinamikleriyle bir bağlantısı olmadığındandır.

2.4.2. EKONOMİYE ETKİSİ

Endüstri 4.0, üretkenlik ve üretkenlikten kaynaklı bir büyüme sunabilir. Dinamik teknolojilerle sağlanan üretkenlik pek çok mal ve hizmetin fiyatını düşürecek ve neredeyse herkes için erişilebilir hale getirecek. Fiyatlar ucuzladığı için bu mal ve hizmetlere yönelik talep de artacak ve yukarıda yazılanların aksine talep hacmindeki artışla ekonomi büyüyecek. Bu görüş, endüstri 4.0'a yönelik iyimser bakış açısının özetidir ve birtakım şerhler içermektedir. Öncelikle, endüstri 4.0 bir kısım insanın işgücü ücretlerini düşürecek ve daha büyük bir kitleyi

tamamen işsiz bırakacak. Endüstri 4.0'ın azalan fiyatlar faydasından, işsiz kalan ve tüm gelirinden olan insanlar yine yararlanamamış olacak. Dolayısıyla, fiyatların düşecek olmasının bu kitle için hiçbir önemi bulunmuyor. Bunun haricinde, alt ve orta sınıfa mensup hanehalkının en önemli harcama kalemlerinden bazıları, söz konusu teknolojik gelişmelerden olumlu olarak etkilenmeyecek. Barınma, gıda, enerji, sağlık ve ulaşım maliyetlerinde kısa vadede bir ucuzlama beklenmiyor. Enerji ve ulaşım maliyeti, fosilden yeşil enerjiye geçişle birlikte azalabilir. Gıda maliyeti, çeşitli biyoteknolojiler ve genetik gelişmelerle azaltılabilir. Fakat bunların her ikisi de endüstri 4.0 ile doğrudan bağlantılı olmayan gelişmeler ve farklı çalışmaların konusu. Bunların yanı sıra, barınma, gıda ve sağlık endüstri 4.0 dinamiklerinin maliyet düşürücü etki yapamayacakları alanlar. En önemlisi ise, endüstri 4.0 tüm sektörlerde bir fiyat düşüşü sağlamasına rağmen bu üç temel alanda fiyatları düşüremezse, hanehalkı üzerindeki ağırlık yine yeniden artmış olacak. Zira endüstri 4.0 alt ve orta sınıf için işgücü ücretlerinde düşüş ve istihdamda azalma meydana getirecek. Düşen gelir karşısında sabit kalan temel yaşam masrafları kitlelere fakirleşme olarak tesir edebilir.

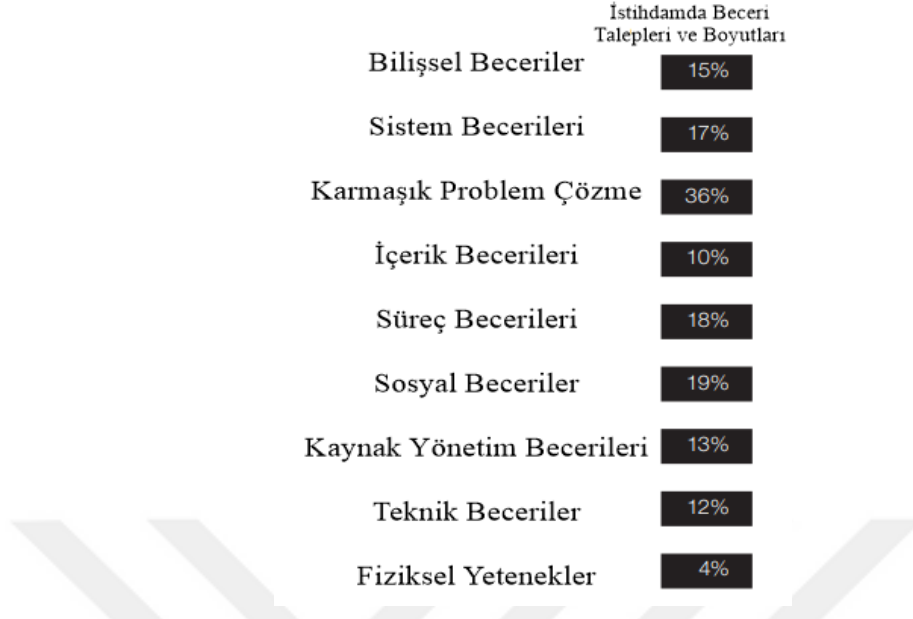
Azalan fiyatlar, endüstri 4.0'ın ekonomiye sağladığı bir fayda gibi gözükse de dolaylı olarak zarara yol açabilir. Bununla birlikte, endüstri 4.0'ın ekonomi üzerindeki etkisi çok daha geniştir. Bu kısımda, endüstri 4.0'ın sırasıyla; işgücü, istihdam, tüketim ve şirketler üzerindeki etkileri ele alınacaktır.

2.4.2.1. Değişen İşgücü

Endüstri 4.0, ekonomide ihtiyaç duyulan işgücünü değiştirecektir. Endüstri 4.0, teknolojileri insanlarla rekabet edecek ve bazı iş alanlarında kazanan yeni teknolojiler olurken, kaybeden insanlar olacak. Elbette bu, bahsi geçen iş alanında ihtiyaç duyulan işgücü özelliğine göre değişecek.

Bir mesleğin endüstri 4.0 teknolojileri tarafından icra edilip edilmeyeceğini belirlerken, mesleğe dair iki temel özellik aranır. İlki, bahsi geçen meslek, rutin işlerden oluşan ve otomasyona dönüşebilecek bir iş midir? İkincisi, mesleğin icrasında hangi beceriler, ne ölçüde gereklidir? Rutin görevlerden oluşan işler, hangi becerilerle yapılıyorsa yapılsın er ya da geç endüstri 4.0 teknolojileri tarafından otomatize edilecektir. Rutin olmayan işlerde ise, işin icrasında hangi becerilerin arandığına bakılır. Muasır teknolojilerin bu becerilerin ne kadarına hangi ölçüde sahip olduğuna göre, işin otomasyona dönüp dönmeyeceği öğrenilebilir.

Şekil 8: 2020'de Tüm İşlerde Talep Edilen Beceriler ve Boyutları



Kaynak: World Economic Forum, "The Future of Jobs", 2016.

Yukarıdaki şekilde, gelecekteki çalışma alanlarında talep edilen becerilerle ilgili öngörüler bulunmaktadır. Bu öngörülere göre, tüm işlerin sadece %4'ün de fiziksel yetenekler aranırken, tüm işlerin %36'sında karmaşık problem çözme aranacak. Becerilere göz atıldığında, akıl gücü içeren becerilerin önem kazandığı, kas gücü içeren becerilerin öneminin azaldığı görülebilmektedir.

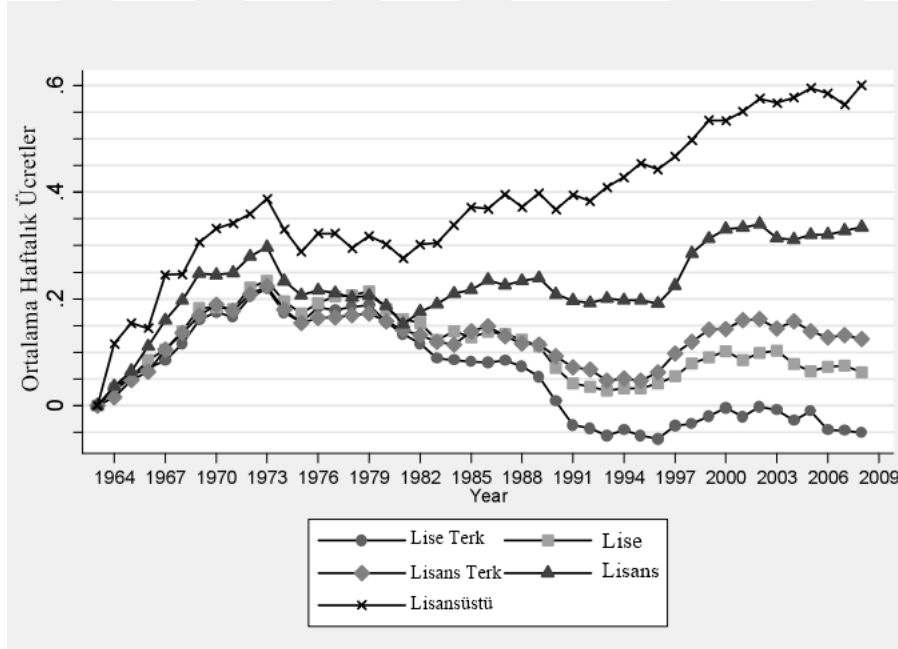
Üretim hattındaki rutin işler için maliyet, kalite, üretkenlik ve güvenlik noktasında insanlar robotlarla rekabet edemez. Aynı şekilde yapay zeka da veri derleme, hesaplama, değerlendirme noktalarında ve makineleştirilebilen hizmet alanlarında rakipsiz denilebilir. Hiçbir insan nesnelerin internetinin sağladığı iletişim, etkileşim olanağını, hiçbir başka araçla sağlayamaz. Hiçbir veri depolama imkanı bulut teknolojisiyle karşılaştırılmaz ve hiçbir teknoloji büyük verinin sunduğu imkanların yerini dolduramaz. Dinamikler bölümünde değerlendirilen bu beş dinamik, şimdiden birtakım etkiler yaratmaya başladı. Bu etkilerden biri de bahsi geçen bu dinamikler piyasada yayıldıkça ihtiyaç duyulan çalışan tipini değiştirdi ve beraberinde çalışma koşulları da değişti.

Yeni teknolojilerin ihtiyaç duyduğu işgücü tipi fiziksel güce değil; akıllı güce dayalıdır. Bu teknolojiler beceri odaklı (Brynjolfsson ve McAfee 159) ve akıl yürütmeyi gerektiren işgücüne ihtiyaç duyuyor. Bu sebeple de mühendislik, yaratıcılık ve tasarım becerilerine sahip

insanların değeri artmaya başladı. Nasıl iş makineleri yaygınlaşınca, bu makineleri kullanan operatörlere ihtiyaç duyulduysa, günümüzde de bu yeni teknolojileri kullanan ve onlarla birlikte çalışabilen işgücüne ihtiyaç var. Teknolojilerin, yıkıma uğrattığı işgücünün yanı sıra, yarattığı veya geliştirdiği işgücü de var. Buna beceri odaklı teknolojik değişim denilmektedir (Brynjolfsson ve McAfee 160). Ali Rıza Ersoy isabetli bir şekilde bu değişime alın terinden akıl terine geçiş demektedir.⁴³ Yine Fizikçi Kaku, bu süreç hakkında emtia kapitalizminden entelektüel kapitalizme geçiş olarak bahseder (429).

Aşağıdaki grafikte MIT'de görevli Daron Acemoğlu ve David Autor tarafından hazırlanan çalışmada, beceri odaklı teknolojik değişimin işgücü ücretleri üzerindeki etki görülebilir. Bu teknolojiler, beşeri sermayenin önemi arttırmıştır. Mesleki eğitim, öğretim, deneyim, beceri gibi kıstaslarla vasıflı olarak addedilen işgücü var olmaya devam edecek fakat bu yetilere sahip olmayan vasıfsız işgücünün çoğunluğu boşa kalacaktır. Zira makineleştirilebilen beceriler artık sıradan beceri olarak görülüyor ve yeni teknolojiler bu becerileri hızlı bir şekilde kazanıyorlar (Brynjolfsson ve McAfee 20).

Grafik 5: Amerikalı, tam zamanlı ve tam yıl çalışan beyaz erkek işçinin kazandığı ücret



⁴³ <http://www.paraanaliz.com/2017/ekonomi/turkiye-endustri-4-0i-iskalamadi-iskalamayacak-12824/> (E.T. 25.06.2018).

Kaynak: Acemoğlu ve Autor, "Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings", National Bureau of Economic Research, 2010.

Her işin rutin kısmı, makineleştirilebilir. Dolayısıyla beceri istesin ya da istemesin her iş aşınabilir (Ford 16). Dünya Ekonomi Forumu'nun öngörülerinde yer alan beceriler, şayet rutine dayalı işlerde kullanılıyorsa, yine sonuç işgücü için hüsrana uğratabilir. Zira endüstri 4.0 teknolojilerinin rutine dayalı işlerdeki becerileri de geçersiz kıldığı görülmektedir. Robot diş hekimleri, cerrahlar kullanılmaya başlandı. Bunların yaptıkları birtakım işler rutin olduğundan, robotlar, rutin uygulamalara göre kodlanıp işi öğrenebiliyor.

Endüstri 4.0 teknolojilerinin gerektirdiği işgücü özellikleri, bazı mesleklerin kazanmasına bazılarının ise kaybetmesine neden olacaktır. Carl Benedikt Frey ve Michael Osborne (57)'un hazırladıkları “The Future of Employment” adlı çalışmada 702 mesleği otomasyona olan yatkınlıklarıyla karşılaştırılıyor. Bu 702 meslek otomasyona geçme eğilimlerine göre 0 ile 1 arasında bir değerle derecelendiriliyor. Bu çalışmadan hareketle, aşağıda yer alan tablo oluşturulmuştur. Bu tabloya göre, sosyal ve bilişsel beceriler gerektiren mesleklerin otomasyona yatkınlığının daha az, rutin ve tekdüze mesleklerin ise, otomasyona geçme ihtimali daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 2: Mesleklerin Otomasyona Yatkınlığı

Otomasyona En Az Yatkın Olanlar		Otomasyona En Yatkın Olanlar	
0,003	Acil Durum Yöneticiliği	0,99	Tele-pazarlamacılar
0,0031	Ruh Sağlığı ve Madde Bağımlılığı Çalışanı	0,99	Kargo ve Nakliye Acentaları
0,0033	İşitme Uzmanı	0,99	Vergi Danışmanları
0,0035	Mesleki Terapistler	0,99	Veri Girişi Elemanı
0,0035	Ortez ve Protez Uzmanı	0,98	Mahkeme Katipleri
0,0035	Sosyal Hizmetler Çalışanı	0,98	Kredi Memurları
0,0036	Ağız ve Çene Cerrahları	0,98	Sigorta Eksperi
0,0036	İtfaiyeciler	0,98	Hakemler ve Diğer Spor Görevlileri
0,0039	Diyetisyen ve Beslenme Uzmanları	0,98	Veznedar
0,0039	Konaklama Yöneticiliği	0,98	Paketleme ve Dolum Makinesi Operatörleri

Kaynak: Frey ve Osborne, “The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation?”, 2013.

Üretimi otomasyona bağlayan bu teknolojiler işgücüne olan ihtiyacı azaltıyor. Dolayısıyla, endüstri 4.0'ın ilk ve en çok tehdit ettiği meslekler, rutin işlerden oluşan otomasyona dönüşebilecek işlerdir. Tekrarlayıp duran bir iş yapan işçiler kaybeden sınıfta

olacak (Kaku 414). Robotlar bu tip işlerde oldukça iyiler. Frey ve Osborne'un hazırladığı “The Future of Employment” raporuna göre (37), 10 ila 20 yıl içerisinde ABD'deki istihdamın %47'sinin otomatize olma ihtimali çok yüksek. %19'u orta düzeyde %33'ü düşük düzeyde ihtimalle otomatize olabilir. 2016 yılında yayınlanan Dünya Ekonomi Forumu'nun The Future of Jobs raporunda (13), Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 15 ülkenin istihdam analizlerine bakılarak 2020 yılına kadar 5,1 milyon kişi işinden olacak denilmektedir.

Fabrika hattında çalışan ve işlerinin büyük bir kısmı rutin olan mavi yakalı işçiler en çok tehdit altında olan çalışan grubu. Otomotiv sektörü 1950'lerden bu yana, üretim hattında robotları kullansa da, son birkaç yıl içinde tüm sektörlerin üretim hattı robot kullanımı arttı. Mobil telefon şirketleriyle çalışan ve dünyanın en büyük parça üreticilerinden olan Tayvanlı Foxconn, 2016'da 60.000 işçinin yerine robotları istihdam etti⁴⁴. Aynı şirket 2018 başında robot ve otomasyon teknolojisine 4 milyar \$ yatırım yapacağını açıklamıştı⁴⁵. Şirket yetkilerinin niyeti tam otomasyona geçmek. Beyaz yaka işler arasında muhasebecilik, acentacılık, veznedarlık gibi meslekler tarihe karışacaktır. Bunlar şu anda bile internet, algoritmalar vasıtasıyla yapılabilmektedir. Eczacılık, rutin işlerden biridir. Hasta reçeteyi getirir, eczacı okur. Vitrinden veya depodan ilaçları hastaya verir. Fakat rutin olmasına rağmen eczacılığın robotlaşması şimdilik zor görünüyor. Bunun yerine eczaneyi bütünüyle bir otomata dönüştürmek daha basit olacaktır. Endüstri 4.0 karşısında en zayıf konuma sahip mesleklerden biri çağrı merkezi çalışanlarıdır. Tamamen rutine dayalı bu mesleğin yerini, yazılımlar üstlenebilir. Dil işleme ve makine öğrenimi yoluyla konuşma sayesinde bilgisayarlar, müşterilerle rahatlıkla etkileşime girebiliyor. Nuanca Nina adlı yapay zeka Swedbank tarafından müşteri sorgularında kişisel asistan olarak kullanılıyor.⁴⁶ Bu tip kişisel asistanların artması ve çağrı merkezi operatörlüğünü ortadan kaldırması beklenmektedir. Bir diğer tehlikedeki meslek, kuryelik. Otonom araçlar alt başlığında da bahsedildiği üzere, şirketler

⁴⁴ https://www.bbc.com/turkce/haberler/2016/05/160525_foxconn_robot (E.T. 25.06.2018).

⁴⁵ <https://roboticsandautomationnews.com/2018/02/24/foxconn-to-invest-4-billion-in-new-robotics-and-automation-technology/16182/> (E.T. 25.06.2018).

⁴⁶ <https://www.nuance.com/omni-channel-customer-engagement/digital/virtual-assistant/nina.html> (E.T. 25.06.2018).

dronlar ile teslimat yapmaya başladı.⁴⁷ Amazon ve UPS bu şirketlerden ilk akla gelenler.⁴⁸ Dronlar ile teslimatın hem daha ucuz hem de daha hızlı olduğunun altı çiziliyor. Yine otonom araçlar, işsiz bırakacağı tek meslek kuryelik değil. Taksi şoförlüğü ve kamyon şoförlüğü bunlardan ikisi. Şehiriçi ve şehirlerarası taşımacılık otonom araçların tehdidi altında (Bkz. 2.3.3.2. Otonom Araçlar). Bilgi işlem, derleme, veriler üzerinden analiz işlemi yapan çoğu meslek tehdit altında. İstatistikçiliğin yerini büyük veriden yararlanan yapay zekalar alabilir. Finansal analistlik ve sigortacılık da otomasyon uğrayacak mesleklerden. Diş hekimliği tehdit altında olan mesleklerden biri. Tıpkı cerrahlik gibi diş hekimliği de gerek çalıştıkları bölge gerekse yaptıkları iş gereği ince işçilik gerektiriyor. Fakat robot teknolojisi, diş hekimlerinin becerilerine sahip olacak kadar ilerledi. Çin'de bir robot diş hekimi ilk hastasını tedavi etti.⁴⁹ Endüstri 4.0 yenilikleri, sadece sanayi ve hizmet sektöründe değil; tarım sektöründe de işsizlik yaratacak. Hiçbir evresinde insan eli değmeden ürün yetiştiren robotlar icat edildi. Bunlardan biri olan Farmbot⁵⁰ ürün ekebiliyor, sulayabiliyor, alan temizliği yapabiliyor. Yine tarımda kullanılan dronlar ile gübreleme ve sulama yapılabilir.⁵¹

Yukarıda yer alan meslekler kaybedenler olacaktır. Bazı meslekler ise, varlığını koruyan meslekler olacaktır. Otomasyon açısından düşük risk taşıyan işler, karar alma, yeni fikirler geliştirmek gibi sosyal ve yaratıcı beceriler gerektiren işler ve şekil tanıma gerektiren, tekrarlı olmayanlardır. Bu meslekler rutinden uzaktır, yaratıcı ve sosyal zeka gerektirir. Kaku (414)'ya göre, bu mesleklerden bazıları, çöpçülük, polis memurluğu, inşaat işçileri, bahçıvanlar ve tesisatçılar. Fakat bu mesleklerde farklı dinamiklerin etkisiyle otomasyona geçebilir. Akıllı şehir sistemleri ile hanelerden çöplerin toplanması otomatik sistem aracılığıyla yapılabilir. Bu durumda çöpçüler tarihe karışır. İnşaat işçiliği tamamen bitmez. Zira inşaat kimi noktalarda ince işçilik gerektirir. Fakat, 3D baskı makineleri ile inşa edilen yapılara bakılırsa, bu mesleğe olan ihtiyaçta azalacaktır. Bahçıvanlık da yine ince işçilik gerektirebilir. Fakat artık biçme,

⁴⁷ <https://www.amazon.com/Amazon-Prime-Air/b?ie=UTF8&node=8037720011> (E.T. 25.06.2018).

⁴⁸ <http://www.businessinsider.com/amazon-and-ups-are-betting-big-on-drone-delivery-2018-3> (E.T. 25.06.2018).

⁴⁹ <https://www.independent.co.uk/news/world/asia/robot-dentist-operation-implants-humans-xian-china-a7963536.html> (E.T. 25.06.2018).

⁵⁰ <https://farm.bot/> (E.T. 25.06.2018).

⁵¹ <https://bestdroneforthejob.com/drone-buying-guides/agriculture-drone-buyers-guide/> (E.T. 25.06.2018).

sulama gibi rutin işler hizmet robotları ile yapılabilir. Tesisat, tamir işleri ve polis memurluğunun ise, uzun bir süre daha otomasyondan etkilenmeyeceği düşünülmektedir.

Sanılanın aksine varlığını koruyacağı düşünülen mesleklerden birkaçı da garsonluk, komilik ve hizmetçilik olacaktır. Bu işlerin robotlara kaptırılacağı düşünülenler bulunmaktadır. Hatta teknik olarak bu işleri yapabilen robotlarda mevcut. Fakat bilişsel beceriye sahip olmadıkları için robotları bu işlerde, insanlar kadar aktif çalışabileceği düşünülmemektedir. Hizmetçilik, tıpkı bahçıvanlıkta olduğu gibi kısmen robotlaşabilir. Şu an yaygın olarak kullanılan süpürge robotlar mevcut. Fakat bütünüyle robotların hizmetçilik, temizlikçilik yapabilmesi henüz gerçekleşmesine ihtimal verilmeyen bir husustur. Bir robot yerleri süpürebilir, temizleyebilir fakat masadan yere düşen bir dergiyi yerine yerleştirmek ya da bir vitrindeki bir bibloyu düzeltmek için oldukça fazla zamana ihtiyaçları.

Beyaz yakalı çalışanların neredeyse hiç etkilenmeyeceği meslekler ise, bilim ve sanata dayalı olanlardır. Sahne, ses, gösteri sanatçılığı, edebi yazarlık ve bilim insanlığı bunlardan birkaçıdır. Tüm bu uğraşlar, insana özgü yetenek gerektirir. Şiir yazan robot ve yapay zekalar var. Hatta bunlardan biri Türk yapımı bir robot şair.⁵² Fakat çoğu özgün olmaktan ziyade veri tabanındaki şiirlerden kurgulanmış, anlamsız dizelerden oluşuyor. Sanatsal uğraşların tamamı duygusal zeka gerektirir ve yapay zekanın, duygusal boyuta sahip olmasına yakın dönemde ihtimal verilmemektedir. Fakat duygusal zeka gerektirmeyen ve sanat olarak da ifade edemeyeceğimiz birtakım yazıları, yazılımlar üretebilir. StatsMonkey isimli bir yazılım, spor yazarları yerine ortalama düzeyde metinler hazırlayabiliyor (Ford 106). Narrative Science isimli şirketin Quill adlı yapay zeka motoru, büyük veriden de yararlanarak daha başarılı metinler yazabiliyor (Ford, 106). Burada devreye, yine sanatsal ve duygusal özelliklerin çizdiği sınır devreye giriyor. StatsMoney ve Quill, sanatla bağdaştırılamayacak ve duygusal yönü bulunmayan metinler yazabiliyor. Fakat bu nitelikleri taşıyan metinleri yazabilecek zekaya henüz sahip değiller.

Sosyal ilişkilere dayalı meslekler de endüstri 4.0'dan sağ çıkabilir. Gelecekte robotlardan oluşan doktor ve avukatların istihdam edileceğini düşünenler olsa da bunun ihtimali zayıftır. Zira her iki meslek için de hizmet alan insanlar sosyal bağ kurmak ister. Sanıldığının aksine insanlar robot doktorları tercih etmeyecektir. Bunun yanı sıra, psikiyatr ve psikolog,

⁵² <http://www.radikal.com.tr/hayat/postada-sair-olmak-isteyen-robot-deniz-yilmaz-1354541/> (E.T. 25.06.2018).

endüstri 4.0 dinamikleri karşısında en güvenli konuma sahip meslekler denilebilir. Büyük çoğunluğu hasta ile sosyal iletişime dayalı olan bu meslekte, geri kalan ise literatür bilgisidir. Liderlik, koordinatörlük gerektiren tüm işler endüstri 4.0'da da var olmaya devam edecek. Bunlar hem sosyal ilişkiler hem de karar verme, yönetme yeteneği gerektirir.

Yenilik ve yaratıcılık gerektiren işlerde de yapay zekanın eli zayıf. Zira bu işler fikir üretimine ve farklı düşünme yeteneğine bağlıdır. En azından şimdilik yapay zeka, insanlardan bu konuda daha başarılı değil. Bu tez çalışmasında endüstri 4.0 çağı olarak isimlendirilen döneme Erik Brynjolfsson ve Andrew McAfee, "İkinci Makine Çağı" demiştir. Aynı ismi taşıyan kitaplarında makineleri detaylıca inceleyen ikili, insanların bilişsel ve sosyal üstünlüğe sahip olduklarını ve bu sebeple de üstünlüğün ön planda olduğu meslekleri bilgisayar ve robotların ele geçiremeyeceğini yazmışlardır (232).

Yapay zeka, bilgisayarlar, algoritmalar ve robotlar programlandıkları çerçevenin dışında son derece beceriksizdir. Fakat programlanabildikleri alanda insanlardan çok daha başarılıdır. Endüstri 4.0 dinamikleri altında varlığını koruyabilecek mesleklerden biri de hibritleşen meslekler olacaktır. Hibrit meslekler, yeni teknolojilerle iş birliğinde çalışılan mesleklerdir. İlerleyen zamanlarda bir mesleğin değeri, teknolojiden ne ölçüde faydalanabildiği ile ölçülecek (Kelly, 72). Doktor örneği ile başlamak gerekirse, yukarıda doktorluğun hastalarla sosyal ilişkiler gerektirdiği için varlığını koruyan meslekler arasında olduğu belirtilmişti. Fakat, doktorluk aynı zamanda teknik bilgi de içerir. Bu sebeple doktorlar, teknik bilgiyi anında edinebilecek ve özellikle teşhis koyma noktasında çok başarılı olabilecek bir yapay zeka ile çalışabilir. IBM'in ünlü yapay zekası Watson, sağlık alanında çalışmalara başladı.⁵³ Hibritleşen mesleklere hukuk alanında rastlanacak. BakerHosteler adlı hukuk firması, IBM Watson'ın çalışma prensiplerine benzer Ross adlı bir yapay zeka çalıştırmakta.⁵⁴ Oldukça büyük bir veriyi tarayarak davalarla ilgili çalışmalar yapan Ross, firmadaki hukukçularla hibrit bir çalışma sürdürüyor. Hibrit mesleklerden biri de robotik cerrahi. Oldukça hassas işçiliğin yapıldığı cerrahi ameliyatlarda insan kaynaklı hatayı azaltmak amacıyla bir süredir ameliyatlarda robotlar kullanıyor. Bununla birlikte artık otonom olarak ameliyat yapan robot da mevcut. 2016

⁵³ <https://www.ibm.com/watson/health/> (E.T. 25.06.2018).

⁵⁴ <https://www.allaboutcircuits.com/news/robots-and-ai-our-new-lawyers-police-and-dentists/> (E.T. 25.06.2018).

yılında STAR isimli robot, cerrahi bir ameliyatı başından sonuna kadar tek başına tamamlayan ilk robot oldu.⁵⁵

Son olarak endüstri 4.0 dinamiklerini yarattığı veya önemini arttırdığı birtakım mesleklerde söz konusudur. Bu dönemde genel olarak mühendisliklere olan ihtiyaç artacak. Günümüzde popülerliğini koruyan mühendisliklerin haricinde 3d baskı mühendisliği, yazılım mühendisliği ön plana çıkacak. Endüstri 4.0'ın da dinamiklerini oluşturan, yeni teknolojileri kullananlar doğan meslekler olarak ifade edilebilir. Veri analistliği ve veri madenciliği, siber güvenlik uzmanı, robot koordinatörlüğü akla ilk gelenler. Bunların yanı sıra, Littlebits'in kurucusu Ayah Bdeir'e göre, gelecekte ortaya çıkacak beş meslek şöyle; robotik veteriner, davranışsal oyun tasarımcısı, holoportasyon uzmanı, iklim mühendisi, yapay organ geliştiricisi.⁵⁶

İşletme danışmanlığı şirketi Cognizant hazırladığı raporda gelecekte ortaya çıkacak 21 mesleği belirledi. Bu rapora göre⁵⁷ 21 meslek şöyle; veri dedektifliği, yaşlılar için refakatçilik, siber şehir uzmanlığı, yapay zeka iş geliştirme uzmanı, sportif aktivite koçu, yapay zeka destekli sağlık teknisyeni, kişisel veri simsarı, otonom araçlar için yol denetleyici, dijital terzi, genetik çeşitlilik uzmanı, bilişim çalışmaları yöneticisi, finansal koç, kişisel hafıza küratörü, sanal dükkan Sherpa, genomik portföy uzmanı, insan-makine ekibi uzmanı, güvenilirlik memuru, kuantum makine öğrenimi uzmanı, edge computing uzmanı ve etik yetkilisi.

Bu başlık altında şu ana kadar, işgücünün hangi özelliklere sahip olması halinde endüstri 4.0 teknolojileri karşısında şansı olduğu açıklandı. Endüstri 4.0 çağının işgücü, gayri rutin iş alanlarında çalışan ve endüstri 4.0 teknolojilerinin henüz sahip olmadığı becerilere sahip olan veya bu teknolojilerle iş birliği içinde çalışabilecek becerilere sahip olan insanlar tarafından

⁵⁵ <http://stm.sciencemag.org/content/8/337/337ra64> (E.T. 25.06.2018).

⁵⁶ <https://www.weforum.org/agenda/2016/09/from-robotics-vet-to-holoportation-specialist-5-jobs-that-could-exist-by-2030> (E.T. 25.06.2018).

⁵⁷ <https://www.cognizant.com/whitepapers/21-jobs-of-the-future-a-guide-to-getting-and-staying-employed-over-the-next-10-years-codex3049.pdf> (E.T. 25.06.2018).

oluşturulacak.⁵⁸ Bununla birlikte, endüstri 4.0, işgücünün sadece özelliklerini değil; ortamı ve koşullarını da değiştirmeye niyetlidir.

Teknolojinin çalışma koşullarına bir diğer etkisi de çeşitlendirmedir. Endüstri 4.0 teknolojilerinin sunduğu imkanlarla geleneksel çalışma ortamları da değişmekte. Artık uzaktan çalışma, esnek çalışma ve isteğe bağlı çalışma gibi yeni kavramlar iş dünyasında yer almaktadır. Bunlardan esnek çalışma, özellikle yenilik ve yaratıcılık gerektiren işlerde rastlanan ve çalışma saatlerini kısmen veya tamamen çalışanın kendisinin belirlemesidir. Bildiğimiz anlamıyla mesai saatleri kavramını değiştiren bu yeni çalışma şekli hızla yayılmaktadır. Uzaktan çalışma ise, geleneksel çalışma mekanının dışında, örneğin evde (home office), kafede ya da başka bir lokasyonda mobil çalışmaktır. Daha çok bilgisayar ve telefon üzerinden çalışmaya imkan sağlayan işlerde görülmektedir. Geçmişte de olmasına rağmen günümüz teknolojileriyle oldukça yaygınlaşan bir çalışma şeklidir. Esnek çalışma ve uzaktan çalışma modelleri, çalışanların umdukları ve tercih ettikleri bir model. Fakat, bunun çalışanları daha kolay işten çıkarmak üzere kurgulanmış bir tuzak olduğunu öne sürenler de var. Eric Hobsbawm(157) bunlardan biri.

Bir diğeri ise, serbest çalışma olarak da çevrilen popüler karşılığı ile freelance çalışma modelidir. Bu modelde, kişiler halihazırda bir işte çalışsın ya da çalışmasın, kendi becerileri ve uzmanlık alanlarıyla ilgili işlerde yarı zamanlı ya da projeye dayalı olarak çalışabilmekteler. Kimileri freelance çalışmayı bir ek gelir olarak görürken, kimileri tam zamanlı bir iş bulana kadar idarelik olarak görebilmektedir. The Economist dergisinin haberine göre, 2016 yılı itibarıyla freelancer.com ve upwork adlı şirketler üzerinden serbest çalışan sayısı 5 milyonu buldu.⁵⁹ Freelance modeli, bir çalışan bulutu oluşturuyor ve talep ekonomisine göre istihdam sağlıyor. Bu modelin başlıca avantajı özgürlük. Çalışıp çalışmamakta kişiler özgür. Daha az stres ve rutin, daha fazla hareketlilik sunuyor. İnternet bağlantısı olan herkesin becerilerini gelire dönüştürme fırsatı sunan bu modelin dezavantajları da mevcut. Freelance çalışanlar sigorta imkanından faydalanamıyor, herhangi bir iş güvenceleri olmadığı gibi hakları da bulunmuyor. Ayrıca, bu model tam olarak bir kayıt dışı ekonomi ortaya çıkarıyor. Bununla birlikte, freelance çalışma modeli, işverenlere aynı işi daha az maliyetle yaptırma imkanı

⁵⁸ Gayri rutin bilişsel işlere ve gayri rutin manuel işlere 1967'den bu yana ürekli talep artarken, rutin işlere talep sürekli azalmaktadır. Bununla ilgili bkz. Acemoğlu ve Autor, s.10.

⁵⁹ <https://www.economist.com/business/2017/08/26/artificial-intelligence-will-create-new-kinds-of-work> (E.T. 25.06.2018).

sunuyor. Böylelikle, aynı iş için tam zamanlı işgücü çalıştırmaktansa, freelancer çalıştırmak bir eğilime dönüşebilir. Bu durumda genel olarak istihdama zarar verebilir.

2.4.2.2.Azalan İstihdam

Bir önceki başlıkta endüstri 4.0 teknolojilerinin ihtiyaç duyduğu işgücünden bahsedilmişti. Bu başlıkta ise, artık ihtiyaç duyulmayan işgücünden yani işsizlikten bahsedilecek.

Teknolojinin işgücüne etkisi üzerine iki temel görüş var. Bunlardan ilki, işsiz bırakılan işçilerin yeni işler bulacağı ve teknolojinin yine refah dönemi getireceğini savunuyor. İkinci görüş ise, teknoloji kaynaklı kitlesel işsizlikler ve artan ölçüde sosyal ve politik bir çalkantı öngörüyor (Schwab 45). İyimser olarak da ifade edilebilen ilk görüşün, geçmişe bakıldığında haklılık payı var. Tarım sektöründe makineleşme başlayınca, ihtiyaç dışı kalan işgücü, hızla serpilmekte olan fabrikalara yani sanayi sektörüne kaymıştı. 1950'lerden sonra sanayi sektöründe başlayan otomasyon ve genel olarak sektörde düşen istihdam sebebiyle, bir kez daha ihtiyaç dışı kalan işgücü hizmet sektörüne yönelmişti. Bir zamanlar tarımsal istihdamın, genel istihdama oranı %90'larken, günümüzde %2'lere kadar düştü (Schwab 45). Sanayi istihdamı bir dönem hizmet istihdamından yüksekken, günümüzde hizmet sektörü çoğu ülkenin istihdamında ilk sırada. Fakat sektör fark etmeksizin geçmişte işsiz kalanların bir şekilde farklı sektörlerde iş bulabildiği görüldü.

Bir süredir istihdam hizmet sektörü ağırlıkta olup, sanayi sektörü ikincil ve tarım sektörü üçüncül bir şekildeydi. Oysaki, yenilikçi teknolojiler, bu sefer tüm sektörlerdeki istihdamı etkileyecek, azaltacak şekilde gelmektedir. Associated Press'in raporuna göre, yeni teknolojiler, geçmişte olduğu kadar yeni iş alanları yaratmıyor.⁶⁰ Robotlar ve nesnelerin interneti tarımda; yapay zeka, nesnelerin interneti, bulut bilişim, büyük veri hizmet sektöründe; ve hepsi birlikte sanayi sektöründe etki göstermektedir, göstermeye devam edecektir.

Endüstri 4.0'ın dinamikleri olarak görülen yeni teknolojiler, tıpkı geçmişteki örnekleri gibi, üretkenliği arttıran teknikler içermektedir. Teknolojik yenilikler üretimde kullanıldıkça, işgücü kaynaklı olmayan bir üretkenlik artışı yaşanmaktadır. Brynjolfsson ve McAfee'nin “The

⁶⁰ <https://www.yahoo.com/news/ap-impact-recession-tech-kill-middle-class-jobs-051306434--finance.html> (E.T. 25.06.2018).

Second Machine Age” eserinde yer verdikleri bir grafiğe göre, 2002 yılına kadar işgücü üretkenliği ile istihdamın paralel gittiği, bu tarihten sonra aradaki bağlantıda bir kopuş yaşandığı görülebilmektedir (192). Bunun yanı sıra, imalat, finans, toptan ve perakende sektörlerinde artan üretkenlik, azalan istihdam ile sonuçlanmıştır (Rifkin 332-334). Dolayısıyla, üretkenliği arttıran teknolojilerin dolaylı olarak işsizliğe sebep olduğu söylenebilir.

Birtakım raporlara göre, tüm pozisyonların %30'unun, tüm mesleklerin %60'ının makineleşmesi söz konusu. Bu sürecin ABD'de 80 milyon, İngiltere'de 15 milyon istihdam açığı yaratması bekleniyor.⁶¹ Yine Dünya Ekonomi Forumu'nun raporuna göre, küresel işgücünün %65'ine sahip olan 15 ülkede 5.1 milyon kişi endüstri 4.0'ın dinamiklerinden dolayı iş kaybına uğrayacak.⁶² Dünya çapında denetim, vergi ve danışmanlık hizmetleri şirketi PwC'nin hazırladığı raporda ise, 2030 yılına kadar robotlaşma ve otomasyon sebebiyle, istihdamın İngiltere'de %30'u, Almanya'da %35'i, ABD'de %38'i, Japonya'da %21'i yüksek risk altında olacak.⁶³

Teknolojinin işsizlik yaratması yeni bir durum değil. Fakat iş yaratamayacak olması yeni bir durum. Buradan hareketle, işsizliğin sebebi olarak teknolojinin görülmesi oldukça normal. Zira ilk defa bir endüstriyel yenilik süreci, şiddeti göreceli de olsa tüm sektörleri etkilemektedir. İstihdam ile üretkenlik arasındaki bağlantının sunulma sebebi, teknoloji kaynaklı işsizliğin kanıtlanmasına yardımcı olmaktır. Yine yukarıdaki geleceğe yönelik tahminler içeren rapordardan görüldüğü gibi, azalan istihdam trendi devam edecek. Bir yandan işsizlik artarken, diğer yandan ise var olan işgücünün bir kısmının ücretleri düşebilir. Brynjolfsson ve McAfee kitaplarında (2009) bir android deneyini ele alır. Bu deneye göre, insanlığın yapabildiği tüm işler androidler tarafından yapılabilirdir. Tarım, sanayi ve hizmet sektöründeki tüm üretimden androidler sorumludur. Bu sayede üretkenlik artar, üretim çeşitlenir ve ürünler ucuzlar, fiyatlar neredeyse hammadde seviyesine iner. Kısaca büyük bir bolluk yaşanır. Öte yandan, her işveren faydalarını göz önünde bulundurarak insan yerine, android çalıştırmaya karar vermiştir. Böylelikle, yapılan tüm üretimden elde edilen gelir, android sahiplerine yani sermaye sahibine gider. Tüm tüketimi de bu sermaye sahipleri yapar.

⁶¹ <https://www.theguardian.com/us-news/2017/jun/26/jobs-future-automation-robots-skills-creative-health> (E.T. 25.06.2018).

⁶² http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf s.13. (E.T. 25.06.2018).

⁶³ <https://www.pwc.co.uk/economic-services/ukeo/pwcukeo-section-4-automation-march-2017-v2.pdf> s.30. (E.T. 25.06.2018).

Zira geriye kalan kitleler, çalışmadıkları için varlık elde edemeyen ve varlığı olmadığı için tüketemeyen insanlardan oluşur. Brynjolfsson ve McAfee, bu deneyle teknolojik ilerlemenin, özellikle bu deneyde olduğu gibi tüm sektörlerdeki yoğunlaşmacı ilerlemenin, her zaman istihdamı artırmadığını teorik olarak ortaya koyar. Fakat, yazarlar bu deneyi biraz değiştirir. Bu sefer, androidler yine tüm işleri yapabiliyordur; yemek pişirmek hariç. Bu durumda androidler yine tüm sektörlerde kullanılacaktır. Aşçı olarak ise, insanlar istihdam edilecektir. Bu denli kısıtlı bir istihdam için yoğun bir talep olacaktır. Bu sayede işveren, yoğun talebin kendisine verdiği fırsatla işgücü ücretini düşük tutacaktır. Yazarlar deneydeki bu ufak değişikliklerle birlikte, esasında, teknolojinin vasıfsızlaştırma etkisini de ortaya koymuştur.

Ford'a göre, teknolojiler, vasıf gerektiren birtakım işleri, insanların elinden almadan evvel bu işleri vasıfsızlaştırabilir ve işgücü ücretini düşürebilir. Yoğun bir işgücü talebinin olduğu iş pozisyonlarında, yoğunluğa göre pozisyon sıradanlaşır, vasıfsızlaşır. Böylelikle, işgücünün düşen ücreti, işin otomatize olmasını engelleyebilir ya da erteleyebilir (241). Buna en güzel örnek ise, fast food sektörüdür. Teknik olarak fast food restoranlarında otomasyon imkanı bulunmasına rağmen, sektörün yeterince otomatize olmadığı görülmektedir. Bunun sebebi, halihazırdaki teknolojiler, fast food işlerini vasıf gerektirmez hale dönüştürdü. Teknolojinin desteği ile çalışanlar çok kısa bir sürede hizmet bandına entegre olabiliyor. Şirketler de yüksek işgücü talebinin de yardımıyla çalışan sirkülasyonu sağlayabiliyor. Böylelikle, sektördeki ücretler düşürülebildi ve en azından şimdilik daha fazla otomatize olmaya ihtiyaç duyulmuyor.

2.4.2.3. Azalan Tüketim ve Resesyon

Kitlelerin işsiz kalarak gelirlerinden olması ve henüz işsiz kalmayanların işgücü ücretlerinin düşmesi sebebiyle tüketimde kısa vadeli değil; uzun süreli bir daralmanın yaşanması beklenmektedir. Kapitalist sistemin işleyişini sağlayan, ona dinamizm katan tüketimin, böylesi bir durumda sistem içinde bir çelişki yaratarak, sistemik bir yıkıma veya en iyi ihtimalle küresel resesyona neden olması muhtemeldir.

Endüstri 4.0'ın ekonomiye en büyük etkisi tüketim üzerinde yaşanacaktır. Endüstri 4.0'ın dinamik teknolojileri işgücünün yerini aldıkça, azalan istihdam ve azalan ücretler sorunu ortaya çıkacaktır. Bu durumda, alım gücü düşecek ve tüketim azalacaktır. Ekonomi tüketim ile beslenir. Azalan tüketim piyasanın hacmini daraltacak ve ekonomiyi boğacaktır. Bireysel tüketiciler, harcamalarının önemli bir kısmını gelirleri ile yapar. Alım gücünü tüketicilere

sağlayan şey, istihdamdır. Bireysel tüketicilerin haricinde şirketlerden satın alımı yapar. Fakat şirketlerinki üretime, yani son kertede yine bireysel tüketicinin alımına yönelik ürünler içindir (Ford 228). Üretimde insanların muadili teknolojiler olabilir fakat tüketimi bu teknolojiler yapamaz. Harcama yapamazlar. Bakım ve kullanım maliyetleri vardır fakat bunlar işletme girdileri olarak kabul edilir, talep değil (Ford 229).

Müşterinin olmadığı dolayısıyla tüketimin yapılamadığı bir düzende daha fazla üretimin yapılmasının da manası kalmaz. Fakat yine de müşteriler her daim olacaktır. En uç senaryoda dahi tüketici bulunur. Bunlar, teknolojileri istihdam eden sermaye sahipleri ve onların yarattığı finansal ekosistemde yer alan kısıtlı bir kitle olacaktır. Bu, ekonominin çok daha az emek yoğun ve çok daha fazla sermaye yoğun hale gelmesinin kaçınılmaz sonucu olarak görülebilir. Üretimin ve tüketimin küçük bir kitlede yoğunlaşması, küresel zengin çekirdeğin oluşması anlamına geliyor. Eldeki verilerde bu yoğunlaşmayı kanıtlayan cinsten. ABD'nin en varlıklı %5'i, 1992 yılında toplam harcamanın %27'sini; 2012 yılında ise %38'ini karşıladı. Aynı tarihlerde en düşük gelirli %80'nin tüketim payı %47'den %39'a düştü.⁶⁴ Böyle bir çekirdeğin oluşması plütonomiye geçişe de neden olabilir. Bu geçişe Martin Ford, Tekno-Feodalizm yakıştırmasını yapıyor (299). Zengin kesim, sitelere veya özel şehirlere kapanır. Tüm ekonomik işleyiş, feodal duvarların ardında yaşanırken, ötesinde tam olarak "hiçbir işe yaramayan" kitleler bulunur. Feodal çağ da bile, köylülerin ve serflerin bir önemi vardı. Üretimi onlar gerçekleştiriyordu. Tekno-feodalizmde yeterince tüketemeyen herkes önemsiz hale gelecektir.

Varlıklı insanlar, orta ve yoksul kesime göre gelirlerinin çok daha küçük bir kısmını harcar (Ford, 230). Çok varlıklı biri, bir miktar ev, araba alabilir fakat binlercesini alamayacak veya almayacaktır. Aynı şey tüm tüketim kalemleri için geçerlidir. Bu sebeple, piyasayı besleyen üst sınıf harcamalarından ziyade orta sınıf harcamalarıdır. Bu sebeple, küresel süper zengin çekirdek oluşsa dahi, bunun yakın zamanda tekno-feodalizm ile sonuçlanması pek olası değildir.

Endüstri 4.0'ın dinamikleri, azalan istihdam ve azalan ücretler sorununu beraberinde getirecek denilmişti. Bu iki sorun, yukarıda yer verilen tüketimin azalmasının yanı sıra tüketim alışkanlıklarının değişmesiyle de sonuçlanabilir. Bireyler uzun vadeli veya kalıcı olduğunu düşündükleri bir gelir değişimine, kısa vadeli bir değişime göre daha farklı tepki verebilir (Ford

⁶⁴ <https://www.nytimes.com/2014/02/03/business/the-middle-class-is-steadily-eroding-just-ask-the-business-world.html> (E.T. 25.06.2018).

242). Kısa süreli değişimler karşısında bireyler, borç ve krediler aracılığıyla tüketmeye devam eder. Zira, kısa olduğunu düşündüğü değişimin neticelenmesinin ardından bu borçları geri ödeyebileceğini bilir ya da umar. Fakat uzun soluklu bir değişimde, kişiler borç ve kredilere de yanaşmayacak, olabildiğince tasarruf yapmaya çalışacaktır. Endüstri 4.0 teknolojilerinin istihdamı azaltıcı etkisi, aynı hızda istihdam yaratmadığı için istihdam sürekli olarak azalacaktır. Bu durumda kişiler, uzun soluklu bir işsizlik karşısında tüketimlerini uzun soluklu olarak kısma yönelcektir. Piyasadaki genel eğilim bu şekilde olursa, resesyonlar kaçınılmaz hale gelir.

Ekonomik durgunluktan, nüfusu genç olan ve yaşlanma problemi olmayan ülkeler, talebi teşvik eden birtakım desteklemelerle çıkabilir. Fakat, Japonya, Polonya ve Rusya gibi nüfusu hızla yaşlanan ülkelerin böyle bir şansı da olmayacaktır. Zira, yaşlı nüfus genç nüfusuna nazaran daha az tüketir ve tasarruf oranı daha fazladır. Tüketime yönelik yapılacak desteklemeler de boşa gidebilir. Ekonominin durgunluğa girmesi, ki endüstri 4.0 teknolojileri uzun vadede buna neden olacaktır, yeni inovasyonların ortaya çıkmasını da engelleyebilir. Geçmişte çok kez durgunluk dönemlerinden inovasyonların yarattığı dinamizm ile çıkılabildiği. Schumpeter'in yaratıcı yıkımı da bu olguyu belirtmek için ortaya kondu. Geçmişte inovasyonların dinamizm yaratma imkanı vardı. Ekonomiler sürekli durgunluğa girseler de kişilerin alım gücü ve talep imkanını sürekli var olabilmesi sayesinde durgunluklar aşılabilmiş ve inovasyonlar bu sayede piyasaya yayılabildiği. Yenilikleri ve girişimleri besleyen şey, canlı ve hareketli piyasalardır. Durgun bir pazarda bu yenilikçi hareketlerin pek şansı kalmaz. Endüstri 4.0'ın ekonomiye belki de en büyük etkisi, kısa ve orta vadede üretkenliğe dayalı bir büyüme sağlamasına rağmen uzun vadede önce resesyon sonra çöküş meydana getirebilir. Endüstri 4.0 dinamiklerinin dünyaya yayılıp hakim olduğu bir dönemde, dolaylı olarak yine endüstri 4.0'dan kaynaklanan küresel resesyondan kurtulabilmek pek mümkün olmayacaktır. Zira geçmişteki gibi yeni inovasyonları besleyebilecek alım gücü ve talep kitlelerin çoğunluğunda bulunmayacaktır.

Azalan tüketimle ilgili kısmı sonlandırırken, günümüzde, küresel olarak tüketim daralmasının henüz görülmemiş olması yukarıda yer alan öngörünün yanlışlanabileceği anlamına gelmez. Geçmişteki tüm buhran ve krizlerde olduğu gibi ekonomik durgunluk beraberinde tüketimde daralmayı getirir. Henüz böyle bir daralmanın yaşanmamış olmasının sebebi, endüstri 4.0'ın olumsuz etkilerinin pekişmemesi olarak görülebilir. Bununla birlikte, günümüz tüketicilerinin kredibilitesinin halen yüksek ve çeşitli olması tüketimin

sürdürülebilmesinde başka bir etkidir. Endüstri 4.0 dinamiklerinin yaygınlaşmasıyla birlikte meydana gelecek olan azalan istihdam ve düşen ücretler sorunu kaçınılmaz olarak tüketimin azalmasıyla sonuçlanacaktır.

2.4.2.3. Güçlenen Şirketler

Dijital çağda endüstri 4.0'ın şirketlere en büyük etkilerinden biri, şirketlerin ömürlerini kısaltmasıdır. Bu çağ o denli hızlı yaşanıyor ki, yeni dinamik ve trendlere uyum sağlayamayanlar geri kalıyor ve iflas ediyor. 1955 yılı Fortune 500 listesinde yer alan şirketlerin sadece 60 tanesi 2017 yılına gelebilmiş.⁶⁵ Değişen piyasa koşulları ve talepler, oluşan yeni imkanlar ile yenilik, eskilerin yerini alıyor. Tam bir yaratıcı yıkım yaşandı, yaşanıyor ve yaşanacak. Günümüzde startup furçası ile girişimciliğin kendisi trend haline geldi ve mantar gibi şirketler oluşmaya başladı. Bunların pek çoğu başarısız olsa da bir kısmı aradan sıyrılıp başarılı olacaktır. Bununla birlikte, her türlü girişimcilik, nihayetinde başarılı olsa da olmasa da piyasaya akışkanlık sağlıyor. Şirketlerin ömürleri kızsals da ekonomide yarattıkları yaratıcılık ve yenilikçilikten gelen hareketlilik dikkate değer. Endüstri 4.0 sahip olduğu dinamikler ve sunduğu fırsatlar girişimcilere yeni alanlar oluşturuyor. Endüstri 4.0 sürecinde girişimciliğin artması, şirketlerin ömrünün daha da kısalması ve piyasaya hareket getirmeye devam etmesi bekleniyor.

Endüstri 4.0 sürecinde şirketlere dair bir diğ er ayrıntı, biliş im sektörüne yatırım yapanların kısa sürede daha hızlı kazançlar sağlamasıdır. Veri, günümüzün petrolü olarak görülebilir. Veri üzerine yönelen ve uzmanlaş an şirketlerin daha şanslı olduğu söylenebilir. Halihazırdaki yatırım trendinin de enerji sektörüyle birlikte biliş im sektörü olduğu düşünülürse, olası bir rekabetin acımasızlığı da öngörülebilir.

Şirketleri ve girişimcileri biliş im sektörünü cezbeden önemli bir sebep, günümüzün "imparator şirketlerinin" neredeyse tamamının biliş im sektöründe oluşmuş olmasıdır. Burada imparator şirket ifadesinden günümüz ekonomisinin büyük oranda oluştuğu, piyasanın döndüğü ortam olan dijital platformlara hakim şirketler kastedilmektedir. Bu şirketler, dijital çağın sunduğu teknolojilerle serpilmiş ve endüstri 4.0'ın dinamik teknolojileriyle gücüne güç katmıştır. Sahip oldukları güce erişimlerini sağlayan ve o gücü geliştiren teknolojilerden biri,

⁶⁵ <https://www.aei.org/publication/fortune-500-firms-1955-v-2017-only-12-remain-thanks-to-the-creative-destruction-that-fuels-economic-prosperity/> (E.T. 25.06.2018).

büyük veridir. Büyük veri sayesinde devasa bilgi işlem kapasitelerine sahip olabilmüşlerdir. Bir diğeri, bu veriyi işleyen, geliştiren, değerlendiren ve hizmete sunan yapay zekadır. Her birinin çok gelişmiş yapay zekaları mevcuttur. Nesnelerin interneti ile veri akışı artmıştır. Veri bu şirketlerin hammaddesidir. Bulut teknolojisi hem veri sağlamak hem de veri depolamak için bu şirketler için kritik öneme sahiptir. Bu dört dinamiğin haricinde, bu şirketlerin kimisi robot, kimisi de otonom araç sektörüne yatırımlar yapıp imparatorluklarını büyötmüşlerdir.

Küresel piyasaların hakimiyetine, sahip oldukları dijital platformlarla başlayan bu devasa şirketler, başka sektörlerde yüksek ölçekli yatırımlar yaparak imparatorlaştılar. Bunlardan ilki, 802 milyar \$ piyasa değeri ile Alphabet'tir. Google ve Google'a ait şirketleri bir araya toplayan bir çatı oluşum şirketi olan Alphabet, 110 milyar \$ geliri ve 12,66 milyar \$ karıyla bir dünya devi. Sahip olduğu bir takım ürün, hizmet ve şirketler şu şekilde; Google arama motoru, Chrome internet tarayıcısı, Google+ ve Youtube sosyal paylaşım siteleri, bulut platformu olan Google Drive, akıllı telefon markaları Google Nexus ve Motorola, navigasyon ve gps uygulaması olan Google Maps, mail servis sağlayıcısı Gmail, mobil işletim sistemi Android, mobil uygulama platformu Play Store, otonom araç üreticisi Waymo, yapay zeka şirketi Deepmind, akıllı ev teknolojileri şirketi Nest, Google Fiber'in de aralarında bulunduğu enerji ve internet erişim şirketi Access and Energy, tıp alanında faaliyet gösteren Verily ve Calico, yatırım ve danışmanlık şirketi Google Capital ve en önemlilerin biri reklam sağlayıcı uygulaması Google AdSense. Alphabet dijital sektörde neredeyse tüm köşelerde bulunuyor. Bazı alanlarda tekel vaziyette, bazılarında duopol söz konusu. Mobil işletim sistemi duopolün olduğu alanlardan biri. Bu duopolü oluşturan ikinci büyük şirket Apple.

Apple, Alphabet gibi neredeyse her dijital alana yayılmış olan bir şirket değil; daha spesifik. Fakat gerek sahip olduğu mobil işletim sistemi ile gerekse dünyanın en değerli şirketi olması sebebiyle imparator olarak rahatlıkla ifade edilebilir. Mobil işletim sistemi iOS ve bilgisayar işletim sistemi macOS haricinde telefon, tablet, bilgisayar, akıllı saat gibi teknolojik ürünler konusunda uzmanlaşmıştır. Şu an dünyanın en değerli şirketi olan Apple'ın piyasa değeri 928 milyar \$. Geliri 229 milyar \$ ve karı 48 milyar \$'dır.

Bir diğ er imparator şirket Microsoft. Şirketin piyasa değeri 769 milyar \$, geliri 89 milyar \$ ve karı 21 milyar \$. Google gibi Microsoft'un da imparator olarak ifade edilmesinin sebebi pek çok dijital ürün, hizmet ve platforma sahip olması. Devasa veri elde edip, kullanabilmesini sağlayacak platformlara sahiptir. Ünlü işletim sistemi Windows, Office yazılım uygulamaları, bulut sistemi Onedrive, mail servis sağlayıcısı Outlook, internet

tarayıcısı Explorer, internet iletişim yazılımı Skype, sosyal medya platformu Yammer, uygulama platformu Microsoft Store, Microsoft'un sahip olduğu ürün, hizmet ve şirketlerin bir kısmı.

Facebook bir diğer imparator şirkettir. 566 milyar \$ piyasa değeri olan Facebook'un geliri 40 milyar \$ ve karı 15,9 milyar \$'dır. Facebook, diğer imparatorlar Google ve Microsoft'tan biraz daha farklıdır. Onun farkı, bilişim sektöründe yayıldığı alan Google ve Microsoft'a göre daha dardır. Facebook daha çok sosyal medya uygulamaları üzerinde söz sahibi oldu. Facebook, Instagram ve Whatsapp üçlüsü, şirketi bir imparatorluğa dönüştürmeye yetiyor.

Bir tarafta onlarca şirketi, ürünü ve hizmetiyle dijital dünyanın dört bir yanına yayılmış olan Microsoft ve Google, diğer tarafta üretim ve hizmet alanı spesifik olan fakat piyasa değeri ve sahip olduğu platformlar sayesinde en büyüklerden biri olmuş Apple ve bir başka tarafta üç adet sosyal medya uygulaması olan Facebook. Dördünün de imparator şirket olarak adlandırılmasını sağlayan ise, nicelik olarak sahip oldukları değil; nitelik olarak sahip olduklarıdır. Bu nitelik, dört harften oluşan ve günümüzün en büyük silahını oluşturan; veridir. Ross(182)'nin ifade ettiği gibi, tarım çağında arazi sahibi, sanayi çağında fabrika sahibinin kim olduğu ne kadar önemliyse, günümüzde de verinin sahibi o denli önemlidir. Veri bilgi çağının hammaddesidir. Günümüzün toplumlara giren en büyük şirketleri veri odaklıdır. Bir şirketin ne denli büyük olduğunun belirleyicisi ise, veriyi elde edebilme imkanlarına sahip olup olmadığıdır. Çoğu bilişim şirketi çeşitli ürün ve hizmetleriyle veri elde edebilir. Örneğin, yine çok büyük bir şirket olan Amazon, perakendecilikten, robot üretimine, kitap yayıncılığından bulut hizmetine dek çeşitli alanlarda hizmet verir. Her ne kadar robot üreticisi olan şirketi Kiva, endüstri 4.0 için ve AWS bulut hizmeti hem endüstri 4.0 hem de veri sağlamak için önemli olsa da, imparator olarak ifade edilmek için yetersizdir. Yine Yahoo önemli bir arama motoru, mail servis sağlayıcısı olabilir. Fakat, veriye erişme noktasında potansiyeli kısıtlıdır.

Google sahip olduğu platformlarla internet üzerindeki veri akışının önemli bir kısmına sahiptir. Mobilden veya web'den yapılan internet aramalarından, Youtube'dan, Android'de kullanılan tüm uygulamalardan, Gmail ile atılan ve anılan her mailden, Google Drive atılan her dosyadan, hatta Google platformlarından herhangi birinde tıklanılan herhangi bir rakamdan, Chrome tarayıcısı kullanılarak gezilen herhangi bir sitede tıklanan herhangi bir öğeden veri elde edebilen bir imparatorudur Google. Bu veriyi devasa bir Büyük Veri'ye işler ve orada kendi yapay zekasını bu verilerle geliştirir. Microsoft da Google'dan aşağı kalır yanları olmasına ve

Google ile Facebook karşısında zayıflamasına rağmen aynı işleyişe sahiptir. Facebook, şuan internet kullanıcılarının büyük bir kısmının en az birini kullandığı üç büyük uygulamaya sahiptir ve bu uygulamalarda yazılan, görüntülenen ve hatta konuşulan* her şeyi veri olarak Büyük Veri'ye kaydetmekte, onu yapay zekası ile işlemekte ve gerektiğinde değerlendirmektedir. Apple da aynı şeyi işletim sistemleri ve o sistemdeki uygulamalar üzerinde yapabilmektedir.

Bahsi geçen bu imparator şirketler, sahip oldukları verilerle neler yapabilir sorusunun cevabı açık uçludur. Sahip olduğu verilerle seçim sonuçlarına etki edebilir.⁶⁶ Bireyler, şirketler üzerindeki etkileri bu tez çalışmasının kapsamı dışındadır. Tezle bağlantılı olan en önemli etkisi, veriye sahip olmak maddi güç imkan sağlıyor. Maddi gücün bu imparatorlar gibi sayılı şirkette toplanması küresel eşitsizliği tırmandırıyor. Artan eşitsizlikler başlığında bu şirketlerin kişi başına sağladıkları kar gösterilmişti (Bkz. 2.4.4.1. Küresel Yoğunlaşma ve Artan Eşitsizlik). Çalışan sayısı kısıtlı kalırken, karların yükselişi bariz bir gelir eşitsizliği artışı demektir. Ayrıca, demokrasinin, hukuk nizamının zayıflamasıyla, imparatorların devasa maddi imkanları hızla siyasi güce dönüşebilir. Beraberinde politik yozlaşma ve demokrasiden plütokrasiye geçiş görülebilir. Harari'nin Homo Deus'ta işaret ettiği buydu. Ray Kurzweil İnsanlık 2.0 adlı kitabında, fanatik bir fütürist olarak, hayal ettiği geleceğin bu şirketlerin imkanlarıyla mümkün olacağını farkında. Fakat bu imparatorların sundukları ürün ve hizmetlerle insanların hayatını kolaylaştırmaları yanı sıra, bir de yol açtıkları eşitsizliklere bakmakta fayda var. Her birinin piyasa için başlıca platforma dönüşmüş olması bu imparatorları; satış yapmak, kazanç elde etmek isteyen her şirket için başvurulması zaruri seçeneğe dönüştürdü. Bir nevi paranın yolu bunlardan geçmektedir. Paranın ilk arzı merkez bankalarıysa, ikinci arzı bu imparatorlar olmaya başladı. Bu denli büyük bir yoğunlaşma, tekelleşme ekonominin uzun vadeli geleceği için de oldukça tehlikelidir.

2.4.3. TOPLUMA ETKİSİ

Eşitsizlik, işsizlik, düşük ücretler, kriz ve diğer tüm ekonomik sorunların yol açtığı en büyük problem umutsuzluktur. Kaybedenler olarak sınıflandırdığımız insanların karşısına, yaklaşmakta olan büyük umutsuzluk dönemi geliyor. Endüstri 4.0 dinamikleriyle işini kaybedecek veya ücretleri düşecek olan insanlar, kendileri ve toplumun geneli için en sakıncalı

⁶⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Facebook%E2%80%93Cambridge_Analytica_data_scandal (E.T. 25.06.2018).

evreye, umutsuzluğa kapılabilir. Sosyal hareketliliğin azalması umutsuzluğun sebeplerinden biridir ve büyük ölçüde eşitsizlik ve yıkıcı teknolojik gelişmelerin sonucudur.

Endüstri 4.0 azalan istihdam ve azalan ücretlerle birlikte eşitsizliğe neden olacağı için alt sınıfların durumunu daha da zora sokarken, orta sınıfın önemli bir kısmını aşağıya itecektir. Şans ve beceri sahibi daha küçük bir orta sınıf kesimi yukarı yönlü hareket edebilir. Fakat aşağı yönlü hareketlenmenin niceliksel üstünlüğü, orta sınıfın erimesine neden olacaktır. Böyle bir erimede, alt sınıftan orta veya üst sınıfa geçiş ise, şans faktörü olmadan pek mümkün olmayacak gibi durmaktadır.

Orta sınıf hem kişiler hem de piyasalar için bir çapa vazifesi görür. Tüketime belkemiği olduğu gibi, üretimdeki payı da çok yüksektir. Gelişmiş ülkelerle gelişmemiş ülkeler arasındaki en temel farklılıklardan biri, sağlam bir orta sınıfın varlığıdır. Endüstri 4.0'ın doğrudan ve dolaylı etkileri bu sınıfın erimesine neden olabilir. Orta sınıfın bu şekilde erimesi karşısında kişiler bu çapaya tutunmak için çabalayacaktır. Bu durumda, piyasalarda istihdam edilemeyenler, kayıt dışı ekonomiye itilebilir. Günümüzde ve geçmişte de kayıt dışı ekonomide çalışarak, kendini geçindirenler olmuştur. Fakat onlarda orta sınıfın imkan sağladığı refahtan faydalanabilmişti (Ford 100). Dolayısıyla, orta sınıfta yaşanan bir daralmanın kayıt dışı ekonomide de daralmaya neden olacağı söylenebilir. Bu sebeple, kayıt dışı ekonomide dahi yeterince gelir elde edemeyenlerin, suça bulaşıp tamamen illegaliteye dönmesi olasıdır.

Eşitsizliğin ve ekonomik sorunların toplumlar üzerindeki etkilerini, Richard Wilkinson ve Kate Pickett “The Spirit Level” adlı hazırladıkları kitapta incelemiştir. Bu çalışmaya göre, daha eşitsiz toplumlarda toplumsal güvenin diğer toplumlara göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Daha eşitsiz toplumlarda ruhsal sıkıntıların daha yaygın görüldüğü kanısına varılmıştır. Hapisteki insanların nüfusa oranları da eşitsizliğin fazla olduğu ülkelerde daha yüksek. Yukarıda bahsedilen sosyal hareketliliğin daha eşitsiz toplumlarda daha az olduğu tespit edilmiştir. Buradan hareketle "zengin babaların çocukları zengin, yoksul babaların çocukları yoksul" olmaktadır. Genel olarak sosyal huzursuzluğun daha eşitsiz toplumlarda daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Çocuğa şiddet, madde bağımlılığı, okul terk oranları ve obezite gibi sorunların bu toplumlarda daha yüksekken, yaşam beklentisinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir.⁶⁷

⁶⁷ https://www.ted.com/talks/richard_wilkinson?language=tr (E.T. 25.06.2018).

Eşitsizliğin yol açtığı sosyal sorunlar, endüstri 4.0 dinamikleri ile daha da perçinlenecektir. Halihazırda bulunan orta sınıfın eriyip çoğunlukla aşağı yönlü olacak şekilde dağılması, sosyal dengesizliği artıracaktır. Elbette ulusiçi yaşanan bu sorunların uluslararası ilişkilere yansımaları da söz konusu olacaktır. Özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin toplumları, yaşadıkları ekonomik sıkıntılar karşısında yabancı göçmenleri suçlamaya meyillidir. Bugünkü koşullarda Avrupa'da ve Türkiye'de yaşanmakta olan budur. Olası bir orta sınıfın çöküşünde, yabancı aleyhtarlığı, yabancılara yönelik kitlesel şiddete evrilebilir. Bununla birlikte, tıpkı ekonomik sıkıntılar baş gösterdiğinde ithalatı azaltıcı önlemlere başvurarak kısmen veya tamamen korumacı politikalara dönen devletler gibi toplumlar da kendilerini sosyoekonomik olarak yabancılardan korumaya yönelir ve kendi içine kapanır.

Toplumsal tepkinin sadece yabancı aleyhtarlığı ile sınırlı kalmayacağı malumdur. Toplumsal hareketlerin görülmesi kaçınılmazdır. Amerika'da geçmiş yıllarda yaşanan Occupy Wall Street hareketi en dikkat çekici gelişmelerden biriydi. Düzenledikleri eylemlerinde başlıca sloganları "Biz %99'uz ve bundan böyle %1'in açgözlülüğüne ve yolsuzluklarına tahammül etmeyeceğiz." olmuştu. Fakat her zaman bu eylemler barışçıl gösteriler olmayabilir. 2015'te yine ABD'de yaşanan Baltimore olayları ırkçılığa karşı protestolarla başlamıştı. Bununla birlikte, bu olayların temelinde Baltimore'da artan işsizlik ve eşitsizliğin etkisinin olduğunu savunanlar var (Ross 45).

Bir diğer toplumsal tepki olarak "Luddizm" baş gösterebilir. Makine kırıcılar olarak da bilinen luddistler, 19. yüzyılda sanayileşmeyle birlikte işlerini kaybedenler tarafından sanayi makinelerine zarar vererek fabrikalaşmayı durdurmaya çalışan insanlardan oluşuyor. Bunun günümüzde modern bir versiyonu oluşabilir. Özellikle insanlar bozulan ekonomileri, azalan istihdam, azalan ücretler ve artan eşitsizliği göz önünde bulundurup sorumlu olarak endüstri 4.0 gelişmelerini görürse, bu tepkilerin yaşanması olası gibi gözükmektedir. Her yaratıcı yıkım sürecinde olduğu gibi, yıkımın ardından tepkiler oluşmuş fakat yaratım kısa sürede onu telafi etmiştir. Fakat bu seferki yaratıcı yıkım süreci olan endüstri 4.0'ın bu telafiyi yapamayacağı öngörülmektedir. Bu durumda, toplumsal tepkilerin ölçeği ve şiddeti çok daha yüksek olabilir. Zira bu seferki yaratıcı yıkım, neredeyse tüm sektörler ve tüm işleri etkileyecektir.

2.4.4. ULUSLARARASI İLİŞKİLERE ETKİSİ

Bu kısımda nihai olarak endüstri 4.0'ın uluslararası ilişkiler üzerindeki etkilerine yer verilmiştir. Önceki başlıklarda yer alan etkilerin, endüstri 4.0 üzerinde yarattığı dolaylı etkide

bu kısımda yer bulmuştur. İlk olarak uluslararası sistemin eşitsiz yapısı, günümüzde yaşanmakta olan küresel yoğunlaşma çerçevesinde ortaya konmuştur. Endüstri 4.0'ın halihazırda eşitsizliğin artmakta olduğu bir dünya gerçekleşiyor olması, onun uluslararası ilişkiler üzerindeki etkilerini perçinleyecektir. Bu sebeple, ilk başlık olarak küresel yoğunlaşma ve artan eşitsizlik seçilmiştir. Hemen ardından ülkelerin endüstri 4.0 atılımlarına yer verilmiştir. Bu atılımlar, endüstri 4.0'da ülkelerin alacağı konuma yönelik ipucu verecek, kazanan ve kaybedenleri tayin edecektir. Bir sonraki başlıkta ise, endüstri 4.0'ın uluslararası ilişkilerde rekabetin sağlanması amacıyla ortaya çıktığını ve şu an bir rekabet aracı olarak kullanıldığı görüşü savunulmuştur. Son olarak ise, yeni dünya sistemi kazanan ve kaybedenleriyle ortaya konulmuştur.

2.4.4.1.Küresel Yoğunlaşma ve Artan Eşitsizlik

Tez çalışmasının birinci bölümü olan Eşitsizlik başlığı altında eşitsizliğin iki temel olgusu olan eşitsiz uzmanlaşma ve eşitsiz mübadele üzerinde durulmuştur. Uluslararası eşitsiz yapıyı oluşturan bu iki olgu, ihtiva ettiği birtakım etkenlerle eşitsizliğin hem sebebi hem de sonucu olarak görülebilmekteydi. Endüstri 4.0 dinamikleriyle birlikte eşitsiz uzmanlaşma ve eşitsiz mübadeleyi perçinleyecek ve eşitsizliği şiddetlendirecektir. Bu, uluslararası sistemin daha da eşitsiz bir yapıya dönüşeceğinin göstergesi olacaktır.

Şekil 2'de gösterilen uzmanlaşmanın belirleyici etkenlerinin her biri, endüstri 4.0'dan etkilenecektir. Bu şekle göre, işgücü ücretleri ve üretim teknikleri üretkenliği belirlemektedir. Endüstri 4.0 işgücünün reel ücretlerini düşürürken, üretim tekniklerini geliştirerek emekten ziyade sermaye ağırlıklı bir üretkenlik meydana getirmektedir. Yine şekle göre, üretkenlik ve üretim için gerekli olan mal ve hizmetlerin fiyatları üretim maliyetini oluşturur. Dinamiklerinin getirileriyle üretkenliği arttıran endüstri 4.0, üretime yönelik birtakım mal ve hizmetlerin ucuzlamasını sağlayacaktır. Maliyetler uzmanlaşmanın temel belirleyicisi olarak görüldüğünde, endüstri 4.0'ın eşitsiz uzmanlaşma için çizdiği çerçeve belirginleşmektedir. Endüstri 4.0 dinamiklerini benimseyen, uygulayan ve geliştiren ülkeler, eşitsiz uzmanlaşmadan olumlu faydalanan ülkeler arasında olacaktır. Bu dinamikleri edinemeyen ülkeler ise, eşitsiz uzmanlaşmanın etkenlerinden zarar görecektir ve kaybeden tarafta yer alacaktır.

Şekil 3'te gösterilen ve eşitsizliğin bir diğer temel belirleyicisi olan eşitsiz mübadele de endüstri 4.0'ın dinamiklerinden etkilenecektir. Eşitsiz mübadelenin iki temel etkeni olan ücret farklılığı ve üretkenlik farklılığı, endüstri 4.0 ile başka bir boyuta taşınacaktır. Bir önceki

paragrafta bahsedildiği üzere, endüstri 4.0 dinamiklerini benimseyen ve uygulayan ülkeler ciddi bir üretkenlik farkı elde ederken diğer ülkeler bu üretkenliği elde edememektedir. Ülkelerin arasında yer alan ve artan bu üretkenlik farkı, azgelişmiş ülkelerde rekabette tutunabilmek için işgücü ücretlerinin gelişmiş ülkelere nazaran düşürülmesine yol açmaktadır. Bu hamle, ücret farklılıklarının artmasına yol açarken eşitsiz mübadeleyi şiddetlendirmektedir. Endüstri 4.0, gerek üretkenlik farklılığını arttırması gerekse ücret farklılığını derinleştirmesi itibariyle eşitsiz mübadeleyi katmerleyecektir.

Endüstri 4.0, eşitsiz mübadele ve eşitsiz uzmanlaşmayı arttırarak uluslararası sistemin daha eşitsiz bir yapıya dönüşmesine neden olmaktadır. Eşitsizliklerdeki bu artışın temelinde üretim tekniklerinde yaşanan yenilikler bulunmaktadır ve her teknolojik gelişmeyle birlikte kazananlar ve kaybedenler oluşmaktadır. Birinci sanayi devriminde dokuma sanayi işçileri kazananlar olmuşken, el tezgahı işçileri kaybedenler olmuştu. Geçmişten kazanan ve kaybeden olarak pek çok örnek çıkarılabilir. Fakat tez boyunca yeterince geçmişe atıf yapıldı. Endüstri 4.0 da kendi kazanan ve kaybedenlerini yarattı, yaratacak. Kabaca kazananlar; yatırımcılar, girişimciler, yeni teknolojilere adapte olabilmış yüksek vasıflı işçiler. Kaybedenler ise, becerileri yeni teknolojilerle uyuşmayan insanlar (Ross, 10). Kazananlar ile kaybedenler arasında bu sefer ciddi bir uçurum mevcut. Endüstri 4.0 çağında gelir ve sermaye kazananlar tarafında yoğunlaşırken, kaybedenlerin yani tek varlığı emeği olan ve emeğini sunarak geçinebilen insanların, artık emeklerinin bir önemi kalmadığından tüm varlığını kaybetmiş olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, emek yerini sermayeye bırakıyor denilebilir. Tezde işsizliğin anlatıldığı ilgili başlıkta (bkz. 2.4.2. Azalan İstihdam), üretkenliğin bir süredir yeni teknolojilerle sağlandığı bu yüzden işgücüne daha az ihtiyaç duyulduğu ifade edilmişti. Emeğin azalan önemi ve sermayenin sahip olduğu avantajların artışı bu durumda etkili oldu. Üretkenliği sağlamak için emek eskisi kadar önemli değil; artık daha fazla önem taşıyan şey fiziki ve beşeri olarak sermaye.

Teknoloji bir tarafta daha az hammadde, sermaye ve işgücüyle daha fazla ürün elde etme imkanı sundu. Bolluk yaşattı. Ürün ve hizmetler olarak bir bolluk dönemi yaşadığımız aşikar. Gerek çeşitlilik artmakta gerekse fiyatlar düşmekte. Fakat temel ihtiyaç fiyatlarının düşmediği bir düzende, piyasadaki diğer fiyatların düşüşü orta ve alt sınıflar için yarardan çok zarar sağlar ve eşitsizliği arttırır. Burada temel ihtiyaç denilince akla ilk gıda, barınma ve sağlık hizmetleri akla gelmektedir. Teknoloji, azalan istihdam ve düşen ücretlerle bu bolluğu sağlarken, temel ihtiyaçlarda da aynı şekilde bir bolluk yaşatamazsa, gelir dengesini tamamen bozabilir. Bu

durumda, ücretleri azalan ve birçoğu işsiz kalan insanlar için gıda ve sağlık harcamaları daha külfetli bir hale dönüşebilir. Özellikle alt sınıflar için bu harcamalar halihazırda bütçelerinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Teknolojik gelişmelerin, buna endüstri 4.0 dinamikleri de dahil, beraberinde temel ihtiyaç ürün ve hizmetlerinde de fiyat düşüşü sağlaması gerekmektedir. Aksi halde, hızla fakirleşen geniş kitleler, sosyoekonomik düzenin devamı için tehdide dönüşebilir.

Teknoloji pek çok sektörde üretkenlik kaynaklı oluşan bolluğu sağlarken, bir yandan da, ekonomik bölüşümü daha da eşitsiz hale getirdi. Bolluk arttı fakat beraberinde eşitsizliği kamçıladi ve nihayetinde uçurum olarak ifade edilecek bir sosyoekonomik düzene evrildi. Bu uçurumun üç adımı şu şekilde; teknoloji önce emeğe olan ihtiyacı azaltarak istihdamı düşürdü. İstihdam azaldı fakat işgücü arzı artarak devam etti ve böylelikle işgücü ücretleri düştü. Emeğin yerini fiziki ve beşeri olmak üzere sermaye almaya başladı. Yukarıdaki üç adım da eşitsizliğin artışı etkiledi. Bilgi teknolojilerinin bir nebze arttırdığı bu eşitsizliği, endüstri 4.0 çok daha fazla etkileyecektir. Çünkü endüstri 4.0'ın dinamiklerinin tamamı bu üç adımı yinelemeye meyilli. Bilgi çağı teknolojilerinin ilerlemesiyle, gelir paylarının emek ile sermaye arasında bölüşülmesi noktasında 2000 yıllarında emek aleyhine bozulma başladı. Emeğin 1947-2000 yılları arasında GSMH'deki payı ortalama % 64.3 iken, 2000'lerde bu oran azalmaya başlamış ve 2010'da %57.8'e düşmüştür.⁶⁸

Yeni teknolojiler ile ortaya çıkan yeni ürün ve hizmetlerden elde edilen gelirin büyük bir kısmı çok küçük bir kesime gidiyor (Brynjolfsson ve McAfee, 155). Buna yoğunlaşma denilmektedir. Yoğunlaşmanın en çok bilgi teknolojileri alanında yaşandığı görülmektedir. Aşağıda yer alan tabloda başlıca şirketlerin net gelirleri, toplam çalışan sayıları ve çalışan başına elde edilen net gelirler yer almaktadır. Bu tabloyla, dijital teknolojiler üzerine kurgulanmış şirketlerin daha az işgücüyle daha fazla değer üretebildiği görülmektedir. Bu şirketlerin nispeten yeni kurulmuş olmalarına rağmen kısa sürede hızlı büyüyeabilmeleri de yine üretkenlikle ilgilidir.

⁶⁸ <https://www.bls.gov/opub/mlr/2011/01/art3full.pdf> (E.T. 25.06.2018).

Tablo 3: Şirketlerin Net Gelirlerinin Karşılaştırılması

	Net Gelir(milyar \$)	Çalışan Sayısı	Çalışan Başına Net Gelir(bin \$)	Kuruluş
Facebook	15,92	25.105	634,136	2004
Google	12,66	80.110	158,032	1998
Apple	48,35	123.000	393,089	1977
Microsoft	21,2	124.000	170,967	1975
Amazon	3,03	566.000	5,353	1994
General Electric	5,48	313.000	17,507	1892
Exxon Mobil	19,71	69.600	283,189	1870
Walmart	9,86	2.300.000	4,286	1969

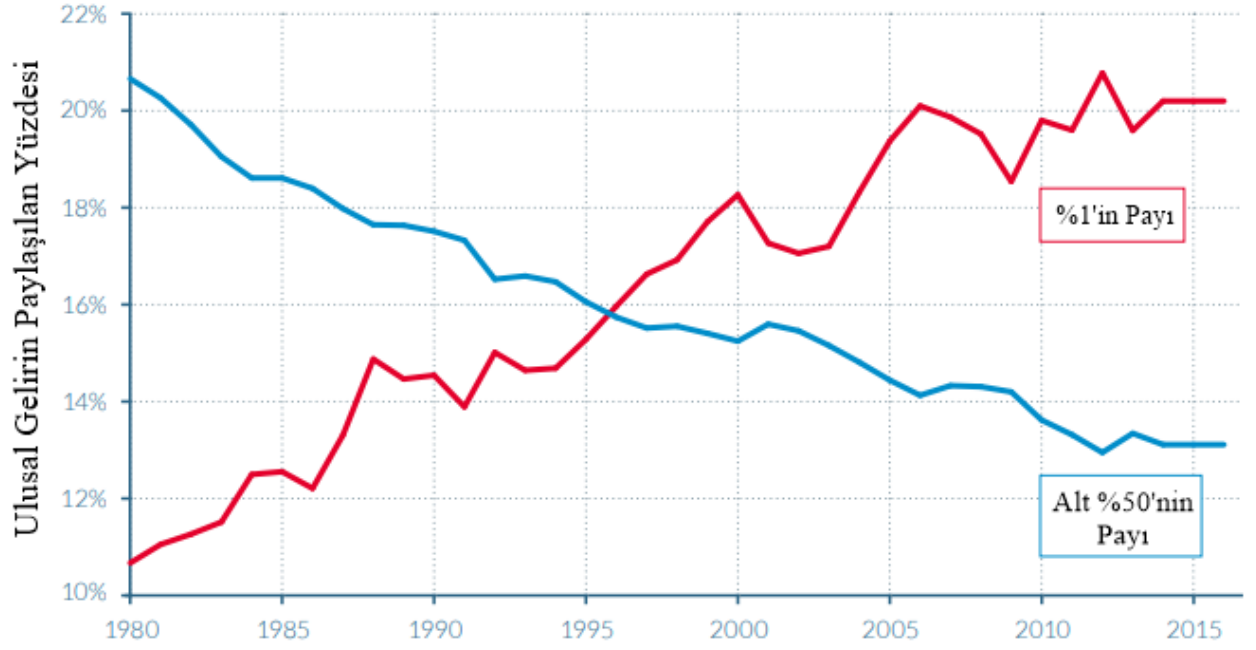
Kaynak: Google

Yukarıdaki tabloda yer alan beş büyük bilişim şirketi, dijital çağın devlerini oluşturmaktadır. Sahip oldukları gücü dijital dünyaya borçlular. Dijital çağın içerisinde gerçekleşen endüstri 4.0, beraberinde getirdiği dinamikler ile bu tip şirketlerin gelirlerini yoğunlaştırmaya devam edecektir. Zira endüstri 4.0'ın tüm dinamikleri işgücünü gereksiz kılan ve üretkenliği arttıran teknolojilerden oluşmaktadır. Böylelikle, halihazırda küçük bir kitlede yaşanan yoğunlaşma, daha da artacaktır.

Çok küçük bir yüzdeliğin elinde yaşanan bu yoğunlaşma, eşitsizliği çok daha fazla şiddetlendirmektedir. Eldeki veriler bu yoğunlaşmanın giderek arttığını gösteriyor. Bu veriler hem artan eşitsizliğin hem de artacak olan eşitsizliğin birer kanıtı olarak görülebilir.

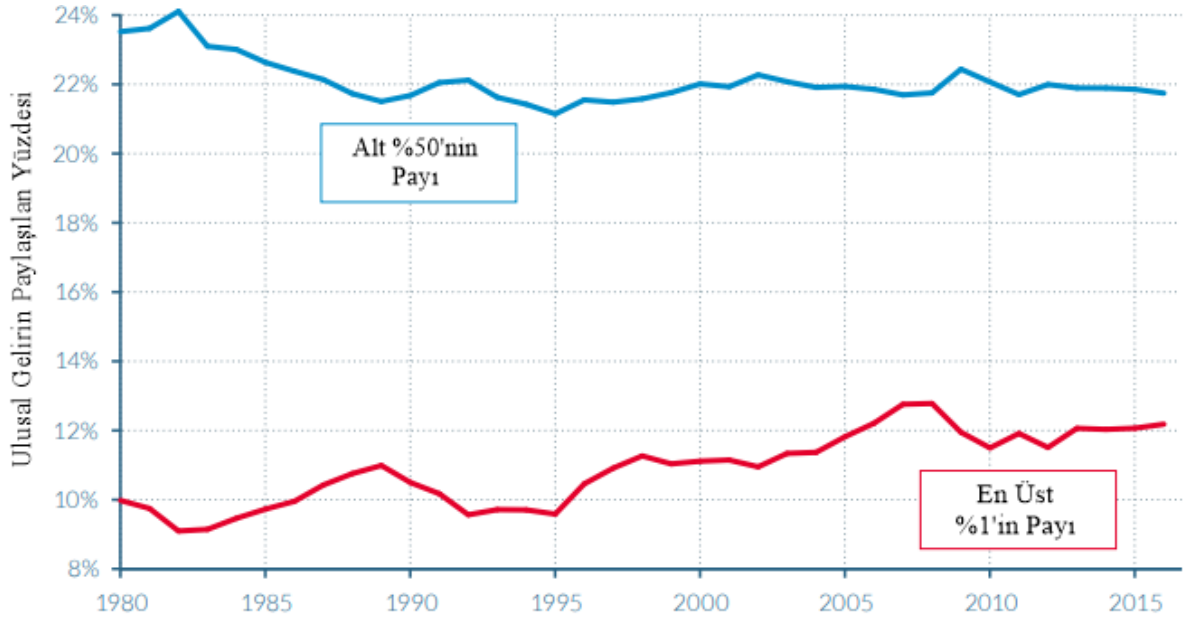
Grafik 6'dan anlaşılacağı gibi ABD'de en zengin olarak ifade edilen %1'lik kesim, günümüzde gelirin %22'sini kazanmaktadır. Bu %1'in payı 1980'den bu yana %100 dolaylarında bir artış sağlamıştır. Geriye kalan %50'nin ulusal gelirdeki payı günümüzde %13 dolaylarındadır. AB'deki durum daha sağlıklı yaşanırken (bkz. Grafik 7), gelirdeki küresel durumun ise çok daha eşitsiz olduğu görülmektedir (bkz. Grafik 8). 1980-2008 arasında küresel düzeyde %1'in gelirdeki payı artış kaydetmiş ve 2008 krizinden sonra nispeten durağan bir seyir izlemeye başlamıştır. Fakat %50'nin gelirdeki payında ciddi bir değişiklik görülmemiştir.

Grafik 6: ABD'de En Üst %1 ile Alt %50'nin Ulusal Gelirden Aldıkları Payın Karşılaştırılması, 1980-2016



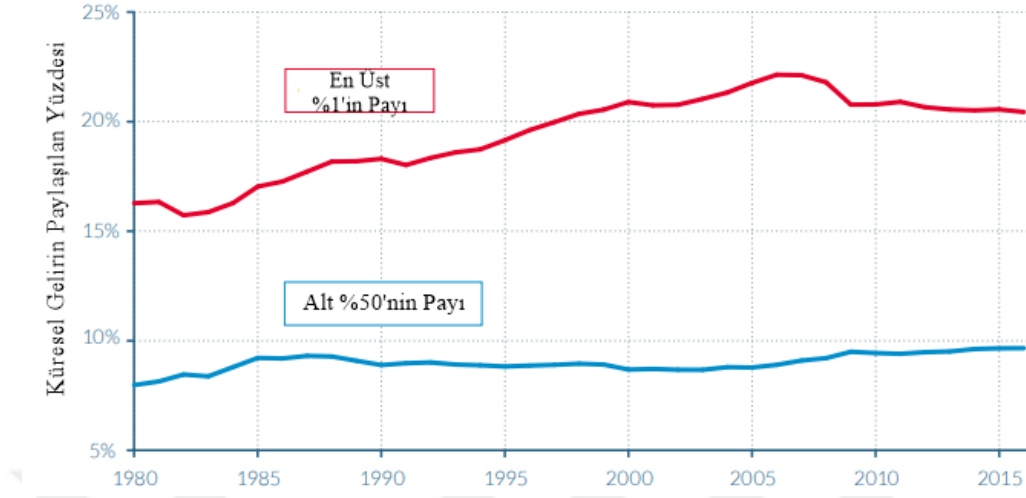
Kaynak: <http://wir2018.wid.world/> (E.T. 25.06.2018).

Grafik 7: Batı Avrupa'da En Üst %1 ile Alt %50'nin Ulusal Gelirden Aldıkları Payın Karşılaştırılması, 1980-2016



Kaynak: <http://wir2018.wid.world/> (E.T. 25.06.2018).

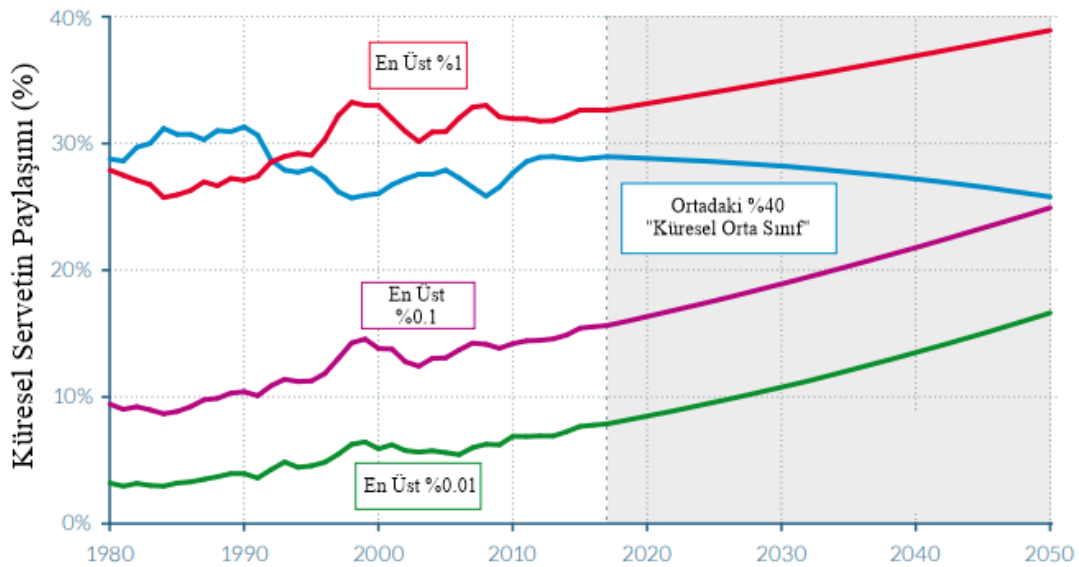
Grafik 8: Küresel Gelirden En Çok Kazanan %1 ile En Az Kazanan %50'nin Aldıkları Payın Karşılaştırılması, 1980-2016



Kaynak: <http://wir2018.wid.world/> (E.T. 25.06.2018).

Eşitsizliğin geleceğine yönelik bir öngöründe, 2018-2050 yılları arasında, orta sınıf olarak ifade edilen %40'ın küresel servetteki payı %29'dan %25'e düşeceği belirtilmektedir. Bununla birlikte, en zengin %1, %0.1 ve %0.01'in küresel servetteki paylarında ekstrem artışlar öngörülmektedir (Bkz. Grafik 9). Ayrıca, bu grafikte %0.01'in ve %0.1'in zenginlikten aldığı payın artışı ile zenginliğin hızla daha dar bir kesimin elinde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır.

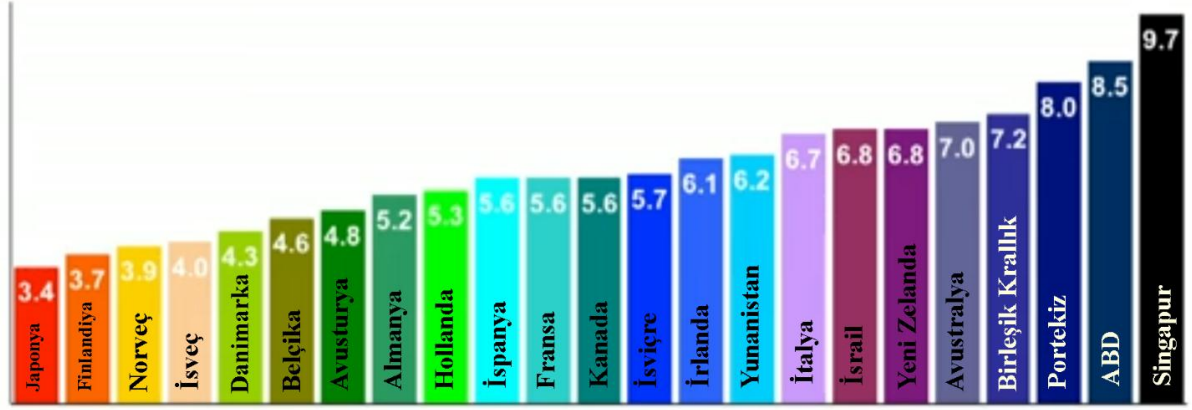
Grafik 9: Küresel Servetin Paylaşımında En Zenginler ile Küresel Orta Sınıfın Karşılaştırılması



Kaynak: <http://wir2018.wid.world/> (E.T. 25.06.2018).

En zengin yüzdelik genişletip bakıldığında küresel eşitsizliğin vahameti daha da artmaktadır. OECD'nin “How's Life in Your Region” başlıklı raporundan alınan verilerle Richard Wilkinson'un hazırladığı aşağıdaki tabloda, bazı OECD ülkelerindeki en zengin %20'nin en fakir %20'den kaç kat daha zengin olduğu gösterilmiştir.

Şekil 9: Ükelere Göre En Zengin %20 En Fakir %20'den Kaç Kat Daha Zengin Karşılaştırması



Kaynak: OECD, "How's Life in Your Region", 2014.

Halihazırda mevcut olan gelir ve sermaye eşitsizliği, endüstri 4.0 dinamikleriyle birleştiğinde daha da şiddetlenecek. Artan eşitsizliğin yaratacağı etkinin bileşkesi, liberalizmin aleyhine ve demokrasinin aksine olumsuz yaklaşımlar yaratabilir. Stiglitz (183)'e göre, eşitsizliğin artması başlı başına demokrasiyi zayıflatan bir etken. Küresel zengin bir çekirdeğin (%0.1 veya %0.01 olarak belirtilen küresel süper zenginler) oluşması, bu çekirdeğin ekonomik gücü daha sonradan siyasi güce çevirmeye çalışıp siyasi ve sosyal eşitsizliklere yol açmasına neden olabilir. Çekirdekten gelen böyle bir talep demokrasiden plütokraziye geçişe zemin hazırlayabilir. Halihazırda demokrasisi gelişmiş olan toplumlarda, siyasi eşitsizliğe yönelik bu tip eğilimler bir şekilde bastırılabilir fakat henüz demokrasisi yeterince gelişmemiş ülkelerde aynı direnç gösterilemeyebilir. Üstelik, bahsi geçen bu ekonomik güç sahipleri siyasi güç elde etmeye başladıkça, orta ve alt sınıfların taleplerini yerine getirmek daha da zorlaşacaktır.

Bir tarafta servetin büyük bir kısmını elde eden küresel elit, diğer tarafta endüstri 4.0 dinamikleriyle vasıfsızlaşan, işsiz kalan, tek varlığı olan emeğin değerini kaybeden ve "hiçbir işe yaramayanlar" olarak ifade edilen kitleler. Bireyi kapitalizm için değerli kılan iki temel özellik bulunur; üretebilir ve tüketebilir oluşu. Herhangi bir değer üretemeyen ve dolayısıyla tüketemeyen insanlar "hiçbir işe yaramayan" olarak nitelendirilebilir. Böyle bir düzende,

bireylerin hak ve düşüncelerinin pek dikkate alınıp önemsenmeyeceği ihtimal. Harari (2017)'nin üzerinde ısrarla durduğu bu nokta, liberalizmin çöküşü anlamına geliyor. Ona göre, yeni süper-insan elitinin⁶⁹ kontrolündeki sistem, özgün ve yetenekli bireylere değer vermeye devam edecek fakat geri kalan devasa kitlenin pek bir değeri kalmayacak.

Bu kısımda, endüstri 4.0'ın ulusiçinde ve uluslararası düzeyde yarattığı eşitsizlik incelendi. Endüstri 4.0'ın uluslararası ilişkilere ilk ve en önemli etkisi, yukarıda bahsedilen küresel eşitsizliktir. Endüstri 4.0 küresel gelir ve sermayede yoğunlaşmaya sebep olmaktadır. Ekonomik gücün gittikçe daha dar bir kesimin elinde birikmesi, bir süre sonra siyasi gücün de bu kesimin elinde toplanmasına neden olabilir. Bu durum uluslararası ilişkilerde güç kaymasıyla sonuçlanabilir. Küresel yoğunlaşmanın başrolü şirketlerdir ve şirketlere yönelik güç kaymasının yeni dünya düzeninde nasıl bir değişim yaratabileceği ilgili başlıkta (bkz. 2.4.4.3. Kazanan ve Kaybedenler: Yeni Dünya Sistemi) değerlendirilmiştir.

Endüstri 4.0 halihazırda küresel eşitsizliğin arttığı bir dünyada gerçekleşmektedir. Dinamikleri ve etkileri ile eşitsizliğe neden olan endüstri 4.0, küresel eşitsizliği daha da şiddetlendirecektir. Bu yüzden endüstri 4.0'ın uluslararası ilişkilere etkilerinde sık sık eşitsizliğin dolaylı etkisi de görülmektedir. Uluslararası ilişkilere etkilerin konu edildiği bu bölümün, ilk başlığında eşitsizliklere yer verilmesinin sebebi de, konunun devamının daha iyi anlaşılabilmesini sağlamaktır.

2.4.4.2. Ülkelerin Endüstri 4.0 Atılımları

Endüstri 4.0'ın ortaya çıkmasıyla beraber ülkeler de çağa tutunabilmek, rekabette varolabilmek için çeşitli atılımlarda bulunuyorlar. Geleceğin küresel düzeninde yer alabilmek için bu atılımların gerekliliğinin farkındalar.

Endüstri 4.0 ifadesinin ilk ortaya atıldığı yer olan Almanya'da, endüstriyel dijital dönüşüm hızla sürüyor. Almanya, devlet politikaları ve BMW, Bosch, Siemens gibi dev şirketlerin pratik uygulamaları ile endüstri 4.0'a öncülük ediyor denilebilir. Bu pratik uygulamalar kabaca üretim sürecinin dijitalleştirilmesi olarak ifade edilmektedir. Üretim hattında otomasyon, kontrol mekanizmalarında yapay zeka, sorunlara hızlı erişim ve çözüm,

⁶⁹ Bir süper-insan kurgusu oluşturan ve üstel olarak gelişen teknolojinin bir son icat olarak tekillik yaratacağını savunan çalışma için bkz. Ray Kurzweil, İnsanlık 2.0

taleplere anında yanıt gibi ayrıntılı özellikleri bünyesinde barındırıyorlar. Bu pratik uygulamaların yanı sıra, Almanya teknik konularda da çok başarılı. Mühendislik bilgisi ve tecrübesiyle Almanya endüstriyel robot üretiminde de en önemli ülkelerden biri. Kuka adlı Alman endüstriyel robot üreticisi, bir süredir Çinliler tarafından satın alınmaya çalışılıyor. Kuka'nın ürettiği robotlar, endüstri 4.0 kapsamında akıllı fabrikalarda kullanılıyor. Almanya'nın endüstriyel devrime yönelmesinin iki temel sebebi bulunuyor. İlki yaşlanma problemi. Almanya'da 65 yaş üstü nüfus, toplam nüfusun %21'ini oluşturuyor. 2004 yılından beri nüfus artış oranı eksilerde (Google Public Data). Son yıllarda yaşanan kısıtlı nüfus artışının ise, göçmenlerden kaynaklandığı düşünülüyor. Almanya ciddi bir işgücü problemi yaşıyor ve bunu geçmişte olduğu gibi işgücü ithal ederek çözmek istemiyor. Zira yabancı karışıklığının halihazırda çok yüksek olduğu bu dönemde, ithal işgücü çözüm değil; sorun oluşturacaktır. Almanya için endüstri 4.0'ı gerekli kılan ikinci sebep, işgücü ücretlerinin Güneydoğu Asya ile rekabet edemeyecek düzeyde yüksek olmasıdır. Çin ve diğer bölge ülkeler, ucuz işgücü ile imalat yaparak ekonomileri büyüttü ve dünya ekonomisinin Transatlantikten, Asya-Pasifiğe kaymasını sağladı. Almanya, AB'nin de öncü ülkesi olarak başta Çin olmak üzere ucuz işgücü ile üretim yapabilen bu yeni yükselen ekonomik güçlerle rekabet edebilmek, küresel üretim ve ticareti bu bölgeye tamamen kaptırmamak üzere endüstri 4.0'a yönelmiştir. Almanya ve AB, bu ülkelerle işgücü ücretleri düzeyinde rekabet edemezdi. Zira nüfuslarını arttırmaları ve üstelik ücretleri düşürmeleri gerekirdi. Bu da pek mümkün değil. Bunun yerine endüstri 4.0 ile Çin'i ve Güneydoğu Asya ülkelerini en güçlü oldukları noktadan vurdular; mavi yaka iş gücü. Endüstri 4.0'ın dinamiklerinin verdiği imkanlarla, Almanya, üretkenliği arttırırken, istihdamı kontrollü ve düzenli bir şekilde azaltarak işgücü maliyetini düşürebilecektir. Üstelik Almanya'nın azalan vasıfsız işçi istihdamı, nüfusu azalan bir ülke olarak diğer gelişmiş ülkelere nispeten daha kısıtlı kalacaktır.

Japonya, robot üretimine ve kullanıma ağırlık veren ve Almanya'ya göre bu konuda daha hızlı atılım yapan bir ülke. Japonya, Almanya'nın ortaya koyduğu endüstri 4.0'ı kavram olarak bir nebze daha geliştirmiş ve bu süreci toplum merkezli olarak ele alarak toplum 5.0'ı ortaya koymuştur. Toplum 5.0, endüstri 4.0'ın teknolojik yeniliklerini topluma en verimli şekilde entegre etmek ve insan-makine iş birliğinin olduğu bir akıllı toplum oluşturmak üzere kurgulanmıştır. Japonya, endüstri 4.0 dinamikleri arasında daha çok robot teknolojisi ile gündeme gelen bir ülke. Geçmişte üretilen ve ilk yapay zekalı insansı robot olan Asimo'dan hatırlayacağımız gibi, bu teknoloji üzerinde tecrübeliler. Japonya'nın robotları endüstriyel alanda kullanmanın yanı sıra, asıl amaçlarından biri hizmet sektöründe robotları

yaygınlaştırmaktır. Bunun temel sebebi nüfus sorunu. Japonya çok ciddi bir yaşlanma sorunuyla karşı karşıya. Japonya'da ortalama yaşam süresi 84 yıl. Ülkede 65 yaş üstü nüfus, toplam nüfusun %25'ini oluşturuyor (Google Public Data). 2020 yılında bu oranın %29'a ve 2050 yılında ise %39'a ulaşacağı tahmin ediliyor (Ross, 23). Bu denli yaşlı bir nüfusa sahip Japonya'da yaşlıların bakım sorunu var. Zira ülkede genç nüfus azalıyor, 2010 yılından bu yana nüfus artış oranı eksilerde. Gerek yaşlı bakımı için gerekse diğer üretim ve hizmet işleri için yeterli işgücüne sahip değiller. Bu sebeple, robotlar ile bu işgücü farkını kapamaya çalışıyorlar. 2016 yılında mevcut 1.4 milyon endüstriyel robotun 310 bin tanesi Japonya'da bulunmaktadır. Hizmet alanında kullanılmak üzere robot geliştirilmeye devam ediliyor (Birtakım denemeler için bkz Ross, 24.). İnsansı robotlara ağırlık verilmesinin sebebi yaşlı hizmetleri için duyulan ihtiyaçtan kaynaklanmaktadır. Üstelik robotlaşma, Batı toplumlarında çeşitli kaygılarla temkinli yaklaşılan bir husus olmasına rağmen, Japonya'da tam tersine, Şinto inancından kaynaklanan kültür gereği, robotlar gibi cansız nesneler rahatlıkla benimsenir (Kaku, 102). Bu sebeple diğer ülkelere nazaran Japonya'da robotların yaygınlaşmasının önünde ciddi bir engelde bulunmuyor.

Çin, zenginleşmeden yaşlanan tarihteki ilk ülke olarak kayıtlara geçmek üzere. Kişi başına düşen GSYİH 8.123 \$ olan Çin'de, nüfusun %10'u 65 yaş üstü. Bu oran Japonya ya da Almanya'ya nazaran düşük kalsa da yaşlı nüfus artış oranı her iki ülkeden de yüksek. Ayrıca, bir başka sayıyla ifade edecek olursak, Çin'de 137 milyon kişi 65 yaş üstü. Üretemeyen, yeterince tüketmeyen, hizmete bağımlı yaşlı nüfus sayısı, Çin'in belinde kambur olmaya başladı. Bu noktaya gelinmesindeki en önemli sebeplerden biri olan tek çocuk politikası ise, nüfus artış oranının %0'a yaklaşmasıyla birlikte askıya alındı.⁷⁰ Elbette Çin'in işgücü sorunu olduğunu söylemek mümkün değil. İşgücü arzı çok yüksek olduğu için uzun bir süredir ücretleri düşük tutabilmişti. Fakat artan gelişmişlik ile Çin'de de ücretler yükselmeye başladı. Güneydoğu Asya'nın diğer ülkeleri Çin'e nazaran daha düşük işgücü ücretleriyle üretim yapabilmektedir. Çin gerek bölge ülkelerinden gerekse dünyanın geri kalanındaki yeni nesil üretim tekniklerini kullanan rakiplerinden geri kalmamak için endüstri 4.0'ı kaçırmak istemiyor. Buna şirketler bazında bir örnek, Foxconn. Tayvan'da üretim yapan fakat Çinli bir şirket olan Foxconn, dünyanın en ünlü taşeron üreticisi. 110 bin işçi çalıştırdığı fabrikasında 60 bin işçinin

⁷⁰ https://www.ntv.com.tr/dunya/cinde-tek-cocuk-yasagi-resmen-sona-erdi_u_A8NrMec0C3BOFnTqP6wg (E.T. 25.06.2018).

yerine robot istihdam edeceğini açıkladı.⁷¹ Şirket tek ve en önemli gerekçesi, maliyeti düşürmek. Ekonomik büyümenin yaşandığı Güneydoğu Asya'da, şu ana kadar bölgenin en büyük avantajı olan işgücü ücretlerinin düzeyi yükselmeye başladı. Bu yükseliş üretime maliyet olarak yansıdığı için en makul hamle otomasyon hızını arttırmak olacaktır. Çin hükümeti ve birlikte stratejiler oluşturduğu Çinli şirketler de bu yolu tercih ediyor. Uzun zamandır imitasyon ile küresel piyasalarda yer tutan Çin, bir süredir inovasyon ile gündeme gelmeye başladı. Özellikle mobil teknolojilerde yaptığı atılımlar, küresel arenaya sunduğu markalarla belirli bir yer elde etti. Xiaomi ve Huawei gibileri artık dünya ölçeğinde birer marka haline geldi. Çin'in oldukça rağbet gösterdiği ve hızla edindiği dinamik teknoloji ise, 3D baskı tekniği. Çin, bu teknolojiyi kullanarak duraklar, fabrikalar, binalar yapmaya başladı.⁷² Çin, bilindiği kadarıyla şu an 3D baskı teknolojisini en aktif olarak kullanan ülke. Robot teknolojisini kullanmak konusunda da çok hevesli. Dünyanın sayıca en çok robot alan ve üreten ülkesi.⁷³ Robot üretiminde 2015 yılında 30.000; 2016 yılında 90.000 sayısına ulaştı.⁷⁴ Üretim konusunda Güney Kore, Almanya, Japonya ve ABD gibi rakiplerinin gerisinde kalmasına rağmen hızla dünya liderliğine ilerlediği söylenebilir.

Almanya, Japonya ve Çin'in endüstri 4.0 çağına nasıl hazırlandığı yukarıda kısaca ifade edildi. Bundan sonraki kısımda bu üç ülke ve diğerlerinin çoklu karşılaştırmalarına bakılacaktır. Bu noktada ilk inceleme Dünya Ekonomi Forumu'nun Readiness for the Future of Production Report 2018'de 100 ülke endüstri 4.0'a hazırlıklarına göre değerlendirmeye tabii tutulmuş. Raporda ülkeler performansına göre dört gruba ayrılıyor: Öncü ülkeler, yüksek potansiyel taşıyan ülkeler, gelişmeye yeni başlamış ülkeler ve mirasçı ülkeler. Öncü ülkeler şu anki üretim yapısı güçlü ve geleceğin dinamiklerini edinmiş ülkelerdir. Bunlar aynı zamanda endüstri 4.0'a en hazır olan ülkeler. Yüksek potansiyel taşıyan ülkeler, şu anki üretim yapısı zayıf fakat geleceğin dinamiklerine sahip ülkeler. Gelişmeye yeni başlamış ülkeler, üretim yapısı zayıf ve geleceğin dinamiklerini edinmemiş ülkeler. Son olarak, mirasçı ülkeler ise, güçlü bir üretim yapısına sahip olan fakat geleceğin dinamiklerine karşı hazırlıksız olan ülkeler. Bu

⁷¹ <https://www.bbc.com/news/technology-36376966> (E.T. 25.06.2018).

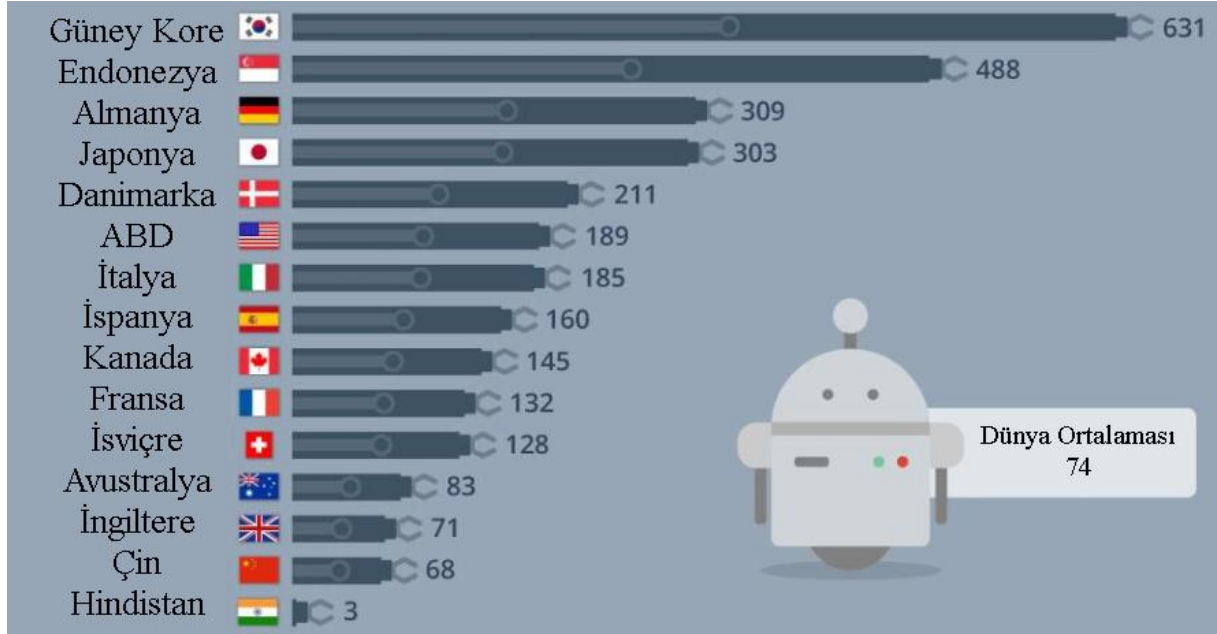
⁷² <https://www.forbes.com/sites/ralphjennings/2018/02/01/china-lays-groundwork-for-asian-world-lead-in-3d-printing/#1d2890337f54> (E.T. 25.06.2018).

⁷³ http://drivesncontrols.com/news/fullstory.php/aid/5499/China_is_world_92s_biggest_buyer_and_use_r_of_robots.html (E.T. 25.06.2018).

⁷⁴ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-04-24/resistance-is-futile-china-s-conquest-plan-for-robot-industry> (E.T. 25.06.2018).

gruplandırmaya göre, başlıca öncü ve endüstri 4.0'a en hazır ülkeler şu şekildedir; ABD, Almanya, Japonya, Çin, Singapur. Yüksek potansiyel taşıyan ülkelerin bazıları şu şekildedir; Hong Kong, Norveç, Avustralya, Yeni Zelanda, Portekiz. Mirasçı ya da eskide kalmış ülkeler arasında Rusya, Macaristan, Romanya ve Türkiye bulunmaktadır.⁷⁵

Grafik 10: İşçi Başına Düşen Robot Sayısında Ülkelerin Karşılaştırılması



Kaynak: Uluslararası Robotik Federasyonu, <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-density-rises-globally> (E.T. 25.06.2018).

Uluslararası Robotik Federasyonu'nun hazırladığı raporda, ülkeler imalat sanayisinde işçi başına düşen robot sayısı ile karşılaştırılmış. Yukarıdaki grafikte, 10.000 işçiye kaç robotun düştüğü gösterilmektedir. İşçi başına düşen robot sayısında dünya lideri açık ara Güney Kore. Onu Singapur ve Almanya takip ediyor. Dünya Ekonomi Forumu'nun genel tabloya bakarak Güney Kore'yi Öncü Ülkeler arasına almamasına rağmen, robotik alanında G. Kore'nin çok ileride olduğu aşikardır. Çin'in sıralamalarda aşağıda olduğu yanıtı, sahip olduğu işgücü arzı çok yüksek olduğundan bu, sayının şimdilik düşük çıkması normal.

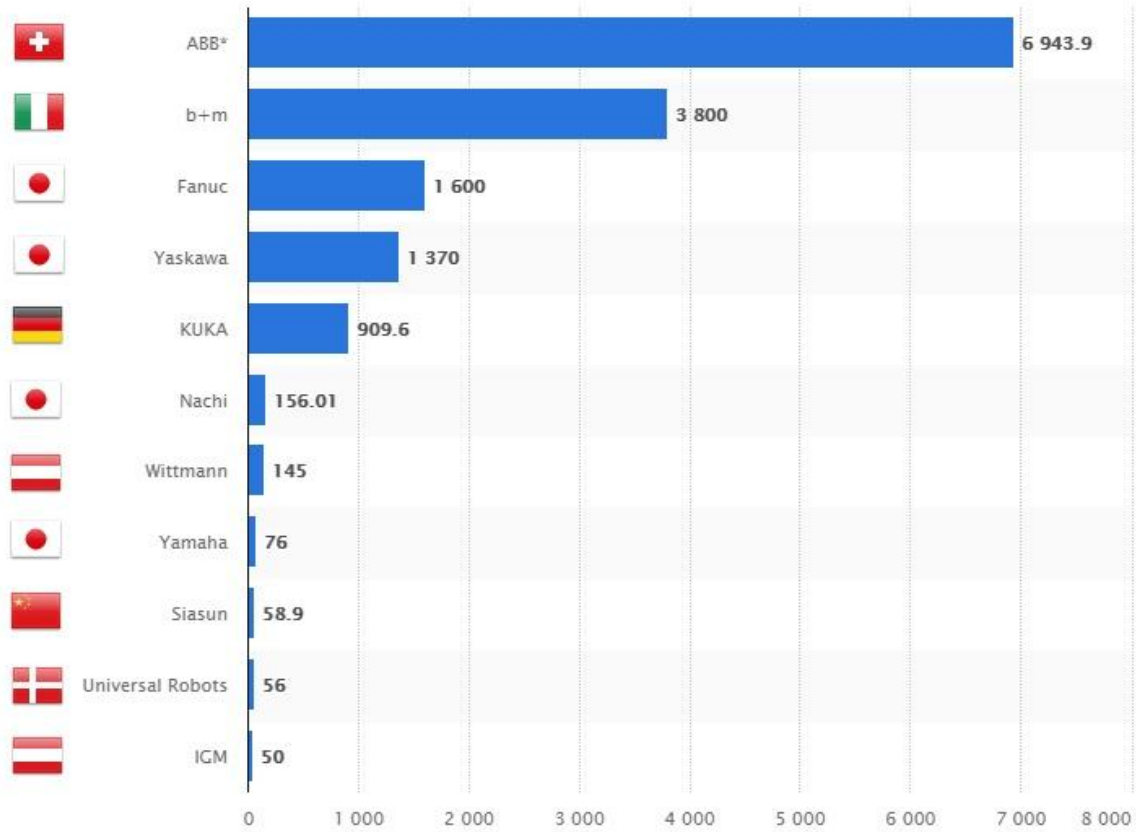
Japonya, Çin, ABD, Güney Kore ve Almanya robotikte beş büyükler olarak ifade edilir. Bu beş büyüklerin dünyadaki toplam robot satışının %70'ine sahip olduğu bilinmektedir (Ross,

⁷⁵ 100 ülkenin tamamının değerlendirmesi ve yer aldıkları grupları görmek için bkz.

http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf (E.T. 25.06.2018).

28). Fakat bu ülkelerle birlikte robot piyasasına oynayan başka ülkelerde bulunmaktadır. Aşağıdaki grafikte küresel endüstriyel robot piyasasına liderlik eden şirketlerin, 2016 yılına ait milyon € olarak gelirleri yer almaktadır. Bu büyük endüstriyel robot üreten şirketlere sahip olan ülkelerin, endüstri 4.0'ın yaratıcı yıkımında avantaj sahibi oldukları söylenebilir.

Grafik 11: Endüstriyel Robot Piyasasının İleri Gelen Şirketler, Gelirleri ve Anavatanları



Kaynak: Statista, <https://www.statista.com/statistics/257177/global-industrial-robot-market-share-by-company/> (E.T. 25.06.2018).

Yukarıdaki grafiğe dair bir ayrıntı belirtmek gerekirse; Kawazaki, Mitsubishi gibi dünyaca ünlü başka robot üreten şirketler de var. Fakat bunlar sadece robot üretmediklerinden ve gelirlerinin önemli bir kısmını diğer ürünlerden elde ettiklerinden grafikteki sıralamaya dahil edilmemiştir. Ayrıca, hizmet sektörüne yönelik robot üretimi yapan pek çok ABD'li ve Japon şirket bulunmaktadır. Bunlarda yukarıdaki sıralamaya dahil edilmemiştir.

Boston Consultin Group yayınladığı bir raporda bazı ülkeleri robot teknolojilerine yaptıkları yatırım hızına göre gruplandırdı. Bu ülkeler dünya imalat sanayi ihracatının %90'ını gerçekleştiren 25 ülke. Bu ülkelerin Hindistan ve Endonezya hariç tamamının yaşlanma sorunu

mevcut. 65 yaş üstü nüfusun toplam nüfus içinde oranı %7-13 arasıysa yaşlanmakta olan ülke olarak ifade edilir. %13'ten fazlaysa yaşlı ülke, %7'den küçükse genç ülke olarak ifade edilir. Dolayısıyla, ülkeleri robotlaşmaya iten etkenlerden biri de yaşlanan nüfus olduğu söylenebilir. Endonezya ve Hindistan'ın yaşlanan ülkeler olmamasına rağmen, robotlaşmaya yönelmelerinin farklı sebepleri var. Endonezya, oldukça agresif bir hızla robotlaşmaya çalışıyor zira ihracat malları noktasında gelişmiş ülkelerle ciddi rekabet halinde. İmalat sanayisinin rakipleriyle aynı kaliteye ulaştırmak istiyor. Dolayısıyla, rekabeti kaybetmemek için robot teknolojilerine yatırım yapmak zorunda. Hindistan ise, uzun zamandır bilişim, yazılım ve programlama alanlarında boy gösteren bir ülke. Yavaş da olsa robot teknolojilerine yatırım yapmasının sebebi budur. Ayrıca, Endonezya için bahsi geçen rekabet hususu, yaşlısalar da yaşlanmasalar da elbette tüm ülkeler için geçerli.

Şekil 10: Robot Teknolojisine Yapılan Yatırım Hızıyla Oluşturulan Dört Grup ve Bu Gruba Dahil Bazı Ülkeler

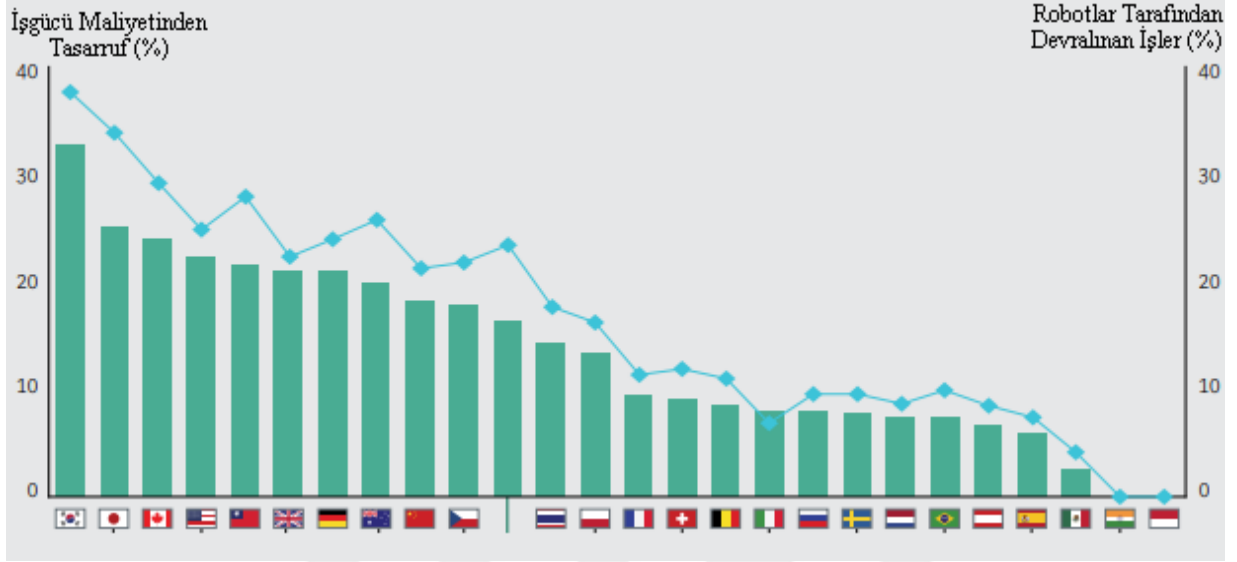


Kaynak: The Boston Consulting Group, "The Robotics Revolution", 2015.

Aşağıdaki grafikte Boston Consulting Group'un yayınladığı rapora göre, bazı ülkelerin 2025 yılında robotlar ile elde edecekleri işgücü maliyeti tasarrufu ve robotlara teslim edilen iş oranı yer almaktadır. Bu grafiğe göre, Güney Kore, Japonya, Kanada, ABD ve Tayvan işgücü maliyeti tasarrufun ilk sıralarında yer alıyor. Ulusal piyasada yer alan toplam işin ne kadarını robotların devralacağı noktasında ise, sırayla Güney Kore, Japonya, Kanada, Tayvan ve Avustralya en yukarıda yer almaktadır. Grafikteki sıralamada yukarıda olanlar endüstri 4.0'ın

kazananları olacakken, Meksika, Hindistan ve Endonezya gibi sıralamaların aşağısında yer alanlar kaybedenler olacak.

Grafik 12: 2025 Yılında Robotlar Aracılığıyla İşgücü Maliyeti Tasarrufu ve Robotlar Tarafından Devralınan İşlerin Yüzdeliği



Kaynak: The Boston Consulting Group, "The Robotics Revolution", 2015.

Tezin bu kısmında belirtilen ülkelerin endüstri 4.0 kapsamında yaptıkları atılımlar özetlendi. Endüstri 4.0 sürecinde kazananlar ile kaybedenler, kabaca bu atılımları yapan ve yapmaya meyilli olan ülkeler ile bu atılımları henüz yapmamış ve endüstri 4.0'ın da dinamiklerini henüz kavrayamamış ülkeler arasında belirlenecek. Bu şekilde oluşan bir kazanan-kaybeden ayrımında küresel yönetim ne şekil alacak, yeni düzen nasıl oluşacak ve dolayısıyla uluslararası ilişkilerde endüstri 4.0'ın etkileri nasıl olacak gibi soruların cevapları Uluslararası Rekabetin Yeni Boyutu: Endüstri 4.0 başlığı altında değerlendirilecek.

2.4.4.3.Uluslararası Rekabetin Yeni Boyutu: Endüstri 4.0

Bundan önceki kısımlarda endüstri 4.0'ın yaratacağı çeşitli etkilerden bahsedilmişti. Kısaca, istihdamı azaltacağı, işgücü ücretlerini düşürebileceği ve eşitsizliklerin şiddetleneceğine değinildi. Bu üç sonuç da endüstri 4.0 ile bağlantılıdır. Gerek endüstri 4.0 dinamiklerinin gerekse bu üç başlıca sonucun önce toplumları daha sonra ekonomiyi nasıl etkileyebileceği üzerinde duruldu. Son olarak ise, uluslararası ilişkilere etkilerini değerlendirmek üzere, ülkelerin endüstri 4.0 ile bağlantılı atılımlarından bahsedildi. Bir önceki

kısım, uluslararası ilişkilerin endüstri 4.0 sürecinde nasıl şekilleneceğini öngörebilmek için oldukça önemliydi. Zira, ülkelerin gelecekte alacakları siyasi ve ekonomik konum, bugünden yaptıkları atılımların neticeleriyle belli olacaktır. Tezin bu kısmında, endüstri 4.0'ı hem uluslararası rekabetin bir sonucu hem de aracı olarak görülmektedir. Endüstri 4.0'ın uluslararası ilişkilerde yeni bir rekabet imkanı yaratmıştır. Burada rekabet imkanı, emek maliyeti yüksek ve teknolojik olarak gelişmiş ülkeler için oluşmuştur. Bununla birlikte, endüstri 4.0, emek maliyeti düşük fakat teknolojik gelişmelere hakim veya meyilli ülkeler için de uluslararası rekabette tutunabilmek için bir araçtır. Rekabetin bu yeni boyutuyla, Transatlantik'ten Asya Pasifik'e kayan dünya ekonomisi dengelenecek ve yeni dünya sistemi şekillenecektir.

Endüstri 4.0 çağında, işgücünün üretimdeki yerini otomasyona bırakmasıyla birlikte, üretimin lokasyonu lojistik imkan ve potansiyeline göre değerlendirilmeye başlandı. Başka bir deyişle, bir üretim yeri için en önemli faktör küresel piyasalara ulaşım imkanı oldu. Bundan önce ulaşım imkanı ve hinterlandın yanı sıra, üretimde kullanılacak işgücü ücretleri en önemli kriterdi. İşgücü maliyeti, ulaşım maliyetlerinden öncelikliydi. Böylelikle, çoğu Batı Avrupalı ve Amerikalı olan yüzlerce şirket, üretim tesislerini geçmiş zaman içerisinde Güneydoğu Asya ülkelerine kaydırды ya da piyasaları bu bölgedeki ülkelerin şirketlerine kaptırdı. Bölgede fason üretim ve imitasyon üretim patladı. Günümüzün yükselen yıldızları olan Çin ve Güneydoğu Asya ülkeleri yükselişlerini ücret düzeylerinin tetiklediği bu sürece borçlu. Fakat her yükseliş elbet nihayet ermeliydi.

Endüstri 4.0, işgücünün önemini azaltarak Güneydoğu Asya'nın sahip olduğu ücret avantajını elinden almaya başladı. Geçmişte işgücü maliyetini hesap ederek bölge ülkelerine taşeron üretim yaptıran veya doğrudan fabrikalarını bu ülkelerde açan Batılı şirketler, işgücünün maliyet kalemi olmaktan çıkması üzerine üretimlerini kendi ülkelerine yani Batı'ya geri getirecektir. Reshoring⁷⁶ denilen üretimin geri taşınması adeta trend haline gelmiş vaziyette. Reshoring'in tek sebebi, endüstri 4.0 teknolojileri ile üretimin otomasyona dönüştürülebilir olması ve işgücü maliyetinin düşürülmesi değil. Aynı zamanda bugüne değin üretimin yapıldığı ülkelerde, özellikle Çin'de artan işgücü maliyeti de bu trendde etkili oldu. Ayrıca, işgücü maliyetlerinin yanı sıra, nakliyat maliyetlerinin ciddi oranda düşecek olması da

⁷⁶ Konuyla ilgili detaylı bilgi için bkz. <https://www.economist.com/special-report/2013/01/19/coming-home>

reshoring için etkindir. Üretim daha çok ABD ve Avrupa piyasalarına yönelik yapıldığından, üretim tesislerinin pazara yakın olması nakliyat masraflarını düşürmektedir.

Elbette ki, reshoring bu birkaç yılda yaşanıp bitmeyecektir. Fakat geri taşımanın hızını, üretimin otomasyona geçirilme imkanı ve hızı belirleyecek. Birtakım sektörlerde ve birtakım görevlerde otomasyona geçilmesinin güç olduğu tezin önceki kısımlarında belirtilmişti. Bu şekilde bir zorlukla karşılaşan şirketler için işgücü ücretleri dikkate değer bir maliyet olarak devam edeceğinden, onların üretimi geri taşıması bir süre gecikecektir. Fakat genel eğilim, menşei oldukları ülkelerin hükümetlerinin de baskı ve teşvikleriyle üretimi geri taşımak olacaktır. Üstelik, bir üretim ve hizmetin yurtdışına taşınması, onun otomasyona uğramaya müsait olduğunu gösterir (Ford 142). Dolayısıyla, otomasyona müsait işler daha hızlı bir şekilde geri dönebilir. Bu süreç sadece Güneydoğu Asya'daki yatırımların Batı ülkelerine geri dönmesi şeklinde yaşanmayacak. Ucuz emek gücünden yararlanarak piyasaya hakim olan bölge ülkelerinin şirketlerini de zora sokacak. 1990'larda tekstil sektörünü Çin, Hindistan ve Meksika'ya kaptıran ABD, otomasyon teknolojisinin yardımıyla tekstil sanayisini yeniden canlandırabildi.

Her ne kadar reshoring ile üretim geri gelse dahi, geri gelen üretimin büyük bir kısmında işgücünün kullanılmayacağı aşîkar. Batı ülkelerinde nüfus artış oranı azaldıkça, işgücü arzının hızı da azalıyor. Batılı ülkelerin niteliksiz işgücü nüfusu, Doğu ülkelerine göre daha az. Dolayısıyla, bunun Batı ülkelerine istihdam olarak olumsuz etkisi Doğu'ya nazaran hafif kalacak. Bununla birlikte, endüstri 4.0'ın sağladığı imkanlarla, gerek reshoring ile gerekse anavatanda yeniden üretim ile Batılı şirketler ve devletler, piyasalarda Çin ve diğer bölge ülkeleriyle rekabette avantaj kazanmış olacaktır. Yukarıda belirtilen ABD tekstil sanayisinin yeniden canlanmasında olduğu gibi, bazı sektörlerdeki Batılı şirketlerin, otomasyon sayesinde sektöre ucuz emek gücü ile hakim olmuş diğer ülke şirketleriyle rekabet edebilme şansı doğmuştur.

Endüstri 4.0'ın ilk defa Almanya'da ortaya sunulmuş olması da, bu iki gelişmeyi* (reshoring ve rekabet imkanı) dikkate alınarak bakıldığında sürpriz olmayacaktır. Zira Almanya ve öncülüğünü yaptığı Avrupa Birliği, Güneydoğu Asya ile rekabette zorlanmaya ve hatta bazı sektörleri kaptırmaya başlamıştı. Düşük işgücü ücretleriyle rekabet etmekte zorlanan Almanya için en mantıklı hamle işgücüne olan ihtiyacı azaltmak olacaktır. Bir süredir imalat ve montaj sanayinin Güneydoğu Asya'ya yığılmış olması, şirketler için daha az maliyet daha fazla kar getirisi olmasının yanı sıra, küresel piyasaların bölgeye kaymasını da sağlıyordu.

Transatlantikten, Asya-Pasifiğe yaşanan bu kayış, ancak endüstri 4.0 gibi radikal değişimler gerektiren bir süreç ile durdurulabilir ya da dengelenebilirdi. Elbette diğer tüm ülkeler gibi Güneydoğu Asya ülkeleri de piyasada yer alan sektörlerin yerleşim üssü olmaya çalıştı ve sahip oldukları imkanlarla bunu kısmen başardı. Fakat, endüstri 4.0 dinamikleri sayesinde artık ellerindeki işgücü maliyeti avantajı, otomasyon üretkenliği avantajı ile karşı karşıya geldi. Bu durumda, hükümet teşvikleri ve zaman zaman yaşanan hükümet baskıları ile şirketler üretkenlik avantajını değerlendirerek ülkelere üretim tesislerini geri taşımaya başladı. Halihazırda ülkelerinde üretim yapan şirketler de rekabette yeni imkan bularak, sektörde güçlendi.

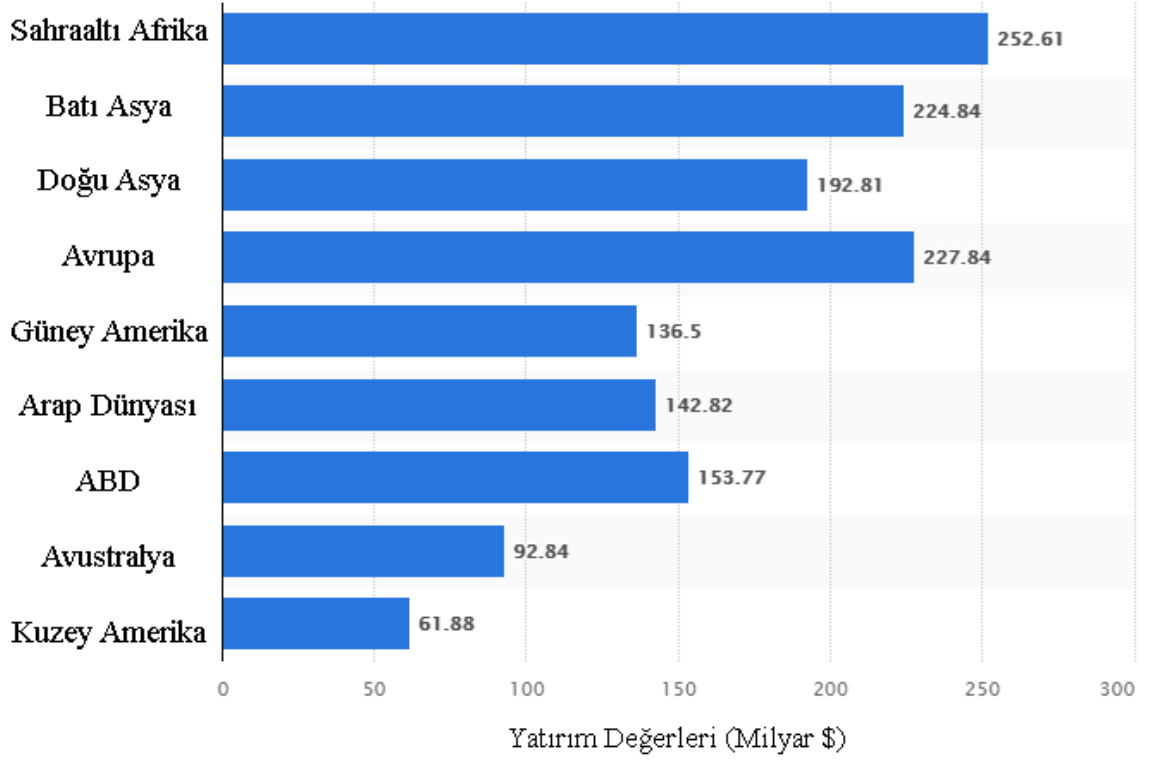
Çin, ucuz emek gücü avantajını hem endüstri 4.0'ın dinamiklerinden hem de gelişmişliğin bir sonucu olarak ücretlerin yükselmesinden dolayı kaybetmek üzere (Şenses vd. 289). Bu sebeple, ülkeye gelen yatırımlar azalıyor ve gelmiş olanlar reshoring ile geri dönüyor. Bunun yanı sıra, Batılı şirketlerin sektörlerdeki rekabet imkanı da artıyor. Bunun temel sebebi yukarıda da belirtildiği gibi, Batı'da işgücünün önemsizleşmesi ve Çin'de işgücü maliyetinin yükselmesi.⁷⁷ Reshoring ile yabancı şirketlerin üretimi geri taşımasının yanı sıra, bazı Çinli üreticiler de yükselen işgücü ücretlerinden dolayı üretimi bölgedeki diğer ülkelere kaydırmaya başladı (Bunlardan biri olan Foxconn, ücretlerin daha düşük olduğu Tayvan'da üretim yapan Çinli bir şirket). Çin'in Batı karşısında rekabeti, lehine olacak şekilde sürdürebilmesi için uygulamakta olduğu iki strateji bulunuyor. Bunlardan ilki yatırım alanı olarak eski değerini yitirecek olan Çin'in, dış yatırım çekmekten ziyade dışarıda yatırımcı olmaya başlaması. Çin'in doğrudan yabancı yatırımlarında son yıllarda ciddi bir artış söz konusu. Aşağıdaki grafikte Çin'in dış yatırımlara önem verdiği, yatırım değerlerinden görülmektedir.

Çin'in bir diğer stratejisi ise, bugüne kadarki yükselişlerine imkan sağlayan fakat artık önemini yitirmeye başlayan imitasyon üretimden inovasyon üretimine geçiş yapmak. Çin, bugün hızla inovasyon merkezi haline gelen bir ülke. İnovasyon yatırımları sayesinde Çin, dünyaca ünlü Xiaomi ve Huawei gibi markalar yaratabildi. Bunun yanı sıra, robot üretim ve kullanım kapasitesi de hızla artmakta. İnovasyona yönelmek, hem katma değeri yüksek olup küresel piyasalarda rahatlıkla alıcı bulabilen ürünlerin ortaya konması hem de Batı'nın dengeleme çabalarına bir nevi cevap niteliği taşıdığından Çin ve bölge ülkeleri tarafından oldukça önem atfediliyor. Batı'nın endüstri 4.0 dinamikleri ile Asya'yı dengeleme çabaları

⁷⁷ <https://www.cnbc.com/2017/02/27/chinese-wages-rise-made-in-china-isnt-so-cheap-anymore.html> (E.T. 25.06.2018).

karşısında Çin ve diğer bölge ülkeleri de yine aynı dinamikleri edinerek ve üretimlerine entegre ederek cevap vermeye çalışmaktadır.

Grafik 13: 2005-2016 Yılları Arasında Gerçekleşen Çin'in Toplam Dış Yatırımları



Kaynak: Statista. <https://www.statista.com/statistics/276607/chinese-investments-by-global-region/>
(E.T. 25.06.2018).

Çin'in bir diğer stratejisi ise, bugüne kadarki yükselişlerine imkan sağlayan fakat artık önemini yitirmeye başlayan imitasyon üretimden inovasyon üretimine geçiş yapmak. Çin, bugün hızla inovasyon merkezi haline gelen bir ülke. İnovasyon yatırımları sayesinde Çin, dünyaca ünlü Xiaomi ve Huawei gibi markalar yaratabildi. Bunun yanı sıra, robot üretim ve kullanım kapasitesi de hızla artmakta. İnovasyona yönelmek, hem katma değeri yüksek olup küresel piyasalarda rahatlıkla alıcı bulabilen ürünlerin ortaya konması hem de Batı'nın dengeleme çabalarına bir nevi cevap niteliği taşıdığından Çin ve bölge ülkeleri tarafından oldukça önem atfediliyor. Batı'nın endüstri 4.0 dinamikleri ile Asya'yı dengeleme çabaları karşısında Çin ve diğer bölge ülkeleri de yine aynı dinamikleri edinerek ve üretimlerine entegre ederek cevap vermeye çalışmaktadır.

Bir önceki kısım olan "Ülkelerin Endüstri 4.0 Atılımları" başlığında, bu ülkelerin robot üretiminde ve kullanımında hızla yol aldığını, fabrikalarını dijitalleştirdiği ve otomasyona geçtikleri yazılmıştı. Elbette, Batılı gelişmiş ülkelerin üretimde otomasyona dönmesi, Asya ülkelerine nazaran daha kolay. Zira Batı'da zaten halihazırda var olan bir işgücü problemi var. Fakat Güneydoğu Asya ülkeleri yüksek nüfusları sebebiyle işgücü arzının en yüksek olduğu ülkeler. Bu denli büyük bir işgücüne sahipken, otomasyona geçerek kitlelerin istihdam dışı bırakılması pek kolay olmayacaktır. Endüstri 4.0'ın önceki başlıklarda ifade edilen tüm etkilerinden en şiddetli etkilenecek olanlar, işgücü arzı yüksek, ihracat ve yatırım olanakları sınırlı ülkeler olacaktır. Çin, yukarıda ifade edilen iki stratejiyi uygulamaya sokmakla endüstri 4.0'dan en hafif şekilde hasar almayı amaçlamaktadır. Bu iki stratejinin haricinde Çin, ülkedeki yabancı yatırımların GSYH içerisindeki payını azaltmayı ve iç piyasadaki talebi güçlendirmeyi amaçlıyor (Şenses vd. 299). Böylelikle de ülke ekonomisinin kırılganlığı hafifletilmiş olacak. Çin'in endüstri 4.0 sürecine yönelik uyguladığı bu stratejiler, kısa vadede işe yarayacak olsa da uzun vadede daha fazlası gerekebilir. Neticede Çin'in endüstri 4.0'ın kazananı mı kaybedeni mi olacağını belirtmek çok zor. Fakat Çin ve diğer ülkeler için birtakım öngörülerde bulunmak mümkün.

2.4.4.4.Kazanan ve Kaybedenler: Yeni Dünya Sistemi

Bu kısımda, ülkelerin endüstri 4.0 vizyonları, potansiyelleri ve hamlelerinden hareketle birtakım çıkarımlarda bulunularak bir "yeni düzen" çerçevesi oluşturulacaktır. Tezin bu kısımla ilgili görüşü, bir yaratıcı yıkım süreci olarak endüstri 4.0, tıpkı toplumların orta sınıflarını eriteceği gibi ulusların orta düzeyli olanlarını da eritecektir. Orta büyüklükte devlet olarak bilinen fakat tezde tercih edilen kullanımıyla yarı çevre ülkeler, endüstri 4.0 sürecinde bir kısmı yukarı yönlü (merkeze doğru) çok daha büyük bir kısmı ise aşağı yönlü (çevreye doğru) geçiş yapacaktır. Bu geçiş endüstri 4.0'dan kaynaklı sosyoekonomik etkiler nedeniyle yaşanacaktır. Bu durum, bağımlılık üzerine kurulu olan ve halihazırda eşitsiz gelişen uluslararası düzenin daha da eşitsiz hal almasına neden olacaktır. Ayrıca yarı çevreden merkeze ve çevreye yönelik bu geçiş, uluslararası sistemde güç kaymasına da neden olabilir.

Endüstri 4.0'da ülkelerin kazanan ya da kaybeden olduklarını belirleyecek iki temel etken var; yaratıcılık ve yıkımın telafisi. İlk etken olan yaratıcılıktan kasıt, yeni ürün ve hizmetlerin yanı sıra, yeni üretim tekniklerine hızla adapte olmak olarak özetlenebilir. Bu noktada, endüstri 4.0'ın dinamiklerini üretimde ve hizmette kullanmak ve geliştirmek, verimlilik ve üretkenlik kazandırırken, küresel rekabette de avantaj sağlayacaktır.

Yaratıcılık etkeni de iki ayrı kıstas içermektedir. Endüstri 4.0 dinamiklerinin benimsenmesi ilk kıstastır. Hangi ülkelerin ne çeşit atılımlarla endüstri 4.0'ı ne denli benimsediği tezin önceki kısımlarında belirtilmişti. Buna göre, robot üretimi ve kullanımında beş büyükler olarak ifade edilen Almanya, Japonya, Güney Kore, Çin ve ABD gelecekte büyük avantajlara sahip olacak. Yapay zeka, büyük veri ve bulut kullanımı ile endüstri 4.0 çağının hammaddesi olan veriye sahip ülkeler yine kazanan olarak ifade edilebilecek. Veriyle elde ettikleri güç nedeniyle imparator olarak ifade edilen şirketlere sahip ülkeler, bu çağda avantajlı olacak. Dört imparator Google, Microsoft, Apple ve Facebook, dördü de ABD'de yer alıyor olması geleceğe dair büyük ipucu sunuyor. Bu şirketlerin çeşitli rakipleri Çin'de ve diğer ülkelerde mevcut olsa da, hiçbiri muadil olacak kadar gelişmiş değil. Geleceğin sanayisine ve sanayi ürünlerine katkı da bulunabilen ülkeler de endüstri 4.0'ın kazananı olacak. Nesnelerin interneti de bir diğer belirleyici dinamik olarak ülkelerin karşısına çıkıyor. Akıllı ev sistemlerinden akıllı fabrika ve şehir sistemlerine, sosyal yaşamın her noktasına nüfuz etmek üzere olan bu dinamiğe ülkeler ne denli sahip ve belirleyici, bu da ayrıca önemli. Endüstri 4.0'ın bir çıktısı olarak görülebilen otonom araç teknolojisinde de ABD açık ara üstünlüğe sahip. En büyük ve gelişmiş altı otonom araç üreticisinden beşi ABD, biri Alman firması.⁷⁸ Endüstri 4.0'ın yardımcı dinamiği olarak görülen ve geleneksel üretime alternatif 3d baskı teknolojisinde de Batılı ülkeler çok ileride. 3D baskı makinelerinin üretiminde söz sahibi olan ve piyasa değeri olarak dünyanın en büyük 10 şirketinden altısı ABD'li, ikisi Alman, biri Belçikalı ve biri de İsrailli.⁷⁹ 3D baskı üzerine uzmanlaşan şirket sayısının hızla artması piyasayı parçalı bir yapıya büründürdüğü için en azından bu konuda en büyük şirketler üzerinden bir kazanan, kaybeden tahlili yapmak güç. Bununla birlikte üretiminden ziyade daha dikkat edilmesi gereken nokta, bu yeni üretim tekniğinin kullanımı. Çin'in 3d baskı tekniği kullanımında çok daha aktif olduğu "Ülkelerin Endüstri 4.0 Atılımları" başlığında belirtilmişti. Endüstri 4.0'ın yukarıdaki beş temel dinamiği, bir yardımcı dinamiği ve bir çıktısı üzerinde uzmanlaşmak, geleceğin kazananlarını ve kaybedenlerini tayin edebilecektir. Fakat geleceğe yönelik tek kıstas bu değil.

Yaratıcılık etkeninin içerdiği bir diğer kıstas, inovasyondur. Uluslararası rekabette, endüstri 4.0 dinamikleri edinmek yetmeyecek, onları geliştirmek ve genişletmek de

⁷⁸ <https://www.imd.org/dbt/articles/the-state-of-the-autonomous-road-race/> (E.T. 25.06.2018).

⁷⁹ <https://investingnews.com/daily/tech-investing/3d-printing-investing/top-3d-printing-companies/> (E.T. 25.06.2018).

gerekecektir. İnovasyon, bu sebeple geleceğin düzeninde ülkeler için kritiktir. Sadece endüstriyel sektörlerde değil; tüm sektörlerde inovasyona olan yatkınlık geleceğin belirleyici unsuru olacaktır. İnovasyon, endüstri 4.0 dinamiklerini geliştirme ve genişletme imkanı da sunduğu için ayrıca önem arz eder. İnovasyon denildiğinde, akla ilk gelen Silikon Vadisi gibi teknoloji geliştirme merkezleridir. "Bu merkezlere hangi ülkeler sahip, söz konusu merkezlerin imkanları ne ölçüde?" ve "Bu merkezler haricinde faaliyetteki inovatif şirketler, girişimler hangi ülkelerde ne denli yoğunlukla bulunmakta?" gibi soruların cevapları, endüstri 4.0 sürecinin kazananları ve kaybedenlerini tayin edecek önemli bir belirleyici olarak görülmektedir. İnovasyona ev sahipliği yapmak ve inovasyonda küresel rekabet sağlayabilmek için her ülkenin sahip olması gereken başlıca dört özellik bulunmaktadır (Ross, 188).

1. Alan Uzmanlığı

Bazı ülke ve metropollerin birtakım alanlarda uzmanlık edindiği görülüyor. Modada Paris, bankacılıkta New York ve Londra; robotikte Japonya, Güney Kore ve Almanya; tarımda Yeni Zelanda ve İsrail örnek gösterilebilir (Ross, 194). Alan uzmanlığının belirleyicisi onu destekleyen kültürdür. İnovasyonlar ise, dahil oldukları uzmanlık alanına sahip ülkelerde gerçekleşmesi daha muhtemeldir. Dolayısıyla, geleceğe hazırlanan ve kaybetmek istemeyen ülkeler, belirli alanlarda uzmanlaşmaya çalışmalıdır.

2. Altyapı

İnovasyonlar gerçekleşmesi için altyapılar da kritik öneme sahip. Ağ ve bant genişliği olarak internet altyapısı, enerji ve ulaşım alt yapısı girişimciliğin oluşması ve inovasyonun meydana gelmesinde oldukça önemli. İnovasyonu yaratacak yenilikçi ve yaratıcı düşünceye sahip donanımlı kişileri, beyin göçü ile farklı ülke ve inovasyon merkezlerine kaptırmamak için ülkeler altyapıya da önem vermeli.

3. Açıklık

Ülkelerin inovasyona ev sahipliği yapmasına olanak sunan bir diğer özellik, ülkenin dünyaya olan açıklığıdır. Modern bir serbest piyasa ekonomisine sahip olmak açıklıktır. Demokrasi, hukukun üstünlüğü, hak ve özgürlükler, liyakat gibi modern evrensel değerlere sahip olmak açıklıktır. Dışa kapalı bir ekonomiye ve siyasi tutuma sahip ülkelerin, inovasyon yaratması ve dışarıdan inovasyon çekmesi mümkün görünmemektedir. Dış ilişkilere ve etkileşimlere kapalı olan ülkeler "kopuk" olarak ifade edilirken, açık olan ülkeler "bağlı" olarak ifade edilebilir. Bu

durumda, bir kopuk ülke olan Belarus'un, bağıli bir ülke olan Estonya'ya nazaran inovasyon yaratma şansı çok düşüktür. Kopuk ülkelerin kimisi, Belarus gibi politik tercihlerden dolayı dışa kendilerini kapatırken, kimileri ekonomik ve politik sistemden adeta tecrit edildikleri için kopuk hale gelmiştir. Afrika'nın çoğu ülkesi bunlara örnektir. Kimi ülkelerde bağıli ülke olarak kabul edilmelerine rağmen ekonomik veya siyasi açıklığı tartışmalıdır. Örneğin Çin, açık bir ekonomiye fakat kapalı bir siyasi sisteme sahiptir. Bugün inovasyonun yükselen yıldızı olmasına rağmen bunu sürdürülebilirliği tartışılır. Son olarak, Afrika'nın büyük çoğunluğunu, birkaç istisna dışında Müslüman dünyasını ve yine birkaç istisna dışında Latin Amerika'yı kopuk ülkeler olarak değerlendirmek mümkündür. Bu ülkelerin endüstri 4.0 çağında şansı oldukça düşüktür ve muhtemelen kaybeden ülkeler olacaklardır.

4. Girişimcilik

Yenilikçi fikir üreten, bu fikrin hayata geçmesi için finansman bulabilen, bunu uygulayabilmek için altyapı olanaklarını kullanabilen girişimciler, inovasyon oluşumunun en önemli parçasıdır. Girişimciler, uygun ortamın hazırlanması için önceki üç özelliğe sahip olunması şarttır. Bununla birlikte, girişimcinin sermayeye erişmesi için finansal araçları kullanabilecek bir ekonomik düzen ve devlet tarafından verilen birtakım teşvikler, girişimciliğin önüne açacaktır.

Yukarıda sıralanan özellikler sadece inovasyon yaratılması için değil; dış yatırım çekilebilmesi için de kritik öneme sahiptir. Mal ve hizmetlerin üretiminde mekansal önemin azalması, otomasyon sayesinde nakliye imkanı kolay olan her yerde üretimin yapılabilmesini sağladı. Ülkelerin kendilerini inovasyon ve yatırım için cazip hale getirebilmesi, sağlam kurum ve gelişmiş yaşam kalitesi oluşturmaya bağılidir (Schwab 83). İnovasyona ev sahipliği yapmak için gerekli olan dört temel özellik, görüldüğü üzere, hükümet politikalarıyla doğrudan bağılantılıdır. Hükümetler, ülkelerini endüstri 4.0 çağına göre konumlandırmak istiyorlarsa, birtakım alanlarda uzmanlık üzerine kendilerini geliştirmeli; ülke altyapısını iyileştirmeli; kontrol manyaklığını, tutuculuğu, kapalı ekonomik ve politik tutumları bırakmalı ve son olarak girişimcileri desteklemeli, teşvik etmelidir. Bu sayede ortaya çıkacak inovasyon furusuyla, teknolojiyi sadece kullanan değil; üreten ülkeler haline gelebilirler. Bu dört temel özelliğe daha çok Kuzey Amerika ve Avrupa ülkeleri ile Uzakdoğu ülkelerinde rastlanmaktadır. Brezilya haricinde Latin Amerika, Güney Afrika haricinde Afrika ülkeleri, geleceğin düzeninde pek şanslı görünmemektedir. Asya'da ise, Güneydoğu Asya ülkeleri kendilerini bu özellikler kapsamında geliştirmeye devam etmektedir. Güneydoğu Asya'da yer alan Malezya, Endonezya

ile Türkiye haricinde neredeyse tüm İslam ülkeleri de gerek inovasyona yönelmek gerekse endüstri 4.0 dinamiklerini benimsemek noktasında kayıtsız kalmaktadır.

Endüstri 4.0 dinamiklerini üretmek ve kullanmak, yeni düzende kazanan ve kaybedenleri belirlemede ilk kıstas idi. İnovasyona yönelmek ise, ikinci kıstastı. Her ikisi de geleceğin belirleyicisi olan iki temel etkenden yaratıcılık etkeninin kapsamına girmektedir. Bir diğer etken ise, yıkımın telafisi olarak ifade edilebilir. Endüstri 4.0 azalan istihdam ve artan eşitsizlikleri beraberinde getirecek. Dinamikleri itibariyle rutin işleri otomasyona dönüştüren ve mavi yakalı, vasıfsız işgücünü istihdam dışı bırakan endüstri 4.0, bu özelliği ile en şiddetli etkiyi nüfusunun önemli bir kısmı imalat ve montaj sanayinde çalışan emek gücünün ucuz olduğu ülkelerde yaratacak. Buradan hareketle günümüzün işgücü nüfusu fazla olan, nüfus artış oranı yüksek olan ve rutine dayalı üretimler gerçekleştiren ülkelerin en çok zorlanacak ülkeler olduğu ifade edilebilir.

Bu denli büyük işsiz nüfusla ülkeler nasıl başa çıkabilecek, nasıl yıkımı telafi edebilecek? Gelişmiş ülkeler için birtakım çareler var. Vatandaşlık maaşı, negatif vergi sistemi gibi yollarla vatandaşların temel sosyal harcamaları sübvansede edilebilir. Gelişmiş ülkelerin bir artışı da günümüzün gelişmiş ülkelerinin tamamında nüfus artış oranı çok düşük. Dolayısıyla, teknoloji işgücünün yerini alsa dahi gelişmiş ülkelerde, Çin hariç, işgücü arzı düşük olduğundan bu sorun bahsedilen sübvansiyonlarla kısmen çözülebilir. Fakat aynı imkanlara gelişmekte olan ya da azgelişmiş ülkeler sahip değil. Onların sübvansedecek yeterlilikte bütçeleri olmadığı gibi nüfus artış hızları ve dolayısıyla işgücü arzları da yükselen seyrini korumaktadır.

Bazı ülkelerin en büyük artışı ise, endüstri 4.0'ın dinamiklerine hakim olmaları ve inovasyona yön verebilmeleridir. Bu sayede, üretim ve hizmette elde ettikleri üretkenlik ile daha da zenginleşecek ve bu imkana sahip olmayan ülkelerin ekonomisinde daha fazla ağırlık oluşturabilecekler. Varolan bağımlılık ilişkileri, bu nedenle şiddetlenecektir. Azgelişmiş ülkelerin tamamı ve gelişmekte olan ülkelerin bir kısmı için amiyane tabirle kaçacak delik bulunmuyor. Otomasyon, ucuz dahi olsa işgücünü önemsiz hale getirdi. Artık fason sanayi bu ülkeleri kurtaramaz. Sanayinin pek çok sektörü aynı durumdan muzdarip. Hizmet sektörü; yapay zeka, büyük veri gibi bilgi işlem teknolojilerinin hücumunda. Geçmişte Hindistan'ın yaptığı gibi ABD'li şirketlerin bilgi işlem hizmetlerini üstlenemezler. Tarım sektörü, son seçenek gibi görünse de burada da teknolojinin yenilikleri işgücünü zayıflatmaktadır. Halihazırda tarımda varolan makine kullanımı zaten çok sayıda işgücünün bu sektörden beslenmesini engelliyordu. Sürücüsüz araçlar ve nesnelerin interneti ile çoğu tarım faaliyeti de

teknik olarak otomasyona geçebilir durumda. Bu ülkelerin çoğunda sivil toplum gelişmediğinden işgücünü buraya kaydırmak da pek mümkün gözüküyor. Dolayısıyla, az gelişmiş ülkeler için geriye pek fazla seçenek kalmıyor. Halihazırda kapitalist sistemin eşitsiz gelişiminden muzdarip olan bu ülkeler, şimdi eşitsizliğin düzeyini arttıracak bir sürecin başlangıcında gelişmeleri izlemekten başka çareleri yok gibi. Endüstri 4.0 döneminde, bu ülkelerin piyasalarına geçmişte ihraç edilebilen fakat artık ithal edilmek zorunda kalınan çok daha fazla ithal mal girecek. Eşitsiz mübadele ve uzmanlaşma avantajı, gelişmiş ülkelerin lehine artmış olacak. Endüstri 4.0, azgelişmiş ülkeler için çok net bir çerçeve çiziyor; fakirleşme. Bu ülkeler için iki çıkar yolu var; üretiminde yüksek sermaye gerektirmeyen spesifik ürün ve hizmetlere yönelmek. Tutumlu inovasyon da bir başka seçenek. Fakat bunların yaratacağı olumlu etki yine sınırlı olacaktır.

Azgelişmiş ülkeler için geçerli olan zorlukların bir kısmı gelişmekte olan ülkeler için geçerlidir. Fakat gelişmekte olan ülkeler yapıları itibariyle oldukça çeşitlilik gösterdiğinden genelleme yaparak öngörülerde bulunmak yanıltabilir. Bununla birlikte, bu ülkelerin yıkımı telafi etme imkanı, azgelişmiş ülkelere göre daha fazladır. Toplumlarının bir kısmını sübvans ederek talep ekonomisini canlı tutabilirler. İnovasyonu sağlayacak dört temel özelliğe (yukarıda sıralanan) sahip olarak gelişme kaydedebilirler. Bununla birlikte, imalat ve montaj sanayisine ağırlık vermiş gelişmekte olan ülkelerde yaşanan işgücü kaybı, nüfus artış hızıyla da birleşince telafi edilemeyecek noktalara evrilebilir. Bağımlı nüfusun oranı arttıkça vatandaşlık maaşı gibi sübvanselerin sağlanması ve sürdürülmesi de zorlaşır. Bu durumda, gelişmekte olan ülkeler iki temel yaklaşıma meyledebilir. Bunlardan ilki otoriterleşmedir. İşsiz kalan kitleler, otoriter bir rejim ile zapturapt altına alınır. Baskı ve zorbalıkla kitleler sindirilebilir. Demokratik bir ortamda işsiz kitlelerin olası sosyoekonomik hareketlere dönüşmesini engellemenin bir yolu yoktur. Yeterince demokratik olmayan ülkelerde bu yaklaşım hızla benimsenebilir. Bir diğer yaklaşım, göçe göz yummaktır. Kitleleri baskı altına alamayan veya almayan ülkeler, bu işsiz ve bağımlı nüfusu, gayriresmi olarak yurtdışına göçe zorlayabilir veya göç hareketlerine göz yumabilir. Bu yaklaşım, kitlelerin akın akın Kuzey'e ve Batı'ya yönelmesiyle sonuçlanır, ki bu durumda, gelişmiş ülkelerin sosyoekonomik yapıları ve uluslararası sistemin barış ve güvenliği tehdit altına girebilir. Tabii, bu yaklaşımlar, ülkeler tarafından bir son çare olarak kullanılacaktır. Pek çoğu için ise, bu yaklaşımların zorunlu hale geleceği öngörülmektedir. Bu yaklaşımlar, her ne şekilde hangi ülkeler tarafından uygulanırsa uygulansın; olumlu etkilerden ziyade olumsuz etkilere yol açacaktır. Otoriterleşme, ekonomi için her daim daha da kötü sonuçlar vermiştir ve endüstri 4.0 çağında da farklı olmayacaktır. Nüfus göç yoluyla azaltılması

ise, kısa vadeli çözümdür. Bu tip az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde devamlı olarak artan nüfus yine yeniden işsiz kitleler meydana getirecektir. Üstelik, bu seçenek komşu ülkelerle bozulan ilişkileri de beraberinde getirecektir. Dolayısıyla, otoriterleşme ve göç yaklaşımı yıkımı telafi etmekten ziyade yıkımın büyümesine neden olacaktır.

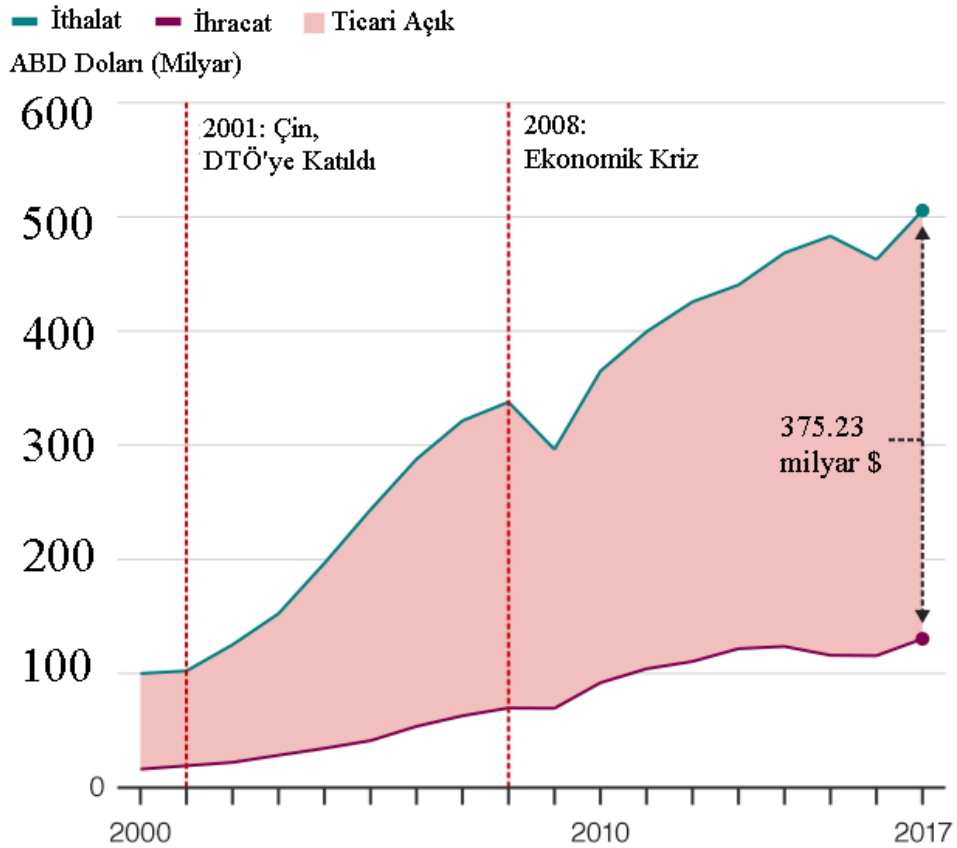
Endüstri 4.0 hem az gelişmiş ülkeler hem de gelişmekte olan ülkeler için birtakım fırsatlar da yaratmaktadır. Bunları yeterince iyi değerlendiren ülkeler, sürecin yıkıcı etkilerini bir nebze telafi edebilir. O fırsatlardan bazıları şu şekildedir: Oldukça küçük sermayelerle yatırım yapılabilen 3d baskı teknikleri ile üretim bu ülkeler için şans yaratabilir. Lojistik imkanlarını sağlayan, küresel piyasalara konum itibariyle yakın olan az gelişmiş ülkeler 3D baskı teknolojisi ile yedek parça üretimi ve kişiselleştirilmiş ürün üretiminde varlık gösterebilir. Bu şansa sahip ülkeler arasında Avrupa'ya yakınlığı itibariyle Kuzey Afrika ve ABD'ye yakınlığı itibariyle Orta Amerika ülkeleri bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, az gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler robotik sektörüne girdiğinde bir takım teknolojik aşamaları atlayarak ilerleyebilir. Tıpkı Afrika ve Orta Asya ülkelerinin sabit telefon altyapısına yatırım yapmadan mobil telefona geçmeleri gibi. İleri seviyede bir endüstriyel altyapı kurmadan, eklemeli üretim (3D baskı) ve robotik üretim ile teknolojik atlama yaşayabilirler.

Yukarıdaki dile getirilen fırsatları değerlendiren, endüstri 4.0 dinamiklerini benimseyen ve uygulayan, inovasyon için gerekli olan özellikleri edinen ülkeler endüstri 4.0'dan kazanan olarak çıkabilir. Hatta bir takım gelişmekte olan yarı çevre ülkeler, endüstri 4.0'ı iyi değerlendirip merkez ülke haline dönüşebilir. Şu ana kadarki atılımlarıyla gelecekte merkeze yerleşebilecek ülkeler, Güney Kore ve Singapur olarak görülmektedir. Henüz atılımları yetersiz olmasına rağmen potansiyelini değerlendirerek programlı bir atılım süreci başlatırsa, Türkiye ve Brezilya'da merkezde konumlanabilir. Gelişmiş ülkeler endüstri 4.0 sürecinde yıkımı telafi etme şansı daha yüksek olduğundan, bu ülkelerin merkezdeki konumları değişmeyebilir. Fakat gelişmişlik seviyesi muhakkak etkilenecektir. Yarı çevreye düşmeseler bile, gelişmişlik düzeyleri değişen merkez ülkeler de, sürecin kaybedeni olarak görülebilir. Bununla birlikte, merkez ülkeleri bekleyen tehlikeler, çevre ve yarı çevre ülkelerinden pek farklı değildir; bu etkileri karşılama ve telafi etme imkanları daha yüksektir.

Öncelikle gelişmiş ülkeler, Çin dahil, doğum oranı düşük ülkeler olduğundan işgücü arzı azalmaya meyillidir. Böylelikle, azalan istihdam diğerlerine nazaran bu ülkeler için daha az sorun teşkil eder. Fakat yine de yaşanacak bir istihdam kaybı söz konusudur ve bu merkez ülkelerde mavi yaka kadar beyaz yaka üzerinden yaşanacaktır. Çevre ve yarı çevre ülkelerdeki

istihdam kaybıyla ayrıışılan ilk nokta budur. Yukarıda da belirtildiği üzere, çevre ve yarı çevredeki istihdam ağırlıklı olarak mavi yaka ya da bir diğerk deyişle vasıf gerektirmeyen rutin işlerden oluşur. İkinci ayrıışılan nokta ise, işsiz kalacak kitlelerin toplam nüfusa oranı muhtemelen merkez ölkelerde daha az olacaktır. Bunun sebebi, endüstri 4.0 dinamikleri ucuz emek karşısında rekabet imkanı bulan ölkeler, imalat ve ihracat payını yükseltip ithalatını kısabilecektir. Böylelikle, çevre ve yarı çevre ölkelerin piyasalarına daha fazla nüfuz edebilecek ve bu sayede ölkeler ekonomilerini geliştirecektir. Son kertede bu gelişme bir takım merkez ölkeler için yeni istihdam alanlarıyla sonuçlanabilir. Dolayısıyla, vasıfsız ve rutine dönük işgücü istihdam dışı kalırken, endüstri 4.0 dinamikleriyle uyumlu, vasıflı işgücü istihdam edilecektir. Bu çerçeveden bakıldığında gelişmiş merkez ölkeler için endüstri 4.0'ın yıkımını telafi edip yaratımı üzerinden gelişmeye devam etmek daha olası gibi gözükmemektedir. Fakat, merkez ölkelere özgü birtakım tehditler de söz konusudur. Bunlardan ilki, rekabetin bir sonucu olarak, artarak devam eden ve şiddetlenen ticari çatışma. İkincisi ise, çevre ve yarı çevrede görülebilecek düzen karşıtı hareketlerdir.

Grafik 14: ABD'nin Çin ile Ticaretindeki Ticari Açık



Kaynak: <https://www.bbc.com/news/business-43510802> (E.T. 25.06.2018).

İlk tehdit olarak ifade edilen ticari çatışma, günümüzde yaşanmaya başladı. ABD Başkanı Trump, Çin ve AB olmak üzere bazı ülkelere birtakım ürünlerin ithalatına anti-damping uygulayarak yüksek gümrük vergileri koydu.⁸² Bu hamleyle Trump'ın amacı, ithalatı azaltıp ABD'deki üretimi arttırmak. Çin'e yönelik gümrük vergilerinin ayrıca bir sebebi ise, Çin ile yapılan ticaretteki açığı kapatmak. ABD, Çin ile yaptığı ticarete 2017 yılında 375 milyar \$ açık verdi (bkz. Grafik 13). Trump'ın bu hamleleri, kampanyasının da temelini oluşturan ve yeni vizyon olarak adlandırdığı “America First” söylemiyle bağlantılıdır. Reshoring, yani üretimin geri taşınması da yine Trump'ın vaatlerinden biriydi. Tüm bunlarla birlikte, Trump'ın ticaret politikasını yeni bir merkantilizm olarak yorumlayanlar da bulunmaktadır.

Çin'den ithalatı azaltmanın yanı sıra, Çin'de üretim yapan Amerikalı şirketlerinde üretimi ABD'ye taşımasını istiyor.⁸³ Bunun haricinde, ABD'de faaliyet gösteren bir takım Çinli şirketleri farklı nedenleri bahane göstererek Amerikan piyasalarında zayıflatmaya çalışıyor⁸⁴. Trump'ın bu hamlelerine Çin ve AB'den de misillemeler geldi. Son G7 Zirvesi'nde yaşanan tartışmalar, gümrük vergileriyle başlayan ticaret savaşının adeta görüntüsünü ortaya koydu.

ABD'nin hem en büyük rakibi Çin'e hem müttefiği olan AB'ye hem de komşuları olan Kanada ve Meksika'ya karşı açtığı bu ticaret savaşının hangi cephelerde nasıl neticeleneceğini gelecek gösterecektir. Fakat anti dumping vergileri üzerinden yaşanan bu zıtlasmalar, tüm taraflara rekabette hasar vereceği şüphesiz. Merkez ülkeler arasında yaşanan bu tip korumacı ekonomi uygulamalarının, farklı şekilde yarı çevre ve çevre ülkelere yansması da söz konusudur. Küresel ekonomi hızla korumacı bir trende girebilir. Merkez ülkeleri bekleyen ilk tehdit, Endüstri 4.0'ın işgücü ve üretkenlik üzerine yapacağı etkilerin belirginleşmesiyle, ticaret savaşının ve korumacı eğilimlerin şiddetlenmesidir. Endüstri 4.0 dinamiklerini edinmiş, teknolojiye ve inovasyona yön veren ülkeler, tüm sektörlerde ihracatı artırma imkanı bularak diğerleri üzerinde baskıyı arttıracaktır. Bu durumda, korumacı tedbirleri artış göstermesi olasıdır. Endüstri 4.0'a en avantajlı konumda giren ve teknoloji ihracatında ilk sırada olan ABD için serbest ticaret her zamankinden daha değerli hale gelmiştir. Bu sebeple, ABD'nin gelecekte

⁸² <https://www.bbc.com/news/business-44529149> ve <https://www.ntv.com.tr/dunya/abdden-kanada-meksika-ve-abyegumruk-vergisi-uygulamasi,aMV85Ur61kGdhudQH3whiQ> (E.T. 25.06.2018).

⁸³ <https://www.techinside.com/foxconn-abdye-yerlesiyor/> (E.T. 25.06.2018).

⁸⁴ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-05-23/zte-is-said-to-face-at-least-3-billion-in-losses-from-u-s-ban> (E.T. 25.06.2018) ve ayrıca bkz. <https://www.zdnet.com/article/banning-zte-from-us-components-only-screws-american-consumers/> (E.T. 25.06.2018).

özellikle tüketici teknolojileri ürünlerinde aleyhine kullanılabilecek korumacı politikalara dönmesi oldukça ironiktir.

Wallerstein'ın ortaya koyduğu ve tezin ilk bölümünde işlenen Dünya Sistemi Analizi'ne göre, uluslararası sistemde yer alan ülkeler ekonomik ve politik statüleri dikkate alınarak merkez, yarı çevre ve çevre olmak üzere üç ayrı gruba ayrılmıştı. Bu tez çalışmasında, endüstri 4.0 çağında, bahsi geçen bu dünya sisteminde yer alan yarı çevre ülkelerin çoğunluğunun çevreye, daha kısıtlı bir kısmının ise merkeze doğru yöneleceği görüşü savunuldu. Bu görüş, endüstri 4.0'ın uluslararası ilişkilere sosyoekonomik etkilerinden birini kapsıyordu. Dünya sistemindeki bu değişim, azalan işgücü ve artan eşitsizlikler ile sağlanmış ve çevre ile yarı çevrenin aleyhine eşitsiz gelişme yaşanmıştı. Bu sürecin nasıl işlediği tezin önceki kısımlarında işlendi. Bu kısımda ise, yeni dünya sisteminin alacağı öngörülen şekil açıklanacaktır.

Uluslararası ilişkilerde eşitsiz gelişimin bir sonucu olarak, çevre, yarı çevre ve merkez ülkeler arasında bir bağımlılık ilişkisi söz konusudur. Çevre ülkeler, kapitalist gelişimlerini tamamlayamadıkları için bu ilişkinin en altında yer alır ve hem yarı çevre hem merkezin sömürsüne tabiidir. Yarı çevre ülkeler ise, kapitalist gelişimlerini kısmen tamamlayabilmiş ülkelerdir ve çevre ülkeler üzerinde bir takım ekonomik avantajları olmasının yanı sıra merkez ülkelerine bağımlı şekilde sistemde yer bulur. Merkez ülkeler ise, kapitalist gelişimlerini diğerlerinden önce ve "diğerlerinin sayesinde" tamamlamış ülkeler olarak ekosistemin en üstünde yer alan ülkelerdir. Endüstri 4.0'dan önce, çevre ve yarı çevre ülkeler ucuz emek gücüyle yaptıkları üretimi diğer ülkelere ihraç edebiliyordu. Her ne kadar çoğu zaman ticari açık verseler de, ihraç ürünlerinden gelir elde eder ve kısıtlı da olsa gelişim gösterebilirlerdi. Bu şekilde geçmişte çevreden yarı çevreye geçmiş ülkeler oldu. Fakat endüstri 4.0 ile çevre ve yarı çevre ülkelerin ihracat olanağı daralmış oldu. Zira endüstri 4.0 ucuz dahi olsa emek gücünün avantajını kırdı. Artık işgücü önemini yitirmeye başladı. Bu sebeple, ucuz emek gücü sayesinde diğer ülkelerin gelişmişlik düzeyleriyle rekabet eden çevre ve yarı çevre ülkeler için zorlu zamanlar başlamış oldu.

Endüstri 4.0 dinamiklerine sahip olan ve inovasyona önem veren ülkeler yarı çevrede yer alıyorsa, bir üst başlığın altında belirtildiği gibi merkeze geçme olanakları var. Fakat büyük çoğunluğunun bu imkanı söz konusu değil. Bu sebeple, piyasaları, tamamen endüstri 4.0 dinamiklerine ve inovatif girişimlere hakim ülkelerin istilasına açık. Çevre ve yarı çevre ülkelerin azalan ihracat sebebiyle ekonomik daralma yaşamaları beklenmektedir. İhracat azalmasına rağmen ithalatlarının ciddi oranda azalmayacağı hatta iç piyasada üretilen birtakım

ürünlerin dahi üretilemeyip ithal edileceği düşünülürse, ithalatın daha da artacağı öngörülmektedir. Buradan hareketle, çevre ülkelerin merkeze olan bağımlılığının şiddetleneyeceği düşünülmektedir. Yarı çevre ülkelerde ise, endüstri 4.0 ile rekabette yer alabilenler, çevre ülkeleri kendilerine daha fazla bağımlı kılmak suretiyle merkeze geçebilir. Rekabette tutunamayanların ise, çevreye yöneleceği, geçebileceği düşünülmektedir.

Dolayısıyla, Wallerstein'ın Dünya Sistemi Analizi'nde yer verdiği üç gruplu sistem tasvirinin yerini, yarı çevre ülkelerin eriyeceği ve geriye makasın fazlaca açılacağı, uluslararası sosyoekonomik ve politik eşitsizliğin şiddetleneyeceği, iki gruplu bir sisteme bırakacağı öngörülmektedir. Bu iki grup için merkez ve çevre ülke isimlendirmelerinden ziyade bağlı ve kopuk ülke tercihi daha yerinde olacaktır. Burada bağlılıktan; ekonomik sistemde aktif olarak yer almak, dijital çağa bağlı olmak, teknolojik gelişmeleri takip edip uygulayabilmek kastedilir. Kopuk ise, bir nevi ekonomik sistemden tecrit edilmiş veya tüm şiddetiyle diğer ülkelere bağımlı hale gelmiş, dijital çağın imkan ve fırsatlarından yararlanmaktan aciz ülkeler için kullanılır.

Şu anki potansiyelleri, imkanları ve endüstri 4.0'a olan yaklaşımları ile ülkeler üzerinden bir gelecek tasviri yapılacak olursa, Güney Amerika'da Brezilya'nın merkeze yerleşeceğini ve diğer bölge ülkelerinin çevreye kayacağı; Orta Amerika'da Meksika'nın merkeze yerleşip diğer bölge ülkelerinin çevreye kayacağı; ABD'nin merkezdeki konumunu güçlendirerek koruyacağını ve Kanada'nın merkeze ülkeye dönüşeceği; Afrika'nın tüm ülkelerinin çevrede konumlanacağı ve sadece Güney Afrika'nın merkeze geçebileceği; Asya'da Çin ve Japonya'nın merkez statülerini koruyacağı, Güney Kore ve Singapur'un merkeze geçeceği, Hindistan'ın ve diğer bölge ülkelerinin çevrede konumlanacağı; Avrupa'da Almanya, İngiltere ve Fransa'nın merkezdeki konumlarını koruyacağı, Rusya, İspanya, Portekiz, Yunanistan gibi ülkelerin çevreye düşeceği öngörülmektedir. Avrupa'da İskandinav ülkeleri, Polonya ile Türkiye'nin ve bazı Güneydoğu Asya ülkelerinin ne şekilde konumlanacağına dair öngörü bulunmamaktadır. Bu ülkeler yarı çevre olarak kalabilen sayılı ülkelerden olabilirler. Elbette ki bu öngörüler oldukça uzun vadeli tahminler içermektedir ve bütünüyle gerçekleşmemesi endüstri 4.0'ın etkilerinin var olmadığını göstermez. Endüstri 4.0'ın yeni bir dünya sistemi yaratacağı aşıkardır. Yukarıdaki öngörülen değişimler ise, bu yeni sistemin tasvirlerinden sadece bir tekidir. Bu gelecek projeksiyonunda yer alan ülkeler, çalışmanın önceki başlıklarında bulunan raporlar ışığında seçilmiştir. Bu raporların sunduğu verilerle birlikte bahsi geçen ülkelerin yapısal özellikleri birlikte değerlendirilerek projeksiyon oluşturulmuştur.

Son yıllarda sürekli dillendirilen ve tartışmaları yapılan, Transatlantik'ten Asya-Pasifik'e güç kaymasının yaşanacağını, bunun küresel ekonomide kısmi bir denge yaratacağını fakat bölgenin asla Transatlantik'in ne askeri ne de ekonomik olarak gücüne erişemeyeceği düşünülmektedir. Son olarak, çok kutuplu dünyadan kutupların yeterince belirgin olmadığı kutupsuz bir dünyaya geçiş beklenmektedir, ki halihazırda bu geçiş yaşanmaktadır.

Bu denli büyük bir değişim yaratabilecek olan endüstri 4.0'ın etkileri, tepkileri de beraberinde getirecektir. Şiddetlenen bağımlılıktan ve artan eşitsizlikten dolayı, toplumlarda bir anti kapitalist fırtına esebilir. Bunun yanı sıra, eşitsizliğin şiddetini azaltmak için küresel yönetişime karşı yeni bir üçüncü dünya hareketi meydana gelebilir. Çevre ülkeler, korumacılık zırhına bürünüp sadece ve sadece temel ihtiyaçlar noktasında toplumun kendisine yetebilir hale gelmesi için çabalayabilir. Bu durumda çevre ülke kendisini sistemden tecrit etmiş olacaktır, fakat en azından bağımlılık ilişkisinden sıyrılmış olabilir. İlk başta çevrede oluşabilecek korumacı politikaların, merkeze kısmi bir zarar sağlayacağı düşünülse de, merkez ülkeler arasındaki ticaret hacmi çok fazla genişleyeceği için çevre ülkelerin korumacı tedbirleri önemini kaybedebilir. Ancak üçüncü dünya hareketi tarzında, çevre ülkeleri kapsayan bir hareketin, kendi arasında bir alternatif düzen meydana getirmeye kalkması, kapitalizme yönelik bir tehdit olarak algılanabilir. Alternatif olamasa bile, en azından dünyayı, demir perde misali iki farklı parçaya bölebilir. Bugüne kadar sistemin işleyişinde, sürdürülebilirliğinde ve güvenliğinde ana mekanizma rolü gören yarı çevre ülkelerin, sayıca azalması sistemik bir tehdidi beraberinde getirecektir. Kapitalizmi yumuşatan, merkez ve çevre arasında denge vasıtası oluşturan, merkezin sömürsünün şiddetini hafifletirken, çevrenin olası itaatsizliğini, başkaldırısını da elimine eden yarı çevre ülkelerdi. Endüstri 4.0 ile mevcut konumlarını yitirmeleri, yukarıda bahsi geçen sistem düzeyinde oluşacak sosyoekonomik tepkilerin, daha şiddetli ve yıkıcı sonuçlar doğurmasına yol açabilir.

Yukarıda bahsedilen merkezde ve çevrede yaşanabilecek toplumsal hareketler, merkez ile çevre arasında yaşanan bağımlılık ilişkilerinin şiddetine karşı oluşacaktır. Fakat tek sebebi bu olmayacaktır. Zira, endüstri 4.0 çağında güç kaymasının sadece yarı çevreden çevre ve merkeze doğru değil; aynı zamanda hükümetlerden şirketlere doğru da bir güç kayması öngörülmektedir. Tezin Ekonomiye Etkisi bölümünde yer alan "Güçlenen Şirketler" başlığı altında incelenen imparator şirketler olgusu, bu güç kaymasının bir sebebidir. O kısımda da belirtildiği gibi, bu büyük şirketler, tekelleşmektedirler ve bunu dijital dünyanın imkanlarına borçlular. Bu şirketlerin yanı sıra, Silikon Vadisi ve oradan dünyaya ürün ve hizmetler sunan

şirketler, dünya ekonomisinde bir yoğunlaşma etkisi yaratmaktadır. Buna dair verilebilecek en güzel örnek ise, Uber'dir. Uber tek bir araca dahi sahip olmamasına rağmen şehir içi ulaşım imkanı sunan çalışan şoförlerinden komisyon olarak, normal şartlarda şehrin taksicilerine gitmesi gereken parayı, Silikon Vadisi'ne çekmektedir. Booking.com, normalde yerel ve ulusal seyahat acentalarının yaptığı işi tek bir site üzerinden gerçekleştirerek, normal şartlarda acentalara giden gelirin şirketin menşei olan Hollanda'ya gitmesini sağlamaktadır. Elbette ki, dijital platformlar üzerinden ürün ve hizmet sunan bu şirketler yenilik ve yaratıcılık ile kullanıcıya kolaylık, kalite ve ucuzluk sunmaktalar. Gerek imparator şirketler gerekse diğer inovatif girişimler elde ettikleri gücü dijital çağın teknolojilerine borçlular. Uluslararası ilişkiler üzerinde yarattıkları etki ise, ilgili başlıkta belirtildiği gibi eşitsizliktir ve ekonomiyi plütonomiye sürüklemektedirler. Ekonomi Silikon Vadisi gibi merkezlerde yoğunlaşmaktadır. Elbette bu ekonomik gücü elde eden şirketler, ulusal ve uluslararası düzeyde siyasi güç elde etmeye çalışacaktır. Şirketlerin, küresel yönetimde daha fazla söz sahibi olduğu dönemler yakındır ve dahası bu şirketlerle beraber bu şirketlerin merkezlerinin yer aldığı ülkeler de paralel olarak siyasi güç elde edecektir. Bu noktada en avantajlı olan ülke, dünyanın inovasyon merkezi haline dönüşmüş Silikon Vadisine sahip ABD'dir. ABD kadar olmasa da avantajı yüksek bir diğer ülke Shenzen'e sahip olan Çin'dir.

SONUÇ

Bu tez çalışmasında, bir yaratıcı yıkım süreci olarak görülen endüstri 4.0'ın, teknolojik gelişmeye bağlı ekonomik büyüme sağlarken, azalan istihdam ve düşen ücretlerle emeğin piyasadaki payını kıırarak eşitsizlik gibi sosyoekonomik olumsuzluklara yol açtığı görüşü savunuldu. Bu görüşün ispatı için öncelikle kavramsal çerçeve çizildi. Hipotez cümlesinde de yer alan eşitsizlik, yaratıcı yıkım, teknolojik gelişme ve ekonomik büyüme kavramları tahlil edildi. Eşitsizlik üzerine yapılan incelemelerde, uluslararası sistemin eşitsiz bir yapıda olduğu ve endüstri 4.0'ın eşitsiz bir sistemde gerçekleşeceği ortaya kondu. Yaratıcı yıkım ile yeniliklerin, bir yandan olumlu bir yandan olumsuz sonuçlarının oluşabildiği ve yeniliğin, eskiyi yıkıma uğratarak yerine geçtiği belirtildi. Ardından yaratıcı yıkım kapsamında, bir yenilik olarak ele alınan teknolojik gelişmenin yarattığı olumlu bir sonuç olarak ekonomik büyüme ele alındı. Teknolojik gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki ortaya kondu. Böylelikle kavramsal çerçeve çizilmiş oldu.

Endüstri 4.0, bu kavramsal çerçeveye göre ele alındı. Buna göre, birden fazla dinamik teknolojiye dönüşen endüstri 4.0 bir yenilik olarak ele alındı. Yenilik, yaratıcı yıkımı tetikledi. Bir yandan olumlu bir yandan olumsuz sonuçlar oluşturdu. Endüstri 4.0, üretkenliğe dayalı bir ekonomik büyüme sağlarken, eşitsizlik gibi sosyoekonomik olumsuz etkilere yol açmaktadır. İkinci bölümde endüstri 4.0'ın bahsi geçen dinamik ve etkileri incelendi. Dinamikler kısmında, beş temel dinamik, bir yardımcı dinamik ve iki de dinamiklerin çıktısı açıklandı. Dinamikler, endüstriyel dönüşümde oynadıkları teknik rol gereği temel ve yardımcı olarak ayrıldı. Çıktı ile kastedilen ise, bu dinamiklerin iş birliği içerisinde uygulanmasıyla ortaya çıkan yeniliklerdir. Gerek dinamiklerin gerek çıktılarının birlikte ve ayrı ayrı bir takım sosyoekonomik etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler ise, bir sonraki başlıkta değerlendirildi. Endüstri 4.0'ın meydana getirdiği imkanlar ve sunduğu fırsatlar olumlu etkiler olarak değerlendirilerek ilk alt başlıkta ele alındı. Bundan sonraki başlıklarda olumsuz etkilere yer verildi ve ekonomiye etkiler, topluma etkiler ve uluslararası ilişkilere etkiler olarak sıralandı. Ekonomiye etkiler başlığında, endüstri 4.0'ın işgücünü değiştirdiği, istihdamı azalttığı, tüketim azaltarak resesyona yol açtığı ve şirketleri güçlendirdiği görüşleri savunuldu. Bir sonraki başlıkta topluma etkiler ele alındı. Burada özellikle, endüstri 4.0 kaynaklı artan işsizlik ve eşitsizliğin yaratacağı toplumsal tepkiler üzerinde duruldu. Bir sonraki başlıkta, uluslararası ilişkilere etkiler ele alındı. Öncelikle endüstri 4.0'ın yaşanmakta olduğu uluslararası sistemin, güncel veriler ve kaynaklarla eşitsiz bir yapı olduğu ve bu eşitsizliğinde artmakta olduğu belirtildi. Eşitsizlik yaratan endüstri 4.0, halihazırda uluslararası sistemin eşitsizliğini şiddetlendirecektir.

Tez çalışmasında eşitsizliğin diğer kavramlardan daha öne çıktığı görülebilir. Bunun sebebi, yukarıda da belirtildiği üzere, endüstri 4.0'ın yaşanmakta olduğu uluslararası sistemin eşitsiz yapısını ortaya koymaktı. Bununla birlikte, eşitsizlik, endüstri 4.0'ın sosyoekonomik bir etkisi olarak da ele alındı. Gerek ekonomiye etkiler başlığı gerekse topluma etkiler başlığında belirtilenlerin neredeyse tamamı eşitsizlik ile sonuçlanan gelişmelerdi. Böylelikle, sistemin eşitsiz yapısı ile endüstri 4.0'ın eşitsizlik etkisi, uluslararası ilişkilerde bir bileşik etki olarak meydana çıktı. Tezde ayrıca önem atfedilip farklı iki noktada bahsedilmesinin sebebi, eşitsizliğin uluslararası ilişkilerde yarattığı derin ve şiddetli sancıdan kaynaklanmaktadır.

Uluslararası ilişkilere etkiler kısmında eşitsizliğin ele alınmasının ardından, ülkelerin endüstri 4.0'a yönelik atılımlarından bahsedildi. Bu, başlık, endüstri 4.0 sonrası yeni dünya düzeninin belirlenmesi için oldukça kritikti. Zira, ülkeler bugünden yaptıkları atılımlar ile yararının kazananları ve kaybedenleri olarak tayin edilecektir. Bir sonraki başlıkta ise, endüstri

4.0'ın, birtakım ülkelerin uluslararası rekabeti sağlamaya yönelik çalışmalarının bir sonucu olarak ortaya çıktığı ve bugün uluslararası rekabetin aracı olarak görüldüğü ifade edildi. Son başlıkta ise, atılımları, potansiyelleri ve imkanları ile rekabetteki konumlarından hareketle, endüstri 4.0'ın kazanan ve kaybeden ülkeleri tayin edilmeye çalışıldı ve endüstri 4.0'ın meydana getireceği yeni dünya sistemi tasvir edildi. Bir uluslararası güç kaymasının yaşandığı ve buna bir de devletlerden şirketlere yaşanan bir güç kaymasının eşlik ettiği belirtildi.

Bu tez çalışmasında başlıca ulaşılan sonuçlar şu şekildedir; endüstri 4.0'ın teknolojik gelişmeye dayalı ekonomik büyüme sağlayacağı fakat bu büyümenin, oldukça küçük bir kesimin elinde gelir ve sermayenin yoğunlaşmasıyla neticeleneceği sonucuna varılmıştır. Endüstri 4.0, oldukça geniş ve derin bir sosyoekonomik etki alanına sahip olduğundan ekonomik büyümenin bu etkilere rağmen sürdürülebilmesinin mümkün olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Endüstri 4.0, orta sınıfı tahrip ederek, sınıfın büyük çoğunluğunu alt sınıfa iterken, çok daha dar bir kısmını üst sınıflara yükseltecektir. Ulusiçi orta sınıfın erimesiyle sonuçlanan bu süreç, uluslararası sisteme orta büyüklükteki devletlerin, diğer deyişle yarı çevre ülkelerin, erimesi olarak sirayet edecektir. Tıpkı orta sınıflarda olduğu gibi yarı çevre ülkelerin de büyük bir kısmı çevreye yönelirken, çok daha kısıtlı bir kısmı merkeze geçecektir. Böylelikle, endüstri 4.0'ın, uluslararası sistemde bir güç kayması yaşatacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, endüstri 4.0'ın küresel şirketleri güçlendireceği ve hükümetlerden şirketlere olacak şekilde ikinci bir güç kayması yaşanacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Ulaşılabilen sonuçların haricinde ulaşılamayan sonuçlar da bulunmaktadır. Bunlardan ilki, endüstri 4.0 ekonomik sistemin tümüyle değişmesine yol açabilir mi? Artan eşitsizlik, küresel ekonomik yoğunlaşma ve küresel politik bunalım, son raddede toplumsal hareketlerin küresel boyut kazanmasıyla kapitalist sistem için yıkıcı bir evreye geçebilir mi? Bu soruların yanıtlanamayıp sonuca ulaşılamamasının iki önemli sebebi bulunmaktadır. İlki, kapitalist sistemin yıkımıyla sonuçlanacak bir evreye girildiğine veya girileceğine dair yeterli veri bulunmamaktadır. İkincisi, bu tez çalışması amacı gereği kapitalizmin varlığını ve olası yıkılışı tartışmaz, yerine yeni bir sosyoekonomik düzen arayışında bulunmaz. Fakat bu konularla ilgili öngörülerde bulunulabilir.

Endüstri 4.0 bir kondratiev dalgası olarak ele alınabilir. Kondratiev dalgaları, Rus iktisatçı Kondratiev'in ortaya koyduğu, kapitalist sistemde belli aralıklarla yaşanan ve devridaim eden genişleme ve durgunluk dönemleridir. Farklı iktisatçılar, kondratiev dalgalarının farklı yıl aralıklarıyla ele alır. Genel kanı ise, 40-50 yıl olsa da, genişleme ve

durgunluk aralığını daha uzun ve kısa tutanlar da vardır. Bununla birlikte, bu dalgaların bilimsel olmadığını ifade edip kullanmayı reddedenler de bulunmaktadır. Dalgaların varlığı kabul edilirse, endüstri 4.0'ı da bir kondratiev dalgası olarak görülebilir. Yarattığı ekonomik büyüme ile dalga'nın genişleme evresini yaratırken, sosyoekonomik etkileriyle daralma evresini oluşturabilir. Bunun haricinde, halihazırda var olan bir kondratiev dalgasının daralma evresini başlatan bir olgu olarak da ele alınabilir. Her koşulda endüstri 4.0'ın ekonominin genelinde olumsuz etkilerle sonuçlanacağı düşünülmektedir. Fakat kondratiev dalgaları kabul edilirse, endüstri 4.0'ın sonuçlarının kapitalist sistem için yıkıcı bir etki oluşturmayacağı anlaşılr. Bu durumda her ne kadar derin ve şiddetli olumsuzluklar barındırsa da endüstri 4.0'ın etkileri, yeni bir kondratiev dalgasının genişleme evresiyle telafi edilmiş olacaktır. Kondratiev dalgaları, bilimselliği tartışmalı olduğunda tezin içeriğinde yer verilmemiştir. Endüstri 4.0'ın eşsizliği ve etkilerinin şiddeti onun geçmişte karşılaşılmamış cinsten sonuçlar meydana getirebileceğini ortaya koymaktadır. Bu sebeple, geçmişte bazı dönemler kondratiev dalgalara rastlanmış olsa dahi, endüstri 4.0'ın bu dalgaları aşarak geçersiz hale getireceği düşünülmektedir. Bu sefer yaratım, yıkımı telafi edemeyebilir.

Yıkımın telafi edilememesi, serbest piyasanın çökmesiyle sonuçlanabilir. Fakat her şart altında telafinin imkanı mümkündür. Hükümetler, ulusiçi eşitsizliklerin şiddetini azaltmak için bir takım sosyal devlet uygulamalarına gidebilir. Vatandaşlık maaşı ve negatif vergilendirme, akla ilk gelen temel ihtiyaç tüketimine yönelik sübvansiyonlardır. Bunların haricinde, işsiz kalan ve iş bulma şansı oldukça az olanlar, temel ihtiyaçlarını karşılamak üzere tarımsal üretime yönlendirilebilir. İşsizlere, işsizlik maaşı veya vatandaşlık maaşı gibi yardımlardan ziyade üretim yapılması şartıyla ücretsiz olarak toprak kiralanabilir. İnsanların temel ihtiyaçlarını dahi olsa karşılayabilme imkanı sağlanmış olur. Bunların haricinde, sanayi, tarım ve hizmet sektörlerinde istihdam edilemeyen insanlar, sivil toplum kuruluşlarında istihdam edilebilir. Özellikle demokratik ülkelerde ve gelişmiş sivil topluma sahip ülkelerde, bir istihdam kaynağıdır. Sivil toplum çalışmaları, gerektirdiği insani beceriler itibariyle otomasyona dönüşmesi oldukça güçtür. Bununla birlikte, sivil toplumun zayıf olduğu ülkeler için bu bir çözüm olarak ele alınamaz. Ayrıca, gerek tüketim sübvansiyonları gerekse toprak tahsisi ülkelere göre, farklı ölçüde çözüm sağlayacaktır ve tüm aktörler için telafi olarak görülmesi mümkün değildir. Endüstri 4.0'ın etkilerine karşı ne yapılması gerektiğine dair, bir akıl tutulması yaşanmaktadır. Endüstri 4.0'a iyimser yaklaşanların, azalan istihdam ve artan eşitsizliklere yönelik bir telafi, çözüm sunamıyor olmaları, kötümser olmak için başlıca bir nedendir.

Ülkelerin olası telafî stratejileri yukarıdakilerden ibaret olabilir. Bu durumda, insanlar ne yapacak ve nasıl bir hale evrilecektir? İnsanların, tıpkı uluslar gibi iki uzak kutba yerleşmeleri olasıdır. Uluslar, merkez ve çevre olarak konumlandıkları gibi, insanlar da bağlı ve kopuk kuşak olarak konumlanabilir. Burada bağlı olunan endüstri 4.0'ın imkanlarıdır. Bağlı kuşak, endüstri 4.0'ın imkan ve fırsatlarından olabildiğince yararlanıp olumsuz etkilerinden hiç zarar görmemiş veya en az hasarla atlatmış insanlardan oluşur. Endüstri 4.0'ın kazananı bağlı kuşaktır. Kaybedeni ise, kopuk kuşaklar olarak ifade edilir. Kopuk kuşak insanları, endüstri 4.0'ın imkanlarından yararlanamamış, fırsatlarını değerlendirememiş ve etkilerinden zarar görmüş insanlardır. Bağlı kuşak mensuplarının, endüstri 4.0 sonucunda oluşan eşitsiz gelişmede "üstün insanlara" hatta Ray Kurzweil'in öne sürdüğü gibi bir "tekillik" profiline ulaşma ihtimalleri söz konusudur. Küresel elit çekirdeğin, sosyoekonomik ve politik olarak ekstrem derecede güçleneceği öngörüsüne katılmakla beraber, bunun bir tekilliğe dönüşeceğine mesafeli durmak gerekmektedir. Kopuk kuşak ise, bir önceki paragrafta yer alan imkanlardan da yararlanamamaları durumunda üretimde ve tüketimde hiçbir katkısı olmayan insanlar ve dolayısıyla "hiçbir işe yaramayan insanlar" olarak ifade edilecektir.

Endüstri 4.0'ın dinamiklerinden biri olup henüz sosyoekonomik etkileri bulunmadığı için tez kapsamında ele alınmayan, gerçeklik teknolojileri, geleceğin en önemli dinamiklerinden biri olacaktır. Özellikle sanal gerçeklik teknolojisi, internet ve akıllı telefonların ardından dijital çağın üçüncü büyük trendi olmaya adaydır. Sanal gerçeklik, günümüzde akıllı telefonlar ile yapabildiğimiz her şeyi VR gözlükleri, hatta gelecekte icat edilmesi muhtemel VR lensleri ile yapabilmemize imkan sağlayacaktır. Gerçeklik teknolojilerinin bu evreye ulaşması halinde, akıllı telefonlara da ihtiyaç kalmayacak, sadece VR aparatı ile nesnelerin interneti ve bulut bilişim teknolojisi ile tüm dijital ihtiyaçlar karşılanabilecektir. Sosyoekonomik etkileri olmasına ve dijital çağın bir dinamiği olmasına karşın, endüstriyel dönüşümde katkısı olmayan blockchain teknolojisi de, geleceğin en önemli dinamiklerinden biri olacaktır. Bütünüyle finansal hizmetleri değiştirme potansiyeli olan blockchain teknolojisi, paranın desantralize olmasını ve ödeme imkanlarının geliştirilmesini sağlayacaktır. Paranın desantralize olmasının dahi, dolaylı pek çok sosyoekonomik etkileri oluşabilir.

Son olarak, teknolojik ürünlerin gelişimine dair geleceğe yönelik öngörüler her zaman gerçekleşmez. Zira bu öngörüler, dönemin trendi olan teknolojik ürünlerden hareketle ortaya konur ve çoğu zaman gerçekçi olmaktan ziyade fütüristik durur. Geçmişte, hem hava araçlarının

hem kara araçlarının geliştirildiği dönemlerde, milenyumda uçan arabaların kullanılacağı görüşü hakimdi. Bugün piyasada uçan arabaları göremiyoruz fakat otonom araçlar yayılmaya başladı. Yine geçmişte, geleceğin insanların ışınlanma ile seyahat edebileceği söyleniyordu. Işınlanma icat edilemedi fakat bir benzeri olarak kabul edebilen hologram teknolojisi artık mümkün. Peki neden uçan arabalar veya ışınlanma gerçekleşmedi? İkisinin de sebebi farklı. Uçan arabalar esasında teknik olarak mümkün fakat verimli değil. Muhtemelen üretimi başlangıç seviyesinden satışa sunulabilecek kadar bile verimli değildi. Yoksa bu icadın önünde gerçekleşmemesi için herhangi bir fiziki engel bulunmuyor. Kısacası teknik olarak mümkündü fakat piyasalar için müsait değildi. Uçan arabalar yerine kara ve hava ulaşımında yüksek hız ve yüksek konfora erişildi. Işınlanma ise, insanın fizik anlayışının ötesine geçtiğinden teknik olarak mümkün olmayan bir icattı. Fakat onun yerine hologram, sanal gerçeklik gibi teknolojiler mümkün olabildi.

Teknolojik gelişmeler, öngörüldüğü gibi tam olarak gerçekleşmese dahi farklı ürün ve hizmetler yaratacak şekilde evrilebiliyor. Bilgisayarları birbirine kablolar yoluyla bağlamak için interneti keşfedenlerin, internetin günümüzde sağladığı erişim imkanını hayal etmeleri mümkün değildi. Fakat tetikleyici unsur onların girişimi olmuştu. Bugün günümüzde özellikle fütürist cenah, geleceğe yönelik birtakım öngörülerde bulunuyor. İnsansı robotların, insanların yapabildiği tüm işlerde yer aldıkları bir gelecek bunlardan biri. Süper yapay zekanın icat edilerek, son icadın gerçekleştirilmesi bir diğeridir. Bu, süper yapay zekanın icadı ile sonraki tüm icatların insana ihtiyaç duyulmadan yapay zeka tarafından ortaya konulmasına istinaden, insanların son icadı olarak ifade edilir. Fütüristlerin aksine, her ikisinin de 21. yüzyılda gerçekleşmesine pek ihtimal verilmemektedir. İnsanın bilişsel olanaklarına erişmiş süper yapay zekanın icat edilebilmesi için önce insanın beyin mekanizmasının tam olarak çözülüp modellenenebilmesine ihtiyaç vardır, ki bu model üzerinden hareketle bilişsel beceriler kodlanabilsin. Tek cümlede, rahatlıkla ifade edilebilen bu sürecin yüzyılın sonuna kadar gerçekleşmesi eldeki bilgiler ve teknik imkanlarla olası değildir. Robotların, tüm insanların işlerini elinde almaları ise, yine aynı insansı becerileri programlanamamasından dolayı mümkün gözükmemektedir.

KAYNAKLAR

Basılı Kaynaklar

- Acemoğlu, D. ve Autor, D. (2010). Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings, *National Bureau of Economic Research*.
- Aksoy, A. (der.). (1975). *Az gelişmişlik ve Emperyalizm*. İstanbul: Gözlem Yayınları.
- Amin, S. (1993). *Kaos İmparatorluğu*. İstanbul: Kaynak Yayınları.
- Amin, S. (1997). *Emperyalizm ve Eşitsiz Gelişme*. İstanbul: Kaynak Yayınları.
- Ardor, N.H. ve Varlık, S. (2009). David Ricardo ile Joseph Alois Schumpeter'in Teknolojik Gelişme Kuramlarının Karşılaştırılması. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2. 15-40.
- Arıboğan, D. Ü. (2017). *Duvar*. İstanbul: İnkılap Yayınları
- Balta, E. (ed.). (2016). *Küresel Siyasete Giriş: Uluslararası İlişkilerde Kavramlar, Teoriler, Süreçler*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Basılğan, M. (2011). Ekonomik Gelişmenin Yaratıcı Yıkımı: Schumpeteryan Girişimci. *Amme İdaresi Dergisi*, 44. 27-56.
- Bensussan, G. ve Labica, G. (2016). *Marksizm Sözlüğü*. İstanbul: Yordam Kitap.
- Brewer, A. (2011). *Marksist Emperyalizm Teorileri*. İstanbul: Kalkedon Yayınları.
- Brynjolfsson E. ve McAfee A. (2015). *The Second Machine Age*. İstanbul: Türk Hava Yolları Yayınları
- Coombs, R., P. Saviotti ve V. Walsh. (1987). *Economics and Technological Change*. New Jersey: Rowman and Littlefield.
- Demir, Ö. ve Acar, M. (2002). *Sosyal Bilimler Sözlüğü*. Ankara: Adres Yayınları.7
- Dolanay, S.S. (2009). Schumpeter Sisteminde Yenilikler, Ekonomik Gelişme ve Devresel Hareketler. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 1. 171-188.
- Duran, C. ve Saraçoğlu, M. (2009). Yeniliğin Yaratıcılıkla Olan İlişkisi ve Yeniliği Geliştirme Süreci. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 16. 57-71.

- Eczacıbaşı, F. (2018). *Daha Yeni Başlıyor*. İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları
- Ercan, N.Y. (2000). İçsel Büyüme Teorisi, *Planlama Dergisi*, Özel Sayı. 129-138.
- Ford, M. (2018). *Robotların Yükselişi*. İstanbul: Kronik Yayınları
- Freeman, C. ve Soete, L. (2003). *Yenilik İktisadi*. Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Frey, C. B. ve Osborne, M.A. (2013). “The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation?”
https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
(E.T. 25.06.2018)
- Fülberth, G. (2014). *Kapitalizmin Kısa Tarihi*. İstanbul: Yordam Kitap.
- Gilpin, R. (2016). *Uluslararası İlişkilerin Ekonomi Politikası*. Ankara: Kripto Yayınları.
- Gökrem, L ve Bozuklu, M. (2016). Nesnelerin İnterneti: Yapılan Çalışmalar ve Ülkemizde Son Durum, *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 13. 47-68.
- Gözen, R. (der.). (2016). *Uluslararası İlişkiler Teorileri*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Greengard, S. (2017). *Nesnelerin İnterneti*. İstanbul: Optimist Yayınları
- Gürak, H. (2016). *Ekonomik Büyüme ve Kalkınma: Kuramlar, Eleştiriler ve Alternatif Bir Büyüme Modeli*. Ankara: Nobel Yayınları
- Harari, N. Y. (2017). *Homo Deus*. İstanbul: Kolektif Kitap.
- Hobsbawm, E. (2007). *Yeni Yüzyılın Eşiğinde*. İstanbul: Yordam Kitap.
- Hobsbawm, E. (2016). *Devrim Çağı*. Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.
- Hobsbawm, E. (2017). *Sermaye Çağı*. Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.
- Hobsbawm, E. (2018). *Sanayi ve İmparatorluk*. Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.
- İçke, M.A. (2014). Schumpeter ve Yeniliklerin Finansmanı, *KSÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 11. 17-38.
- Kaku, Michio. (2018). *Geleceğin Fiziği*. Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- Kelly, K. (2017). *Büyük Teknolojik Dönüşümü*. İstanbul: Türk Hava Yolları Yayınları
- Kurzweil, R. (2016). *İnsanlık 2.0*. İstanbul: Alfa Yayınları

Mandel, E. ve Frank, A.G. (1995). *Ekonomik Kriz ve Azgelişmiş Ülkeler*. İstanbul: Yazın Yayıncılık.

Mandel, E. (2013). *Geç Kapitalizm*. Ankara: Versus Kitap.

OECD. (2014). “How’s Life in Your Region” <http://wir2018.wid.world/> (25.06.2018).

Özdemir, A.M. (2010). *Ulusların Sefaleti*. İstanbul: İmge Kitabevi.

Özkul, G. (2007). Kapitalist Sistemin Sürükleyici Aktörleri: Ekonomik Teoride Girişimciler. *SDÜ İİBF Dergisi*, 12/3. 343-366.

Piana, V. (2004). Hierarchy Structures in World Trade. *Economics Web Institute*.

Piketty, T. (2015). *Yirmi Birinci Yüzyılda Kapital*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Rifkin, J. (2014). *Üçüncü Sanayi Devrimi*. İstanbul: İletişim Yayınları

Ross, A. (2017). *Geleceğin Endüstrileri*. Ankara: Orion Kitabevi

Schmidt, E ve Cohen, J. (2015). *Yeni Dijital Çağ*. İstanbul: Optimist Yayınları

Schwab, K. (2017). *Dördüncü Sanayi Devrimi*. İstanbul: Optimist Yayınları

Stanford, J. (2015). *Herkes İçin İktisat*. İstanbul: Yordam Kitap.

Schumpeter, J.A. (2012). *Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi*. Ankara: Alter Yayınları.

Şenses F., Öniş Z. Ve Bakır C. (2015). *Ülke Deneyimleri Işığında Küresel Kriz ve Yeni Ekonomik Düzen*. İstanbul: İletişim Yayınları.

The Boston Consulting Group. (2015). “The Robotics Revolution: The Next Great Leap in Manufacturing” <https://www.bcg.com/publications/2015/lean-manufacturing-innovation-robotics-revolution-next-great-leap-manufacturing.aspx> (25.06.2018).

TÜSİAD ve Boston Consulting Group (2016). ““Türkiye’nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0” <http://www.tusiad.org/indir/2016/sanayi-40.pdf> (25.06.2018).

Yıldırım, S. ve Kostakoğlu, S.F. (2014). Bilgi Ekonomisinde Schumpeterci Yaratıcı Yıkım Çerçevesinde İstihdamın İncelenmesi: Türkiye’de Ulaşım ve Haberleşme Sektörüne Yönelir VAR Analizi, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 9. 91-99.

Wallerstein, I. (2014). *Dünya-Sistemleri Analizi Bir Giriş*. İstanbul: BGST Yayınları.

World Economic Forum (2016). “The Future of Jobs”

http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf (13.06.2018).

World Economic Forum (2018). “The Readiness for the Future of Production Report 2018”
http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf (25.06.2018).

World Inequality Database. (2018). “World Inequality Report 2018”
<http://wir2018.wid.world/> (25.06.2018).

Elektronik Kaynaklar

Eğilmez, M. Endüstri 4.0, <http://www.mahfiegilmez.com/2017/05/endustri-40.html> (E.T. 25.06.2018).

Banger, G. Endüstri 4.0 Üzerine Bir Not, <https://bizobiz.net/endustri-4-0-uzerine-bir-ozet/> (E.T. 25.06.2018).

<http://www.sanayidegelecek.com/sanayi-4-0/kavramlar/> (E.T. 25.06.2018).

<http://www.fortuneturkey.com/akilli-uretim-cagi-endustri-40-42841> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.aa.com.tr/tr/analiz-haber/ilan-edilen-devrim-endustri-40/1068480> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.microsoft.com/tr-tr/internet-of-things/healthcare> (E.T. 25.06.2018).

<https://enevo.com/> (E.T. 25.06.2018).

<http://www.businessinsider.com/connected-home-forecasts-and-growth-report-2015-4> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-forecast-qa.html> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.siemens.com/press/pool/de/feature/2014/corporate/heuring-factsheet-en.pdf> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.pcworld.com/article/2690192/intel-pushes-factory-iiot-with-9-million-cost-savings-at-plant.html> (E.T. 25.06.2018).

<http://www.businessinsider.com/34-billion-devices-will-be-connected-to-the-internet-by-2020-2016-1> (E.T. 25.06.2018).

<http://smoothcommerce.tech/50-billion-iot-connected-devices-by-2020-will-change-business-and-life-as-we-know-it/> (E.T. 25.06.2018).

<http://www.businessinsider.com/adidas-high-tech-speedfactory-begins-production-2018-4> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.techrepublic.com/article/chinese-factory-replaces-90-of-humans-with-robots-production-soars/> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.wired.com/2015/10/tesla-self-driving-over-air-update-live/> (E.T. 25.06.2018).

http://www.trucking.org/News_and_Information_Reports_Industry_Data.aspx (E.T. 25.06.2018).

<http://www.paraanaliz.com/2017/ekonomi/turkiye-endustri-4-0i-iskalamadi-iskalamayacak-12824/> (E.T. 25.06.2018).

https://www.bbc.com/turkce/haberler/2016/05/160525_foxconn_robot (E.T. 25.06.2018).

<https://roboticsandautomationnews.com/2018/02/24/foxconn-to-invest-4-billion-in-new-robotics-and-automation-technology/16182/> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.nuance.com/omni-channel-customer-engagement/digital/virtual-assistant/nina.html> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.amazon.com/Amazon-Prime-Air/b?ie=UTF8&node=8037720011> (E.T. 25.06.2018).

<http://www.businessinsider.com/amazon-and-ups-are-betting-big-on-drone-delivery-2018-3> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.independent.co.uk/news/world/asia/robot-dentist-operation-implants-humans-xian-china-a7963536.html> (E.T. 25.06.2018)

<https://farm.bot/> (E.T. 25.06.2018).

<https://bestdroneforthejob.com/drone-buying-guides/agriculture-drone-buyers-guide/> (E.T. 25.06.2018).

<http://www.radikal.com.tr/hayat/postada-sair-olmak-isteyen-robot-deniz-yilmaz-1354541/> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.ibm.com/watson/health/> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.allaboutcircuits.com/news/robots-and-ai-our-new-lawyers-police-and-dentists/> (E.T. 25.06.2018).

<http://stm.sciencemag.org/content/8/337/337ra64> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.weforum.org/agenda/2016/09/from-robotics-vet-to-holoportation-specialist-5-jobs-that-could-exist-by-2030> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.cognizant.com/whitepapers/21-jobs-of-the-future-a-guide-to-getting-and-staying-employed-over-the-next-10-years-codex3049.pdf> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.economist.com/business/2017/08/26/artificial-intelligence-will-create-new-kinds-of-work> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.yahoo.com/news/ap-impact-recession-tech-kill-middle-class-jobs-051306434--finance.html> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.theguardian.com/us-news/2017/jun/26/jobs-future-automation-robots-skills-creative-health> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.nytimes.com/2014/02/03/business/the-middle-class-is-steadily-eroding-just-ask-the-business-world.html> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.aei.org/publication/fortune-500-firms-1955-v-2017-only-12-remain-thanks-to-the-creative-destruction-that-fuels-economic-prosperity/> (E.T. 25.06.2018).

https://en.wikipedia.org/wiki/Facebook%E2%80%93Cambridge_Analytica_data_scandal (E.T. 25.06.2018).

https://www.ted.com/talks/richard_wilkinson?language=tr (E.T. 25.06.2018).

<https://www.bls.gov/opub/mlr/2011/01/art3full.pdf> (E.T. 25.06.2018).

https://www.ntv.com.tr/dunya/cinde-tek-cocuk-yasagi-resmen-sonaerdi_u_A8NrMec0C3BOFnTqP6wg (E.T. 25.06.2018).

<https://www.bbc.com/news/technology-36376966> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.forbes.com/sites/ralphjennings/2018/02/01/china-lays-groundwork-for-asian-world-lead-in-3d-printing/#1d2890337f54> (E.T. 25.06.2018).

http://drivesncontrols.com/news/fullstory.php/aid/5499/China_is_world_92s_biggest_buyer_and_user_of_robots.html (E.T. 25.06.2018).

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-04-24/resistance-is-futile-china-s-conquest-plan-for-robot-industry> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.imd.org/dbt/articles/the-state-of-the-autonomous-road-race/> (E.T. 25.06.2018).

<https://investingnews.com/daily/tech-investing/3d-printing-investing/top-3d-printing-companies/> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.cnbc.com/2017/02/27/chinese-wages-rise-made-in-china-isnt-so-cheap-anymore.html> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.statista.com/statistics/276607/chinese-investments-by-global-region/> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.bbc.com/news/business-43510802> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.bbc.com/news/business-44529149> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.ntv.com.tr/dunya/abdden-kanada-meksika-ve-abyegumruk-vergisi-uygulamasi,aMV85Ur61kGdhudQH3whiQ> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.techinside.com/foxconn-abdye-yerlesiyor/> (E.T. 25.06.2018).

<http://www.haberturk.com/abd-tarafindan-yasaklanan-zte-3-milyar-dolar-zarar-etti-1981126-ekonomi> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.zdnet.com/article/banning-zte-from-us-components-only-screws-american-consumers/> (E.T. 25.06.2018).

<https://www.pwc.co.uk/economic-services/ukey/pwcuk-4-automation-march-2017-v2.pdf> (E.T. 25.06.2018).

<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-density-rises-globally> (E.T. 25.06.2018).

ÖZET

Sunduğu yenilikler itibariyle bir yaratıcı yıkım süreci olarak görülen dördüncü sanayi devriminin, uluslararası ilişkilere çeşitli sosyoekonomik yansımaları olacaktır. Yapay zeka, robotik, nesnelerin interneti, büyük veri ve bulut bilişim gibi beş temel dinamik ve 3d baskı tekniği gibi yardımcı bir dinamikten meydana gelen ve kısaca endüstri 4.0 olarak da ifade edilen dördüncü sanayi devrimi, bir endüstriyel dönüşüm sürecidir. Bununla birlikte dinamiklerinin her biri ve birlikte oluşturdukları akıllı fabrikalar ve otonom araçlar gibi temel çıktılarıyla dördüncü sanayi devriminin etki alanı oldukça geniştir ve endüstriyel alan ile sınırlı değildir. Sanayi sektörü haricinde tarım ve hizmet sektöründe yarattığı değişimlerle birlikte ele alınan dördüncü sanayi devriminin, bu çalışmada konu edilen başlıca etki alanları; ekonomi, toplum ve uluslararası ilişkiler olmuştur.

Bir yaratıcı yıkım süreci olarak dördüncü sanayi devrimi, bir taraftan teknolojik gelişmeler ile artan üretkenlik sayesinde ekonomik büyümeyi sağlarken, bir taraftan da azalan istihdam ve artan eşitsizliklerle sosyoekonomik olumsuzluklara sebep olmaktadır. Ekonomik büyümenin yaratım, sosyoekonomik olumsuzlukların yıkım olarak ele alındığı bu sürecin sonunda yaratım yıkımı telafi edemeyecektir. Bu sebeple, halihazırda eşitsiz olan ulusiçi ve uluslararası yapı daha da eşitsiz hale gelecektir. Ulusiçi eşitsizliklerin şiddetlenmesiyle orta sınıfın, büyük bir kısmının alt sınıfa ve çok daha kısıtlı bir kısmının üst sınıfa yönelerek eriyeceği düşünülmektedir. Bu sosyoekonomik geçişin bir benzeri uluslararası sistemde de görülecektir. Orta büyüklükteki devletlerin, Wallerstein'dan mülhem yarı çevre ülkelerin, çoğunluğunun çevreye ve oldukça küçük bir kısmının merkeze kayacağı öngörülmektedir.

Uluslararası sistemde yaşanan bu değişimle, güç kaymasının yaşanacağı ve bunun da merkez ile çevre ülkeler arasındaki bağımlılık ilişkilerini şiddetlendireceği görüşü savunulmuştur. Bununla beraber, dördüncü sanayi devriminin dinamiklerinin, özellikle bilişim sektöründeki küresel şirketleri, ekonomik ve politik olarak güçlendireceği ve hükümetlerden şirketlere güç kaymasının yaşanacağı ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dördüncü Sanayi Devrimi, Endüstri 4.0, Yaratıcı Yıkım, Ekonomik Büyüme, Teknolojik Gelişme, Eşitsizlik

ABSTRACT

The fourth industrial revolution, which is regarded as a creative destruction process in terms of innovations, will have various socioeconomic implications for international relations. The fourth industrial revolution, an artificial intelligence, robotics, internet of things, big data and cloud computing, as well as five basic dynamics and 3d printing techniques, which is an auxiliary dynamic phenomenon and is briefly referred to as industry 4.0, is an industrial transformation process. At the same time, the impact of the fourth industrial revolution is very broad and not limited to the industrial scope, with each of its dynamics and basic outputs such as smart factories and autonomous car that they form together. Economic, social and international relations have been the main scopes of effect of the fourth industrial revolution, which has been studied in conjunction with changes in the agricultural and service sector, other than the industrial sector.

As a creative destruction process, the fourth industrial revolution, on the one hand, enables economic growth through technological developments and increased productivity, while on the other hand it causes socioeconomic negativities with decreasing employment and increasing inequalities. At the end of this process, in which economic growth is treated as creation and socioeconomic negatives is treated as destruction, creation can not compensate for destruction. For this reason, the already unequal national and international structure will become even more unequal. With the intensification of national inequalities, it is thought that the lower class of the middle class, the lower class and much more restricted part of the middle class will melt away from the upper class. This socioeconomic transition will also be seen in an international system. It is envisaged that the middle-sized states, the semi-periphery countries from Wallerstein, will encompass the majority of them to periphery, and a very small proportion of them to core.

With this change in the international system, it has been argued that power shift will occur and this will exacerbate dependency relations between the center and peripheral countries. Nevertheless, it is stated that the dynamics of the fourth industrial revolution will emerge economically and politically, especially in global companies in the information technology sector, and that the power of the government will shift to company.

Key Words: Fourth Industrial Revolution, Industry 4.0, Creative Destruction, Economic Growth, Technological Development, Inequality