

**ENDÜSTRİ 4.0'IN YOKSULLUK ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KAMU MALİYESİ PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Maliye Ana Bilim Dalı
Maliye Programı**

Ayşe Nur ÇIRAK

Danışman: Prof. Dr. Ekrem KARAYILMAZLAR

Aralık 2020

DENİZLİ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atıfta bulunulduğunu beyan ederim.

Ayşe Nur ÇIRAK



ÖN SÖZ

Öncelikle bu tez çalışmasının hazırlanması sürecinde bilgilerini, deneyimlerini, görüşlerini ve önerilerini benden esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Ekrem KARAYILMAZLAR'a, değerli önerileri ve yol göstericiliği için Dr. Öğr. Üyesi Fatih AKÇAY hocama, savunmamda önerileri ve fikirleri ile katkı sağlayan değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Taha Emre ÇİFTÇİ'ye, tezin hazırlanması sürecinde her zaman destek ve yardımları dokunan değerli hocam Araş. Gör. Bilal GÖDE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezin hazırlanmasında manevi anlamda her zaman yanımda olan değerli hocam Doç. Dr. Ayşe ATILGAN YAŞA'ya ne kadar teşekkür etsem azdır. Ayrıca bu süreçte her zaman yanımda olan değerli arkadaşlarım Derya AKTAŞ, Ethem ÇUBUK, Zeliha AYDIN, Nalan KOCAKULAK, Nazlı YETİMOĞLU ve PAÜ KYK'da aynı odayı paylaştığım arkadaşım Dilara KOÇAK'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Beni bugünlere, getiren maddi ve manevi hiçbir imkânı esirgemeyen, nazımı ve stresimi sadece onlara gösterebildiğim, en büyük servetim, kıymetli Annem, Babam ve kardeşim Emre'ye en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayşe Nur ÇIRAK

ÖZET

ENDÜSTRİ 4.0'IN YOKSULLUK ÜZERİNE ETKİLERİNİN KAMU MALİYESİ PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çırak, Ayşe Nur
Yüksek Lisans Tezi
Maliye ABD
Maliye Programı

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Ekrem KARAYILMAZLAR

Aralık 2020, XI +140 Sayfa

Yoksulluk insanlığın var olduğu her dönemde varlığını hissettiren sosyal bir olgudur. Yoksulluğu oluşturan birçok neden vardır ve çalışmada ekonomik nedenler içerisinde yer alan gelir dağılımında adaletsizlik, işsizlik ve vergi gelirleri üzerinde durularak karşılaştırmalar yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci paradigması ise Endüstri 4.0'dır. Endüstri 4.0 merkezinde bilgisayar donanımlı makinelerin yer aldığı, insan gücü olmaksızın üretim yapan, birbirleri ile iletişim halinde olan sensörlerin ve algoritmaların olduğu üretim sürecidir. Endüstri 4.0'ın işsizliği ve gelir dağılımındaki adaletsizliği artıracığı bu yüzden yoksullaşmanın daha da belirgin olacağına dair görüşler tartışılmaktadır.

Çalışmada Endüstri 4.0'ın işsizlik ve gelir dağılımındaki adaletsizlik üzerine etkileri ele alınmıştır. Endüstri 4.0'da lider olan ülkeler (Almanya, Japonya, Çin, ABD) ile Türkiye'nin; Endüstri 4.0 yol haritaları, patent sayıları, araştırmacı sayıları, işsizlik oranları, enflasyon oranları, AR-GE yoğunlukları, gelir eşitsizlikleri ve vergi gelirleri karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Hipotez sorusuna cevap kamu maliyesinin sosyal amaçları çerçevesinden aranmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yoksulluk, Endüstri 4.0, İşsizlik, Gelir Dağılımında Adaletsizlik

ABSTRACT

EVALUATION OF THE EFFECTS OF INDUSTRY 4.0 ON POVERTY FROM THE PUBLIC FINANCE PERSPECTIVE

Çırak, Ayşe Nur

Master Thesis

Public Finance Department

Public Finance Programme

Adviser of Thesis: Prof. Dr. Ekrem KARAYILMAZLAR

December 2020, 140 Pages

In this study; poverty is a social phenomenon that makes its presence felt in every period of human existence. There are many reasons that cause poverty and comparisons are made by focusing on income inequality, unemployment and tax incomes, which are among the economic reasons.

The second paradigm of the study is Industry 4.0. It is the production process in which computer-equipped machines are located, production without manpower, sensors and algorithms in communication with each other. There are opinions that Industry 4.0 will increase unemployment and inequality in income distribution, so poverty will also increase.

In this study, the effects of Industry 4.0 on unemployment and inequality in income distribution are investigated. Countries that are leaders in Industry 4.0 (Germany, USA, Japan and China) and Turkey's Industry 4.0 roadmaps, patent numbers, the number of researchers, unemployment rates, inflation rates, R & D intensities, income inequalities, tax incomes is compared. The answer to hypothesis question has been sought within the framework of the social objectives of public finance.

Keywords : Poverty, Industry 4.0, Unemployment, Inequality in Income Distribution

İÇİNDEKİLER

| | |
|----------------------------------|------|
| BİLİMSEL ETİK SAYFASI | i |
| ÖN SÖZ | ii |
| ÖZET..... | iii |
| ABSTRACT..... | iv |
| İÇİNDEKİLER..... | v |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | viii |
| TABLOLAR DİZİNİ | ix |
| GRAFİKLER DİZİNİ | x |
| SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ..... | xi |
| GİRİŞ | 1 |

BİRİNCİ BÖLÜM YOKSULLUK KAVRAMI

| | |
|---|----|
| 1.1. Yoksulluk Kavramı | 3 |
| 1.2. Yoksulluğun Çeşitleri | 4 |
| 1.2.1. Mutlak Yoksulluk | 4 |
| 1.2.2. Görelî Yoksulluk | 5 |
| 1.2.3. Gelir Yoksulluğu | 6 |
| 1.2.4. İnsani Yoksulluk..... | 6 |
| 1.2.5. Objektif ve Sübjektif Yoksulluk..... | 7 |
| 1.2.6. Kırsal ve Kentsel Yoksulluk..... | 7 |
| 1.2.7. Geçici ve Kronik Yoksulluk | 9 |
| 1.3. Yoksulluğun Nedenleri | 10 |
| 1.3.1. İşgücü Piyasasından Kaynaklanan Nedenler | 10 |
| 1.3.1.1. İşsizlik..... | 11 |
| 1.3.1.2. Yetersiz Sendikalaşma..... | 11 |
| 1.3.2. Ekonomik Nedenler | 12 |
| 1.3.2.1. Ekonomik Krizler | 13 |
| 1.3.2.2. Gelir Dağılımında Adaletsizlik..... | 13 |
| 1.3.2.3. Büyüme..... | 15 |
| 1.3.2.4. Enflasyon | 17 |
| 1.3.2.5. Bütçe Açıkları..... | 17 |
| 1.3.3. Sosyal ve Demografik Nedenler | 18 |
| 1.3.3.1. Nüfusun Hızlı Bir Şekilde Artması..... | 18 |

| | |
|--|----|
| 1.3.3.2. Hane Halkı Türü | 19 |
| 1.3.3.3. Hane Halkının Eğitim Durumu..... | 20 |
| 1.3.3.4. Göçler | 20 |
| 1.3.3.5. Sosyal Dışlanma | 21 |
| 1.3.4. Diğer Nedenler..... | 22 |
| 1.3.4.1. Küreselleşme..... | 22 |
| 1.3.4.2. Kayıt Dışı Ekonominin Varlığı..... | 24 |
| 1.3.4.3. Vergisel Düzenlemeler | 25 |
| 1.3.4.5. Eğitim Sistemi | 26 |
| 1.3.4.6. Kır – Kent Dengesizliği | 27 |
| 1.4. Yoksulluğun Ölçülmesi..... | 28 |
| 1.4.1. Kafa Sayım Endeksi | 28 |
| 1.4.2. Yoksulluk Açığı Endeksi..... | 29 |
| 1.4.3. Foster-Green Endeksi | 31 |
| 1.4.4. Sen Endeksi | 32 |
| 1.4.5. Çok Boyutlu Yoksulluk Endeksi (ÇBYE)..... | 32 |

İKİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0

| | |
|--|----|
| 2.1. Endüstri Devrimleri..... | 34 |
| 2.1.1. Birinci Sanayi Devrimi (1784-1850)..... | 34 |
| 2.1.1.1. Birinci Sanayi Devriminin Sektörler Üzerindeki Etkisi | 35 |
| 2.1.1.2. Birinci Sanayi Devriminin GSYH’a Etkileri..... | 36 |
| 2.1.1.3. Birinci Sanayi Devriminde Büyüme ve Kişi Başına Gelir | 37 |
| 2.1.1.4. Birinci Sanayi Devriminde Nüfus | 39 |
| 2.1.1.5. Birinci Sanayi Devriminin Sosyo-Kültürel Etkileri | 40 |
| 2.1.2. İkinci Sanayi Devrimi (1870-1930)..... | 41 |
| 2.1.2.1. İkinci Sanayi Devriminin Sektörler Üzerindeki Etkisi..... | 42 |
| 2.1.2.2. İkinci Sanayi Devriminde Büyüme, Kişi Başına Gelir ve GSYİH..... | 44 |
| 2.1.2.3. İkinci Sanayi Devriminde Nüfus | 46 |
| 2.1.2.4. İkinci Sanayi Devriminin Sosyo-Kültürel Etkileri | 47 |
| 2.1.3. Üçüncü Sanayi Devrimi (1940-2010)..... | 48 |
| 2.1.3.1. Üçüncü Sanayi Devriminin Sektörler Üzerine Etkisi..... | 49 |
| 2.1.3.2. Üçüncü Sanayi Devriminde Büyüme, Kişi Başına Gelir ve GSYİH | 52 |
| 2.1.3.3. Üçüncü Sanayi Devriminin Sosyokültürel Etkileri | 56 |
| 2.1.3.4. Üçüncü Sanayi Devriminde Nüfus | 57 |
| 2.1.4. Dördüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0)..... | 58 |
| 2.1.4.1. Endüstri 4.0’ın Sektörler Üzerindeki Etkisi | 68 |

| | |
|--|----|
| 2.1.4.2. Endüstri 4.0'ın Büyüme, GSYH ve Kişi başına Gelire Etkileri | 75 |
| 2.1.4.3. Endüstri 4.0'da Nüfus | 76 |
| 2.1.4.4. Dünyada Endüstri 4.0 | 77 |
| 2.1.4.5. Türkiye'de Endüstri 4.0 | 80 |

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0'DA LİDER ÜLKELER (ALMANYA, ABD, JAPONYA, ÇİN) VE TÜRKİYE'NİN YOKSULLUK ÇERÇEVESİNDEN ENDÜSTRİ 4.0 YOL HARİTALARININ KARŞILAŞTIRILMASI

| | |
|--|-----|
| 3.1. Türkiye ve Endüstri 4.0'da Lider Ülkelerin Yoksulluk Verilerinin Karşılaştırılması | 85 |
| 3.1.1. Gelir Eşitsizliği | 85 |
| 3.1.2. İşsizlik..... | 90 |
| 3.1.3. Enflasyon | 92 |
| 3.1.4. Vergi Gelirleri..... | 93 |
| 3.2. Türkiye ve Endüstri 4.0'da Lider Olan Ülkelerin Yol Haritalarının Karşılaştırılması | 97 |
| 3.2.1. Almanya: Plattform Industrie 4.0 | 98 |
| 3.2.2. Japonya: Toplum 5.0 | 100 |
| 3.2.3. Çin: Made in China 2025..... | 102 |
| 3.2.4. ABD ve Endüstri 4.0..... | 103 |
| 3.2.5. Türkiye: Dijital Türkiye..... | 105 |
| 3.3. Türkiye ve Endüstri 4.0'da Lider Olan Ülkelerin İnovasyon Karnesi | 107 |
| 3.3.1. AR-GE Yoğunluğu | 107 |
| 3.3.2. Araştırmacı Sayısı..... | 109 |
| 3.3.3. İnternet Kullanımı..... | 110 |
| 3.3.4. Patent Başvuruları..... | 111 |
| 3.4. Endüstri 4.0'da Yoksulluğu Önlemeye Yönelik Tedbirler | 113 |
| 3.4.1. Robot Vergi Politikası | 114 |
| 3.4.1.1. Dolaysız Bir Vergi Türü Olarak Robot Vergisi..... | 115 |
| 3.4.1.2. Dolaylı Bir Vergi Türü Olarak Robot Vergisi..... | 116 |
| 3.4.2. Ayırma İlkesi | 116 |
| 3.4.3. Negatif Gelir Vergisi | 117 |
| 3.4.4. Evrensel Temel Gelir..... | 117 |
| BULGULAR..... | 119 |
| SONUÇ VE ÖNERİLER | 122 |
| KAYNAKLAR | 129 |
| ÖZGEÇMİŞ | 140 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1.1. ÇBYE'nin Kentsel/Kırsal Dağılımı | 27 |
| Şekil 1.2. Gelir ve Yaşam Standardı Açısından Yoksulluğun Ölçümü | 30 |
| Şekil 2.1. 1500-1820 Yılları Arasında Akdeniz ve Kuzey Avrupa'daki GSYİH (1990 \$) | 38 |
| Şekil 2.2. Batı Avrupa ve İngiltere'nin Fert Başına Düşen GSYİH | 45 |
| Şekil 2.3. İkinci Sanayi Devriminde Dünya Geneli Hane Halkı Eşitsizliği..... | 46 |
| Şekil 2.4. Batı Avrupa ve İngiltere'nin Fert Başına Düşen GSYİH | 51 |
| Şekil 2.5. Üçüncü Sanayi Devriminde Dünya İmalat Sanayi, 1987 | 51 |
| Şekil 2.6. Üçüncü Sanayi Devriminde Dünya Geneli Hane Halkı Eşitsizliği | 55 |
| Şekil 2.7. Üçüncü Sanayi Devriminde Kafa Sayım Endeksine Göre Yoksulluk Oranı.. | 56 |
| Şekil 2.8. Üçüncü Sanayi Devriminde İnternet Kullanan İnsanların Dünya Nüfusu İçerisindeki Oranı (%)..... | 57 |
| Şekil 2.9. Üçüncü Sanayi Devriminde Dünya Nüfusu (Milyar Olarak) | 58 |
| Şekil 2.10. Sanayi Devrimleri Özet Şeması | 59 |
| Şekil 2.11. Endüstri 4.0'ın Yapısı | 62 |
| Şekil 2.12. Endüstri 4.0 Çalışmalarının Farklı Disiplinlerdeki Dağılımının Grafiği (%) | 69 |

TABLOLAR DİZİNİ

| | |
|---|-----|
| Tablo 1.1. Kentsel Yoksulluğun Özellikleri | 8 |
| Tablo 2.1. 1500-1820 arasında Kişi başına düşen GSYİH (1990 \$)..... | 37 |
| Tablo 2.2. İngiltere’de Karşılaştırılmalı İşgücü Verimliliği (1869-70) – (1909-11) | 43 |
| Tablo 2.3. İkinci Sanayi Devriminde Hizmetlerin (ulaşım, iletişim, dağıtım, finans ve diğer) İstihdam içindeki payı (%) | 44 |
| Tablo 2.4. İkinci Sanayi Devriminde Kişi Başına Gelir ve Kişi Başına Gelirin Yıllık Artış Hızı..... | 45 |
| Tablo 2.5. Üçüncü Sanayi Devriminde İmalat Sanayinin Gelişmekte Olan Ülke ve Bölgelerin GSYH İçindeki Payı (%)..... | 50 |
| Tablo 2.6. Üçüncü Sanayi Devriminde Yıllar İtibariyle Doğu Asya Ülkelerinin ve Türkiye’nin Büyüme Rakamları (%) | 53 |
| Tablo 2.7. Üçüncü Sanayi Devrimi’nde İşsizlik Oranları (%)..... | 53 |
| Tablo 2.8. Teknolojik Trendlerin Ekonomide Sektörler Arası Kullanımı..... | 69 |
| Tablo 2.9. Endüstri 4.0’da Dünya Nüfusu (2010-2019) | 77 |
| Tablo 3.1. 2010-2020 Endüstri 4.0’da Lider Ülkeler ve Türkiye’nin İşsizlik Oranları (%)..... | 91 |
| Tablo 3.2. Endüstri 4.0’da Lider Ülkeler ve Türkiye’nin Enflasyon Oranları 2010-2020 Enflasyon Oranları (%) | 93 |
| Tablo 3.3. 2019 Yılına Ait En Karlı Vergi Türleri (Almanya) | 94 |
| Tablo 3.4. 2019 Yılı Bütçesine Ait Vergi Gelirleri (Çin) | 95 |
| Tablo 3.5. 2020 Yılı (Ekim) Bütçesine Ait Vergi Gelirleri (Japonya) (%1 Milyon Yen İçinde) | 96 |
| Tablo 3.6. 2019 Yılı Bütçesine Ait Vergi Gelirleri (Türkiye) | 97 |
| Tablo 3.7. Türkiye ve Endüstri 4.0’da Lider Olan Ülkelerin AR-GE Yoğunlukları (AR-GE Harcamaları / GSYİH) (%) | 108 |
| Tablo 3.8. Türkiye ve Endüstri 4.0’da Lider Olan Ülkelerin 1000 Başına Düşen Ülkelerde Araştırmacı Sayısı | 109 |
| Tablo 3.9. Türkiye ve Endüstri 4.0’da Lider Olan Ülkelerin İnternet Kullanım Oranları (Nüfusun Yüzdesi %)..... | 111 |
| Tablo 3.10. Türkiye ve Endüstri 4.0’ da Lider Olan Ülkelerin Patent Başvuru Sayısı. | 112 |
| Tablo 3.11. Türkiye ve Endüstri 4.0’da Lider Olan Ülkelerin Patent Tescil Sayısı | 113 |

GRAFİKLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Grafik 2.1. Avrupa’da GSYİH’nin Gelişimi..... | 36 |
| Grafik 2.2. Birinci Sanayi Devrimi’nde Beşerî Sosyal Gelişim Endeksi | 39 |
| Grafik 2.3. Birinci Sanayi Devriminde Nüfus Hareketleri | 40 |
| Grafik 2.4. Üçüncü Sanayi Devriminde Yaşa Göre Yoksulluk Oranları..... | 54 |
| Grafik 3.1. Almanya’da Vergi Öncesi Gelir Eşitsizliği | 86 |
| Grafik 3.2. Almanya'da Vergi Sonrası Gelir Eşitsizliği..... | 87 |
| Grafik 3.3. Japonya'da Vergi Öncesi Gelir Eşitsizliği | 88 |
| Grafik 3.4: ABD'de Vergi Öncesi Gelir Eşitsizliği..... | 89 |
| Grafik 3.5. Türkiye'de Vergi Öncesi Gelir Eşitsizliği..... | 90 |
| Grafik 3.6. ABD'nin Vergi Yapısının OECD Ortalamasına Göre Karşılaştırılması (2019) | 95 |

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

| | |
|----------|--|
| ABD | Amerika Birleşik Devletleri |
| ASELSAN | Askeri Elektronik Sanayi |
| AR-GE | Araştırma ve Geliştirme |
| BMBF | Bundesministerium für Bildung und Forschung (Almanya Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı) |
| BIBB | Bundesinstitut für Berufsbildung (Almanya Federal Mesleki Enstitüsü) |
| B2B | Business to Business (İşletmeden İşletmeye) |
| B2C | Business to Consumer (İşletmeden Tüketicieye) |
| ÇBYE | Çok Boyutlu Yoksulluk Endeksi |
| DSÖ | Dünya Sağlık Örgütü |
| FGT | Foster-Green Endeksi |
| FNNS | FMC-Nurol Savunma Sanayii |
| GfK | Growth From Knowledge |
| GSYİH | Gayri Safi Yurt İçi Hasıla |
| HAVELSAN | Hava Elektronik Sanayii |
| HPI | Human Poverty Index |
| IoT | Internet of Things |
| KDV | Katma Değer Vergisi |
| KOBİ | Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler |
| MIT | Massachusetts Institute of Technology |
| MTV | Motorlu Taşıtlar Vergisi |
| MUSİAD | Müstakil Sanayici ve İş adamları Derneği |
| M2M | Machine to Machine (Makineden Makineye) |
| NASA | National Aeronautics and Space Administration (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) |
| NIST | National Institute of Standards and Technology (Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü) |
| OECD | Organisation for Economic Cooperation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü) |
| ÖTV | Özel Tüketim Vergisi |
| RFID | Radyo Frekansı İle Tanımlama |
| SUV | Sports Utility Vehicle (Sportif Çok Amaçlı Araç) |
| TAİ | Teknoloji Başarı Endeksi |
| TİE | Teknoloji İnovasyon Endeksi |
| TİM | Türkiye İhracatçılar Meclisi |
| TOBB | Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği |
| TOGG | Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu |
| TTGV | Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı |
| TUSAŞ | Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş. |
| TÜİK | Türkiye İstatistik Kurumu |
| TÜBİTAK | Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu |
| TÜSİAD | Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği |
| UNDP | United Nations Development Programme (Birleşmiş Milletler Küresel Kalkınma Ağı) |
| V2V | Vehicle to Vehicle |
| Vb | Ve benzeri |
| YASED | Uluslararası Yatırımcılar Derneği |
| WEF | World Economic Forum |

GİRİŞ

Çalışmada Endüstri 4.0'ın yoksulluk üzerine etkileri kamu maliyesi perspektifinden ele alınmaktadır. Endüstri 4.0 yoksulluğu artıracak mı yoksa azaltacak mı, sorularına Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkeler ve Türkiye'nin yoksulluk verileri ve uygulamış oldukları Endüstri 4.0 yol haritalarının karşılaştırılması ile cevap aranmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde yoksulluk kavramı, yoksulluğun nedenleri, çeşitleri ve ölçüm yöntemlerine yer verilmiştir. Yoksulluk herhangi bir zaman diliminde gıda, giyim ve barınma ihtiyaçlarını sağlamak için gereken minimum gelirin olmama halidir. Dünya Bankası günlük 1 ABD dolarının altında gelir elde edenleri yoksul olarak nitelendirmektedir. Ancak bu bilgilerin yanı sıra eğitime erişim imkanlarının yetersizliği, temiz içme suyuna erişimin zorlukları da yoksulluk göstergesi sayılmaktadır. Dolayısıyla yoksulluk insanın varoluşundan günümüze kadar hep var olmuştur ve gelecekte de var olması beklenmektedir. Yoksulluğu önleyebilmek ya da şiddetini azaltabilmek için yoksulluğu oluşturan nedenlere göz atılmalıdır. Yoksulluğu oluşturan birçok nedenler vardır ancak çalışmamızda enflasyon, işsizlik ve gelir dağılımındaki adaletsizlikler gibi ekonomik nedenler baz alınarak ülkeler arası karşılaştırmalar yapılarak analiz edilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde araştırma sorumuzun ikinci paradigması olan Endüstri 4.0'a yer verilmiştir. Endüstri 4.0'ı tanımlayabilmek için daha önce gerçekleşmiş olan sanayi devrimlerine de detaylı bir şekilde çalışmamızda yer verilmiştir. Endüstri 4.0, robotların, yapay zekanın, siber fiziksel sistemlerin, algoritmaların, birbirleri ile sürekli iletişim halinde olan sensörlerin kullanılması ile yapılan üretim sürecidir. Dördüncü Sanayi Devrimi olarak da isimlendirilen Endüstri 4.0 sadece imalat sanayideki üretimde değil aynı zamanda insan yaşamını kolaylaştıran ve yaşam kalitesini artıran uygulamalar ve aplikasyonların altyapısını da oluşturmaktadır. Her geçen gün hayatımızın her alanında ve her sektörde yer alan Endüstri 4.0'da emek yoğun üretimden teknoloji yoğun üretime geçerken insan emeğine daha az ihtiyaç duyulmaktadır Bu durum başta işsizlik olmak üzere birtakım sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlardan diğeri de gelir dağılımındaki eşitsizliktir. Endüstri 4.0 maliyetleri düşüren, hız, verimlilik ve kalite sağlayan bir üretim sürecidir. Bu yüzden Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelerin GSYİH'larında artış sağlayacaktır. Aynı zamanda emek talebi azalacağı için emeğin GSYİH'dan alacağı ücret gelirleri de düşecektir ve yerini sermayenin getirisi olan karlara bırakacaktır. Bu durum gelir dağılımında adaletsizliğin bozulmasına sebep olacağı varsayılmaktadır

Çalışmanın üçüncü bölümünde Endüstri 4.0'da lider olan ve aynı zamanda dünyanın en büyük dört ekonomisine sahip olan (Almanya, Japonya, Çin ve ABD) ülkeler ile Türkiye'nin yoksulluk verileri, uygulamış oldukları yol haritaları ve Endüstri 4.0 yeterlilik düzeyleri karşılaştırılmıştır. Ülkelerin uygulamış oldukları Endüstri 4.0 yol haritalarında sosyal ve ekonomi politikaları da yer almaktadır. Özellikle eğitim alanında sürekli mesleki eğitim ve şirket içi eğitime vurgu yapan ülkeler nitelikli iş gücüne ihtiyaç duymaktadır. Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelerin işsizlik ve enflasyon oranları Türkiye'ye görece daha düşük seviyelerdedir. Ayrıca Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelerin AR-GE yoğunlukları, patent başvuruları, internet kullanım oranları Türkiye'ye göre daha yüksektir. Ancak gini katsayısı bakımından hem Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelerde hem de Türkiye'de gelir dağılımındaki adaletsizlikler artmaktadır. GSYİH'nın sürekli artması, işsizlik oranlarının azalması, teknoloji yoğun üretimin yaşam kalitesini artırması gibi yetkinlikler gelir dağılımının daha adaletli hale gelmesinde başarısız olmuşlardır.

Endüstri 4.0, yoksulluğu artıracak mı yoksa azaltacak mı sorusu belirsizliğini korurken, gelir dağılımındaki adaletsizlikler bozulmaya devam edecektir. Ülkelerin belirlemiş olduğu yol haritalarındaki sosyal politikalar işsizliği azaltmaya yönelik ve vasıfsız işgücünü nitelikli konuma getirmeye yönelik olmaktadır. Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkeler ve Türkiye gelir dağılımındaki bozulmaların düzeltilmesi, işsizliğin azaltılması, ülkeler arasındaki gelişmişlik farklılıklarının kapatılması için kamu giderleri (harcamalar politikası) yolunu seçmişlerdir.

Türkiye Endüstri 4.0'da başarılı ülkeler arasına girebilmek için önce makroekonomik sorunlarını çözmesi gerekmektedir. Türkiye'de işsizlik ve enflasyon sorunu gün geçtikçe karamsar bir tablo sergilemektedir. Ayrıca genç nüfus yoğunluğu en fazla olan ülkeler arasında yer almasına rağmen araştırmacı sayısı, patent başvuru ve patent tescil sayısı Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelere göre oldukça gerilerdedir. Gereken uygulamalar sağlanmadığı sürece Türkiye'de yoksulluk kaçınılmaz olmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

YOKSULLUK KAVRAMI

Yoksulluk insanlık tarihinin ilk zamanlarından günümüze kadar hala varlığını sürdürmekte olan küresel bir sorundur. Yoksulluk sosyal bir olgu olduğu için üzerinde herkes tarafından kabul görmüş net bir tanımı yoktur. Ülkeler arasındaki gelişmişlik farklılıkları yoksulluk tanımını farklı şekillerde tanımlanmasına sebep olurken aynı zamanda yoksulluk çeşitlerini de ortaya çıkarmıştır.

1.1. Yoksulluk Kavramı

Yoksulluk temelde az gelişmişlik sorunu olarak karşımıza çıkmanın yanı sıra; gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin de başlıca problemleri arasına girmiş küresel bir sorundur. Yoksulluk nedir sorusuna birçok cevap verilmektedir. Yoksulluk; açlıktır, eğitimsizliktir, barınacak bir evin olmamasıdır, hasta olmak ve tedavi olamamaktır, hiçbir işinin olmaması ya da iyi bir işe sahip olamamaktır gibi çeşitli cevaplar verilmektedir. Bu cevapların yanında yoksulluk; kirli suyun sebep olduğu hastalık nedeniyle çocuğunu kaybetmektir, gelecek korkusuyla yaşamak ve çocukların geleceğinden kaygı duymaktır, umutsuzluktur, eşitsizliktir ve özgür olamamaktır gibi birçok tanıma sahiptir (Gündoğan, 2008: 42-43).

Yoksulluk önemli ölçüde ülkeler arasında farklılıklar gösterdiğinden bilim insanları somut veriler kullanmakta zorlanmıştır. İnsani Gelişme Raporunun (1997) yayınlanmasından bu yana Birleşmiş Milletler yoksulluğu, insani gelişmenin en temelini oluşturan temel ihtiyaçların yokluğu olarak tanımlamıştır (Dziedzic, 2006:1).

Yoksulluğun birkaç farklı boyutu vardır. Herhangi bir zamanda yoksulluk sürdürülebilir bir gıda, giyim ve barınma sağlamak için gereken minimum gelir düzeyinde eksiklik göstermenin yanı sıra eğitime erişimin yetersizliği, temiz içme suyuna erişimin zorlukları toplumda yoksulluk göstergesidir. Genellikle ailenin toplam geliri asgari gelir standardının altına düştüğünde yoksulluk boyutları belirginleşir. Dünya Bankası yoksulluğu ölçmek için kişi başına günde 1 ABD doları standardını kullanmıştır. Dünya Bankası'na göre geliri günde 1 ABD dolarının altında olanlar yoksulluk kategorisine girmektedir. Ancak Dünya Bankası 2008 yılı ortalarında, 1980'den beri enflasyon ve yeni satın alma gücü tahminleri ışığında yeni bir tahmin açıklamıştır. Yeni yoksulluk sınırını günde 1,25 ABD doları olarak güncellemiştir (Dowling ve Chin-Fang, 2009: 1-2).

Yoksulluk tarihin her döneminde var olduğu gibi günümüzde de varlığını hissettirmekte ve etkisini şiddetlendirmektedir. Bu evrensel sorunu önlemek için toplumlar farklı çözüm yolları bulmalarına rağmen; yoksulluk toplumsal şartların sonucu olarak farklılaşan ekonomik, sosyal, siyasal, kültürel ve psikolojik faktörlerin etkisi ile gün geçtikçe daha karmaşık bir hale gelmiştir (Aksan, 2009: 2-4).

Yoksulluk çok boyutlu bir kavram olmasından dolayı tanımlanmasında bazı güçlükler olmaktadır. Yoksulluk kavramı sadece ekonomik boyutunun değil aynı zamanda sosyo-kültürel, felsefi, politik ve ahlaki boyutlarının da olduğu karmaşık bir konu olarak ele alınmaktadır. Ancak bu boyutlar içerisinde en çok öne çıkan ekonomik boyuttur. Çünkü insanların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için olmazsa olmaz koşulu maddi olarak ölçülmekte olan barınma, giyinme ve beslenme gibi temel ihtiyaçlarının olmasıdır. Ayrıca yoksulluk, sadece maddi boyuttan ibaret olmayıp, bireyin yetenekleri ve işlevselliği ile de ilgili olmaktadır (Altay, 2005: 158).

1.2. Yoksulluğun Çeşitleri

Yoksulluk; yaşanılan yere, topluma ve kültüre göre farklılıklar göstermektedir. Hükümetler ve kuruluşlar için yoksulluğu açıklamanın en yaygın yolu, onu ayırarak ele almaktır (Dziedzic, 2006: 1). Yapı ve zaman farklılıkları yoksulluğa yüklenen anlamı çeşitlendirmiştir. Yoksulluk olgusu sadece ekonomik kıstaslara göre değil, toplumsal ve politik açıdan da ele alınmaktadır (Bilen vd., 2005: 3). Bu yüzden yoksulluk geçmişten günümüze kadar farklı tanımlar ile karşımıza çıkmasının beraberinde yoksulluk çeşitlerini de getirmiştir. Örneğin; aynı mal varlığına sahip iki kişiden biri kendisini yoksul olarak tanımlarken, diğer kişi ise aynı görüşe sahip olmamaktadır. Bu tarzda olan örnekler ile yoksulluk türleri, yoksunluğu hissedilen mal ve hizmet türlerine, şiddetine ve süresine bağlı olarak farklı şekillerde yoksulluğu tanımlanmıştır. Yoksulluk türleri; mutlak yoksulluk, göreceli yoksulluk, gelir yoksulluğu, insani yoksulluk, objektif yoksulluk, sübjektif yoksulluk, kırsal yoksulluk, kentsel yoksulluk, geçici yoksulluk ve kronik yoksulluk olmak üzere on başlık altında ele alınacaktır.

1.2.1. Mutlak Yoksulluk

Mutlak yoksulluk, geçim kaynağı gibi insanların yaşam standardı olan nesnel bir temele dayanmaktadır. İnsanların yiyeceksiz, kıyafetsiz ve sığınaksız olmaları ile ilgilidir. Bu nedenle mutlak yoksulluk daha çok sosyal ve kültürel ihtiyaçları içerenler yerine biyolojik ve fiziksel ihtiyaçları içermektedir (Milbourne, 2004: 2). Yoksulluk olgusunu

sistematik olarak inceleyen ilk kişi Seebohm Rowntree'dir. Rowntree'nin tanımı mutlak yoksulluk kavramına dayanan pragmatik bir tanımdır. Mutlak yoksulluğu; fiziksel olarak hayatta kalmayı başaramayanlardır şeklinde tanımlamıştır. Rowntree, yoksulluğu ölçmek amacıyla sabit bir ölçüt çalışmıştır. Bu ölçüt tüm toplumlara uygulanabilecek ideal bir ölçüttür. Sağlık ve verimlilik için gereken minimum enerji seviyeleri üzerinde çalışmalarla insan için vazgeçilmez olan mallar sepetini ölçüt olarak seçmiştir (Mingione, 1996: 7).

Dünya Bankası'na göre mutlak yoksulluk; DSÖ tarafından tahmin edilen anahtar besinlerin (kalori, proteinler vb.) minimum alım miktarlarına ve besin içeriklerine dayanarak bir insanın hayatta kalabilmesi için günlük asgari 2400 k/cal alması gerekmektedir. Günlük besin ihtiyacını bu kalorinin altında karşılayan herkes mutlak yoksul sayılmaktadır (Coulombe ve McKay, 1994: 36).

Mutlak yoksulluğun ölçülmesi, bir ailenin yaşadığı ülkede, şehirde veya köyde temel yaşam için gerekli olan belirli miktarda mal ve hizmeti karşılayıp karşılayamayacağını dikkate alır (Dziedzic, 2006: 1). Ulusal bir yoksulluk sınırı belirleyen gelişmekte olan ülkeler, bu sınırı belirlerken genellikle gıda yoksulluğu metodunu kullanmaktadır. Gıda yoksulluğu metodunda temel ihtiyaçların maliyeti, gıda enerjisi ve gıda paylaşımı gibi hususlar dikkate alınmaktadır. Ulusal yoksulluk sınırının yanında uluslararası alanda karşılaştırma yapmak için Dünya Bankası tarafından belirlenen 1 ya da 2 dolarlık yoksulluk sınırlarından da faydalanılmaktadır (Gündoğan, 2008: 43).

1.2.2. Göreli Yoksulluk

Görelî yoksulluk en kısa tanımı ile bir kişinin yiyecek gereksinim dışındaki gereksinimlerini (giyim, barınak ve enerji gibi) karşılayacak gelirden yoksun olma hali olarak tanımlanmaktadır (Tezcan, 2012: 438). Görelî yoksulluk kavramı, insanın bir toplumsal varlık olmasından yola çıkarak sadece kaynaklara erişememe durumu değil, aynı zamanda kişi ya da hane halkının içinde yaşamış olduğu toplum tarafından kabul edilen asgari yaşam düzeyine sahip olup, olmama durumu ile ilişkili bir kavramdır. Bu yüzden göreli yoksulluk, farklı grupların sahip olduğu mutlak gelir gruplarından ziyade, gelir dağılımındaki farklılıklar ile ilgilenmektedir. Başka bir ifade ile yaşadıkları toplumda kabul edilebilir bir yaşam standardının altında yaşayanlar, yoksul olarak ifade edilmektedir. Bu yüzden göreli yoksulluk ülkeden ülkeye değişmektedir (Gündoğan, 2008: 43).

1.2.3. Gelir Yoksulluğu

Gelir yoksulluğu tanımlanırken ifade edilen gelir; hane halkının toplam harcanabilir gelirini ifade etmektedir. Gelir açısından hane halkının tüm fertleri dâhil olmaktadır. Her aile ferdi için belirlenen ağırlık değerleri belirlenip toplanmaktadır. Daha sonra hane halkının toplam geliri, belirlenen bu ağırlık değerleri toplamına bölünmektedir. Hane halkının her bir bireyine gelirden düşen pay hesaplanır ve ulusal olarak hesaplanan değerin altında ise gelir yoksulluğundan bahsedilmektedir (Eroğlu, 2015: 7).

1.2.4. İnsani Yoksulluk

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) hem yoksulluk kavramı üzerinde hem de yoksulluğun ölçülmesi üzerinde olan katkılarını genişleterek literatüre yeni bir kavram olan insani yoksulluk kavramını kazandırmıştır. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ilk kez 1997 yılında İnsani Gelişme Raporunda insani yoksulluk kavramını ortaya atmıştır. İnsani yoksulluk; gelir yoksulluğu ile benzerlik göstermesine rağmen bazı noktalarda ondan ayrılmaktadır (Gündoğan, 2008: 43-44). Beşerî sermaye okuryazarlık, iş piyasa becerileri, iş eğitimi, sağlık ve beslenme, sağlık hizmetleri, giysi ve barınma olarak tanımlanmıştır. Birleşmiş Milletler insani gelişim endeksini değerlendiren yıllık bir rapor hazırlar. Bu raporda İnsani Gelişme Endeksi okuryazarlığı, eğitimi ve gelir düzeyini vurgulanmaktadır. Ulusların İnsani Gelişme Endeksi performansını karşılaştıran üç değişken oluşturmaktadır (Dowling ve Chin-Fang, 2009: 41-42).

İnsani Gelişme Raporu'nda yer alan ve gelişmekte olan ülkeleri kapsayan İnsani Yoksulluk İndeksi (HPI)'ne göre üç endeks aşağıda sıralanmıştır (Yar, 2015: 19);

- Yaşam süresi: 40 yaşın altında olan ve yaşam beklentisi olanların oranı,
- Eğitim süresi: Okuma-yazma bilmeyen yetişkinlerin oranı,
- Makul bir yaşam standardı: Sağlıklı içme suyuna sahip olmayan nüfusun,

temel sağlık imkânlarından yoksun olan nüfusun ve 5 yaşın altında olan ve yeterli beslenemeyen nüfusun toplam nüfusa oranlarının toplamı gibi oranlar ve kriterler dikkate alınmaktadır.

Gelişmiş ülkeler için ise İnsani Yoksulluk İndeksi kriterleri göre (Yar, 2015: 19);

- Yaşam süresi: 60 yaşın altında yaşam beklentisi olanların oranı,
- Eğitim: OECD tarafından tanımlanan fonksiyonel cahillik oranı,

- Makul bir yaşam standardı: Yoksulluk sınırının altında yaşayanlarının oranı,
- Sosyal dışlanma: Uzun dönem işsizlik oranı gibi kriterler İnsani Yoksulluk İndeksinin gelişmiş ülkeler için belirlediği kriterler olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.2.5. Objektif ve Sübjektif Yoksulluk

Objektif yoksulluk, yoksulluğa nelerin sebep olduğu ve insanların onları yoksullaştırıcı durumdan çıkartmak için nelerin yapılması gerektiğini vurgulayan bir kavramdır. Yoksulluk objektif olarak ele alındığında düşük kaynaklar ve zayıf yaşam koşulları yoksulluğun ifade ediliş biçimi olarak görülmektedir (Özdemir, 2014: 6).

Sübjektif yoksulluk; yoksulluk kriterlerinin belli ölçütlere dayanarak değil, yoksulların kendi düşüncelerine göre ön plana çıkarılması gerektiğini göstermek amacıyla geliştirilen bir yoksulluk türüdür (Eroğlu, 2015: 7).

Sübjektif yoksulluk anket vasıtası ya da kamu araştırmacıları tarafından hesaplanmaktadır. Sübjektif yoksullukta kullanılan anket verileri güvenilir olmadığı için birçok eleştiri ile karşı karşıya kalmaktadır. Yoksulluk çizgisi toplumda yaşayan bireylerin asgari geçim düzeyini dikkate alarak oluşturulur. Bu ölçüm yöntemi bizlere yoksulluk çizgisinin gidişatını belirlemek ve temel ihtiyaçların karşılanmamasını belirlemek üzere kullanılmaktadır (Özdemir, 2014: 6-7).

1.2.6. Kırsal ve Kentsel Yoksulluk

Kırsal yoksulluk; toplumsal refah düzeyini birçok açıdan etkileyen önemli bir yoksulluk türüdür. Kentleşme Şurası'nda ifade edildiği gibi köylerde yaşayan nüfusun çoğunluğunun yoksul olması, tarımsal üretimdeki verimin görece daha düşük olması, toprak mülkiyetinin miras yoluyla parçalanması, makineli tarımın artışı tarımsal istihdamı azaltması ve eğitim, sağlık, boş zaman gibi imkânların yetersiz olması kırsal yoksulluğun oluşmasına neden olmuştur (Bıçkı, 2011: 162).

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) kırsal yoksulluğa istihdam açısından yaklaşarak kırsal alandaki yoksulluğu açık veya gizli işsizlik türü olarak ifade etmiştir. Kırsal yoksulluk ifade edilirken daha çok toprak sahibi olmayan ya da az miktarda toprak sahibi olan köylüler, geçici ya da mevsimlik tarım işçileri, köy ve kırsal alanlarda basit el işleri ürünler üreten zanaatkârlar ifade edilmiştir (Eroğlu, 2015: 8).

Dünya nüfusunun beşte birinden fazlası mutlak yoksulluk içinde yaşamaktadır. Bunların neredeyse yarısı Güney Asya'da ve yaklaşık beşte biri Sahra Altı Afrika'sında

yaşamaktadır. Kentsel yoksulluk göz ardı edilmemesine rağmen yoksullar ağırlıklı olarak kırsal alanlarda ikamet etmektedir. Asya ve Sahra Altı Afrika'daki yoksulların %80'inden fazlası kırsal bölgelerde ve nispeten daha kentleşmiş olan Latin Amerika ülkelerinde yoksul kesimin yarısından fazlası kırsal alanlarda yaşamaktadır (Lloyd ve Morrissey, 1994: 1).

Kentsel yoksulluk kentsel alanlarda meydana gelen yoksulluktur. Kentsel yoksulluk tanımlanırken kentsel alanların özelliklerinden faydalanılır (Lemanski ve Marx, 2015: 3). Yoksulluk sorununun sürekli artması ve çeşitlenmesi günümüzde kentleri sorunun giderek yoğunlaştığı ve somutlaştırdığı alanlar haline getirmektedir. Tablo 1.1.'de kentsel yoksulluğun özellikleri ile tanımı yapılmıştır. Kentlerde kapitalizm, modernleşme, küreselleşme ve buna bağlı olarak sınıfsal eşitsizlikler beraberinde gelmiştir ve kentsel yoksulluk sorunu kendini göstermiştir. Kentsel yoksulluk ve kırsal yoksulluğun kalori ihtiyaçları aynı olsa bile kentsel alanlardaki tüketim kalıpları ile mal ve hizmet fiyatları itibarıyla kırsal yoksulluktan ayrılmaktadır. Bir kentin sunmuş olduğu hak, olanak ve hizmetlere o kent halkının ulaşip ulaşamaması kent yoksulluk düzeyini ortaya çıkarmaktadır (Sipahi, 2006: 176).

Tablo 1.1. Kentsel Yoksulluğun Özellikleri

| Özellik | Tanım |
|---|--|
| Kentsel çevre ve sağlık riskleri | Kentsel yoksullar, yaşadıkları yere bağlı olarak zararlı endüstriyel süreçler, kötü hizmet, yoğun ve kalabalık yaşam koşulları ve çevresel sağlık riskleri ile karşı karşıyadır. |
| Borsalardan kaynaklanan güvenlik açığı | Ticari takas kentsel alanlarda daha fazla gereksinime, metaya, hizmete aracılık ettiği için insanlar nakit girişimine daha fazla bağımlı hale gelmişlerdir. Bu durum piyasaların bağımsız, düzensiz, seyrek, varlık ve kaynakların kontrol edilememesine neden olur. |
| Sosyal çeşitlilik, pazarlama ve suç | Daha az tutarlı sosyal bağlar, daha savunmasız insanlar tarafından bölünen veya yönetilen hane halkları, suça yol açan yabancılaşma kentsel alanlarda ve yoksul insanlarda daha yaygın görülmektedir. |
| Devlet ve polis müdahalesinden kaynaklanan güvenlik açığı | Birçok kentsel yoksul insan için devletle temasları olumsuz yöndedir. Yolsuzluk, el koyma, adalete erişimin zorlukları yoksulluğu artırır. |

Kaynak: (Lemanski ve Marx , 2015: 3-4).

Tarım alanlarının daralması, bölüşülmesi ve bunun sonucunda küçülmesi, tarımda makineleşmenin olması nedeniyle tarımda insana duyulan ihtiyaç azalmıştır. Bunun yanında kent yaşantısının eğitim, sağlık, sosyal ve kültürel imkânlarının çekiciliği kırdan kente yoğun bir göçün yaşanmasına neden olmuştur. Bunun sonucunda kırsal kesimdeki yoksulların düşük gelir ve istihdam yetersizliği nedeniyle kentlere itilmesine neden olmuş aynı zamanda yaşanan hızlı göçler, kentlerdeki yavaş istihdam artışları karşısında kayıt dışılığa ve yoksulluğa sebebiyet vermiştir. Kentsel yoksulluk tüm bu sonuçların karşısında, kırsal yoksulluğun bir yansıması olarak değerlendirilmektedir (Bayraktutan ve Akatay, 2012: 3).

1.2.7. Geçici ve Kronik Yoksulluk

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)'na göre geçici yoksulluk kısa dönemli, geçici ve mevsimsel yoksulluğu ifade etmektedir. Dünya Bankası'na göre geçici yoksulluk; tüketim çeşitliliğine yapılan katkılarda meydana gelen değişikliğin zaman içindeki yoksulluğu tahmin ettirmesidir. Buradan hareket ile geçici yoksulluk, dönemsel işsizlik, enflasyon, ekonomik kriz gibi süreli faktörlerden kaynaklanan yoksulluk olarak tanımlanmaktadır (Eroğlu, 2015: 8).

Kronik yoksulluğun temel nedeni güç kazanmama, eğitim, sağlık, sıhhi temizlik ve sosyal konut gibi sosyal hizmetlerden yararlanamamadır. Sürdürülebilir bir yaşam standardı elde edilmeksizin kronik yoksulluk içinde bulunan aileler uzun ömürlü bir yoksulluk tuzağında toplanmaktadır (Dowling ve Chin-Fang, 2009: 30). Kronik yoksulluk dünyada yüz milyonlarca insanın hayatını yansıtmaktadır. Sahra Altı Afrika'daki birçok ülkede kronik yoksulluk nüfusun yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır. Hindistan, Çin gibi hızla büyüyen ekonomilerde bile milyonlarca insan yoksulluğa sıkışıp kalmıştır ve bu durum ülkelerin artan refahından çok az fayda görmektedir (Shepherd ve Brunt, 2015: 2).

Kronik yoksulluk hareketli kavramdır ve üç unsuru vardır. Birinci unsuru sürekliliktir. İkinci unsuru, bireylerin sosyal destekten yoksun olma unsurudur. Sosyal destekten yoksun olmak, sosyal korunma sisteminden faydalanamamayı ifade etmektedir. Özellikle yaşlılar, kadınlar, eşinden ayrılmış olanlar ve çocuklar kronik yoksulluğa dönüşebilecek kırılganlığı artırmaktadır. Üçüncü unsur ise yoksulluğun şiddetli biçimde yaşanmasıdır. Kronik yoksulluğu geçici yoksulluktan ayıran en önemli özellik ise bireylerin bu döngüyü kırıp yoksulluktan kurtulma imkânlarının çok düşük olması ve gelecek nesillere kalmasıdır (Temiz, 2008: 63-67).

Kronik yoksulların çoğunluğu kendilerini ve ailelerini yoksulluktan kurtarmak için yeterli gelir elde edememektedir. Okuma ve yazma bilmeyen zayıf eğitilmiş insanlar çok az kazandıkça iş hayatında zorlanmaktadır. Geri dönebilecekleri ve güvenebilecekleri bir sosyal hizmetler ağı bulamadıklarından dolayı yaşadıkları yoksulluk daha da derinleşmekte ve şoklara karşı savunmasız kalmaktadır (Dowling ve Chin-Fang, 2009: 35).

Ragnar Nurkse'nin geliştirmiş olduğu fakirliğin kısır döngüsü teorisi kronik yoksulluk ile yakından ilgilidir. Bu teoriye göre; az gelişmiş ülkelerin kalkınması için en büyük engelin fakir olduğudur. Az gelişmiş ülkelerde kişi başına düşen gelirin düşük olması tasarrufların da düşük olmasına neden olur. Düşük tasarruflar ile verimli yatırımlar yapılmamaktadır. Verimli yatırımların olmadığı ülkelerde de kişi başına gelir hep düşük kalacaktır. Bu yüzden yoksul insanların yoksulluktan kaçma girişimleri hayal kırıklığına uğramaktadır. Bu kısır döngü kronik yoksulluk yaratmaktadır (Mosley ve Verschoor, 2005: 59-60).

1.3. Yoksulluğun Nedenleri

Yoksulluk sosyal bilimlerin konusu olan bir kavram olduğu için; insanın olduğu her alandan etkilenen bir kavramdır. Kültürel, ekonomik, sosyal ve demografik gibi birçok unsur yoksulluğun nedenleri arasında başrol oynamaktadır. Yoksulluğun tam olarak neyi ifade ettiğinin anlaşılması için bu olguların bilinmesi gerekmektedir. Savaş, hastalık, ekonomik yapı, sendikaların azalan etkisi, eğitim sistemindeki yetersizlikler, aile içi şiddet, göçmenlerin statüsü, kayıt dışı ekonominin varlığı, iş kaybı, dolandırıcılık, doğal afetler, çalışanların suiistimal edilmesi, yüksek sağlık masrafları vb. gibi birçok unsur yoksulluğun nedenleri arasında yer almaktadır (Eroğlu, 2015: 12).

Yoksulluğa neden olan faktörler; işgücü piyasalarından kaynaklanan nedenler, sosyal ve demografik nedenler, ekonomik nedenler ve diğer nedenler olmak üzere dört ana başlık altında toplanmaktadır; işgücü piyasasından kaynaklanan nedenler, ekonomik nedenler, sosyal ve demografik nedenler ve diğer nedenler olmak üzere yer almaktadır.

1.3.1. İşgücü Piyasasından Kaynaklanan Nedenler

İşgücü piyasası; istihdam, işsizlik, genç işsizlik, eğitilmiş işsizlik gibi dinamiklerin yer aldığı bir yapıyı ifade ederken aynı zamanda yoksulluk ile doğrudan ilişkisi olduğu görülmektedir. Bireylerin tüketim harcamalarını olumsuz etkileyen işsizlik sadece

Türkiye'nin değil aynı zamanda tüm dünyanın makroekonomik sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır (Çondur ve Bölükbaş, 2014: 81).

Yetersiz istihdam imkânları, işçilerin suiistimal edilmesi, yüksek işsizliği azaltacak bir altyapının olmaması ya da etkisiz olması yoksulluğu etkileyen unsurlardır. İşsizliğin ortadan kaldırılması bu kez çalışanların suiistimal edilmesi sorununu ortaya çıkarmaktadır. Bu noktada sendikalaşmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Yetersiz sendikalaşma işsizlik sorunundan sonra gelen ikinci önemli faktör olarak kabul edilmektedir. Bu kısımda yoksulluğun işgücü piyasalarından kaynaklanan nedenleri olarak işsizlik ve yetersiz sendikalaşma ele alınacaktır (Eroğlu, 2015: 12).

1.3.1.1. İşsizlik

Yoksulluk kısmen iş ve kazançlarla ilgilidir. İşsiz insanların iş sahibi olması, gelir elde etmesini ve yoksulluk sınırının üzerinde bir yaşam kalitesine sahip olmasını sağlar. Bu yüzden işsizlik ve yoksulluk arasında güçlü bir korelasyon vardır (Herrick ve Hudson, 1981: 47). Bireylerin tüketim harcamalarını destekleyecek bir gelirden yoksun olmasının temel sebeplerinden biri olan işsizlik; yoksulluğun nedenleri arasında büyük bir önem taşımaktadır (Eroğlu, 2015: 12).

İşsizlik ülkelerin sosyo-ekonomik durumlarına göre farklılık gösteriyor olsa da birçok ülkenin en büyük sorunlarından bir tanesini oluşturmaktadır. Hızlı nüfus artışı, eğitim politikasından kaynaklanan sorunlar, yatırım yetersizliği, siyasi ve ekonomik istikrarsızlık gibi nedenler ile ağırlığını zamanla daha da belirgin hale getirmektedir. Mevcut işsizlik sorunu giderilmeden iş gücü piyasasına gün her geçen gün yeni işsizlerin eklenmesi ile bu sorunun devam edeceğinin bir göstergesi olmaktadır (Yılmaz ve Terzi, 2008: 230).

1.3.1.2. Yetersiz Sendikalaşma

Hızlı nüfus artışı ve hızlı kentleşme gibi unsurlar sanayi ve hizmetler kesiminin yeterince gelişmemesine, yapılan yatırımların işgücü fazlalığını karşılayacak yeterli istihdam sahaları açılmasından uzak kalmasına neden olmaktadır. Temelde yapısal bir işsizlik sorununun oluşmasına da zemin hazırlamıştır. İşsizlik sorunu sendikaların üye tabanlarını daraltan ve aynı zamanda sendikacılığın önünde engel olarak yer alan bir sorundur. İşçi sendikaları güçlerini çok sayıda üyenin varlığından almaktadır. İşsizliğin arttığı ve yaygınlaştığı dönemlerde genel olarak sendikalar pazarlık güçlerini kaybeder (Mahiroğulları, 2001: 179-180). Sendikalar işsizliğin arttığı dönemlerde güçlerini,

desteklerini daha belirgin şekilde göstermeleri gerekirken; yetersiz sendikalaşma nedeniyle pasif kalmalarına neden olmaktadır. Dolayısıyla yoksulluğu tetikleyen nedenlerden biri olan işsizliğin azalmasına katkı sağlayamamaktadır.

Neoliberal politikaların artması ile özel ve kamu kesiminde işverenler daha agresif sendikasılaştırma uygulamalarına yönelmiştir. Sözleşmeli personel, taşeron, geçici, mevsimlik ve yarı zamanlı işçi çalıştırmalar artmıştır. Kapsam dışı personel uygulaması, üretimin iş yeri dışına kaydırılması ve insan kaynakları politikaları gibi uygulamalar çeşitlendirilmiş ve yaygınlaştırılmıştır. Özellikle özel sektörde işverenler, sendikaların örgütlenme çalışmalarına engel olmak için işten çıkarma tehdidini kullanmakta ve etnik ayırım, hemşerilik, akrabalık ilişkilerinin yanı sıra yüz yüze görüşmeler gibi yasal olmayan ilişkilerden faydalanarak işçileri sendikasızlığa ikna etme gibi girişimlerde bulunmaktadır. Yasal boşluklar ve sendikaların zaaflarından yararlanan işverenler, işyerinde örgütlenme çabalarını etkisiz kılmaktadır. Sendikalar bu durumda örgütlenme sürecinde yetki alabilmek için işyerinde yeterli üye sayısına ulaşınca kadar, örgütlenme faaliyetlerini gizli şekilde yürütmek zorunda kalmaktadır (Urhan ve Selamoğlu, 2008: 175-176). Bu durum işyerinde hem çalışan hem de işveren açısından etik dışı davranışlara neden olmaktadır. Dolayısıyla bu davranışlar yüzünden çalışan kendi isteği nedeniyle işten ayrılabilir ya da işveren işten çıkarabilir. Her iki durumda da işsizlik artar ve yoksullaşmaya neden olur.

Sendikalar 1980'li yıllardan sonra tüm dünyada olduğu gibi dolayısıyla Türkiye'de de önemli üye kayıpları yaşamıştır. Türkiye'de sendikaların güç kaybetmesinin nedenleri arasında küreselleşme, neo-liberal politikalar, esneklik gibi uluslararası nedenler yatmakta iken; işsizlik, kayıt dışı istihdam, taşeronlaşma, özelleştirme, sınırlayıcı yasal düzenlemeler gibi çeşitli ulusal nedenlerde bulunmaktadır. Ülkenin içinde bulunduğu siyasi ve sosyo-ekonomik konjonktüre bakıldığında; kamu sektörünün hızla küçülmesi sonucunda güç kaybetmeye devam edecekleri öngörülmektedir ve bu durum yoksulluğu tetikleyecektir (Uçkan ve Kağnıcıoğlu, 2009: 54).

1.3.2. Ekonomik Nedenler

Ekonomik nedenlerden kaynaklanan yoksulluk hem hanehalkının hem de ülkenin alım gücünü düşürmektedir. Yoksulluğun nedenleri arasında büyük bir alan kaplayan ekonomik sebepler bütçe açıklarının oluşmasına neden olmakta, borç yükünü artırmakta,

istihdam alanlarını daraltmaktadır. Bu durumların yaşandığı bir ekonomide ise yoksulluk kaçınılmaz olmaktadır.

1.3.2.1. Ekonomik Krizler

Ekonomik bağımsızlık kadar siyasal bağımsızlığı da kısıtlayan, çoğunluk için ülkede yaşamayı ve iş yapmayı zorlaştıran en önemli sorunların krizler ile bağlantılı olduğu bir gerçektir (Kazgan, 2005: 1-2). 2008 yılındaki krizi ele alan İspanya'daki yoksulluk ve sosyal dışlanma ile ilgili en önemli araştırmalardan biri olan FOESSA Araştırması, İspanya'nın şaşırtıcı GSYİH büyümesi ve istihdam yaratma oranları gösterdiği gibi durumun tersine döndüğünü ve işsizlik oranındaki yüksek artışlarla birlikte yüksek GSYİH düşüşlerini bildirmiştir. İspanya krizden etkilenmiş ve İspanya'da durgunluk süreci başlamıştır. Bu süreçte yoksullaşma artmıştır (Pérez-Mayo, 2017: 87-89).

Bu olumsuz sonuçlar başta işsizlik olmak üzere, birçok fabrika ve atölyenin kapanma noktasına gelmesine, kriz dönemlerinde girdi mallarının fiyatlarının yükselmesine, tarımın olumsuz etkilenmesine, üretimin düşmesine neden olmaktadır. Düşük üretim sonucu ürünlerin fiyatlarının artmasına ve tüketici kesimin alım gücünün düşmesine, gelir dağılımındaki farkın büyümesine, yoksulluğun şiddetlenmesine etki etmektedir. Bu olumsuzluklar bireylerin yaşam kalitesi standartlarını düşürmekte, toplumda öfke ve gerilimin kaynağını oluşturmaktadır. Bireyleri hem ekonomik anlamda hem de psikolojik anlamda yoksulluğa itmektedir.

1.3.2.2. Gelir Dağılımında Adaletsizlik

Bir ülkedeki genel gelir eşitsizliği, bir ülkenin yoksulluğu azaltma gayreti üzerinde önemli etkileri olan refahın önemli bir boyutudur. Eşitsizlik çok çeşitli anlamlarda kullanılmasına rağmen, en yaygın kullanım şekli gelirlerin bir ülkenin nüfusu içindeki dağılımını ifade etmektedir. Bu sadece bir gruba odaklanan diğer refah göstergeler haricinde tüm popülasyondaki gelir farklılıklarını göz önünde bulundurduğu için önemli bir refah boyutudur (WEB_1). Kishtainy'nin ifadesi ile gelir dağılımını zenginlere, orta sınıfa ve fakirlere giden para miktarı olarak tanımlanmıştır (Kishtainy, 2019: 359).

Kişilerin temel olarak fizyolojik ihtiyaçlarını gidermek için belirli bir gelire sahip olmaları gerekmektedir. Kişiler ihtiyacı oldukları bu geliri elde edebilmeleri için üretim sürecine; emek, sermaye ve servet olarak katılıp yaşamlarını idame ettirmektedir. Fakat

herkes eşit imkânlarda olmadığı için hastalık, sakatlık, işsizlik, yaşlılık vs. gibi sebepler neticesinde belirli bir gelir elde edemeyebilir. Böyle bir durumda devlet yeterli gelire sahip olamayan bireylere, gelir sağlamak amacıyla geliri yeniden dağılımı önlemlerini almak zorundadır. Ekonomi bilimi brüt gelir ile ilgilenir, yani bu gelirin faktör gelirleri (kar, faiz, rant, ücret) arasında dağılımı birincil dağılım olarak ifade edilirken; devlet müdahalesi sonucunda etik ve sosyal olarak dağılımı ikincil gelir dağılımı olarak ifade edilmektedir. Gelir dağılımı; bir ülkede belirli dönemlerde elde edilen gelirin fertler, gruplar ve üretim faktörleri üzerinde dağılması olarak ifade edilmiştir. Gelirin; kişiler, aile fertleri ve tüketici birimler arasında dağılması kişisel gelir dağılımı olarak ifade edilirken; üretim faktörleri arasındaki dağılımı fonksiyonel gelir dağılımı olarak ifade edilmektedir (Altınışık ve Peker, 2008: 101-102).

Ekonomide gelir dağılımı, bir ülkenin toplam GSYİH'nın ülkenin toplam nüfusuna bölerek yapılan dağılımdır. Bu dağılım neticesinde gelir eşitsizlikleri oluşuyorsa, gelir dağılımında adaletsizlik oluşmaktadır. Gelir dağılımında adaletsizlik birkaç şekilde ortaya çıkmaktadır. Bunlardan birincisi; gelir ve servet farklılıklarıdır. İkincisi ise; maaş, kira ve kar paylarının dengesiz dağılımlarıdır. Bir toplumda üretimi yapan bireylerin kazandıkları, emekleri karşılığında adil bir şekilde yapılmıyor ise gelir adaletsizlikleri artacaktır. Gelir adaletini, özel sektör ve bireyler dışında kamu sektörü de etkilemektedir. Devlet topladığı vergiler sayesinde gelir dağılımını adil bir şekilde dağıtılmasına katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda dolaylı vergiler gibi objektif nitelikteki vergi ve harçları artırarak gelir adaletini bozmaktadır (Ayyıldız, 2017: 132-133).

Kişilerin zekâları, fiziki yetenekleri farklı olduğu gibi sonradan kazandıkları yetenekler de farklılık göstermektedir. Bu farklılık gelir dağılımı eşitsizlikleri nedenleridir. Eğitim farklılıkları ve servet farklılıkları gelir farklılıklarına neden olmaktadır. Tam bir gelir eşitliği hiçbir ileri toplumda bile sağlanamamıştır. Ancak gelir dağılımı gelişmemiş ülkelerde gelişmiş ülkelere görece daha adaletsizdir. (Tanrıverdi, 2007: 17-18).

Dünyanın gelir dağılımının en alt ve en üst kısmı arasında çok keskin farklılıklar vardır. Örneğin en yoksul 30 ülke sıralandığında neredeyse tamamı Sahra Altı Afrika'da yer almaktadır. Ayrıca bu ülkelere Afrika'da olmamalarına rağmen Afganistan, Haiti ve Nepal gibi aynı özelliklere sahip ülkeler de eşlik etmektedir. Bir başka sıralama ise Amerika kıtasında kendini gösterir. Amerika kıtasındaki ülkeler en zenginden en yoksula doğru sıralandığında listenin ilk sıralarında Birleşik Devletler ve Kanada yer alır. Şili,

Arjantin, Brezilya, Meksika ve Uruguay listenin devamında yer almaktadır. Kolombiya, Dominik Cumhuriyeti, Ekvador ve Peru gibi ülkelerle liste devam ederken, en altta Bolivya, Guatemala ve Paraguay'ı kapsayan bölge ve birçok yoksulun olduğu grup vardır. Başka bir örnek ise Ortadoğu'dan Suudi Arabistan ve Kuveyt gibi gelir düzeyi ilk 30'a giren ülkelerinkine yakın olan petrol zengini ülkeler vardır. Mısır, Ürdün, Suriye gibi çok az petrolü olan ya da hiç petrolü olmayan ülkeler Sahra Altı Afrika ülkeleri kadar olmasa da Guatemala ve Peru'ya benzer bir gelir düzeyine sahiptir. Günümüzde bu sıralama süreklilik gösterse de değişmez nitelikte değildir. Dünya eşitsizliğinin büyük bir kısmı 18. Yüzyılda ortaya çıkmıştır. 18. Yüzyılın ortasına kadar gelir ve refah seviyeleri arasındaki farklılıkların çok az olduğunu görmenin yanı sıra süreklilik gösteren sıralama da aynı değildir. Örneğin Amerika'da son 150 yıl boyunca görünen sıralama 500 yıl önce tamamen farklı boyuttadır (Acemoğlu ve Robinson, 2018: 49-50).

1.3.2.3. Büyüme

Ekonomik büyüme bir ülkede üretimin, üretim kapasitesinin ve milli gelirin artması olarak ifade edilmektedir. Ekonomik büyüme, yatırımları ve istihdam hacmini arttırdığı için gelir dağılımını etkileyen en önemli makroekonomik faktörlerden birini oluşturmaktadır. Gelir dağılımının daha adaletli olduğu bir konumda ekonomik büyüme, düşük gelirli hane halkının gelir düzeyini olumlu yönde etkilemektedir. Ancak ekonomik büyüme, sermaye sahipleri ile doğrudan ilişkili hale getirildiği zaman, gelir dağılımında adalet düşük gelirli aleyhine olmaktadır (Rakıcı, 2008: 55).

Ekonomilerin başarısını değerlendirirken üretim ve gelirin yanı sıra insanların refahı, yaşam kalitesi, gelir dağılımı, eğitimi, sağlığı ve değişen çevre koşulları da dikkate alınmalıdır. Örneğin; gelir artışları eşitsiz dağıtılıyorsa, insanların sağlığı giderek bozuluyorsa, artan üretim çevreye giderek zarar veriyorsa kişi başına gelir artarken toplumsal refah bozulmaktadır. Bu yüzden iktisadi büyüme ya da kişi başına gelir artışları iktisadi gelişmenin tek göstergesi olarak kullanılması yanlış olmaktadır. Fakat iktisadi büyüme olmadan iktisadi gelişme sağlamak yani toplam üretim ve gelir artmadan yaşam kalitesini artırmak oldukça zor bir durumdur. Bu yüzden iktisadi büyüme, yoksulluk ile ilişkili bir kavramdır (Pamuk, 2014: 17). Ekonomik büyümenin yoksulluk oranı esnekliği üzerindeki etkisinin belirlenmesi, ekonomik büyümenin düşük veya negatif olmasına bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Bu etki, akademik çevreler tarafından üzerinde anlaşılmış bir şekilde ortaya konulamamasının nedeni olarak; yüksek ekonomik büyümelere rağmen yoksulluk oranlarında azalma yerine artış olduğu sonucuna

ulaşılması olmuştur. Ancak bu araştırmalar son derece sınırlı ülke örnekleriyle desteklendiği için genel kabul görmemiştir. Daha geniş kapsamlı yapılan değerlendirmeler ile birlikte yıllar itibariyle karşılaştırmalı verilere bakıldığı zaman büyüme ile yoksulluk arasındaki ters orantı bir ilişki olduğu görülmektedir. Düşük veya negatif büyüme yoksulluğu artırmakta iken, yüksek büyüme yoksulluğu azaltmakta olduğu sonucuna varılmıştır (Eroğlu, 2015: 14-15).

Gelir yoksulluğu, dinamik olarak büyüyen ekonomilerde en hızlı şekilde düşmüştür ve büyüme oranları düşük olan ülkelerde yoksulluk artmıştır. Deneyimler ayrıca büyümenin, sürdürülebilir yoksulluğun azaltılması için yeterli olmadığını da göstermektedir. Ülke verileri benzer büyüme oranlarının çok farklı şekilde yoksulluğu azaltma sonuçlarına yol açabileceğini göstermektedir. Belirli bir büyüme oranı için yoksulluk, gelir dağılımının daha adaletsiz olduğu Uganda ve Bangladeş gibi ülkelere kıyasla gelir dağılımının daha adaletli olduğu ülkelerde yoksulluk daha hızlı düşecektir (Narayan, 2002: 6).

Günümüz ekonomik büyüme süreçlerinde kuramsal ve ampirik analizler ile ilgilenen iktisatçılar, üçüncü dünya ülkelerinde ve merkezi planlamacılıktan vazgeçen Doğu Avrupa ülkelerinde yoksulluğun öngörülebilir bir gelecekte azaltılabilmesi için güçlü bir ekonomik büyümenin gerekli olduğu iddiası ile sürekli karşılaşmaktadırlar. Gelir dağılımının adaletsiz olduğu ülkelerde adaletin sağlanabilmesi için ekonomik büyüme önemli bir fırsattır. Bilhassa; Richard H. Adams'ın çalışmasında yer alan ekonomik büyümenin gelişmekte olan ülkelerde yoksulluğun azaltılması için önemli bir araç olduğu ifade edilmiştir. Dolayısıyla ekonomik büyümeden düşük gelir gruplarının daha fazla pay almalarını sağlayacak politikaların izlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Fakat düşük büyüme hızıyla gelir dağılımının düzenlenmeye çalışılması düşüncesi, yüksek gelirli gruplarının yaşam standartlarının düşürülmesine neden olacağı için birtakım huzursuzluklara yol açmıştır. Büyüme yanlı politikalar muhtemelen uzun dönemde yoksulluk üzerinde olumlu sonuçlar getirecektir. Ayrıca, büyüme politikalarının pozitif etkisi er ya da geç gelir adaletsizliği üzerindeki olumsuz etkileri telafi edecektir. Ekonomik büyümede %10'luk bir artış yoksulluğun azalmasında %21,2 ile %31,2 arasında bir düşüşe sebep olacağı öngörülmektedir. Ekonomik büyüme kısa dönem içerisinde gelir dağılımı üzerinde olumsuz etkilere neden olurken; uzun dönemde ise gelir dağılımı üzerinde negatif etkinin telafi edileceği ve yoksulluğun azalacağı kabul edilmesine rağmen günümüzdeki büyüme hedeflerinin gelir dağılımı adaletsizliğinin

giderilmesi ve yoksulluğun azaltılması için yeterli olmadığı savunulmaktadır (Rakıcı, 2008: 55-56).

1.3.2.4. Enflasyon

Enflasyon en basit ve anlaşılır tanımı ile fiyatlar genel düzeyinde ortaya çıkan sürekli artış olarak ifade edilmektedir. Burada tek tek fiyat artışları değil, ele alınan fiyatlar genel düzeyidir. Aynı zamanda sürekli bir artış seyri izlemesi gerekir. Bir veya birkaç malın fiyatının sürekli artış göstermesi ya da bütün malların bir defa artış göstermesi enflasyon olarak nitelendirilmez (Eğilmez, 2018a: 148).

Enflasyon, emek ve sermaye gelirleri arasındaki dengeyi bozmanın yanı sıra, emek geliri elde eden sabit gelirli kesimlerin satın alma gücünü azaltır. Sabit gelirli kesimin tasarruflarını da azalttığı için bu kesimlerin aleyhine olur. Gelir dağılımının bozulmasına sebep olur. Bu durumda yoksulluk artma eğilimi gösterir (Rakıcı, 2008:57). Daha önce çalışılmış olan verilerde yüksek enflasyon devreleri sürecinde çok sert düşüşlerin olduğu görülmüştür. Bu devrelerde reel ücretlerin düşmesine paralel olarak yoksulluğun arttığı gözlenmiştir. Ağır enflasyonist baskıların olduğu dönemlerde gelir dağılımdaki adaletsizliğin belirgin olması düşük gelirli bireyler üzerinde vergiye benzer bir etki yaratmaktadır. Enflasyon vergisi olarak da nitelendirilen bu etki, kişilerin gelirleri üzerinden bir vergi alınmış gibi hissiyat ve etki oluşturduğundan alım gücünde azalmalar meydana gelir ve yoksulluk oranları artış gösterir. Yüksek gelir grupları ise enflasyonist dönemlerde kendilerini daha iyi korumakta ve yarar sağlamaktadırlar. Düşük gelir grupları ellerindeki portföyleri nakit para olarak bulundurmamak zorunda kalırlar. Dolayısıyla paranın alım gücünde azalış olduğu için yoksullaşmaktadırlar. Devlet yardımlarının veya ücret zamlarının endekslenememesi neticesinde ise yoksullaşma belirgin bir duruma gelmektedir (Eroğlu, 2015: 18).

1.3.2.5. Bütçe Açıkları

Bütçe açığı, hükümetin harcamalarının, genellikle bir yıl olmak üzere, belirli bir dönemde makbuzlarını aştığı tutardır. Kamu borcu olarak da adlandırılan ulusal borç, hükümetin önceki açıklardan kaynaklanan borçluluğunun toplam değeridir (Langdana, 1990: 6). Gelişmekte olan ülkelerin çoğunda izlenen politikalar ve politik tercihler neticesinde kamu gelirlerinin artış hızının, kamu harcamalarının artış hızından daha düşük olması bütçe açıklarına ve kamu borç stoklarının artmasına neden olmaktadır (Altıntaş vd., 2008: 186).

Bütçe açıklarının oluşması ve bu borçların iç ve dış borçlar ile kapatılmaya çalışılması borç yükünü artırır, işsizliği tetikler, enflasyonu körükler ve bunların sonucunda yoksulluğu yaygınlaştırır (Eroğlu, 2015: 18). Bütçe açıkları, devletin oluşan açığı kapatmak için para basma yolunu seçerek açıkların para ile finanse edilmesi sonucunda enflasyonist bir ortam yaratmasıdır (Altıntaş vd., 2008: 186).

1.3.3. Sosyal ve Demografik Nedenler

Yoksulluğun ekonomik nedenleri kadar etkili olan sosyal ve demografik nedenler; hızlı nüfus artışı, göçler, kırsal-kent dengesi, eğitim durumu gibi unsurları kapsamaktadır. Sosyal ve demografik farklılıklar ülkelerin gelişmişlik seviyelerine yansımaktadır. Nüfus artış hızı, eğitim durumundaki farklılıklar vb. gibi birçok sosyal ve demografik etken ülkelerin gelişmişlik seviyelerine göre farklı sonuçlar göstermektedir.

1.3.3.1. Nüfusun Hızlı Bir Şekilde Artması

Sanayileşmiş ülkelerde nüfus, nüfus artış oranlarının uzun bir süre çok düşük seviyelerde kalmasının katkısı olarak istikrarlı bir yapıya kavuşmuştur. Az gelişmiş ülkelerin birçoğunda ağır nüfus baskısı ve buna bağlı olarak işgücü artışı hâkimdir. Nüfusun çok yavaş bir hızda arttığı gelişmiş ülkeler Portekiz, Japonya, İsveç gibi ülkeler olurken; nüfusun çok hızlı oranlarda arttığı ülkeler ise Afrika ve Güney Asya ülkeleri olmuştur (Şenses, 2017: 152-153).

Kontrol edilemeyen nüfus artışı özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yoksulluğa neden olmanın beraberinde, aynı zamanda bir ülkenin yoksulluk verilerini de nüfusa bağlı olarak ele almaktadır. Farklı bakış açılarının yoksulluğa yaklaşımı neticesinde de nüfus ve yoksulluk arasında yakın bir ilişki olduğu görülmektedir (Yıldırım, 2010: 10). Dünya nüfusunun yarısı kabaca 2 ABD Doları eşdeğeri olarak yaşamaktadır (ILO, 2019). Türkiye’de finansal sıkıntıda olma durumunu ifade eden maddi yoksunluk oranı nüfusun %28,7’sini kapsarken, nüfusun %14’ü ise sürekli yoksul olarak verilerde yer almaktadır (TÜİK, 2018).

Ülkelerin gelişmişlik seviyelerine bakıldığında gelişmiş ülkelerin nüfus artış hızının düşük olduğu görülmektedir. Nüfusu kontrol etme politikaları uygulayan ülkeler dışında, genel olarak ekonomik gelişmişlik seviyesi düşük olan ülkelerde nüfus artış hızının daha yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle en az gelişmişlik seviyesine sahip ülkelerde, Güney Sahra ülkelerinde, yoksulluk oranı ile nüfus artış hızı oranı birbirleri ile ilişkilendirilmektedir. Güney Asya ülkelerinde de yoksulluk ve hızlı nüfus artış oranları

arasında hem gizli hem de açık bir ilişki vardır. Güney Asya ülkelerinden Bihar, Pakistan, Hindistan, Bangladeş kırsal kesimlerinde ve Nepal’de yapılan araştırmalara göre yüksek nüfus artışı ile yoksulluk oranları arasında bir ilişki konmaya çalışılmıştır. Bu bölgelerde yapılan araştırmalara göre ölüm oranları ile yoksullaşma oranının direkt bağlantılı olduğu saptanmıştır (Eroğlu, 2015: 19-20).

Ünlü iktisatçı Malthus devletin yoksul kesime yaptığı yardımları eleştirerek nüfus ilkesi ileri sürmüştür. Malthus’un bu yaklaşımına göre, devletin yaptığı yardımlar nüfus patlaması yaratır ve sonra da artan nüfusu üretim seviyesine çekmek için daha fazla acının ve günahın yaşanmasına neden olur. Sadakanın yoksullara ya da genel topluma yardımcı olmadığı daha fazla yoksulların yarattığını vurgulamıştır. Malthus nüfus artışını onları besleyecek araçları olmadığı için yoksulluğu artırdığını savunarak aynı zamanda insanları evlenmeyi ertelemeye teşvik etmiştir ve kendisi de bu tavsiyeye uyarak 30’lu yaşların sonunda evlenmiştir (Kishtainy, 2019: 86).

Yoksulluk düzey ve profilindeki değişiklikleri belirleyen temel unsurlardan biri de aile yapılarıdır. Zaman içerisinde meydana gelen sosyoekonomik değişimlerin yansıması olarak hane halklarında farklılıklar olmaktadır. Çeşitli araştırmalar neticesinde hane halkı türü, hane halkı büyüklüğü ve birleşimi, hane halkında yer alan bireylerin yaş ve eğitim durumları yoksulluk oranlarını etkilemektedir (Şenses, 2017: 157).

1.3.3.2. Hane Halkı Türü

Az gelişmiş ülkelerde hızlı nüfus artışı sonucunda aile birleşiminde çocuk sayısının artması, artan boşanmalar sonucu aile içinde meydana gelen değişimler, yükseköğrenim aşamasındaki öğrenci sayısının artması, ailelerinden kısmen bağımsız oluşan hane halklarının artması hane halkı türlerinde yer almaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise yaşlıların ayrı bir hane halkı oluşturmaları, artan boşanmalar, çocuksuz ve tek başına yaşayan bireylerin oluşturduğu hane halkı türlerinin olması, çocuklu ve eşli aile bileşimi hane halkı türünden uzaklaşıldığının göstergesidir. Çocukları ile beraber oturan, dul ya da hiç evlilik yapmamış kadınların oluşturduğu ve hane reisi kadın olan hane halklarının yoksullukla yakından ilişkisi olduğu araştırmalarda sonuçlara yansımıştır. Almanya’da işsizlik, çocukların doğumu, evlenmeden çocuk sahibi olma ve boşanma durumları, terk ve ölüm gibi olayların devlet ve toplumsal yardımlaşma olanaklarının yetersiz kaldığı durumların yoksulluk ile yakın ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. ABD için yapılan birçok araştırma içinde benzer sonuçlar elde edilmiştir. Reisin kadın olduğu hane halklarında özellikle siyah ve Hispanik ailelerde bu durum yani reisin kadın olması hali

yoksulluk nedeni olarak ön plana çıkmaktadır. ABD’de evli çiftlerden oluşan hanelerde 1987’de yoksulluk oranı %6 iken, reisin kadın olduğu hanelerde ise bu oran %34,3 düzeylerine ulaşmaktadır. (Şenses, 2017: 158-159).

Aile içindeki çocuk sayısının yoksulluk ile yakından ilişkisi hem gelişmiş ülkelerde hem de gelişmekte olan ülkelerde önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. İtalya’nın güney bölgelerinde yaşam süren hanelerde babanın güvenli bir işi olmaması ve çalışma yaşındaki çocukların işsiz olması yoksulluk riskini artırmaktadır. Aynı zamanda aile yapısındaki değişiklikler ve bunun sonucunda parçalanmış ailelerin çocuklarının durumu kalkınmış ülkelerde de önemli yoksulluk nedenleri arasında yer almaktadır (Şenses, 2017: 159).

1.3.3.3. Hane Halkının Eğitim Durumu

Eğitim; hem ülkenin gelirini, verimliliğini, ekonomik büyümeyi artırmak için hem de yoksulluğu ve eşitsizliği azaltmak için kullanılan güçlü bir araçtır. Eğitim ve yoksulluk arasındaki ilişki oldukça nettir. Eğitimli insanlar daha iyi kazanç elde etme gücüne sahiptir ve bu da onların hayat kalitelerini daha iyi seviyelere getirir. Eğitim insanların yaşamları üzerinde kontrol sağlamalarını sağlar ve onlara hayatlarındaki mevcut seçme haklarını genişletmek için güç verir. Kalkınmanın temelini oluşturan beşeri sermaye ve ekonomi ile yakın ilişkiye sahip olan eğitim aynı zamanda iyi bir yönetim için milli gelir üzerinde de önemli bir faktör oluşturmaktadır (Khan ve Williams, 2006: 1-2).

Hane halkı reisinin eğitimi yoksulluk ile yakından ilişkilidir. Hane halkı reisinin eğitim durumu arttıkça yoksulluk oranının genellikle düştüğü gözlenmiştir. Örneğin, ilkokul mezunları ile hiç okula gitmemişler arasında bile yoksulluk oranları farklı sonuçlar göstermektedir. Latin Amerika ülkelerinde ailenin büyüklüğüne, küçük veya okul çağındaki çocuk sayısına göre ve aile reisinin kadın ve düşük eğitilmiş olmasına bağlı olarak yoksul olma olasılığının da yüksek olduğu gözlenmiştir (Şenses, 2017: 160-161). Örneğin, Şili’de hane halkının toplam geliri hane halkının eğitim düzeylerine göre; hanedeki kişi başına düşen ortalama gelir hane halkının toplam gelirinin üçte biri ile dörtte biri arasında değişiklik göstermektedir (Van der Berg, 2008: 3).

1.3.3.4. Göçler

Genel anlamda göç, belirli bir dönem içerisinde sosyal, kültürel, ekonomik ve siyasi nedenlerle bir yerleşim alanından başka bir yerleşim alanına yapılan nüfus hareketleri olarak tanımlanmıştır. Göçler, iç göçler ve dış göçler olmak üzere ikiye

ayrılır. Ülke sınırları içerisinde sürekli yerleşmek amacıyla yapılan göçlere iç göç; uzun süre kalmak yerleşmek ve çalışmak amacıyla bir ülkeden başka bir ülkeye yapılan göçler ise dış göç olarak ifade edilmektedir (Erkan ve Bağlı, 2005: 108). Göç yoksulluğun hem nedeni hem de sonucu olmaktadır. Aynı zamanda yoksulluğu hem hafifletebilir hem de şiddetlendirebilir. Genellemeler olmasa da yoksulluğun göç üzerindeki etkisi, göçün de yoksulluk üzerindeki etkisi karşılıklı ve muhtemeldir (Skeldon, 2002: 47).

Tarih boyunca birçok sebep yüzünden insanlar göç etmek zorunda kalmıştır. Dünya’da her sene milyonlarca insan ekonomik, sağlık, sosyal, doğal afetler, daha iyi yaşam koşulları ve eğitim nedeniyle göç etmektedir. Yaşanan bu göçler; toplumlar arasında bulunan farklı yaşam koşulları ve imkânlardan yararlanma isteğinin sonucu olarak yaşandığı gibi aynı zamanda çevre ile ilgili dayatmalar, sürgünler, mecburi iskânlar ve savaşlar gibi nedenler yüzünden olmaktadır. Günümüzde göçlere kaynaklık eden nedenler arasında; yoksulluk, işsizlik, tarımda teknolojinin olması, hızlı nüfus artışı, sosyal ve kültürel imkânlardan yararlanma isteği, haberleşme ve ulaşım imkânlarındaki gelişmeler vb. gibi birçok neden yerini almaktadır (Taş ve Özcan, 2013: 289).

1.3.3.5. Sosyal Dışlanma

Sosyal dışlanma, yoksulluk ve yoksunluk literatüründeki köklü kavramlar ile kavramsal bir ilişkiye sahiptir (Sen, 2000: 3). Sosyal dışlanma kavramı, 1970’lerde ekonomik ve sosyal dönüşüm süreçlerinin geleneksel refah ve sosyal koruma sistemlerini yetersiz veya eski hale getirdiği durumlarda marjinalleşme ve yoksunluk süreçlerini tanımlamak için sanayileşmiş ülkelerde, özellikle Fransa’da ortaya çıkmıştır. “Bireylerin veya grupların içinde yaşadıkları toplumdan tamamen ya da kısmen dışlanma süreci” olarak tanımlanan bu terim, 1990’ların ortalarına gelmeden önce Uluslararası Çalışma Örgütü’nde bir araştırma programı aracılığıyla uluslararası kalkınma konuları arasına girmiştir (Hickey ve Du Toit, 2013: 135).

Küreselleşme sonucunda ulus devlet gerileyip sosyal devleti de aşağı çekerken, yeni ilişkiler ortaya çıkmış ve toplumsal dışlanma sayısı her geçen gün artan evsizler, eğitimde fırsat eşitliğinden yararlanamayanlar, cinsiyet ayrımcılığının yaygınlaşması, artan mikro milliyetçilik faaliyetleri ve öne çıkan yeni kimlik tartışmaları ile beraber ırk ve yabancı düşmanlığının artmasına neden olmuştur. Mevcut sosyoekonomik yapıdan hoşnut olmayan, yerini arayan ama bulamayan umutsuz insanların sayısı giderek artmaktadır. Dolayısıyla ciddi bir toplumsal kargaşaya neden olmaktadır (Hekimler, 2012: 2).

Sosyal dışlanma kavramı, literatürde bireyler ve toplumun geri kalanı arasındaki bağlantıları zayıflatan çok boyutlu bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlantılar ekonomik, politik, sosyo-kültürel ve coğrafi bir bakış açısına sahip olabilir. Ekonomik boyut, bireylerin işgücü piyasaları, kredi ve sigorta piyasaları, temel hizmetler ve arazi yoluyla finansal kaynak kazanmasını engelleyen ve böylece yoksul olmalarına neden olan süreçleri ifade eder. Dışlanmanın politik boyutu, hukuki özgürlüklerini kullanma ve karar alma süreçlerine katılmalarını sağlayamayan bireyler anlamına gelir. Dışlanmanın sosyo-kültürel boyutu, belirli grupların eğitim, dil ve etnik uygulamalar yoluyla tecrit edilmesiyle bağlantılıdır (Baker, 2001: 69).

Siyah Amerikalıların yoksul nüfus içinde önemli bir paya sahip olmaları, bu kesimin tarih boyunca karşılarına çıkan dışlanmanın çok yakın bir geçmişe kadar önemli boyutlarda olması ve 1960'lı yıllarda gelişen medeni haklar hareketi sayesinde bir ölçüde değişmeye başlaması yoksulluk ile yakından ilişkilidir. Aynı zamanda kölelikten kurtulan siyah Amerikalılara da bir süre mal ve mülk sahibi olma hakkı verilmemesi, işsizlik oranının başta siyah Amerikalılar olmak üzere değişik azınlık gruplarda olması, ücret farklılıklarının yaşanması, yoksulluğun bu grupta belirgin bir hal almasına neden olmuştur. Başka bir örnek; Çin'de ise 1985 yılında, toplam nüfusun sadece %10'luk paya sahip olan azınlıklar, toplam yoksulluk oranının %36'sını oluşturmuştur. Irk ve etnik köken bazındaki dışlanmanın yanı sıra cinsiyet bazındaki dışlanma da yoksulluğun bir nedeni olmaktadır. Kuzey Afrika'dan Orta Doğu'ya ve oradan Hindistan'ın kuzeyinden Çin'e uzanan geniş bir bölgede erkek nüfusu kadın nüfusundan daha fazladır. Özellikle Güneydoğu Asya, Latin Amerika ve Karayipler'de kız çocukların dışlanması hane halkları içerisinde toplumsal cinsiyet esasına göre önemli refah farklılıklarına neden olmaktadır. Bu göstergeler birçok ülke için yoksulluğa neden olan etkenler arasında sayılmaktadır (Şenses, 2017: 173-176).

1.3.4. Diğer Nedenler

Yoksulluğun nedenleri arasında sayılan diğer nedenler, bahsetmiş olduğumuz üç nedenden bağımsız nedenleri oluşturmaktadır. Bunlar; küreselleşme, vergi sistemindeki adaletsizlikler, kır-kent dengesi olarak ele alınacaktır.

1.3.4.1. Küreselleşme

Günümüzde dünya en zengin dönemini yaşamının beraberinde; aynı zamanda yoksul insan sayısının en yüksek seviyelere ulaştığı bir dönemi yaşamaktadır.

Küreselleşme denildiği zaman birçok kişinin aklına Silikon Vadisi, internet cafeler, akıllı telefonlar vs. gelmektedir. Fakat küreselleşmenin başka bir yüzünde ise; Türkiye’de ve dünyanın farklı bölgelerinde yeterince gıda temin edemeyen, temel sağlık ve eğitim hizmetlerinden yararlanamayan ve sesleri de pek duyulamayan milyonlarca yoksul insan yaşam sürmektedir (Şenses, 2017: 13). Küreselleşme genel anlamda birçok farklı konuyu içermektedir. Evrensel yönetim, evrensel vatandaşlık, insan hakları, göçler, uluslararası iletişim, yeni toplumların oluşması küreselleşmenin getirdiği konulardır. Küreselleşmenin üç büyük boyutu vardır; ekonomi, politika ve kültürdür. Küreselleşme ekonominin, politikanın ve kültürün serbestleşmesidir (Robertson ve White, 2007: 54-57).

Küreselleşmenin eşitsizlik ve yoksulluk üzerindeki etkileri sürekli tartışmalıdır. Analistlerin ve aktivistlerin büyük bir grubu küreselleşmenin olumsuz etkilerini vurgulamaktadır. Örneğin, Joseph Stiglitz küreselleşmenin eşitsizlikleri ve sosyal dışlanmayı nasıl derinleştirdiğini vurgulamıştır. Öte yandan, birçok ekonomist olumlu faydalara ve başarılı ekonomilerin kendilerini dünya pazarlarına entegre eden ekonomilere götürdüğünü savunmuştur. Örneğin Jeffrey David Sachs, küreselleşme karşıtı protestoların önemini kabul ederken, Güney'deki birçok insan yoksulluk sorunu için küreselleşmeyi suçlamanın yanlış olacağını savunmuştur. IMF, dışa dönük politikaların Doğu Asya'ya refah getirdiğini, Latin Amerika ve Afrika'daki içe dönük politikaların ekonomik durgunluğa, enflasyona neden olduğunu vurgulamıştır (De Haan, 2007: 28).

Modern küreselleşmenin ilk dalgası 1870'den 1914'e kadar gerçekleşmiştir. Ulaşımındaki ilerlemeler ve müzakere edilen bariyerlerin azaltılması bazı ülkelerin bol topraklarını daha verimli kullanma imkânı yaratmıştır. Mal, sermaye ve emek akışları çarpıcı biçimde artmıştır. Dünya geliri ise ihracatın yaklaşık iki katına çıkması ile %8'e yaklaşmıştır. Yabancı sermaye gelişmekte olan Afrika, Asya ve Latin Amerika ülkelerinin gelirlerine göre üç kattan fazla artmıştır. Kişi başına düşen küresel gelir benzeri görülmemiş bir oranda artmıştır ancak yoksul insanların sayısının artmasını engelleyecek kadar hızlı olmamıştır. Küreselleşen ülkeler arasında, öncelikle göçten kaynaklanan kişi başına gelirden yakınsama olmuştur. Bu yüzden küreselleşen ülkeler ve geride kalan ülkeler arasında genişleyen bir boşluk oluşmuştur ve bu durum dünya eşitsizliğinin artmasına yol açmıştır (Report, 2002: 3).

Yoksulluğun nedenleri arasında sayılan kriz; diğer ülkeleri etkisi altına almasının yanı sıra krizin sonuçları da küresel bir seyir izlemektedir. Örneğin; 2008 yılında ABD’de ortaya çıkan Mortgage krizi küresel bir boyut haline gelerek ve 2009’da da etkisini sürdürerek küresel işsizlik kavramını ortaya çıkarmıştır. Bu durum sayısal verilere şu şekilde yansımıştır; ILO tarafından yayımlanan Küresel İstihdam Eğilimleri Raporu’na göre 2007 yılında işsiz sayısı dünyada; 177,3 milyon olmasına rağmen bu sayı 2009 yılında 205 milyon seviyesine ulaşmıştır. Bu raporda dikkat çeken bir gelişme ise genç işsizlik oranıdır. 2007’de küresel genç işsizlik oranı %11,8 olarak kaydedilirken, krizin olduğu yıl olan 2009’da ise genç işsizlik oranı %12,8 olarak kayıtlara geçmiştir (Çondur ve Bölükbaş, 2014: 79). Bu oranlar çoğunlukla dünyanın en yoksul bölgeleri olan Afrika ve Ortadoğu gibi yaşam standartlarının en düşük ve emeğin oldukça düşük ücretlere tabi olduğu savaş ve kriz bölgelerinde görülmektedir.

1.3.4.2. Kayıt Dışı Ekonominin Varlığı

Kayıt dışılık, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri fark etmeksizin günümüz ekonomileri için önemli bir sorun teşkil etmektedir. Kayıt dışı ekonomi, ekonomik faaliyetlerin belirlenmiş kurallar dışında yapılması şeklinde tanımlanmıştır. Aynı zamanda birçok araştırmacı tarafından; kayıt dışı ekonomi belirli kurallar dışında yapılan ekonomik faaliyetler olduğu ve bu tür faaliyetlerin devlet tarafından yapılmadığı yönünde görüş birliği olduğu ifade edilmiştir (Pozo, 1996: 147). Kayıt dışı ekonomi; hiçbir belgeye bağlanmayarak ve içeriği gerçeği yansıtmayan belgeler ile gerçekleştirilen ekonomik olayın, devletten ve işletme ile ilgili kuruluşlardan tamamen ya da kısmen gizlenmesi olarak tanımlanmıştır. Başka bir ifade ile kamu otoritelerinin dışında meydana gelen her türlü ekonomik faaliyet ve işlemler olarak genel bir tanım yapılırken; kayıtlarda gözükmeyen, ölçülemeyen, vergilendirilemeyen yasal ya da yasa dışı gelir artırıcı ekonomik faaliyetler olarak daha dar bir tanım yapılmaktadır (Işık ve Acar, 2003: 118-119).

Kayıt dışı faaliyetlerin nedenleri ülkeden ülkeye değişmektedir. Bu nedenler; işsizlik, yüksek enflasyon, vergi oranlarının yüksekliği, ekonomik krizler, denetim yetersizliği gibi daha çok kamusal nitelikli olabileceği gibi vergi bilinci ve vergi ahlakının tam olarak idrak edilememiş olması, eğitim yetersizliği gibi kişisel nitelikli de olabilmektedir. Kayıt dışılığın önlenmesinde veya azaltılmasında öncelikle bu sorunun hangi nedenlerden kaynaklandığı analiz edilmelidir. Bazı olumlu etkileri olmakla birlikte kayıt dışı çalışanlar devlet ve işveren açısından birçok olumsuz sonuç doğurmaktadır.

Gelir dağılımının bozulması, vergi ve refah kaybı, haksız rekabetin artması, kamuya olan güvenin azalması gibi kötü sonuçlara sebebiyet vermektedir. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kayıt dışılık oranının daha fazla görülmesi; aynı zamanda yine bu ülkelerde gelir dağılımının adaletsiz olması, işsizliğin yüksek seviyelere ulaşması, haksız kazançların yaşanması ve vergi refah kayıplarının olması ile paralel bir ilişki olduğu görülmektedir. Ayrıca 2019 yılının sonlarında Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan ve kısa süre içerisinde pandemi haline gelen Covid-19 salgınından korunma önlemlerinin ekonomiye birçok olumsuz etkisi olmuştur. Özellikle kayıt dışı çalışanlar, yasal ve sosyal koruma eksikliğinden en kötü etkilenenler olma eğilimindedir (Ghosh, 2020).

1.3.4.3. Vergisel Düzenlemeler

Her ülkedeki hükümetler yoksulluğu azaltmak ve temel kamu hizmetlerini finanse etmek için yeterli kaynak üretme sorunuyla mücadele etmektedir. Küresel mali krizler, milyonlarca insanı yoksulluğa itmiştir ve kriz dönemlerinde bile kamu hizmetlerinin istikrarlı bir şekilde akmasını sağlayabilecek daha güçlü, daha adil ve verimli vergi sistemlerine duyulan ihtiyaç vurgulanmıştır. Birçok ülke vergi sistemlerinde kapsamlı reformlar başlatmıştır. Bazıları kalıcı iyileştirmeler gerçekleştirmiştir. 1990'lı yıllardan günümüze kadar, dünya genelinde çeşitli eğilimler görülmüştür. Bunlar tabanlarını genişletmek ve en yüksek marjinal vergi oranlarını düşürmek, en yüksek kurumlar vergisi oranlarını düşürmek, geniş tabanlı katma değer vergilerine (KDV) olan güveni artırmak ve kişisel gelir vergisi sistemlerinde yapılan reformları içermektedir. Vergi politikasının temel taşlarından biri olan ve vergi reformu çabalarının merkezinde yer alan verimlilik ve yönetim kolaylığı konularıyla birlikte eşitlik konusu vardır. Gelişmekte olan ülkelerin yüzleştiği en önemli zorluk, yoksullara marjinal olarak aşırı yük bindirmeyecek şekilde yeterli kamu kaynağı üretebilmektir (Grown, 2010: 1).

Bir ülkenin vergi sistemindeki dolaylı/dolaysız vergi oranları, o ülkenin vergi sisteminin ne kadar adaletli olup olmadığını göstermektedir. Genel çerçeveden bakıldığında ise bir ülkenin vergi sistemi içindeki dolaylı/dolaysız vergi oranları o ülkenin iktisadi gelişimine paralel seyir izlemektedir. Vergi adaleti açısından dolaysız vergiler gelirin elde edildiği kaynağa göre farklı oranlarda olması, yükümlülerinin önceden bilinmesi, kişisel özellik taşımaları nedeniyle daha adil olarak görülmektedir. Dolaylı vergiler ise tersine artan oranlı oluşları, yükümlülerin daha önceden kim

olduğunun bilinmemesi, objektif nitelik taşımaları nedeniyle adaleti sağlamak açısından uzak görülmektedir (Kanlı, 2007: 51).

Vergi gelirinin yapısı da milli gelir düzeyine göre değişmektedir. Düşük gelirli ülkelerde, vergi gelirlerinin yaklaşık üçte ikisi dolaylı vergiler yoluyla artırılmaktadır. Buna karşılık, yüksek gelirli ülkelerde dolaylı vergiler, vergi gelirlerinin sadece üçte birini oluştururken, geri kalan üçte ikisi doğrudan vergilerden gelmektedir. Düşük gelirli ülkelerde kişisel gelir vergisi, vergi gelirlerinin dörtte birinden biraz fazlasını oluştururken; yüksek gelirli ülkelerde kişisel gelir vergisi, vergi gelirlerinin üçte birinden fazlasını oluşturmaktadır. Bu durum milli gelir düzeyi düşük, az gelişmiş, ülkelerde gelir dağılımında adaleti bozan bir sonuç yaratmaktadır ve dolayısıyla yoksulluğu şiddetlendirmektedir (Grown, 2010: 3).

1.3.4.5. Eğitim Sistemi

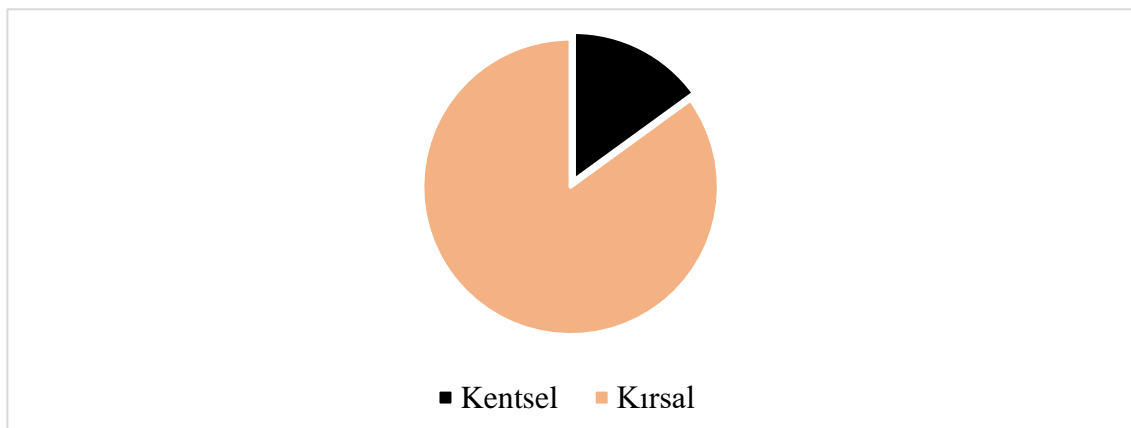
Günümüzde küreselleşen dünyada asıl sorunun yoksulluk olduğu ve bu sorunun temelinde eğitim olduğu kabul edilmektedir. Aynı şekilde terörizmin de temelinde eğitimsizlik olduğu ve yoksullukla eğitimsizliğin birlikte küresel terörü tetiklediğine dair iddialar ve bunlar arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar da literatürde yerini almaktadır (Karayılmazlar, 2006: 213-214)

Genel olarak bütün ülkelerde bir sosyal sınıftan diğer bir sosyal sınıfa geçiş eğitim sayesinde olmaktadır. Çünkü eğitim, yoksul kesimlerin yeteneklerini artırarak onları hem manevi yönden tatmin etmekte hem de rekabetçi bir ortamda nitelikli iş bulabilme imkânı vermektedir. Gelişmiş ülkelerde eğitim hizmetlerinin bütün öğrencilere aynı şartlar dahilinde verilmesi fırsat eşitliğini sağlanmaktadır. Dolayısıyla gelir dağılımı daha adaletli hale gelmektedir. Eğitim hizmetlerinin toplumdaki dağılım niteliklerine ve miktarına göre ülkelerin gelir dağılımlarında olumlu veya olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Eğitim seviyesinin yükselmesi ile verimlilik artışı arasında doğru bir orantı olması dolayısıyla, verimlilikteki artışın ücretlere yansımaları ve istihdamda bir düşüş yaşanmaması varsayımı ile eğitim seviyesi yükselen çalışan kesimin gelirinin de yükselmesi beklenmektedir. Düşük gelir elde eden kesimin gelirinin yükselmesi, toplumdaki gelir dağılımını düzelteren bir etkiye sahiptir. Başka bir ifade ile devletin eğitimi destekleyici politikaları sayesinde bir taraftan ulusal gelir artarken, diğer taraftan gelir dağılımını da düzeltmektedir. Ayrıca eğitim almış bireylerin istihdamının çok daha kolay olması ile bu bireylerin istihdam maliyetleri düşecek ve gelirlerdeki artış devletin

gelir vergisi yoluyla tahsis ettiği vergi gelirlerinde de artış sağlayacaktır (Altınışik ve Peker, 2008: 111-112).

1.3.4.6. Kır – Kent Dengesizliği

Yoksulluğun nedenleri arasında yer alan bir başka neden ise kır-kent dengesizliğidir. Kırdan kente göçün en önemli nedenleri arasında yer alan iki neden; hızlı nüfus artışı ve tarımda makineleşmenin yaygınlaşmasıdır. Dolayısıyla kentsel nüfus artarken aynı zamanda var olan kentsel sorunlar da artmaktadır aynı zamanda kırsal kesimde var olan sorunlar azalmamakta sadece yoksulluk sorunu şekil ve yer değiştirmektedir. Kırdan kente göç sürekli olarak artmaktadır. Barınma, altyapı, kayıt dışı faaliyetler, işsizlik gibi kentsel sorunlara çözüm bulunmadan ne yazık ki bu sorunlara yenileri eklenmektedir. Bu durum var olan sorunları giderek şiddetlendirmektedir. Kırdan kente göç eden nüfus, kayıtlı ekonomide iş bulamadığı için geçimlerini sağlayabilmek için kayıt dışı ekonomik faaliyetlere yönelmektedir. Bu durum hem sosyal güvenlik alanının dışında büyük bir kitlenin oluşmasına, hem de bu kayıt dışı sektörde elde edilen gelirin vergilendirilememesine neden olmaktadır. Bu durum kamu gelirlerinin azalmasına neden olur ve kamu gelirlerindeki düşüş vergilerin artırılması ya da ek vergiler getirilerek arttırılmaya çalışılır. Bu durum vergi veren şirket ve bireyler üzerinde ağır vergi yükleri oluşturmaktadır. Bu durum gelir dağılımında adaletsizliğin nedenleri arasında da yerini almaktadır (Yalçın, 2008: 16).



Kaynak: (UNDP, 2018).

Şekil 1.1. ÇBYE'nin Kentsel/Kırsal Dağılımı

UNDP'nin 2018 Küresel Çok Boyutlu Yoksulluk Endeksi (ÇBYE) kırsal bölgelerdeki yoğun yoksunlukları ortaya koymuştur. Tüm dünyada kırsal bölgelerde 1,1 milyar insan çok boyutlu yoksulluk içinde yaşamaktadır. Kentsel bölgelerde ise çok

boyutlu yoksulluk içinde yaşayanların sayısı 200 milyon kişidir (UNDP 2018). Kentsel alanlarda yaşayanlar kırsal alanlarda yaşayanlara göre daha müreffeh bir yaşam düzeyine sahiptir. Dünya nüfusunun çoğunluğu kentlerde yaşanmaktadır. Bunun yanında kentsel projelerin devam ettiği ve nüfusun büyük bir kısmının kentlerde yaşıyor olmasının yanında azımsanmayacak bir kır nüfusu da vardır. Türkiye kırsal nüfusun en fazla olduğu ülkelerden biridir. Türkiye’de kırsal yoksulluk oransal olarak yüksek olmasının yanı sıra, kentsel yoksulluğu da besleyerek kentsel yoksulluğun nedenini oluşturmaktadır. Dolayısıyla kentsel yoksul nüfusu oluşturan kesim çoğunlukla kırsal alanlardan göç edip gelen nüfus olduğu için kentsel yoksulluğun nedenlerinden birini oluşturmaktadır. Ayrıca kırsal kesimin, içinde bulunduğu durumun zorluğu yanında kamunun sunmuş olduğu imkânlarla ulaşması da zordur. Kentsel alanda sunulan birçok hizmetten kırsal alanda yaşayan kesim mahrum kalmakta ya da kısıtlı şekilde faydalanmaktadır. Dolayısıyla kırsal alanda eğitim, alt yapı, sağlık, konut kalitesi gibi yetersizlikler nüfusu kente göç etmeye zorlamaktadır. (Özdemir, 2014: 8).

1.4. Yoksulluğun Ölçülmesi

Yoksulluğun ölçülmesi parasal göstergeler ve parasal olmayan göstergelere göre farklı tekniklerle ölçülmektedir. Parasal göstergelerde daha çok bireylerin milli gelirden almış oldukları kişi başına düşen gelir, harcama miktarları gibi unsurlar ele alınırken; parasal olmayan göstergelerde ise okuryazar oranı, bebek ölüm oranları, eğitim durumu gibi sosyokültürel özellikler dikkate alınmaktadır. Yoksulluk ölçüm yöntemlerinden en sık kullanılanı kafa sayım endeksi ile yoksulluk açığı endeksidir. Dünya Bankası ve Ekonomik Kalkınma İşbirliği Örgütü (OECD) kafa sayım endeksini kullanırken, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) yoksulluk açığı endeksini kullanmaktadır.

1.4.1. Kafa Sayım Endeksi

Kafa sayım endeksi, herhangi bir toplumda yoksul insanların sayısını ölçerek yapılan en temel ve en yaygın kullanılan yoksulluk derecesini değerlendirme ölçümlerinden biridir. Burada ifade edilen yoksul insanlar, öngörülen bir yoksulluk sınırının altında gelir elde eden bireyler olarak tanımlanmıştır. Toplam nüfusun içindeki yoksulluk sınırının altında olan kesimin oranı olarak ifade edilmektedir. Bu oran H olarak gösterilmektedir. (Subramanian, 2005: 18). Kısaca n büyüklüğündeki nüfustan q sayıda kişinin yoksul olarak tanımlandığı kafa sayım oranı H olarak ifade edilmektedir (Akçakaya, 2009: 33);

$$P^0 = \frac{1}{N} \sum_i^N = 1I(y_i < Z) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^q = 1 = \frac{Np}{N} \Rightarrow P^0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^q \left(\frac{z - y_i}{z}\right)^0$$

Şeklinde formüle edilir.

N: Toplam nüfus

I(.): Parantez içindeki ifade doğru ise bir değerini alır ve yoksulluğu gösterir.

Parantez içindeki ifade 0 değerini alır ise yoksulluk olmayanı gösterir.

Vi: Refah göstergesi

Z: Yoksulluk sınırı

Np: Toplam nüfus içindeki yoksul sayısı gösterir.

Kafa sayım endeksi yoksulluk çizgisinin altında kalan bireylerin gelirlerindeki azalmalara ve yoksullar arasındaki gelir transferlerine, gelir dağılımına ve yoksullardan yoksul olmayanlara yapılan transferlere duyarsız kalmaktadır (Akçakaya, 2009: 33). Kafa sayım endeksi yoksulların yoksulluk sınırının ne kadar altına düştükleriyle ve yoksulluk sınırının altında kalan kesim arasında yoksulluğun nasıl paylaşıldığı hakkında bilgi vermez. Yoksulluk sınırının altında kalan yoksulların yoksulluk sınırının altında kaldıkları süre boyunca refah değişimlerini dikkate almadığı için yoksulluk değişimlerini tam olarak yansıtmamaktadır. Örneğin; çok yoksul bir kesimden alınan bir gelir az yoksul bir kesime verildiğinde kafa sayım endeksine göre düşüş olacaktır ancak yoksulluğun derinliğinde ise artış vardır. Bu yüzden tercih edilmemektedir (Eroğlu, 2015: 31).

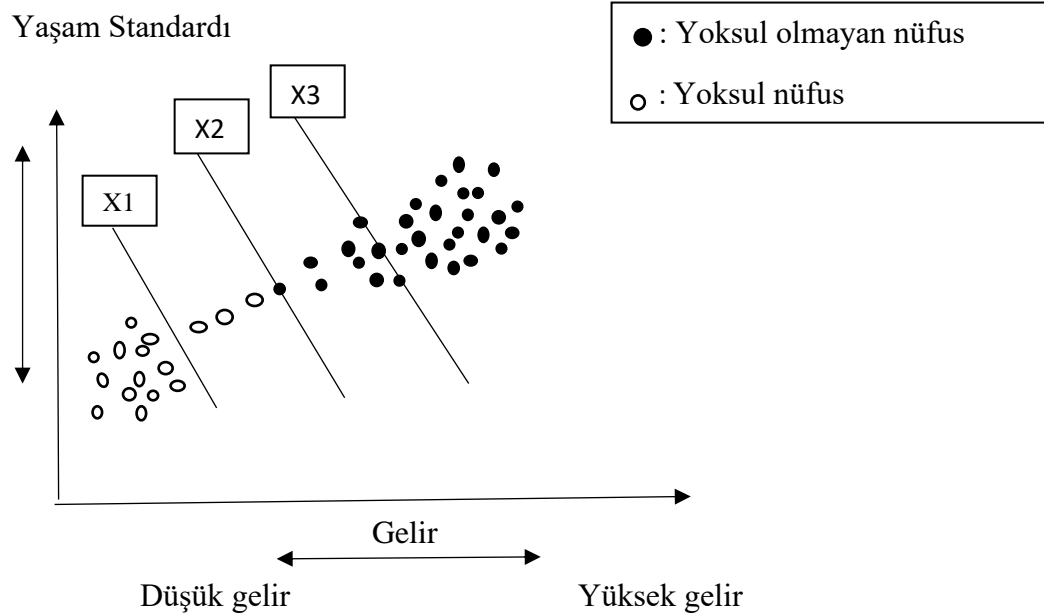
1.4.2. Yoksulluk Açığı Endeksi

Yoksulluk açığı endeksi, yoksulların ortalama gelirinin yoksulluk sınırının altına düşme oranı olarak ifade edilmiştir. Yoksulluk sınırı, toplam nüfusun medyan hane halkı gelirinin yarısı olarak tanımlanmaktadır. Yoksulluk açığı, bir ülkedeki yoksulluk seviyesinin bir göstergesi olarak yoksulluk oranının düzeltilmesine yardımcı olmaktadır. Bu gösterge toplam nüfusun yanı sıra 18-65 yaşları arasındaki ve 65 yaş üstü kişiler için de ölçülmektedir (WEB_2).

Townsend yoksulluk açığı ölçümünü göreceli yoksulluk tanımında kullanmıştır. Townsend gelir farklılıkları ile toplumun yaşam kalitesi arasındaki ilişkiyi yoksulluk çizgisi ile açıklamıştır. Bunun için aşağıdaki şekli çizmiştir (Gordon, 2000: 28-29).

Şekil 1.2.'ye göre yoksulluk endeksi tüketim harcamaları ile ölçülmektedir. Düşük tüketim harcamaları, düşük yaşam standardına eşittir. İngiltere'deki (1998) bir kişi ya da hane hem düşük bir yaşam standardına hem de düşük bir gelire sahip olduğunda

“yoksul” olarak tanımlanmıştır. Yoksulluk sınırının çok düşük olduğu çizginin(X1) altında olan nüfus bu grupta yer almaktadır. Optimal yoksulluk sınırı (X2), iki grup (yoksul ve yoksul olmayan) arasındaki farkları en aza indiren nokta olarak tanımlanmıştır. Townsend’in çalışmaları ile yoksulluk açığı endeksi şekil üzerinde gösterilmiştir (Gordon, 2000: 28-29).



X1: Yoksulluk çizgisi çok düşük

X2: Yoksulluk hane halkının optimal konumu

X3: Yoksulluk eşiği çok yüksek

Kaynak: (Gordon, 2000: 28-29).

Şekil 1.2. Gelir ve Yaşam Standardı Açısından Yoksulluğun Ölçümü

Çalışan sayısı endeksi ile ilgili olan yoksulluk açığı endeksi aşağıdaki gibi ölçülmektedir (WEB_2):

$$P1 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \left(\frac{Gn}{z} \right), Gn = (z - yi) \cdot I(yi \leq z)$$

P1: Yoksulluk açığı endeksi

Gn: Yoksulluk açığı

z: Yoksulluk sınırı

N: Toplam nüfus

Şeklinde ifade edilir.

$G_i: (z - y_i).I(y_i < z)$ şeklinde formüle edilir. Z ; yoksulluk açığı, y_i ; yoksul bireyler için reel geliri, I ise gelir açığı oranını göstermektedir. Gelir açığı oranının hesaplanmasında dikkate alınması gereken nokta gelir açığıdır. Bir kişinin geliri yoksulluk çizgisinin altında ise; y_i ve yoksulluk sınırı π ise gelir açığı $(\pi - y_i)$ olarak ifade edilir. (Eroğlu, 2015:32). Gösterge genellikle hedeflenmiş nakit transferleri yoluyla yoksulluğu ortadan kaldırmak veya yoksulların yoksulluk sınırından sıfıra düşürülmeleri için kaynak başına düşen kaynak miktarını ölçmek olarak tanımlanır (WEB_2). Yoksulluk açığı endeksi; yoksullar arasındaki gelir dağılımının nasıl olduğu hakkında bilgi vermemesi, hassas bir ölçüm yöntemi olmaması, yoksullar arasındaki gelir transferine karşı duyarlı olmaması yönünden tercih edilmemektedir (Eroğlu, 2015: 33).

1.4.3. Foster-Green Endeksi

Foster-Greer-Thorbecke (FGT) endeksi; J. Foster, J. Greer ve E. Thorbecke tarafından geliştirilmiştir ve yoksulluğun ölçülmesi için genel bir formül üzerine yapılan bir endekstir. Kafa sayım endeksi, yoksulluk açığı endeksi ve yoksulluk açığının karesi endeksleri bu endeks üzerinden türetilmiştir. Bu endeks daha önceki endekslere olan eleştirileri gidermiştir. FGT endeksinin önemli katkılarından biri endeksin toplam yoksulluğu değişik alt gruplara ayrıştırmasıdır. Yoksul kitle bu endeks sayesinde bölgesel veya sosyoekonomik olarak kesin çizgilerle birbirlerinden ayrılmıştır. Bu sayede grupların yoksulluk oranları ayrı ayrı hesaplanabilmektedir. Alt gruplara ilişkin endeksler alt grupların nüfus payları ile ağırlıklı olarak toplandığında toplam yoksulluk oranı gözlenmektedir. FGT endeksinin ikinci katkısı ise yoksul grupların gelirlerindeki artışın diğer grupların gelirlerindeki artışa kıyasla daha fazla fayda sağlayacağı yaklaşımıdır (Şenses, 2017: 66-67).

FGT endeksi için oluşturulan genel formül şu şekildedir (Eroğlu, 2015: 30);

$$Pa = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^q \left(\frac{z - y_i}{z} \right)$$

z : Yoksulluk çizgisi

i : En düşük gelir

N : Toplam nüfus

q : Yoksul sayısı

a: $a \geq 0$ olmak üzere yoksulluktan kaçınma parametresini göstermektedir. $a = 2$ olması halinde FGT hesaplanmış sayılmaktadır (Eroğlu, 2015: 30).

1.4.4. Sen Endeksi

Sen endeksi; kafa sayım endeksi, yoksulluk açığı endeksi ve yoksullar arasındaki gelir dağılımı (Gini Katsayısı) endeksini birlikte ele alarak oluşturulmuş bir endekstir. Sen endeksinin en önemli iki katkısı; yoksul bir hane halkını geliri düştüğünde yoksulluk endeksinin artması gerekir ve yoksul bir hane halkından daha yoksul bir hane halkına gelir transferi olduğunda da yoksulluk endeksi artması gerekir, koşullarını yerine getirmiştir ve kafa sayım endeksindeki temel eksiklikleri gidermiştir (Şenses, 2017:66).

Bazı iktisat bilim insanları tarafından Sen Ölçümü olarak da bilinen Sen endeksinin formülü şu şekildedir (Eroğlu, 2015: 38);

$$S(x; y) = H(I + (1 - I)G_p)s$$

x: Gelir dağılımı

z: Yoksulluk çizgisi

H: Kafa sayım oranını (yoksulluk sıklığı)

I: Yoksulluk geliri ile yoksulluk çizgisi arasındaki açığı

G_p : Yoksullar arasındaki g ini katsayısı göstermektedir. Formülden anlaşılacağı üzere Sen yoksulluk sıklığını dâhil ederek yoksulluğun derinliğini ve yoksullar arasındaki gelir dağılımını ölçmektedir. Gini katsayısı arttıkça yoksulluk sıklığı da artmaktadır. Yoksullar arasında eşitsizlik olmadığı durumunda da yoksulluk açığı azalmaktadır (Eroğlu, 2015: 38-39).

1.4.5. Çok Boyutlu Yoksulluk Endeksi (ÇBYE)

2010 yılında Sabina Alkire ve James Foster (2007) tarafından oluşturulan Çok Boyutlu Yoksulluk Endeksi (MPI), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından İnsan Yoksulluk İndeksinin yerine geçmiştir. ÇBYE, gelire ya da tüketime dayanan daha geleneksel önlemlerin tamamlayıcısı olmuştur. Yoksulluğun çok boyutlu olması bireyin geliri veya tüketim seviyesi ile dolaylı olarak ilişkili olabilecek birçok biçimde ortaya çıkabilmesidir. Örneğin hastalık, eğitime erişimin yetersizliği, düşük yaşam standardı, vb. nedenlerle yoksulluk görülebilir. ÇBYE, daha geniş kapsamlı ve dolayısıyla daha detaylı ve potansiyel olarak daha doğru bir yoksulluğun muhasebeleştirilmesine izin vermektedir (White, 2017: 1).

Yeni bir ölçü olan Çok Boyutlu Yoksulluk Endeksi, aynı zaman zarfı içerisinde olan insanların yüz yüze kaldığı ciddi yoksunlukları ölçmek için kullanılmaktadır. ÇBYE çok boyutlu yoksunluğu hem etkisini hem de yoğunluğunu yansıtmının yanı sıra, yoksulluk içerisinde yaşayan insanların kapsamlı şekilde resmini çıkartmak amacıyla kullanılmaktadır. ÇBYE hem ülkeler, bölgeler ve dünya çapında hem de etnik grup, kırsal/kent konumlar ve toplum özellikleri açısından ülkeler için karşılaştırma yapmaya olanak vermektedir. ÇBYE kendi türünün ilk küresel ölçüsünü göz önüne koymak için teori ve verilerde yer alan son zamanlarda kaydedilen ilerlemeleri kullanmaktadır ve geleneksel gelire dayalı yoksulluk ölçülerini de tamamlamaktadır (WEB_3).

İKİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0

Dördüncü sanayi devriminin yoksulluk üzerindeki etkilerini ele almadan önce sanayi 4.0'ı incelemek gerekmektedir. Çalışmanın ikinci bölümünde Endüstri 4.0 ve onun öncesinde sanayinin gelişim evreleri ele alınmıştır.

2.1. Endüstri Devrimleri

Devrim sözcüğü ani ve radikal bir değişimi ifade etmektedir. Tarih boyunca yeni teknolojiler ve dünyayı yeni algılama biçimleri ekonomik sistemlerde ve sosyal yapılarda derin bir şekilde hissedilmiştir (Schwab, 2018: 15). İplik eğirme ve dokumanın makineleşmesi ile Birinci Sanayi Devrimi 18. yüzyılın ortalarında Britanya'da başlamıştır. 1870 ile 1930 yılları arasındaki dönemde radyo, televizyon, ev aletlerinin kullanılması ile İkinci Sanayi Devrimi yaşanmıştır. Bu süreçte elektriğin dönüştürücü gücü kendini göstermiştir. 1950'li yıllarda Üçüncü Sanayi Devrimi bilişim kuramı ve dijital programlama ile insan hayatında yerini almıştır (Schwab ve Davis, 2019: 25-26). Son olarak içinde bulunduğumuz devir olan Dördüncü Sanayi Devrimi makinelerin ve ürünlerin insan kontrolü olmadan birbirleriyle etkileşime girdiği akıllı bir üretim ağı konseptini temsil etmektedir. Diğer bir ismi ile Endüstri 4.0, esnek üretim süreci tasarımına sahip, son derece özelleştirilmiş montaj sistemlerine dayanan siber-fiziksel sistem ilkelerinin kullanılmasıyla yeni üretim stratejilerini içeren bir devirdir (Ivanov vd., 2019: 831).

2.1.1. Birinci Sanayi Devrimi (1784-1850)

James Watt'ın çalışmalarından önce buhar gücü ile çalışan makinelerin verimliliği çok düşük olmuştur. 1765-1776 yılları arasında Watt'ın yürüttüğü çalışmalar neticesinde ortaya çıkan verimlilik üç kat artmıştır. Buhar devrimi bu çalışmalar sonucunda dünya tarihindeki en hızlı ve en büyük değişim olmuştur. Sanayi Devrimini başlatan buhar motoru olması ile insan ve hayvanların kas gücünün sınırları aşılmıştır. Fabrikalar kurulmuş, seri üretime geçilmiş, demiryolları döşenmiş ve insan hayatına birçok yenilik kazandırmıştır (Brynjolfsson ve McAfee, 2018: 15). İngiltere'de başlayan ve ilerleme kaydeden Sanayi Devrimi kısa sürede önce Avrupa'ya daha sonra Amerika'ya yayılmıştır. Gündelik yaşamın pratikleşmesine yaşam kalitesinin artmasına katkı sağlamıştır (EBSO, 2017: 1). İngiltere sanayi devrimi için birçok açıdan diğer Avrupa ülkelerine göre uygun koşullara sahip bir ülke olmuştur. Hukuk altyapısı bu yapıya göre

şekillenmiştir ve bireysel hak ve özgürlükler, reel fikri mülkiyet hakları hukukun koruması altında yer almıştır (Eğilmez, 2018b: 97). İngiltere'nin yanı sıra İngiliz Görkemli Devri'ne benzer bir dönüşüm geçiren Birleşik Devletler 18. yüzyılın sonuna kadar kapsayıcı ekonomik ve siyasal kurumlarını geliştirmiştir. Birleşik Devletler Britanya Adaları'ndan gelen yeni teknolojilerden yararlanan ilk ülke olmuştur ve kısa zaman içerisinde sanayileşmede Britanya'yı geride bırakmıştır (Acemoğlu ve Robinson 2018: 291).

2.1.1.1. Birinci Sanayi Devriminin Sektörler Üzerindeki Etkisi

Sanayileşme süreci, ekonomik, politik, sosyal ve kültürel değişiklikleri içeren bir toplumsal dönüşüm sürecidir. Sanayileşme, ulusal ve uluslararası pazarlara yönelik üretimde daha fazla ekonomik uzmanlaşma ve bir ülkenin toplam üretim payında önemli bir artış anlamına gelmektedir (Chandra, 1992: 4).

Demir ve tekstil ürünleri sanayi devriminin ana rolünü üstlenen sektörlerdir. Dolayısıyla buhar makineleri bu iki ürünün üzerinde olumlu etki bırakmıştır. Birinci sanayi devriminde yaygın olarak kullanılan buhar makineleri sadece bu iki endüstri sektörünü değil, aynı zamanda iletişim ve bankacılık sektöründe de devrim yaşanmasını sağlamıştır (Özdoğan, 2018: 3). İlk buhar makinesi 1705'te Thomas Newcomen tarafından yapılmıştır ve Thomas Newcomen bu makineyi ilerleyen yıllarda geliştirmiştir. 1720'li yıllarda bütün madencilik endüstrisi bu buhar makinesini kullanarak kömür çıkarmaya başlamıştır. 1763 yılında James Watt, onarım için getirilmiş olan bir buhar makinesini geliştirmiş ve çok daha az maliyetle çalışan, çok daha güçlü bir makine haline getirmiştir. Dolayısıyla buhar makinesi ilk olarak kömür madenlerinde kullanılmış daha sonra diğer sanayi alanlarına da yayılmıştır (Eğilmez, 2018b: 98-99).

1764 yılında İngiliz James Hargreaves, dönen bir motor keşfederek bu motoru iplik makaraları üretiminde kullanmıştır. Bu keşfin sonunda Birleşik Krallık'ta 20.000'den fazla dönen ve iplik makarası üreten makine bulunmuştur. 1700'li yılların teknoloji ve gelişim hızı ile karşılaştırıldığında bu sayı devrimin ne kadar ciddi bir dönüşüm yarattığının kanıtıdır. James Hargreaves dışında demir ve tekstil sektörünün gelişmesi için iplik makarası üreten başka İngilizler de vardı ve bunlardan biri de Samuel Crompton'dır. Samuel Crompton iplik makinesi üretmekte kullanılan makineyi geliştirmiş, Edmud Cartwright ise bez dokuması için özel bir tezgâh hazırlamıştır. Bu devirde tekstil sektörü ivmeli artış göstermiştir. Birinci sanayi devriminde tekstil üretiminin dışında demir-çelik ve lojistik endüstrilerinde de çok ilerlemeler kaydedilen

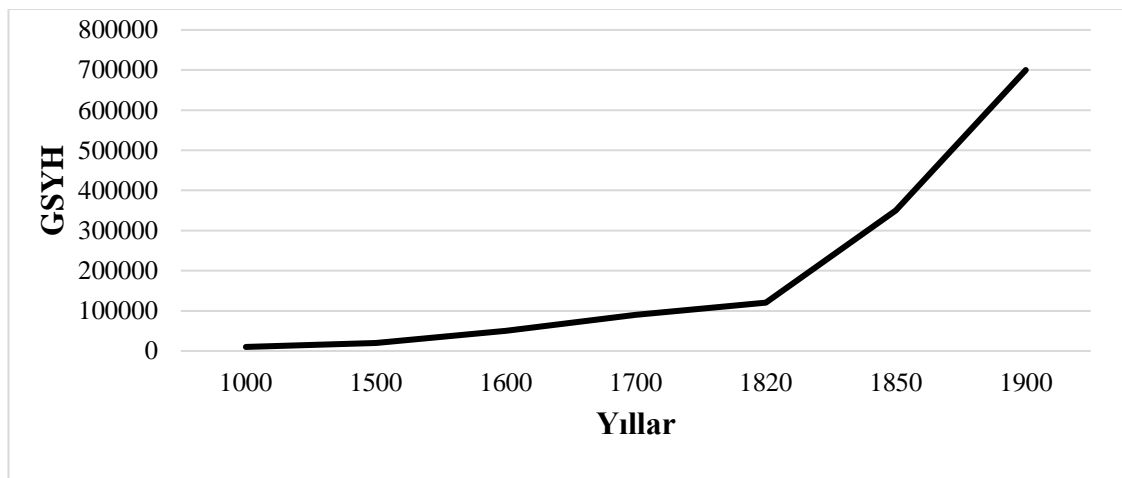
bir dönem olmuştur. 1800'lü yılların başında Amerikalı Robert Fulton ilk ticari vapuru üreterek demir-çelik Atlantik Okyanusu'nu geçen ilk endüstri ürünleri olmaya başlamıştır. Böylece lojistik sektöründe de sanayi devrimi hissedilmeye başlanmıştır. 1800'lü yılların da başında İngiliz Mühendis Richard Trevithick ilk buhar lokomotifi üreterek demiryolunda sanayi devrimi yaratmıştır. Lojistik ve ulaşım sektörü de Birinci Sanayi Devrimi'nde kendini gösteren endüstriler olmuştur (Özdoğan, 2018: 4-5).

2.1.1.2. Birinci Sanayi Devriminin GSYH'a Etkileri

Milli gelir hesaplamaları ayrıntılı bir şekilde üretim ve fiyat verilerini gerektirmektedir. Ancak pek çok gelişen ülke için bu tür veriler 1950 yılından sonra başlamaktadır. Bu yüzden kapsamlı sektörel veriler olmadığı için, başka göstergeler kullanılmıştır. Kentlerdeki işçi ücretleri, yeterli verilerin olmadığı dönemlerde milli gelir hesapları için kullanılmıştır. Bazı iktisat tarihçilerine göre; tüketim sepetleri bu denli uzun zaman dilimlerinde çok büyük değişiklikler göstermiştir. 100 yıl öncesinde tüketici sepetlerinde bulunmayan bir ürünün örneğin elektrik kullanımının hangi yılın fiyatları ile dâhil edileceği sorusunun yanıtı, ürün fiyatlarının zaman içinde düşüşler ve yükselişler dikkate alındığında hesaplanması oldukça zor olmaktadır (Pamuk, 2014: 19).

Sanayi devrimi öncesinde ve sanayi devrimi sonrasında Avrupa'nın GSYİH gelişimi tabloda görüldüğü gibi 1000 ile 1700 yıllar arasında oldukça düşük ve artış olmayan bir seyir izlemiştir. 1700 ile 1850 yılları arasında sanayi devriminin habercisi sayılabilecek dönemde bir çıkış yaşanması ve asıl sıçramanın sanayi devriminden sonra 50 yıl gibi kısa bir sürede ortaya çıktığı görülmektedir (Eğilmez, 2018b: 99-100).

Grafik 2.1. Avrupa'da GSYİH'nin Gelişimi



Kaynak: (Eğilmez, 2018b: 99).

Teknolojik gelişmelerin temposunun artması ve yatırımların ivme kazanması ile üretim ve gelirler sürekli olarak artmaya başlamıştır (Pamuk, 2014: 15). Sanayileşme, yaratılan katma değere ve ürün artışı kişisel gelirin artmasına katkı sağlamıştır. 1780-1830 yılları arasında kişi başına düşen gelir miktarı %25 oranında artırmıştır. 1850’li yıllarda İngiltere’de toplam 600.000 işçinin olduğu ve bu işçilerin sadece %6’sının mekanik üretim gerektiren tekstil atölyelerinde çalıştığı görülmüştür. Ayrıca kalkınma iktisadının önemli isimlerinden olan Rostow sanayinin kalkınmadaki önemini, yarattığı katma değer sayesinde diğer sektörlerde talebi ve yatırımı artırdığını belirtmiştir. Bu dönemde sermaye birikimi; sanayileşmeyi, yeni fabrikaları, teknolojiyi geliştirmiştir. Londra’da Birinci Sanayi Devriminin finansman kaynakları, tüccarların hisselerini alıp sattığı Jonathan’s Coffe-House adlı bir kahve dükkânında ortaya çıkması ile olmuştur. Dünyanın en eski borsası olan Londra Borsası’nın başlangıcı, 1680 yılında kurulan Jonathan’s Coffe-House kahve dükkânı ile yaşanmıştır. Bu kahve dükkânı sayesinde pek çok girişimci ya da kâşif işletme sermayesi elde ederek Birinci Sanayi Devriminde hem GSYH’ a hem de kişi başına düşen gelirin artmasına katkı sağlamıştır (Kabaklarlı, 2018: 24).

2.1.1.3. Birinci Sanayi Devriminde Büyüme ve Kişi Başına Gelir

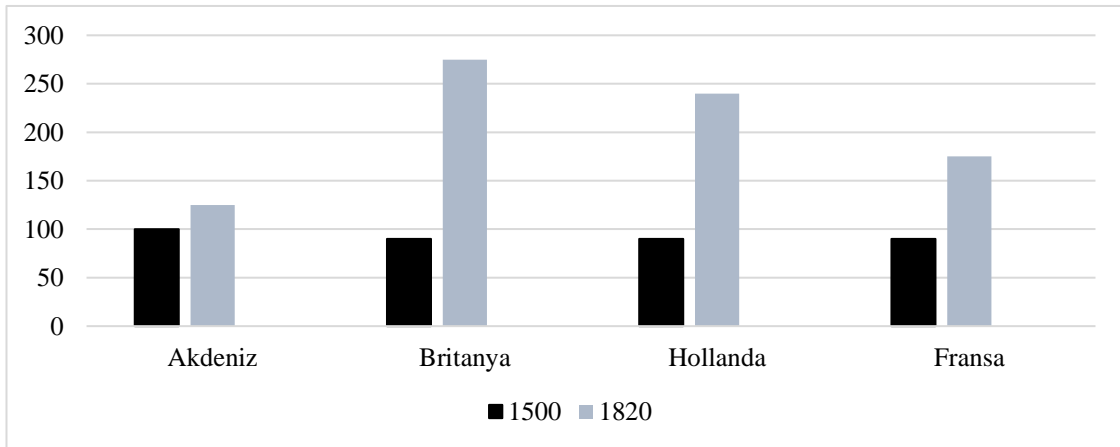
Birinci Sanayi Devrimi sömürgeciliğin yayılmasına ve çevresel bozulmaların artmasına rağmen dünyayı daha zengin bir hale getirmiştir. 1750 yılından önce en zengin ülkeler (Britanya, Fransa, Prusya, Hollanda, Kuzey Amerika kolonileri) yıllık yüzde 0,2 büyümeye sahip ülkelerdir. Eşitsizlik günümüzde olduğundan daha fazla bir durumdadır ve aşırı yoksulluk olarak nitelendirilen bir yaşam vardır. Sanayi devrimi ile birlikte 1850’ye dek gelişen teknolojiler sayesinde yıllık büyüme oranları yüzde 2-3’e yükselmiştir ve kişi başına gelir istikrarlı bir artış sürdürmüştür (Schwab ve Davis, 2019: 26).

Tablo 2.1. 1500-1820 arasında Kişi başına düşen GSYİH (1990 \$)

| Ülkeler | 1500 | 1700 | 1820 |
|------------------|------|------|------|
| Hollanda | 754 | 2010 | 1821 |
| Britanya | 762 | 1405 | 2121 |
| Fransa | 727 | 986 | 1230 |
| Akdeniz Ülkeleri | 810 | 951 | 1647 |

Kaynak: (Berend, 2012: 62).

Şekil 2.1.'de Kuzeybatı Avrupa'nın ekonomik dinamizmini açıkça yansıtmaktadır. 1500 yılında İtalya, İspanya ve Portekiz ülkelerinin kişi başına GSYİH seviyesi Kuzeybatı Avrupa'dan daha yüksek bir seviyede yer almıştır. Hollanda'nın başarısı 16. ve 17. yüzyıllara hükmetmiştir ve gelirlerini neredeyse Kuzeybatı Avrupa'nın üçte biri (% 267) seviyesine çıkarmıştır. İngiltere ise % 184 artış elde etmesine rağmen diğer Avrupa ülkelerinden çok daha iyi bir performans kaydına sahip olmuştur. Hollanda'nın geliri 1700 seviyesinden % 9 düşerken, İngiltere gelirini % 50'den fazla artırarak Fransa'nın iki katına çıkarmıştır. Britanya'nın dünya ticaretindeki ustalığı, muazzam sömürge tekeli, sanayileşme yanlısı ve etkin sistemdeki ilerlemesinin sosyoekonomik etkileri olmuştur. Önemli nüfus artışı ve ücret artışları, İngiliz Sanayi Devrimi olarak adlandırılan gönüllü dönüşümler haline getirmiştir. 1770'ler ve 1780'lerde başlayan ve 1820'lerde devam eden bu süreç modern tarihin en büyük süreksizliğine yol açmıştır (Berend, 2012: 61-62).



Kaynak: (Berend, 2012: 62).

Şekil 2.1. 1500-1820 Yılları Arasında Akdeniz ve Kuzey Avrupa'daki GSYİH (1990 \$)

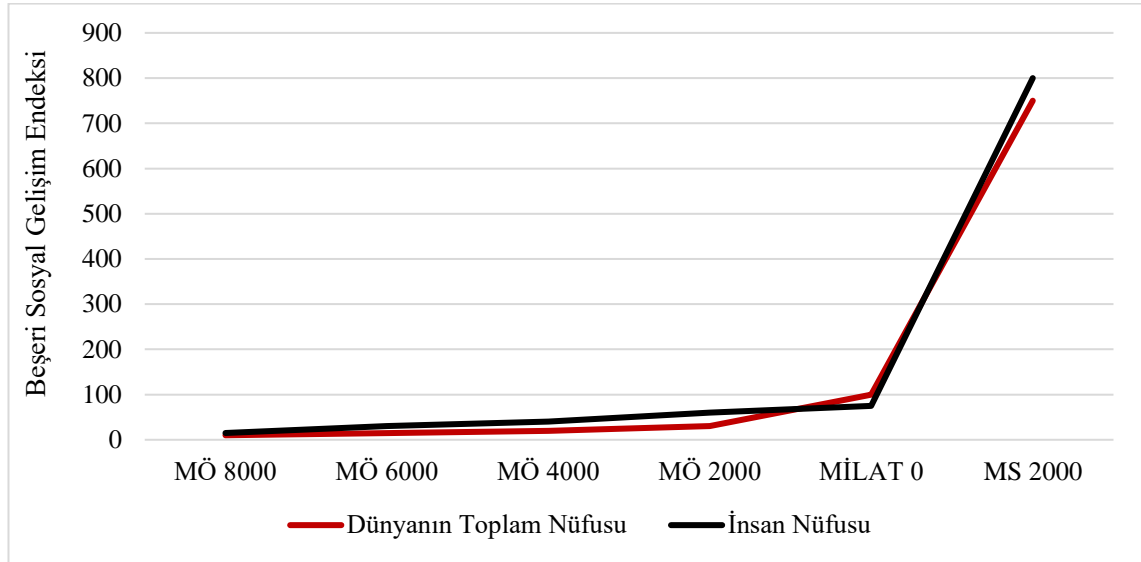
İngiltere sanayileşme sayesinde yavaş yavaş dünyanın önde gelen sanayi ürünleri ihracatçısı olmuştur. Cotswolds, Oxfordshire, East Anglia ve diğer bölgelerdeki yün endüstrisi, İngiliz ekonomisinde diğer yerlerden çok daha önce benzersiz ve önemli bir rol oynamıştır. 1700'de, İngiliz ihracatının % 80'inden fazlası mal üretmiştir. 18. yüzyılın ortalarında, İngiliz ithalatının % 85'i hammadde ve gıdadan oluşmuştur. 1700 ve 1750 yılları arasında İngiliz deniz aşırı ihracatının değeri iki katına çıkmıştır. Birinci Sanayi Devriminde Avrupa ise durgunluk sürecine girmiştir. Kişi başına gelir, Avrupa'da 1500 ve 1800 yılları arasında yılda sadece % 0.04 ile %0.08 civarında artmıştır. Ancak Kuzeybatı Avrupa çok daha dinamik bir süreç yaşamıştır. İngiliz tarımında işgücü

verimliliği 1600 ve 1800 yılları arasında iki buçuk kat artarken, 18. yüzyılda üretimi %70-%75 artmıştır. Sanayinin kademeli olarak büyümesi de verimliliğin artmasına katkıda bulunmuştur (Berend, 2012: 62).

2.1.1.4. Birinci Sanayi Devriminde Nüfus

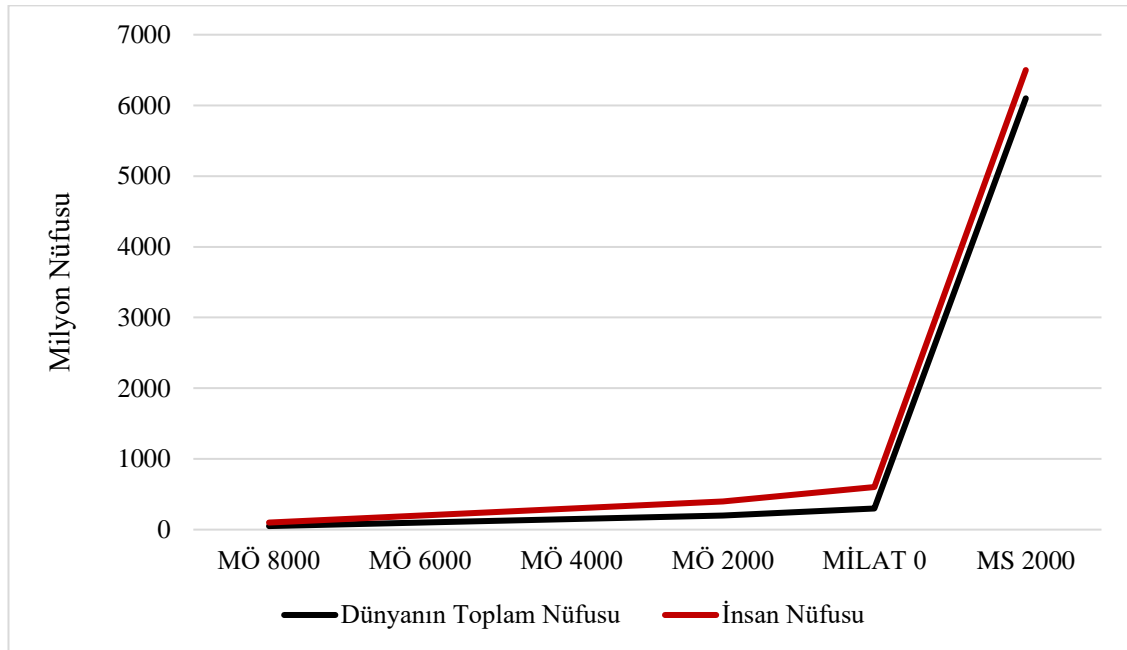
İnsanlık binlerce yıl boyunca durağan bir çizgide yükselerek ilerlemiştir. Hayvanlar, savaşlar, çiftlikler, imparatorluklar, dinler, felsefeler pek fazla bir etki yaratmadığı için insanlık gözle görülmeyecek kadar yavaş ilerlemiştir. Ancak bu ağır ilerleme son iki yüzyılda yaşanan bir olay sonucu değişmiştir ve insan nüfusu beklenmedik bir şekilde artış göstermiştir Nüfus ve sosyal gelişim tarihin çizgisinde 90 derecelik bir kırılma yaratmıştır (Brynjolfsson ve McAfee, 2018: 13).

Grafik 2.2. Birinci Sanayi Devrimi'nde Beşerî Sosyal Gelişim Endeksi



Kaynak: (Brynjolfsson ve McAfee, 2018: 14).

Grafik 2.2. ve Grafik 2.3.'de görüldüğü üzere 18. Yüzyılın sonlarında hem nüfusun hem de nüfusla paralel olarak beşerî ve sosyal gelişim endeksinin ani bir şekilde yükselmesi görülmektedir. Ani, keskin ve süreklilik arz eden sıçrama; makine mühendisliği, kimya, metalürji alanlarındaki gelişmelerle birlikte beşerî ve sosyal gelişmelerin toplamı olan Sanayi Devrimi'dir. En önemli teknoloji 1775 yılında James Watt'ın buhar gücüyle çalışan motoru icat etmesi ile başlamıştır. Daha önceki başlıklarda belirtildiği gibi James Watt'tan önce buhar gücü ile çalışan makinelerin verimliliği çok düşüktür. Watt'ın çalışmaları sayesinde verimlilik üç kat artmıştır. Verimliliğin üç kat artması grafiklere olumlu bir şekilde yansımıştır (Brynjolfsson ve McAfee, 2018: 14-15).

Grafik 2.3. Birinci Sanayi Devriminde Nüfus Hareketleri

Kaynak: (Brynjolfsson ve McAfee, 2018: 14)

Bu kapsamda buhar gücünün üretime dahil edilmesi ile birlikte gerek sosyal gelişim endeksinde gerek nüfus hareketlerinde artışlar olduğu görülmektedir.

2.1.1.5. Birinci Sanayi Devriminin Sosyo-Kültürel Etkileri

Sanayi Devrimi ile birlikte 18. Yüzyılın sonu ile 19. Yüzyılın başı dönemleri arasında büyük sanayi kentleri kurulmuş ve İngiltere'nin artan nüfusunun büyük bir kısmı sanayide çalışmaya başlamıştır. Bu gelişmeler neticesinde tarım alanında da ileri teknolojilerin kullanılmasıyla birlikte küçük çiftçilerin topraklarını satıp kentlere göç etmesi sonucunda sanayi kesiminde iş talebi artmıştır. Makineleşme ile işsiz kalan ya da düşük ücretlerle çalışmak zorunda kalan zanaatçılar makineleşmeye karşı direnmişlerdir. Özellikle 18. Yüzyılda dokuma tezgâhlarının kırılmasına öncülük eden Ned Ludd'dan adını alan Luddite hareketi, 1811 yılında İngiltere'de Nottingham bölgesinde dokuma iş kolunda çıkmıştır ve bu hareket kısa sürede diğer iş kollarına da yayılmıştır. Bu otomasyon karşıtı ve işsizliği protesto eden hareket şiddetli bir şekilde bastırılmış ve birçok önderinin asılmasına neden olmuştur (Günay, 2002: 6).

Köylerde devrimden önce toprağı ekip biçen insanlar arasında alt üst ilişkisine ve iş farklılaşmalarına ihtiyaç duyulmamıştır. Ancak fabrikalarla birlikte iş farklılaştırmasına dayalı alt üst ilişkisi yani terfi sistemi ve performans sistemlerinin temeli atılmıştır. Bireysel çalışma, grup çalışmalarının önüne geçmiştir ve tarlalarda

büyük işlerin beraber yapılması, üretimde bireyin uzmanlaşması yerini daha dar kapsamlı ve tanımlı işlere bırakmıştır. Bu durum küçük bir etki bile olsa liberalleşme hareketlerini hızlandırmıştır. Fabrikaların çoğalması ile iş farklılaşmalarının artması, tarlalarda iş gücünün yerini makinelerin alması gibi etkenler ile fabrikaların bulunduğu kentlere göçler artmış ve kentleşme hareketleri başlamıştır (Sarıkulak, 2018: 17). Bu dönemde kentlerin büyümesi pek çok sorunu beraberinde getirmiştir. Evlerin giderek kalabalıklaşması, elektriğin henüz aydınlatmada kullanılmaması, sokakların kasvetli ve evlerin sıkışık olması şehirlerin başlıca sorunları olmuştur. İnsanlar uzun yıllar temiz içme suyundan ve kanalizasyon sisteminden yoksun kalmışlardır. Örneğin; Manchester’da 1840’larda 212 kişiye bir tuvalet düşmesi salgın hastalıkları beraberinde getirmiştir. Günlük çalışma saatinin oldukça uzun olması (13-14 saat) insanlar üzerinde fiziksel ve psikolojik olarak kötü etkiler bırakmıştır. Ancak 19. Yüzyılın sonlarına doğru insanca yaşam için verilen mücadeleler neticesinde çıkarılan yasalar ile belirli iyileşmeler sağlanmıştır (Günay, 2002: 24).

2.1.2. İkinci Sanayi Devrimi (1870-1930)

İkinci Sanayi Devrimi 19. yüzyıl ortalarından 20. yüzyılın ortalarına kadar devam eden bir devrimdir. Bu devrimde gerçekleşen önemli gelişmelerden bir tanesi demiryollarının gelişmesi olmuştur. Demiryollarının gelişmesi ile uzak pazarlara ulaşım daha kolaylamış ve ham madde tedariki ile uluslararası ticaretin gelişmesine ön ayak olmuştur. Demirin yerini çelik almanın yanı sıra kimyasal maddelerin de üretimde kullanımının yaygınlaşması ile ikinci sanayi devriminde kullanılan hammadde ve enerji kaynakları değişmiştir. Enerji kaynağı olarak buhar ve kömürün yerini elektrik ve petrolün alması ile oldukça hızlı bir üretim sürecine geçilmiştir ve bu durum kitle üretiminin oluşumunu tetiklemiştir (Pamuk ve Soysal, 2018: 42).

İkinci Sanayi Devriminde ilk kez Henry Ford’un geliştirdiği ve otomotiv sektöründe kullanmış olduğu bant tipi seri üretim; düşük maliyet, kitlesele üretim ve standart ürüne dayalı bir üretim modelidir ve bu üretim modeli ikinci sanayi devriminde kullanılmaya başlanarak on yıllar boyunca güncelliğini korumuştur (Soylu, 2018: 44).

İkinci Sanayi Devriminin getirmiş olduğu bir diğer yenilik ise iletişim ve haberleşme sektöründe yaşanmıştır. Bu devrimde telefon, radyo ve gazete gibi iletişim araçlarının gelişmesi haberleşmeyi hızlı ve etkin hale getirmiştir. Demiryollarının gelişmesi ile mesafelerin kısalması ve haberleşme ile iletişimin artması ile insan yaşam düzeyinde iyileşmeler sağlanmıştır (Pamuk ve Soysal, 2018: 43).

2.1.2.1. İkinci Sanayi Devriminin Sektörler Üzerindeki Etkisi

Endüstri 2.0'da gelişen teknoloji ulaşım maliyetlerini düşürmüştür. Maliyetlerin düşmesi ile deniz taşımacılığı bu dönemde gelişmiştir ve deniz taşımacılığı maliyetlerini üçte bir oranında düşürmüştür (Collier ve Dollar, 2002: 26). Bu dönemde yapılan önem arz eden ilerlemeler İngiliz ve İskoç mühendislerin keşifleri ile olmuştur. Sir Joseph Whitworth, Henry Maudslay ve James Watt Endüstri 2.0'ı aydınlatan bilim insanlarıdır. Ancak Endüstri 2.0'a en büyük katkıyı sağlayan bir diğer bilim insanı da Henry Ford olmuştur. Ford şirketinin kurucusu Amerikalı Henry Ford, birçok orta halli ABD vatandaşının satın alabileceği ilk otomobili geliştirmiş ve üretmiştir. Ford otomobil modeli Ford Model T'nin üretiminde yaklaşık 32.000 makine aracı kullanılmıştır. 1908 ile 1927 yılları arasında üretilen bu modelde kullanılan araçların çoğu da elektrik ile çalışan makinelerden oluşmaktadır. Bu dönemde yer edinen, ilk otomobil tasarımcısı ve mucidi olan Alman bilim insanı Karl Friedrich Benz, Mercedes-Benz'in kurucularındandır. Diğer Alman bilim insanları Gottlieb Daimler ve Wilhelm Maybach'ın ortak çalışması ile 1879 yılında yapmış oldukları ilk motor ve 1886 yılında ilk otomobil patentleri Karl Benz tarafından çıkartılmıştır. Endüstri 2.0'ın sektörler üzerinde etkisinde bir diğer yenilik ise fosil yakıtların ve petrolün çıkartılması olmuştur. Petrol sanayi 1848 yılında İskoçya'da başlamıştır ve İkinci Sanayi Devrimi'nin başlangıç döneminde gelişmiştir. James Young bu işin öncüsü olarak petrol sanayiye bir iş olarak başlatan ilk insan olmuştur. Bu yenilik ile modern gemicilik ve gemi endüstrisi de Endüstri 2.0'da gelişen sektörler arasında yerini almıştır. Başka bir yenilik olan telekomünikasyon Birinci Sanayi Devrimi'nde başlayıp İkinci Sanayi Devrimi'nde geliştirilmiş bir yeniliktir. İlk ticari telgraf 1837 yılında İngiliz Sir William Fothergill Cooke ve Charles Wheatstone tarafından kullanılmıştır, ilk kurulumunu ve ticaretini Camden yapmıştır (Özdoğan, 2018: 7-8).

1903'te Wright kardeşler tarafından ilk motorlu uçuşun keşfedilmesi ile çok uzun ve zahmetli mesafeleri oldukça kolay hale getirecek olan havayolu ulaşımının temeli atılmıştır (EBSO, 2017: 2). Avrupa'da ve Amerika'da yaşanan bu teknolojik gelişmeler sadece kara taşımacılığını değil aynı zamanda havacılığı da etkilemiştir. ABD'de Wilbur ve Orville Wright 1896 yılında çalışmalara başlayan ve 10 Aralık 1903 yılında 12 saniyelik bir uçuş yaparak tarihte uçağı kullanan ilk insan olmuşlardır (Özdoğan, 2018:11). Bu yeniliklerin ulaşım sektöründe kullanılması ile birçok olumlu etkiler olmuştur. Elektrikli ve dizel motorların otomobil ve trenlerde kullanılması insanların yer

değiştirme kabiliyetlerini artırmıştır. Dolayısıyla insanlar daha çok gezerek ve sorgulayarak seyahatlerini hızlandırmıştır (Sarıkulak, 2018: 19).

Tablo 2.2’de görüldüğü üzere Endüstri 2.0’ın lider ülkelerinin tarım, sanayi ve hizmet sektörlerindeki işgücü verimliliği artmıştır. Şekilde sanayinin doğduğu ülke Britanya üzerinden karşılaştırmalar yapılmasına rağmen Almanya ve ABD’de iş gücü verimliliği sanayileşme ile daha ileri boyutlara ulaşmıştır. İngiltere’nin sanayi verimliliği artmaya devam etmiştir. Ülkede saat başına üretim 1870 ile 1913 yılları arasında %60 artarak 4,4 dolara yükselmiştir. Bu rakam dönemin Avrupa’da en yüksek verimlilik oranıdır. İngiltere; Fransa’nın emek verimliliğinden %54, İsviçre’den %36 ve Hollanda’dan %11 daha yüksek seviyelere ulaşarak Avrupa’da liderliğini sürdürmeye devam etmiştir. Dünya genelinde ise Amerika Birleşik Devletleri ve Avustralya’daki verimlilik seviyeleri İngiltere’dekinden daha yüksek seviyelerde yer almıştır. İngilizler, Amerika Birleşik Devletleri’nin gerisinde kalmasına rağmen Avrupa’da en yüksek tarımsal işgücü verimliliğine sahip olmaya devam etmiştir. Dahası 1872’de Amerika GSYH’si %63’e ve 1905’e kadar %75 seviyelerine ulaşmıştır. (Berend, 2012: 194).

Tablo 2.2. İngiltere’de Karşılaştırılmalı İşgücü Verimliliği (1869-70) – (1909-11)

| <u>Sektör</u> | <u>1869-70</u> | | | <u>1909-1911</u> | | |
|---------------|---------------------------------|------|-------|---------------------------------|-------|-------|
| | <u>Britanya – Almanya – ABD</u> | | | <u>Britanya – Almanya – ABD</u> | | |
| <u>Tarım</u> | 100 | 55,7 | 86,9 | 100 | 67,3 | 103,2 |
| <u>Sanayi</u> | 100 | 91,7 | 153,6 | 100 | 127,7 | 193,2 |
| <u>Hizmet</u> | 100 | 62,8 | 85,9 | 100 | 73,4 | 107,4 |
| <u>Toplam</u> | 100 | 59,5 | 89,8 | 100 | 75,5 | 117,7 |

Kaynak: (Berend, 2012: 194).

1860 ve 1911 yılları arasında İngiliz ekonomisinin en hızlı büyüyen sektörü bankacılık ve sigortacılık olmuştur. İşgücü girdisindeki büyüme 1860’tan sonra sanayi sektöründe asgari düzeyde olsa da çoğunlukla yılda yaklaşık %0,8 ve %1,2 seviyelerinde iken finansal hizmetlerde %3 ile %5 seviyelerine ulaşmıştır. Ulaşım, iletişim, dağıtım ve profesyonel hizmetler işgücünü sanayiye göre daha hızlı artırmıştır. Özellikle İngiltere nakliye hizmetinde dünya lideri olmuştur. İngiltere’nin milli gelirindeki büyümenin %50’si hizmet sektöründen üretilmiştir. 19. yüzyılın ikinci yarısında İngiltere’de altyapı yatırımları %36’dan %44’e yükselmiştir (Berend, 2012: 195-196).

Tablo 2.3. İkinci Sanayi Devriminde Hizmetlerin (ulaşım, iletişim, dağıtım, finans ve diğer) İstihdam içindeki payı (%)

| Ülke | 1870 | 1910 |
|----------|------|------|
| Britanya | 30,4 | 40,0 |
| Almanya | 17,9 | 23,3 |
| ABD | 22,9 | 34,3 |

Kaynak: (Berend, 2012: 196).

1870 ile 1930 arasındaki dönemde Birinci Sanayi Devrimi ile gelen büyüme ve fırsatlar İkinci Sanayi Devrimi'nde pekişmeye devam etmiştir. Radyo, telefon, televizyon, ev aletleri ve elektrikli aydınlatma elektriğin dönüştürücü gücünü bu dönemde göstermiştir. Kimya alanında termoset plastik gibi yeni süreçlerin olduğu çığır açıcı gelişmeler bu dönemin yenilikleri arasındadır (Schwab ve Davis, 2019: 26b).

2.1.2.2. İkinci Sanayi Devriminde Büyüme, Kişi Başına Gelir ve GSYH

İkinci Sanayi Devrimi'nde ön plana çıkan Fordist seri üretim ve Taylorcu üretim teknikleri ile verimlilik artışı olmuştur. Bu üretim teknikleri sayesinde orta sınıfın doğmasına ve refahın yayılmasına olanak sağlanmıştır (Kabaklarlı, 2018: 27). Sanayileşmenin öncüsü İngiltere, 1780 ile 1790 ve 1905 ile 1913 yılları arasında olağanüstü endüstriyel büyüme kaydetmiştir. Özellikle fabrika sahipleri ve üreticiler çok ciddi bir servete kavuşmuştur. 1900'lü yıllarda tarihin en büyük ekonomik büyüme oranı kayıt altına alınmıştır (Özdoğan, 2018: 8). Endüstriyel üretiminin değeri 25 kattan daha fazla artmıştır. 1870'lerde, Dünyanın endüstriyel üretiminin üçte birini İngiltere tek başına üretmiştir. İngiltere'nin sanayi üretimi hızlı bir şekilde artmaya devam ederken Batı ülkelerinden ABD; 1873 ile 1899 yıllarında sırası ile 1,4 ve 1,6 oranlarında büyüme kaydetmiştir. ABD 1899 ile 1913 yılları arasında yıllık yüzde 2,2 oranında artış göstererek diğer Batı ülkeleri arasında ilk sırada yerini almıştır. Britanya endüstriyel tekeli yavaş yavaş kaybetmiştir ve 1913'te dünyanın endüstriyel üretiminin sadece yedide birini üretirken ABD bunun üçte birini tedarik etmiştir (Berend, 2012: 190).

Tablo 2.4. İkinci Sanayi Devriminde Kişi Başına Gelir ve Kişi Başına Gelirin Yıllık Artış Hızı

| Bölgeler | Kişi Başına Gelir | Kişi Başına Gelirin Yıllık Artış Hızı (%) |
|-----------------------------|-------------------|---|
| | <u>1820-1913</u> | <u>1820-1913</u> |
| Batı Avrupa | 1200-3460 | 1,2 |
| ABD | 1250-5300 | 1,6 |
| Sanayileşen Ülkeler | 1200-3960 | 1,3 |
| Doğu Avrupa (Rusya Dışında) | 750-1700 | 0,9 |
| Asya | 580-700 | 0,2 |
| Afrika | 480-640 | 0,3 |
| Güney Amerika | 690-1500 | 0,8 |
| Gelişen Ülkeler | 570-720 | 0,3 |
| Dünya | 670-1500 | 0,9 |
| Türkiye | 720-1150 | 0,5 |

Kaynak: (Pamuk, 2014: 146).

19. yüzyılın ilk yarısında sanayi devriminin Batı Avrupa’da daha sonra da dünyanın diğer bölgelerinde kişi başına gelirden kalıcı artışlar yaratmıştır. Dönemin araştırmacısı Angus Maddison yaptığı hesaplamalar ile 19. yüzyılın başlarından Birinci Dünya Savaşı’na kadar olan dönemde kişi başına gelirin artış hızının %1’in üzerinde olduğunu belirtmiştir (Pamuk, 2014: 146).

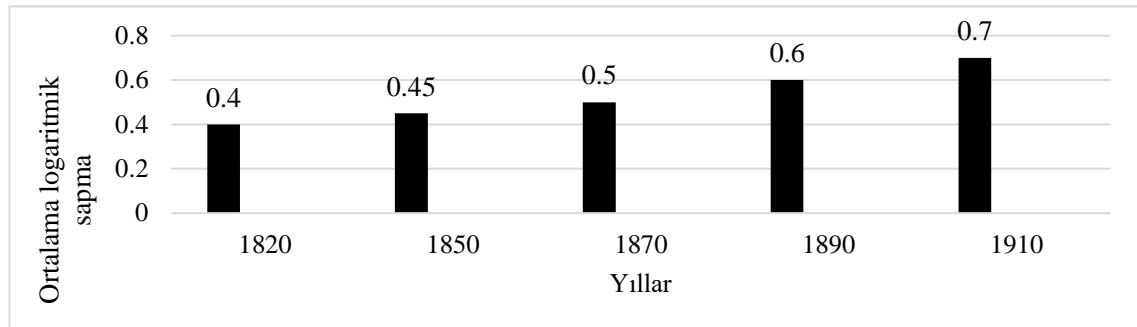
| <u>1820</u> | | <u>1870</u> | | <u>1913</u> | |
|--------------------|---|----------------|---|----------------|---|
| GSYİH/ Fert | İngiltere’nin yüzdesi olarak Batı Avrupa | GSYİH/ Fert | İngiltere’nin yüzdesi olarak Batı Avrupa | GSYİH/ Fert | İngiltere’nin yüzdesi olarak Batı Avrupa |
| Batı Avrupa: 1,321 | %77 | 2,202 | %69 | 4,567 | %93 |
| İngiltere: 1,707 | | 3,191 | | 4,921 | |

Kaynak: (Berend, 2012: 229).

Şekil 2.2. Batı Avrupa ve İngiltere’nin Fert Başına Düşen GSYİH

Endüstri 2.0'da servet hakkındaki iddialar 19. yüzyılın sonlarında politik ekonominin iki farklı yönüne odaklanmıştır. Birinci iddia servetin tarımdan sanayiye yeniden dağıtımını ile ilgili olmuştur. İkincisi, ise ekonomik sektörlerin her birinde işgücü ve sermaye arasındaki gelir dağılımını içermiştir. Bu iddiaların içeriği fabrikalar, tarlalar ve çiftliklerdeki gelir payları ile ilgili olmuştur. Radikal olarak eşit olmayan bölgesel kalkınma modeli, servetin tarımdan sanayiye yeniden dağıtılması üzerindeki halk mücadelesini yapılandırmıştır. Uygulamada, temel kalkınma politikalarının her biri milli geliri büyük kesimler arasında yeniden dağıtmıştır. Emek ve sermaye arasındaki gelir payları üzerine tartışmayı içeren iddialar çok daha yerel nitelikte olmuştur (Bensel, 2000: 12-13).

Küreselleşme ve gelişen sanayi ile 1820 ile 1850 yıl öncesinden bu yana ortalama logaritma sapması ile ölçülen dünya gelir eşitsizliği önemli ölçüde artmaya başlamıştır (Collier ve Dollar, 2002: 26). Şekil 2.3'te 1820 hanehalkı eşitsizliği 0,3 artarak 1910 yılında 0,7 seviyesine ulaşmıştır. Sanayileşme ile büyüme, müreffeh bir yaşam dünya genelinde eşit dağılmadığı görülmektedir.



Şekil 2.3. İkinci Sanayi Devriminde Dünya Geneli Hanehalkı Eşitsizliği

Kaynak: (Collier ve Dollar, 2002: 26).

Genişleyen dünya eşitsizliğine rağmen, büyümedeki benzeri görülmemiş artış, yoksulluğu daha önce hiç olmadığı kadar azaltmıştır. 1870'den önceki 50 yılda, yoksul insan sayısı neredeyse sabit kalmıştır ve yoksulluk oranı da yılda sadece yüzde 0,3 oranında düşmüştür (Collier ve Dollar, 2002: 26).

2.1.2.3. İkinci Sanayi Devriminde Nüfus

Yoksulluğun nedenleri arasında yer alan hızlı ve kontrolsüz nüfus artışı ele alınmıştır. Malhus'un görüşlerinin aksine 19. yüzyılda nüfus hızla artmaya başlamıştır aynı zamanda hastalık ve açlık azalmaya başlamıştır. İkinci Sanayi Devrimi'nde daha iyi ilaçlar ve daha temiz şehirler sayesinde insanlar daha uzun yaşama sahip olmuştur.

Malthus insanların zenginleşince daha çok çocuk sahibi olacağını öne sürmüştür ancak yaşanan durum tam aksi olmuştur. 19. ve 20. yüzyıllarda güvenilir doğum kontrol araçları ile hamilelikten sakınmak kolaylaşmıştır ve nüfus artışı gerilemiştir. Malthus'un sefil yoksul olarak nitelendirdiği insanlar dahi daha az çocuk sahibi olmaya başlamıştır. Çünkü fabrika ve ofislerdeki yeni iş türleri tarla sürmekten daha iyi kazanç getirmiştir ve insanlar karınlarını doyuracakları daha az çocuklara sahip olduğu için eğitime daha çok para harcayarak daha iyi işler bulmuşlardır. Yeni teknoloji yaşam standardını yükseltmiştir. Örneğin; Britanya'da insanların karınlarını zor doyurdukları, bir yerden bir yere gitmek için çamurla boğuştuğu 1700'lü yıllara kıyasla 20. yüzyılda insanlar bol yiyecek, giyecek ve bir de arabaya sahip olabilmişlerdir. Geçmişten bu döneme kadar olan süreçte nüfus ve gelir grafikleri çizilmiş olsaydı iki çizgi yüzyıllar boyunca hafifçe dalgalanıyorken 19. yüzyıldan itibaren bu çizgiler sürekli yukarıya doğru fırlayan şekilde olabilirdi. Ayrıca Birinci Sanayi Devrimi'nin nüfus grafiği sanayileşme ile kırılma yaşamış ve sürekli artmıştır (Kishtany, 2019: 87-88).

2.1.2.4. İkinci Sanayi Devriminin Sosyo-Kültürel Etkileri

İkinci sanayi devriminin sosyo-ekonomik etkilerinde birçok değişiminin yaşandığı gözlenmiştir. Sanayileşme sürecinde hızlı davranan ve gelişen ülkelerin sosyal yaşamlarında da iyileşmeler kaydedilmiştir. Ulaşım sağlık gibi insana yönelik hizmetlerde ve hizmet kalitesinde artış olmuştur. İnsanlar daha rahat ve hızlı seyahat edebilmiş ve sağlık anlamında yapılan atılımlarla hastalıklar daha kolay tedavi edilebilmiştir. Üretilen yeni makineler, daha büyük ve gelişmiş fabrikalar, daha çok ticaret ve ulaşım yolları ile gelir kaynakları çoğalmıştır. Teknoloji ve yeni bir buluşun insan hayatı üzerindeki ciddi dönüşüm etkileri bu dönemde belirgin olarak görülmektedir. Bu devirde fabrikaların yeni kurulması ve teknolojik gelişmeler yenilikler getirdiği gibi bir takım olumsuzluklar da getirmiştir. Bu dönemde fabrikalarda çalışan işçilerin çalışma alanları güvenilir değildir ve bu yüzden bazı kazaların yaşanması kaçınılmaz olmuştur. Örneğin; 25 Mart 1911 yılında New York'ta bir fabrikada çıkan yangın sonucunda 15 dakika içerisinde 146 kadın işçi yaşamını yitirmiştir. Bütün bu bilgiler dâhilinde endüstri 2.0'ın teknolojik olarak ilerlemeler kaydederken aynı zamanda işçilere düşük ücretlerin ödendiği, çalışma ortamlarının nispeten güvensiz olduğu ve işçilerin çok uzun saatler çalışmak zorunda bırakıldığı bir sanayi devrimi olmuştur (Özdoğan, 2018: 8-9).

2.1.3. Üçüncü Sanayi Devrimi (1940-2010)

Üçüncü sanayi devriminin ilk iki sanayi devriminden farkı, bu devrimin yeni enerji dönüşümleri ile değil belli bir düzeye gelmiş olan bilişsel yeteneklerin üretim sürecine katılması ve dijitalleşmenin başlaması ile gerçekleşmesidir. Bu sanayi devriminin başrolünde bilgisayarlar, dijital ürünler ve internet yer almaktadır. Üçüncü Sanayi Devrimi ilk iki devrim gibi belli bir bölgede başlamamıştır. Japonya, ABD, İngiltere ve Almanya gibi günümüzün gelişmiş ülkeleri, 1960-1970’li yıllarda Ar-Ge birimleri ve Ulusal Yenilik Sistemlerini oluşturan alt birimlerin yenilikleri sayesinde Üçüncü Sanayi Devrimi’nde önemli gelişmeler kaydetmiştir (Dikkaya vd., 2018: 862). Endüstri 3.0’da, Sanayi 2.0’da üretilen icatlar ve kullanılmaya başlanan yeni teknolojik gelişmelere ek olarak dijital devrim yaşanmıştır. Özellikle 1950’li yıllardan sonra bilişim ve bilgi bilimi alanında çığır açan yenilikler bu dönemde yerini almıştır. Bu sebepten dolayı bu döneme dijital devrim adı verilmiştir. Bu dönem 1940’larda başlayıp 2010 yılında bitmiştir. 2011 yılında ise Endüstri 4.0 gündelik hayatta yerini almıştır. Endüstri 2.0 ile arasında 20 yıllık bir kayıp olan bir dönemdir. Bu kayıplar; etkilerinin çok uzun yıllar devam ettiği I. Dünya Savaşı ve II. Dünya Savaşı nedeniyle olan kayıplardır (Özdoğan, 2018: 12)

1950’li yıllarla birlikte dijital teknoloji özellikle Z1 olarak adlandırılan ve mekanik elektrik ile çalışan hesap makinesinin üretilmesi, akabinde de bilgisayara kadar uzanan çığır açıcı dijital gelişmelerin üretim süreçlerine yeni bir boyut kazandırılması ile devam etmiştir. Üçüncü Sanayi Devrimi’nin en yoğun dönemi 1960’ların sonlarından 2000’li yıllara kadar uzanan süreç olmuştur. Bu süreçte insanlık aya ayak basmak gibi çığır açıcı gelişmelere tanıklık etmiş ve uzay çağının kapısını aralamıştır. Bu dönemde keşfi gerçekleşen mobil telefonların icadı, internetin keşfi, telefon adı altında bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin tek bir cihazda buluşması önemli adımlar arasında yer almıştır (EBSO, 2017: 3).

Endüstri 3.0 ile Endüstri 4.0 arasında somut ve devir yapabilecek teknik bir geçiş gözükmemektedir. 2011 yılından bu yana Endüstri 3.0 ile Endüstri 4.0 arasında internet gibi bazı örtüşen teknolojiler bulunmaktadır. Ancak internet Endüstri 3.0 döneminde ortaya çıkmasına rağmen asıl şahlanışını Endüstri 4.0 devriminde yapmıştır. Örneğin; bulut veri, bulut bilişim gibi kavramlar Endüstri 3.0’da çıkmasına rağmen yaygınlaşmamıştır. Bu kavramlar akıllı okuyucuların birleşmesi ile Endüstri 4.0’da başlamıştır. Bu teknolojilerin ve gelişmelerin, gelişmiş ülkelerin sanayileri tarafından

kabul görmesi, yaygınlaşması ve tüm dünyaya yayılması Endüstri 4.0 devrinde olmuştur. Üçüncü Sanayi Devrimi yavaş yavaş sona ermekteyken, endüstriyel robotların kullanılması, internet ve diğer tüm destekleyici teknolojiler aktif rol alması Endüstri 4.0 dönüşümünü başlatmıştır. Üçüncü Sanayi Devrimi'nde üretilen ve pazarlanmaya başlayan robotların daha akıllı hale gelmesi, kendi aralarında internet üzerinden veri aktarabilmesi, otomatize edilmiş süreçler Dördüncü Sanayi Devrimi'nin hissedilebilir olmasının göstergeleridir. Endüstri 4.0'da özellikle bu devirde üretilen yazılımların fiziksel sistemler ile bütünleştirilmesi ve bu bütünleşik sistemlerin kendi kendini yönetebilen (akıllı fabrikalar) sistemler haline dönüşmesi sağlanacaktır. Uçtan uca endüstri bugüne kadar hiç erişmediği bir üretim gücüne Endüstri 4.0'da erişeceği öngörülmektedir (Özdoğan, 2018: 20-23).

2.1.3.1. Üçüncü Sanayi Devriminin Sektörler Üzerine Etkisi

20. yüzyılın ilk yarısı, iki büyük dünya savaşıyla geçmiştir. Bu savaşlar neticesinde ülke sınırları alt üst olmasıyla sanayileşme teknolojik ilerleme anlamında diğer iki döneme göre daha yavaş ilerlemiştir. Savaşlar kadar pek çok ülkede olumsuz sonuçlar yaratan 1929 küresel krizi gibi olumsuz ekonomik gelişmeler de yaşanmıştır. Yaşanan bu olaylar nedeniyle sanayinin yeni bir gelişme yakalayabilmesi, krizin etkilerinin azalması ve 2. Dünya Savaşı'nın bitmesinin ardından 1950'li yıllarda sanayide ve teknolojide ilerlemeler kaydedilmiştir (EBSO, 2017: 3). Dijital devrim olarak isimlendirilen Endüstri 3.0, bilgisayarların üretimde olması hem endüstri hem de iletişim alanında daha fazla yer alması ile ortaya çıkmıştır. Elektriğin seri üretimde kullanılması, üretim hattının geliştirilmesi bu dönemin tetikleyicilerindedir. Bilişim teknolojileri (IT) olarak adlandırılan elektronik ve bilgi teknolojilerinin üretimde yer alması otomasyonu ortaya çıkarmıştır. Mikro elektronikler, biyoenerji materyalleri yeni üretim tekniklerini doğurmuştur. İformatik olarak adlandırılan bu dönem fiber optik, çipler, atom enerjisi kullanım teknolojisi ve bilgisayar gibi mikro elektronik teknolojiler üzerinde gelişmeler kaydetmiştir (Kabaklarlı, 2018: 26-27).

1970'li yıllarda Soğuk Savaş'ın devam ettiği dönemde patlak veren OPEC krizi ile dünya para sistemi altına dayalı sistemden petrole dayalı sisteme geçmiştir. Bu durum enerji değişimlerini de etkilemiştir. Kömür kullanım oranı yerini petrol ve doğalgaza bırakmıştır. Dolayısıyla bu durum Soğuk Savaş sonrası süreçte yaşanacak petrol ve doğalgaz merkezli savaşların zeminini oluşturmuştur. Bu dönemde artmaya başlayan doğalgaz kullanımı kömür ve petrol sonrası dünya enerjisinin daha temiz ürünlerle

sağlanması görüşünü ön plana çıkarmıştır. Bu görüş ile kömür kaynaklı enerji kullanımında düşüşler görülmüştür. İletişim ve ulaşım alanında havayolu ve internet kapsamında kendini gösteren Endüstri 3.0'da insanlık hiç olmadığı kadar yoğun ve sıkı toplumsal ilişkilere sahne olmuştur. Sırasıyla deniz ve kara ulaşımı temelinde yükselen Birinci ve İkinci Endüstri Devrimlerinin yanında Üçüncü Endüstri Devrimi havayolu ulaşımı ile kendini göstermiştir. Özellikle havayolu taşımacılığı ile kıtalararası ulaşım süresi kısalmış ve toplumun daha yoğun ve sıkı ilişkiler kurmasını sağlayan iletişim araçlarında yaşanan değişimler gerçekleşmiştir. Öncelikle telgraf ve telefonun icadı ile başlayan bu süreç, daha sonra ise radyo ve televizyonun yaygınlaşması ile devam etmiştir. İnsanlar giderek dünyayı küçülmüş ve kendi yaşamlarının etki alanlarını arttırmışlardır. (Sarıkulak, 2018: 26-27).

Üçüncü Dünyadaki sanayileşme düzeyi iki şekilde incelenmektedir. Tablo 2.5'de imalat üretiminin GSYİH açısından önemi incelenmektedir. Bu şekilde üretim hala gelişmekte olan ülkelerin çoğu için ülke ekonomisinin sadece küçük bir bölümünü oluşturmaktadır. Ayrıca 1960-1980 yılları arasında gelişmekte olan ülkelerin GSYH'sinde üretimin öneminde önemli bir değişiklik olmamıştır. Bu oran sadece yüzde 1,9 puan değişmiştir. Karşılaştırılma yapıldığında 1983 yılında gelişmiş Pazar ekonomilerinde üretimin GSYH'ye yüzde 25 katkısı bulunmaktadır. Bir bütün olarak bakıldığında gelişmekte olan ülke ekonomilerinde çok az yapısal değişiklik olduğu gözlenmiştir (Chandra, 1992: 30).

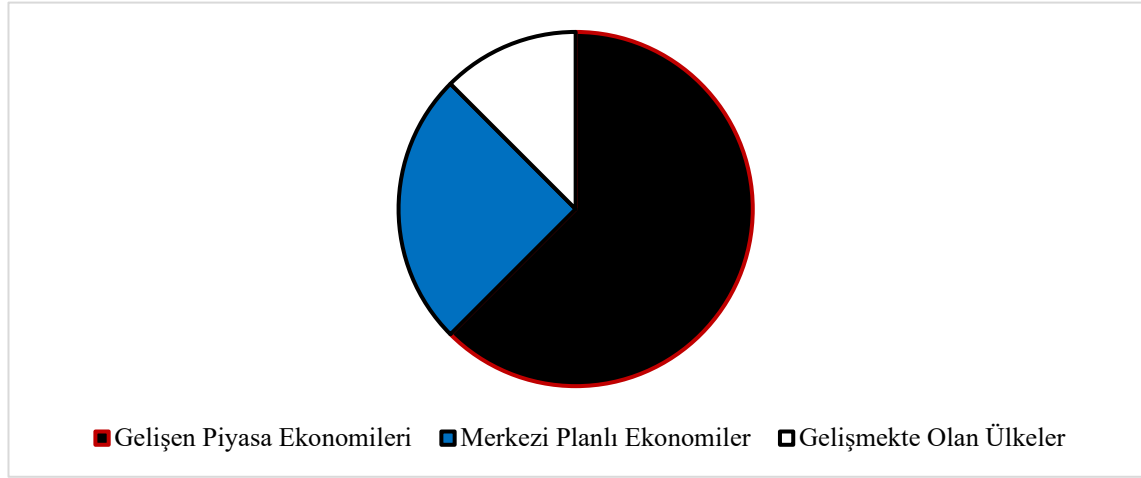
Tablo 2.5. Üçüncü Sanayi Devriminde İmalat Sanayinin Gelişmekte Olan Ülke ve Bölgelerin GSYH İçindeki Payı (%)

| Yıllar | GSYİH İçindeki Payı (%) |
|--------|-------------------------|
| 1960 | 15,6 |
| 1965 | 16,9 |
| 1970 | 18,1 |
| 1975 | 18,1 |
| 1980 | 18,1 |
| 1983 | 17,5 |

Kaynak: (Chandra, 1992: 31).

Şekil 2.4.'de Batı Avrupa'da ve İngiltere bölgesin kişi başına gelirin dağılımı gösterilmektedir. Gelişen piyasa ekonomilerine sahip ülkelerde kişi başına düşen

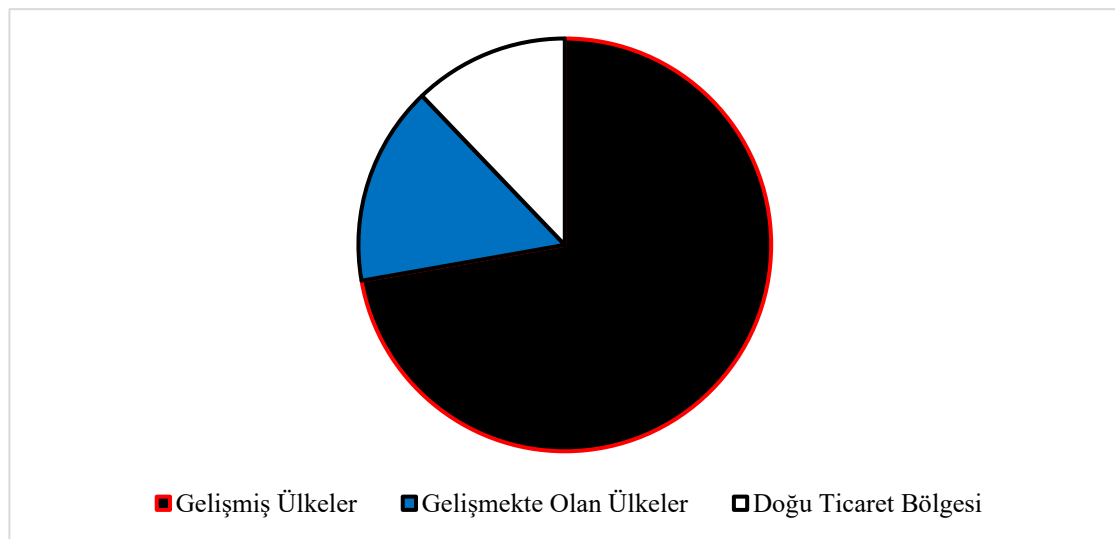
GSYİH'nın merkezi planlı ve gelişmekte olan ülkelere görece daha yüksek olduğu görülmektedir.



Kaynak: (Chandra, 1992: 31).

Şekil 2.4. Batı Avrupa ve İngiltere'nin Fert Başına Düşen GSYİH

Şekil 2.5.'de gelişmekte olan ülkelerin dünya imalat üretiminde çok küçük bir kısımda olduğu görülmektedir. 1960-1980 yılları arasında Üçüncü Dünya'nın dünya imalat katma değerine katkısında büyük bir değişiklik olmamıştır. Ancak bu durum Üçüncü Sanayi Devrimi'nde endüstriyel genişlemede herhangi bir artış olmadığı anlamına gelmemektedir. Küresel imalat üretimindeki payı önemli ölçüde değişmemiştir ve Üçüncü Dünya'nın küresel ticaretteki payı her ne kadar küçük olsa da (1986'da yüzde 14) imalat ticaret pozisyonunda hızlı bir iyileşme olmuştur (Chandra, 1992: 31-32).



Kaynak: (Chandra, 1992: 31).

Şekil 2.5. Üçüncü Sanayi Devriminde Dünya İmalat Sanayi, 1987

2.1.3.2. Üçüncü Sanayi Devriminde Büyüme, Kişi Başına Gelir ve GSYİH

20. yüzyılın ikinci yarısında araştırma ve geliştirme süreçlerinin giderek kurumsallaşması ile teknolojik gelişmeler hız kazanmıştır. Bu dönemde dünyanın pek çok ülkesinde, ortalama çalışan kişi sayısı 1820 yılına göre daha fazla eğitim sahibi olmuştur. Daha ileri teknoloji içeren araç gereçlerin kullanım miktarı artmıştır. Bu gelişmeler büyük verimlilik ve gelir artışlarına da yansımıştır (Pamuk, 2014: 17). Digital Europa isimindeki kurum Avrupa'nın daha dijital bir toplum olmasını ve sanayi devrimlerinde öncü olarak ilerlemesini hedefleyen bir oluşumdur. Bu kurumun yayımladıkları makalede dijital dönüşümün Avrupa kıtasına olan olumlu etkileri belirtilmiştir. En yeni teknolojilere uyum sağlayan şirketlerin diğer şirketlere göre 10 kat daha iyi sonuçlar elde ettiği aynı zamanda raporda 400.000'den 1.500.000'e kadar yeni iş imkânının ortaya çıkacağı da öngörülmüştür. Büyük veri teknolojilerinin büyümesi ile 2015 yılında 16,9 milyar dolarlık bir pazar oluştuğu gözlenmiştir. Avrupa'daki KOBİ'lerin %14'ü interneti bir satış kanalı olarak kullanmaktadır. Dolayısıyla satış kanallarının büyük bir kısmı internet üzerinden satış yapmaktadır ve e-ticaret endüstrisi hız kesmeden büyümeye devam etmektedir. Bu durum bir tehdit niteliği taşımaktadır. Çünkü Avrupa şirketlerinin %41'i yeni, güncel ve çağdaş bir bilişim teknolojisine uyum sağlayamamıştır. Bu bilgi neticesinde toplam işgücünün %54'ünün teknolojik gelişmeler doğrultusunda negatif etkileneceği öngörülmektedir. "Digital Europa "kurumunun yayımladığı raporda bu konuya ilişkin başka bir örnek ise Fransa'daki gelişmeler gösterilmiştir. İnternetin 500.000 işi yok ettiği ancak son 15 yılda 1,2 milyon yeni iş ürettiği belirtilmiştir (Özdoğan, 2018: 20).

Almanya'daki KOBİ'lerin teknolojiyi daha etkili kullanabilmesi için 670.000 yeni iş kolları üretileceği varsayımında bulunulmuştur. Aynı raporda, her yok olan işe karşın 2,6 milyon yeni iş üretileceği ifade edilmiştir. Ancak yeni bir teknolojiye geç uyum sağlamak, o teknolojiyi hiç kullanmamak, sanayi devrimlerinin gerisinde kalmak bir şirketin rekabet üstünlüğünü ciddi anlamda zedelemektedir. Bu durum neticesinde ülkenin endüstriyel üretim hızı düşebilir, üretim çeşitliliği ve üretim kapasitesi daralabilir (Özdoğan, 2018: 20-21).

Tablo 2.6, genel olarak ekonomik konjonktürel dalgalanmaların ve krizlerin olduğu dönemler göz önünde tutularak oluşturulmuştur. 1997 Petrol Krizi, 2008 Küresel Kriz Üçüncü sanayi Devrimi'nde meydana gelen dalgalanmalar ve bunalımlardır. Konjonktürel dalgalanmaların olduğu dönemlerin öncesinde ve sonrasında, ülkelerin

büyüme hızlarında düşüşler yaşanmıştır. Türkiye ekonomisi 2008 yılında yaşanan küresel krizin olumsuz etkileri ile sert bir düşüş yaşamıştır ancak bu krizin ardından tekrar büyüme rakamlarında önemli bir artış yakalamayı başarmıştır (Demir ve Geyik, 2014: 180).

Tablo 2.6. Üçüncü Sanayi Devriminde Yıllar İtibariyle Doğu Asya Ülkelerinin ve Türkiye'nin Büyüme Rakamları (%)

| Ülkeler | 1970-1980 | 1980-1993 | 1997 | 2000 | 2003 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------|-----------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| Japonya | 4,1 | 3,4 | 1,6 | 2,3 | 1,3 | -1 | -5,5 | 4,7 |
| Çin | 3,7 | 8,2 | 9,3 | 4,5 | 11,3 | 9,6 | 9,2 | 10,4 |
| Kore | 8,3 | 8,2 | 4,7 | 8,5 | 4 | 2,3 | 0,3 | 6,5 |
| Hong Kong | 8,7 | - | 5,1 | 8 | 4,1 | 2,3 | -2,7 | 6,8 |
| Tayvan | 6 | 4 | 1,7 | 0,3 | 7,1 | 0,2 | -1,9 | 10,8 |
| Singapur | 6,8 | 6,1 | 8,5 | 9 | 7,4 | 1,7 | -1 | 15,2 |
| Endonezya | 4,9 | 4,2 | 4,7 | 4,9 | 5,7 | 6 | 4,6 | 6,2 |
| Malezya | 5,5 | 3,5 | 7,3 | 8,9 | 5,3 | 4,8 | -1,6 | 7,4 |
| Türkiye | 3,4 | 2,4 | 7,6 | 6,8 | 8,4 | 0,7 | -4,8 | 9,2 |

Kaynak: (Demir ve Geyik, 2014: 180).

Üçüncü Sanayi Devrimi'nin en aktif olduğu yıllar 1960-2000 yıllarını kapsadığı dönemdir. Bu dönemde sanayi ve teknoloji alanlarında önde olan ülkeler Japonya, İngiltere, ABD ve Almanya gibi günümüzde de gelişmiş olan ülkelerdir. ABD ve İngiltere'de özellikle bu dönemde işsizlik oranlarının yaklaşık %50 oranında düştüğü gözlenmektedir. Batı Avrupa ülkeleri Türkiye'den 1960'lı yılların başlarından itibaren her yıl giderek artan işçi talepleri ile Türkiye'de bu dönemde işsizlik baskısını hafifletmiştir (Pamuk, 2014: 238).

Tablo 2.7. Üçüncü Sanayi Devrimi'nde İşsizlik Oranları (%)

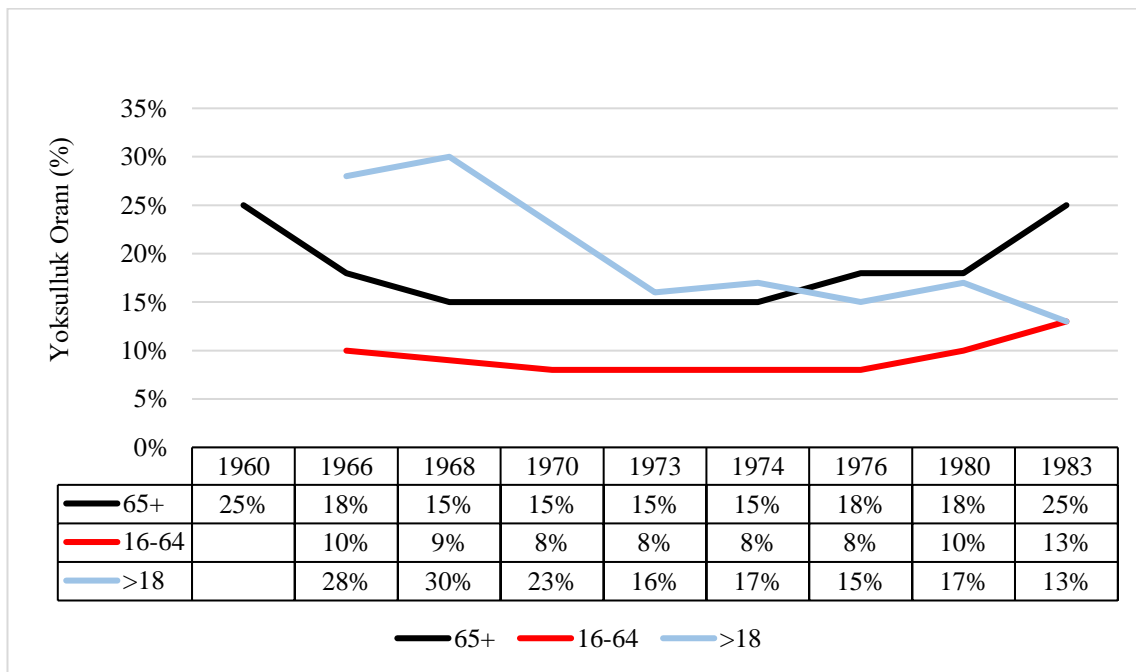
| Ülkeler | 1955 | 1960 | 1965 | 1970 | 1975 | 1983 | 1985 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|-----------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| ABD | 4,38 | 5,51 | 4,53 | 4,93 | 8,47 | 9,62 | 7,19 | 5,62 | 5,61 | 3,99 | 5,07 | 9,62 |
| Japonya | 2,51 | 1,63 | 1,22 | 1,15 | 1,89 | 2,66 | 2,62 | 2,11 | 3,15 | 4,72 | 4,42 | 5,05 |
| Kanada | 4,41 | 6,9 | 3,95 | 5,67 | 6,92 | 12,03 | 10,67 | 8,15 | 9,51 | 6,82 | 6,76 | 8,06 |
| Fransa | - | - | - | - | - | 8,76 | 10,38 | 9,37 | 11,95 | 9,56 | 8,87 | 9,27 |
| İngiltere | - | - | - | - | - | 10,82 | 11,20 | 6,87 | 8,49 | 5,37 | 4,79 | 7,81 |
| Türkiye | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8,75 | 10,67 |
| Almanya | - | - | - | - | - | - | - | - | 8,25 | 8,01 | 11,28 | 6,97 |
| G. Kore | - | - | - | - | - | - | - | - | 2,07 | 4,42 | 3,75 | 3,71 |
| AB | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8,98 | 9,01 | 9,65 |

Kaynak: OECD, (2020). Unemployment Rate

Üçüncü Sanayi Devriminde yoksulluk ve teknoloji ilişkisine bağlı olarak çıkan sonuçlar Amerika Birleşik Devletleri'nde endişe kaynağı oluşturmuştur. Buna rağmen özellikle çocuk yoksulluğu son on yılda ciddi artış göstermiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1980'lerin başında yoksulluk içinde yaşayan çocukların yüzdesi yüksek seviyelere ulaşmıştır. Bu oran 1983'te %22 seviyesine düşmüştür. Bu dönemde siyahi çocukların neredeyse yarısı İspanyol çocukların üçte biri yoksulluk sınırının altında yaşamaktadır. Özellikle çocuk yoksulluğu Amerika'nın diğer kesimlerinin göreceli refahındaki değişimlerle karşılaştırıldığında durum daha da rahatsız edici boyutta olmuştur (Wise, 1990: 390-391).

Grafik 2.4.'de grafik 1960-1985 yılları arasında ABD'de yaş gruplarına göre yoksulluk dağılımını göstermektedir. 1968 yılında 18 yaş altı nüfusun yaklaşık %30'u yoksul olarak belirlenmiş ve yoksulluğun en yoğun hissedildiği grup çocukları kapsamaktadır. Üçüncü Sanayi Devrimi dijitalleşme ve aynı zamanda küreselleşmenin yoğun hissedildiği dönemdir. Yoksulluk oranının genç nüfusta toplanması gelecek dönemlere olumsuz şekilde yansıtacağı tahmin edilmektedir (Wise, 1990: 391-392).

Grafik 2.4. Üçüncü Sanayi Devriminde Yaşa Göre Yoksulluk Oranları

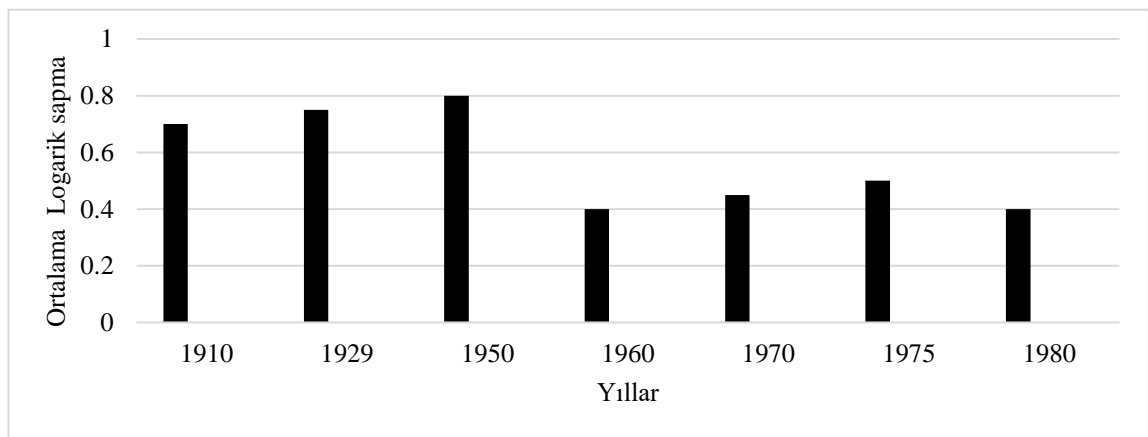


Kaynak: (Wise, 1990: 391).

Eşitsizlik ve yoksulluk üzerine etkisinde ülkeler arasındaki eşitsizlikler sadece sanayileşmenin bir sonucu olarak azalmakla kalmadı aynı zamanda küreselleşmenin sonucu olarak ülkelerdeki eşitsizlik azalmıştır. Sanayileşmenin küreselleşme ile oluşan

dalgası OECD ülkelerindeki yoksulluğu azaltmada olağanüstü başarılı olmuştur. Ancak bu veriler sanayileşen, uluslararası ticarete önemli rol oynayan gelişmiş ülkeler arasında geçerli olan verilerdir. Gelişmekte olan ülkeler için bu çağ “altın çağ” olmamıştır. Kişi başına gelir, savaşlar arasındaki bunalımlı süreçten çıkmasına rağmen sadece zengin ekonomilerde artmıştır. Bu yüzden dünya genelinde yoksul insanların sayısı artmaya devam etmiştir (Collier ve Dollar, 2002: 30-31).

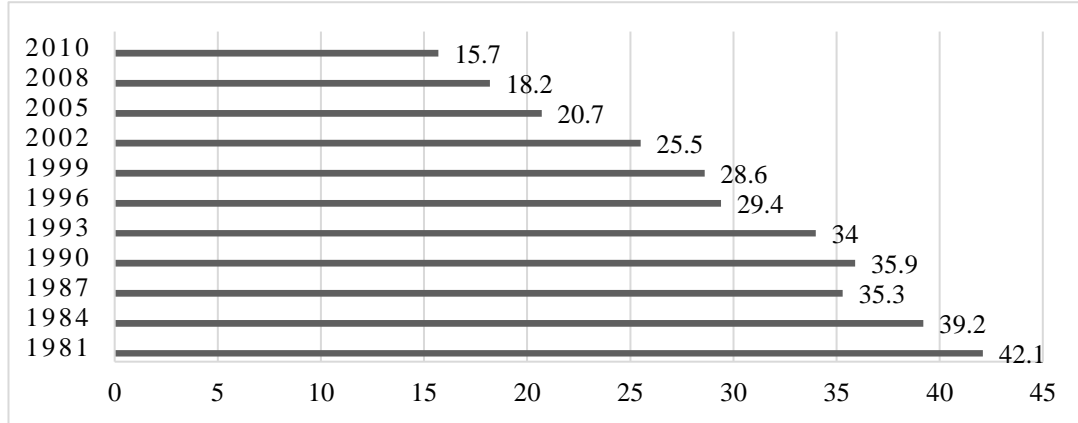
Sanayileşmenin katlanarak ilerlemesi ve küreselleşmenin sınırları kaldırması ile hane halkı eşitsizliği özellikle Üçüncü Sanayi Devrimi'nin en aktif olduğu yıllarda azalmıştır. Şekil 2.6.'da ifade edilen oranlar gelişmiş ülkeleri (Japonya, İngiltere, ABD, Güney Kore, vb.) kapsamaktadır. 1930'lu yıllarda meydana gelen bunalımlardan çıkarılan derslere göre hem ABD hem de Batı Avrupa ülkeleri devlet müdahaleciliği fikrini uygulamıştır. Bu dönemde Keynes'ci politikalar ülke ekonomilerinde aktif rol oynamıştır. İktisadi istikrar ve istihdam yaratmak için para ve özellikle maliye politikalarından yararlanılmıştır. Devlet harcamaları ön plana çıkmıştır ve gelişmiş ülkelerde refah devleti uygulamaları yaygınlaşmıştır. Özellikle sanayi alanında gelişen ülkelerde Keynes'ci modele dayalı ithal ikamesi yoluyla sanayileşme stratejileri benimsenmiştir. Türkiye Endüstri 3.0 başlarında ithal ikame yolu ile sanayileşme politikası izlemiştir. İthal edilen malların yerli sanayi tarafından üretilmesi hedeflenmiştir. Elverişli dünya koşullarının da desteği ile 1960'lı yıllarda imalat sanayide %10'na yakın bir büyüme olmuştur. 1960-1977 yılları arasında ekonomide küçülme ya da kişi başına gelirin azaldığı bir yıl olmamıştır (Pamuk, 2014: 237-238).



Kaynak: (Collier ve Dollar, 2002: 27-31).

Şekil 2.6. Üçüncü Sanayi Devriminde Dünya Geneli Hane Halkı Eşitsizliği

Şekil 2.7.'de, Üçüncü Sanayi Devrimi'nde günlük kişi başına düşen 1.90\$ (yoksulluk sınırı)'ın altında olan nüfus oranının yüzdelik oranı verilmiştir. ABD'deki yoksulluk oranlarının aksine gelişen sanayi yenilikler ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda dünya yoksulluk sınırı altında kalan yoksul kişi sayısının azaldığı görülmektedir.



Kaynak: WB, (2018). Poverty Headcount Ratio

Şekil 2.7. Üçüncü Sanayi Devriminde Kafa Sayım Endeksine Göre Yoksulluk Oranı

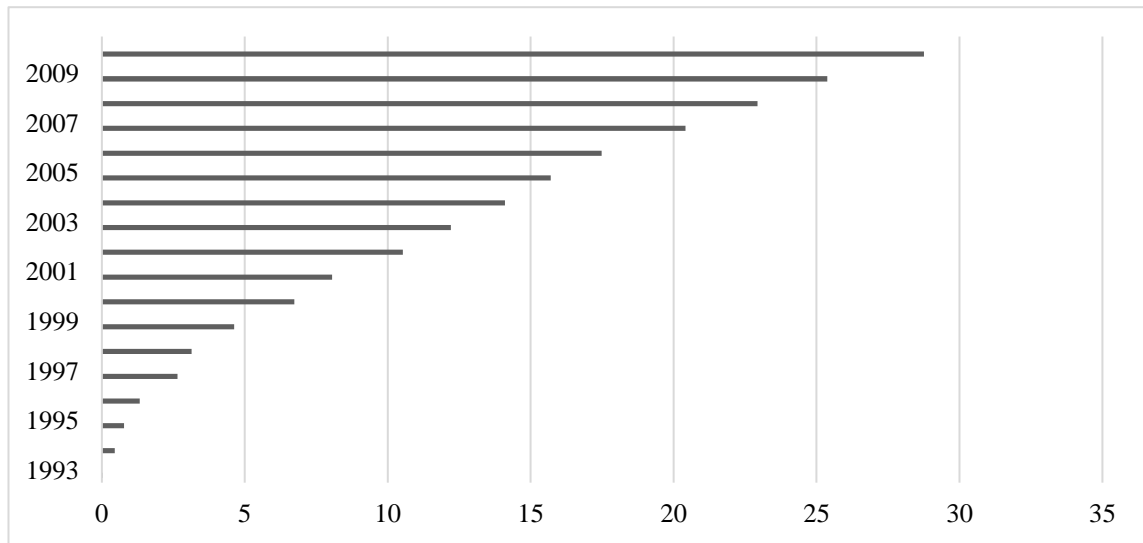
Bu kapsamda elde edilen veriler neticesinde Üçüncü Sanayi Devriminde gelir eşitsizliği ve yoksulluk İkinci Sanayi Devrimindeki gelir eşitsizlikleri ve yoksulluğa göre azalmıştır.

2.1.3.3. Üçüncü Sanayi Devriminin Sosyokültürel Etkileri

Endüstri 3.0 devrinde bireyselleşmeye yönelimler artmış ve tüketici bir toplum ortaya çıkmıştır. Ayrıca Üçüncü Sanayi Devrimi'nde toplum içi sınıfların yaşam koşulları farklılaşmıştır. Refah seviyesi yüksek, eğitilmiş ve kendini geliştirmiş donanımlı bir insan grubu oluşmuştur. Bu grup yüksek maaşlarla çalışan ve emeğin değerini artıran bir yapı oluşturarak maliyetleri artırmış ve dolayısıyla uluslararası firmalar üretim operasyonlarını emek maliyetinin düşük olduğu bölgelere yani Uzak doğu, Çin ve Hindistan gibi ülkelere yönlendirmişlerdir. Bu durum toplum içi gelir eşitsizliklerine, ülke genelinde gerilimlere ve toplumun kutuplaşmasına neden olmuştur. Aynı zamanda üretilen yenilikler ve keşifler üretimin ve araştırmaların artması beklenirken uluslararası eğitim standartlarının bir göstergesi olan PISA sonuçlarının oldukça kötü olduğu gözlenmiştir. Eğitime olan talep yüksek eğitim maliyetleri nedeniyle düşüş göstermiştir. İnternetin yaygınlaşması ile toplumun her bilgiye kolayca ulaşması da eğitime olan talebi düşürmüştür ve yararlı

bilgilerin yanında yanlış bilgilere de ulaşımın artması ile toplumda bilgi kirlilikleri de artış göstermiştir (Sarıkulak, 2018: 33).

Endüstri devrimlerinde insan hayatını etkileyen ve değiştiren en önemli araç internet olmuştur. Şekil 2.8.'de internet kullanan kişi sayısının çok kısa bir zaman içerisinde Moore Yasası gereği katlanarak arttığı görülmektedir. Günlük hayatımızın bir parçası olarak yerini alan Üçüncü Sanayi Devriminde temellerini atmıştır. Üçüncü Sanayi Devrimi'nin ilk dönemlerinde internet trafiğinin büyük bir kısmı insanlar tarafından değil botlar ve makineler tarafından yaşanmıştır. İnternet kullanıcılarının %50'si 10 saniye bekledikten sonra açılmayan videoların açılmasını beklememiştir. 1993 yılı sonunda ise internet (www- World Wide Web) üzerinden sadece 623 internet sitesi bulunmaktaydı ve dünya nüfusunun %6 'sı da internet bağımlısı olarak ifade edilmiştir. Aynı zamanda Endüstri 4.0 'da yer alan büyük veri, bulut bilişim gibi kavramlar Endüstri 3.0'da çıkmasına rağmen bu dönemde yaygınlaşmamış yerini Dördüncü Sanayi Devrimine bırakmıştır (Özdoğan, 2018: 25-26).



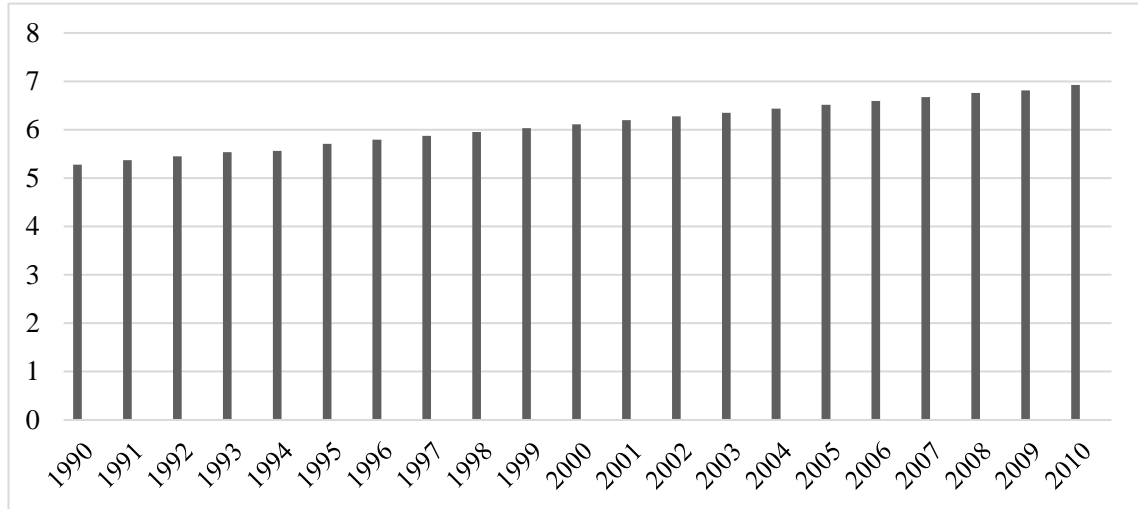
Kaynak: WB, (2020). Individuals Using The Internet (% of Population)

Şekil 2.8. Üçüncü Sanayi Devriminde İnternet Kullanan İnsanların Dünya Nüfusu İçerisindeki Oranı (%)

2.1.3.4. Üçüncü Sanayi Devriminde Nüfus

1990'lı yılların başında 5,28 milyar olan dünya nüfusu 2010 yılında yaklaşık 7 milyar olmuştur. Bu süreçte dünyada birçok kriz, doğal afet, salgın hastalık, toplum içi eşitsizlik yaşanmasına rağmen dünya nüfusu sürekli artma eğilimi göstermiştir. Şekil

2.9.'da görüldüğü üzere İnternet kullanan insan nüfus ve genel olarak dünya nüfusu gelişen yaşam şartları sayesinde paralel bir şekilde artmıştır.



Kaynak: WB, (2019). Population Total

Şekil 2.9. Üçüncü Sanayi Devriminde Dünya Nüfusu (Milyar Olarak)

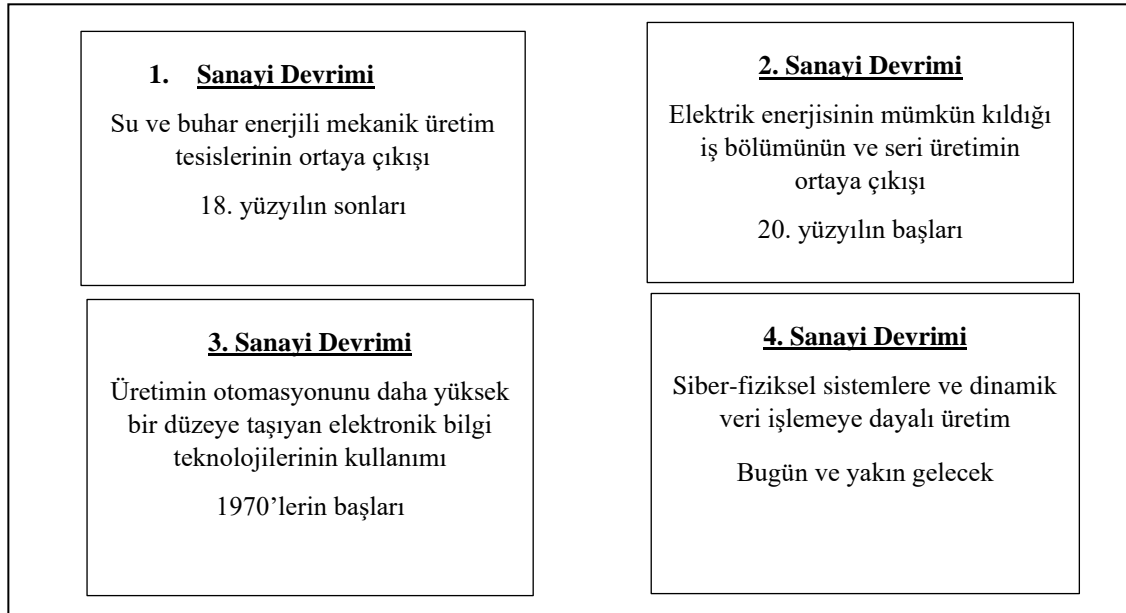
Üçüncü Sanayi Devriminde bilgi teknolojilerinin sağlık, eğitim ve sanayi başta olmak üzere her alanda kullanılması ile yaşam kalitesinde iyileşmeler kaydedilmiştir. İnsan ömrünün uzaması ve doğurganlık oranının artması nüfusun sürekli artmasına neden olmuştur.

2.1.4. Dördüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0)

İlk sanayi devrimi 1800'lü yıllarda mekanizasyon ve mekanik enerji üretimi ile başlamıştır. Manuel işten ilk üretim süreçlerine geçişin olduğu bu süreç çoğunlukla tekstil endüstrisinde yaşanmıştır. Geliştirilmiş bir yaşam kalitesi değişimin itici gücü olmuştur. İkinci sanayi devrimi, sanayileşmeyi ve seri üretimi mümkün kılan elektrifikasyon ile başlamıştır. Bu dönemde Ford T-Model araba hakkında 'Siyah olduğu sürece herhangi bir renge sahip olabilirsiniz 'diyen Henry Ford'un bir alıntısı olmuştur. Bu alıntıda seri üretimin tanıtımı anlatılmakla beraber ürünlerin kişiselleştirilmesi olasılığının olmadığı anlatılmıştır. Üçüncü sanayi devrimi mikroelektronik ve otomasyon, dijitalleşme ile karakterize edilmiştir. Üretimde bu programlanabilir makinelerle esnek üretim hatlarında üretilen çeşitli ürünlerin üretimi kolaylaşmıştır (Rojko, 2017: 79).

Son yirmi yılda sanayi üretimi ve gelişimi alanında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Devlet ve pazar sınırları kalkmıştır, küreselleşme hayatı kapsamıştır, ürün talebi ve arzı her zamankinden daha fazla olmuştur. Yeni teknolojiler özellikle bilgi teknolojisi ve bilgi teknikleri, organizasyon ve lojistik, modern iş dünyasında yeni üretim

yollarına, yeni iş yapma yolları oluşturmuştur. Endüstriyel üretim alanında daha iyi hizmet faaliyetlerine yol açan bir sistem oluşmaya başlamıştır (Hozdić, 2015:28). İlk üç sanayi devrimi insan yönetimine mekanizasyon, elektrik ve bilgi, teknoloji getirerek hem insanların yaptıkları işlere fiziksel anlamda yardımcı olmuş hem de verimliliği artırmıştır. Ancak dünyadaki üretim şirketleri çevresel, toplumsal, ekonomik ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak çok ciddi zorluklar ile karşı karşıya kalmışlardır. Bu zorlukların üstesinden gelmek için şirketler inovasyondan üretim ve dağıtımına kadar tüm yaşam döngüsü boyunca yakın iş birliği ve hızlı adaptasyon sağlayan sanal ve fiziksel yapılara ihtiyaç duymaktadır. Soğuk savaş sonrası küreselleşme ile ülkeler arası ticari sınırlar kalktığı için firmalar artık disiplinler arası çalışma ihtiyacı duymuştur. Böylelikle internet üzerinden tüm nesnelere iletişim ve etkileşim içinde bulunduğu Dördüncü Sanayi



Devrimi ortaya çıkmıştır (Yıldız, 2018: 547).

Kaynak: (TAYSAD, 2016: 76)

Şekil 2.10. Sanayi Devrimleri Özet Şeması

Endüstri 4.0; “insansız” ve “zeki” fabrikalar oluşturabilmek için imalat teknolojileri başta olmak üzere işletmelerin baştan sona kontrol edilmesini ve internet odaklı bilişim teknolojilerini günümüz şartlarına uygun hale gelmesini amaçlayan bir süreçtir. Endüstri 4.0; internet ve veri hizmetleri, bilgi ve iletişim teknolojileri ile gömülü sistemler geleceğin çözüm üretme süreçlerinin temelini oluşturmaktadır. İşletmeler büyümeye devam ettikçe üretim ve tüketim miktarları artacak ve bu artışı karşılayabilmek için daha işgücü ve maliyetlerin olabildiğince düşük olmasına ihtiyaç duyacaklardır. Bu ihtiyaçları karşılayabilmek adına işletmelerin iş modellerinde değişimler

gerçekleşecektir. Bu nokta temelinde birbirleri arasında anlık bağlantı ve iletişim bulunan yapılar devreye girecek ve Endüstri 4.0 kavramı öne çıkacaktır (Kiraz vd., 2019: 4-5).

Endüstri 4.0'a gereksinim duyulmasının nedeni; Çin'in küresel piyasada elde etmiş olduğu rekabetçi konumu nedeniyle Batılı ülkelere tehdit algısının oluşması ve Doğu'nun bir fabrika niteliğinde işleyen üretim tesisinin tekrar Batı'ya kaydırılması isteğidir (Doğru ve Meçik, 2018: 1584). Çin ve Hindistan gibi ülkelerin dünya nüfus ortalamasının oldukça üzerinde olması emek maliyetlerinin düşük olmasına neden olmaktadır. Almanya ve diğer Avrupa ülkelerinin ise yaşlı nüfuslarının artması nedeniyle duruma bir çözüm olarak üretimde beden gücü yerine otomasyonun rolünü arttırmayı amaçlamışlardır. Bir ülkenin sahip olduğu nüfus ve nüfus yapısı ile işgücü arzı arasında güçlü bir ilişki vardır. Sahip olunan nüfus büyüklüğü emek maliyetlerini düşürürken; yaşlanan nüfus yapısı işgününün verimliliğinin düşmesi, ülkelerin gelir düzeyinin azalması gibi sorunları yaratmaktadır. Bu yüzden başta Avrupa ülkeleri olmak üzere birçok ülke için demografide yaşanan değişimler ülke ekonomilerini şekillendirmektedir. Endüstri 4.0 ile odak noktası haline gelen Almanya söz konusu Avrupa ülkelerinden biri olup demografisinde yaşanan değişimler nedeniyle sanayideki dönüşümü adeta bir zorunluluk haline getirmiştir. Benzer şekilde ABD, Japonya vb. ülkelerde de yaşanan Endüstri 4.0 süreci demografik yapı ile yakından ilişkilidir (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 162).

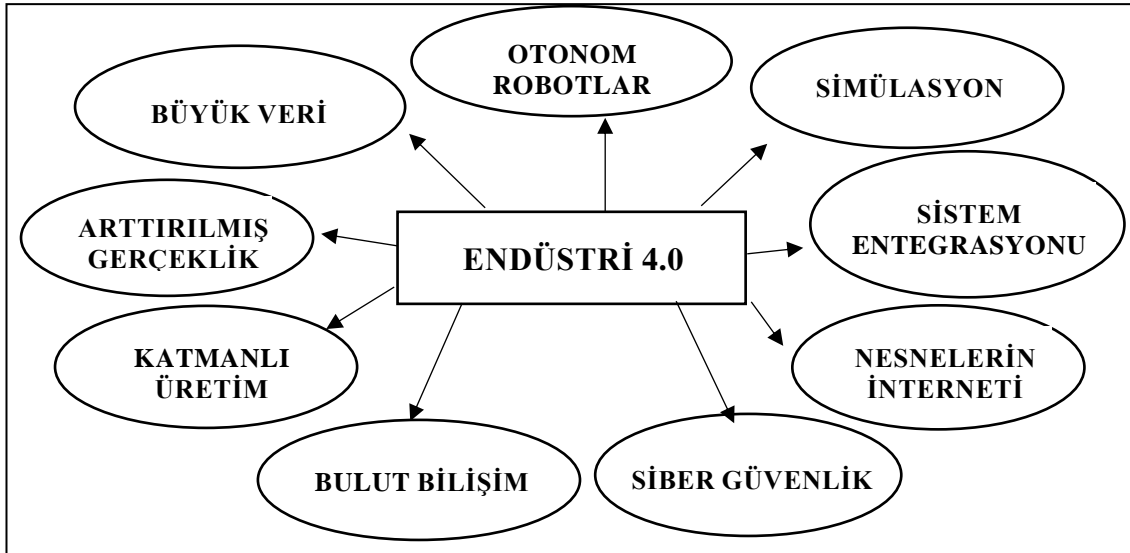
Endüstri 4.0 kavramının ilk kez duyurulduğu yer 2011 yılında yapılmış olan Hannover Fuarı'dır. Bu terim dünyanın dört bir yanındaki akademisyenlerden, uygulayıcılardan, hükümet yetkililerinden ve politikacılardan büyük ilgi görmüştür. Endüstri 4.0 imalat teknolojilerindeki otomasyon ve veri alışverişine yönelik güncel eğilim olarak görülmektedir. Siber Fiziksel Sistemler, Nesnelerin İnterneti ve Bulut Bilişim gibi teknolojiler bu devrimin temel yapı taşlarıdır. Endüstri 4.0 denilince akla "akıllı fabrika" kavramı gelmektedir. Modüler yapılandırılmış akıllı fabrikalarda, siber-fiziksel sistemler fiziksel süreçleri izler, fiziksel dünyanın sanal bir kopyasını oluşturur ve merkezi olmayan kararlar almaktadır. Nesnelerin İnterneti hem iç hem de dış organizasyonlar arasında hizmetlerin değer zincirindeki katılımcılar tarafından sunulduğu ve kullanıldığı internet hizmetleri aracılığıyla birbirleriyle ve insanlarla gerçek zamanlı olarak iletişim kurmaktadır. Endüstri 4.0, imalat sektörünün dijitalleştirilmesinde bir sonraki aşama olarak benimsenmiştir. Verilerdeki şaşırtıcı artış, hesaplama gücü ve bağlantı, güçlü geniş alan ağları, analitik ve iş zekâsı yeteneklerinin ortaya çıkışı,

dokunmatik ara yüzler ve artırılmış gerçeklik sistemleri, gelişmiş robotik ve 3 boyutlu baskı gibi insan-makine etkileşiminin olduğu dijital talimatların fiziksel dünyaya aktarılmasındaki gelişmeler Endüstri 4.0'da ortaya çıkmıştır. Ancak bu gelişmelerin alt yapısı Sanayi 4.0'da değil aksine 1970'lerdeki dijitalleşme, 1990'lardaki küreselleşme 2000'lerde ortaya çıkan otomasyonun ilk adımları sayesinde oluşmuştur (Sung, 2018: 40).

Endüstri 4.0, hem üretim hem de tüketim yapılarını değiştirecektir. Tüketicinin değişen ihtiyacına anlık olarak uyum sağlayan üretim sistemlerinin yanında birbirleri ile sürekli iletişim ve koordinasyon halinde olan otomasyon sistemlerini ifade etmektedir ve ürün geliştirme sürecinde multidisiplinler olarak yakın iş birliğini teşvik etmektedir. Endüstri 4.0 kendi kendini denetleme ve kendini iyileştirme gibi otonomik özelliklere sahip akıllı sistemlerce yönlendirilen imalat ekosistemlerini sağlayan üst düzey bir yapıdır. Bu süreç sayesinde makine-insan iş birliğine ve simbiyotik ürün gerçekleştirimine dönük yeni tip ileri üretim ortaya çıkacaktır. Bunun sonucu olarak da yüksek düzeyde operasyonel verimlilik sağlanacaktır ve verimliliğin hızlanmasına izin verecektir (Yıldız, 2018: 548).

Sanayi 4.0 teknolojilerin ve değer zinciri organizasyonlarının kolektif bir bütünüdür. Siber-Fiziksel sistemlerin kavramına, nesnelere internetine ve hizmetlerin internetine dayalı bir sistem yapısına sahiptir. Bu yapı akıllı fabrikaların yaygınlaşmasına büyük katkı sağlamaktadır ve üç ana yapıtaşından oluşmaktadır; nesnelere İnterneti, hizmetlerin interneti ve siber-fiziksel sistemler olarak ele alınmaktadır. Endüstri 4.0 ile modüler yapıya sahip akıllı fabrikalar çerçevesinde, fiziksel işlemlerin siber-fiziksel sistemler ile izlenmesi, fiziksel dünyanın sanal bir kopyasının oluşturulması ve merkezi olmayan kararların verilmesi amaçlanmaktadır. Aynı zamanda nesnelere interneti, siber-fiziksel sistemler birbirleriyle ve insanlarla iletişim halinde olup iş birliği içerisinde çalışabilme imkânı sunar. Hizmetlerin interneti ile hem iç hem de çapraz örgütsel hizmetler sunulacaktır ve değer zincirinin kullanıcıları tarafından değerlendirilmeye tabi tutulacaktır (Kesayak, 2018).

Endüstri 4.0; üç boyutlu yazıcılar, nesnelere interneti, akıllı fabrikalar, siber fiziksel sistemler, büyük veri, otonom robotlar, simülasyon, bulut bilişim sistemleri, artırılmış gerçeklik ve yapay zekâ gibi pek çok yeni kavramı literatüre kazandırmış ve Endüstri 4.0'ın bileşenleri olarak tanımlanan bu kavramlar birbirleri ile ilişkili bir halde pek çok yeni teknoloji ile insanları tanıştırmaktadır. Şekil 2.11.'de Endüstri 4.0 bileşenlerine yer verilmiştir (EBSO, 2017: 6).



Kaynak: (Kesayak, 2018).

Şekil 2.11. Endüstri 4.0'ın Yapısı

3D baskı teknolojileri; Endüstri 4.0 üretim teknolojileri arasında 3D baskı kilit teknolojilerden biri olarak belirtilir. 3D modelleme de dâhil olmak üzere 3D baskı hızlı prototipleme yöntemleriyle birlikte tasarımdan üretime kadar dijital bir iplik kurabilen ve fikirden ürüne daha kısa bir süre içerisinde eklemeli üretim yapabilen teknolojidir (Rojko, 2017: 82). Şirketler, parçaların prototipini oluşturmak ve üretmek için, 3D baskı gibi eklemeli üretim tekniklerini kullanmaya başlamışlardır. Bu yöntem, ilerleyen zamanlarda özellikle karmaşık ve hafif tasarımlar gibi alanlarda özel ürünleri az sayıda üreterek yaygınlaşıp alanını genişletecektir. Bu teknoloji sonucunda yüksek performanslı ve merkezi olmayan eklemeli üretim sistemleri stok seviyelerini ve lojistik maliyetlerini düşürecektir. Günümüzde havacılık şirketleri maliyetleri düşürmek ve hava taşıtının ağırlığını azaltmak için 3D yazıcılardan faydalanmaktadır (TÜSİAD ve BCG, 2016: 29).

Nesnelerin İnterneti; gündelik nesnelerin ağ bağlantıları ile bağlı olup birbirleri ile iletişim halinde olmalarını sağlayan teknolojidir. Nesnelerin İnterneti akıllı sistemler yoluyla her nesneyi birbirleri ile entegre ederek internetin yaygınlığını artıracak aynı zamanda insanlarla ve diğer cihazlarla iletişim kurarak geniş bir ağ oluşumunu sağlayacaktır. Temel teknolojilerdeki hızlı ilerlemeler sayesinde Nesnelerin İnterneti, yaşam kalitesini artırmayı vaat eden çok sayıda yeni uygulama için muazzam fırsatlar sunmaktadır (Xia vd., 2012: 1101).

Nesnelerin İnterneti terimi artık daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Bugün Nesnelerin İnterneti'nin gerçekte neleri kapsadığına dair ortak bir tanım veya anlayış

yoktur. Terimin kökenleri 15 yıldan daha eskidir ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki (MIT) Auto-ID Labs'ın ağa bağlı radyo frekansı tanımlama (RFID) altyapıları üzerindeki çalışmalarına atfedilmiştir. O zamandan beri, Nesnelerin İnterneti için vizyonlar daha da geliştirilmiştir. Uluslararası Telekomünikasyon Birliği Nesnelerin İnterneti'ni; bilgi toplumu için küresel altyapı, birbirine bağlanarak geliştirilmiş hizmetler (fiziksel ve sanal), birlikte çalışabilir bilgi ve iletişim teknolojilerine dayanan şeyler olarak tanımlamıştır. En önemli uygulama alanları arasında akıllı üretim sistemlerinin ve bağlantılı üretim alanlarının geliştirilmesi ile genellikle Endüstri 4.0 başlığı altında tartışıldığı akıllı endüstride yer almaktadır. Akıllı ev veya bina alanında akıllı termostatlar ve güvenlik sistemleri büyük ilgi görmektedir. Aynı zamanda akıllı enerji uygulamaları akıllı elektrik, gaz ve su sayaçlarına odaklanmaktadır. Ulaşım ve sağlık sektörü alanlarında kullanılmakta olup araç filosu takibi, mobil biletleme, hastaların gözetimi ve kronik hastalıkların araştırılması ve takibi gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Akıllı şehir projelerinde ise park yeri mevcudiyetinin gerçek zamanlı izlenmesi ve sokakların akıllı aydınlatması gibi çözümler araştırılmaktadır (Wortmann ve Flüchter, 2015: 221-222).

Akıllı ve karanlık fabrikalar; esneklik, yeniden yapılandırılabilirlik, düşük maliyet ve değiştirilebilirlik, çeviklik ve incelik ile ilgilidir. Bu işlevlerden bazılarının ulaşmanın bir yolu, ürün-süreç teknolojisi ve organizasyonunun uygulanması ile ilgili modüler sistemlerdir. Akıllı Fabrika, karmaşıklığı artan bir dünyada hızla değişen sınır koşullarına sahip bir üretim tesisinde ortaya çıkan sorunları çözecek esnek ve uyarlanabilir üretim süreçleri sağlayan bir üretim çözümüdür. Bu özel çözüm gereksiz işçilik ve kaynak israfının azalmasıyla sonuçlanan üretim optimizasyonunu sağlayan yazılım ve donanım kombinasyonudur (Hozdić, 2015: 31-32). Karanlık fabrika ise; hiçbir ışık gereksinimi olmayan, tamamen otomatik sistemlerle donatılmış ve bünyesinde insan emeğine ihtiyaç duymadan üretim yapan fabrikalardır. Karanlık fabrikalarda ham maddenin fabrikaya girişinden ürünün çıkışına kadar olan süreçte insan müdahalesi yok denecek kadar azdır. Karanlık fabrikalar 24 saat performans göstererek üretim sürecinde artan bir verimlilik eğrisi sergilemektedir (Alkan, 2016).

Günümüz tüketim sektörünün artması ile arz talep arasındaki farkı açılmıştır. Bu farkı kapatabilmek için birçok fabrika kendi kapasitesindeki teknolojinin sağladığı imkânlar dahilinde artan talebin karşılanabilmesi ve fabrikanın kendi finansal gücünü artırabilmesi için vardiyalar arasında karanlık üretim yapmaktadır. Karanlık fabrikalarda

yapılan üretim sistemi imalatta sürekliliği sağlayan bir otomasyon sistemidir. Eğer insanlar karanlık üretim sürecine dâhil olsaydı otomasyon sistemiyle gerçekleştirilen bir iş içinden çıkılması daha güç bir durumda olacağı tahmin edilmektedir. Örneğin; yapılması gereken bir iş sırasında yüksek sıcaklık, yüksek kilolarda ağırlık, zehirli gazlar ya da insan yaşamını tehlikeye sokabilecek diğer tüm çalışma şartları altında bu işlevleri yapmak için robotların kullanılması iş güvenliğinde de sorunsuz bir şekilde işleyiş sağlamıştır. İlk karanlık fabrika Çin’de cep telefonu modülleri üreten bir fabrikadır. Fabrikada kullanılan bir robot kolunun 6-8 işçinin yapabileceği işi tek başına yaptığı açıklanmıştır. Sistem kurulmadan önce fabrikada çalışan işçi sayısının 650 olduğu ve sistemle birlikte bu sayının 60'a indiği fabrikanın genel müdürü tarafından belirtilmiştir. Sistemin fabrikada aktif olarak kurulup çalışması sonucunda ürün çıktısındaki kusurlu parça oranının %25'lerden %5'lere kadar düştüğü gözlemlenmiştir. (Alkan, 2016).

Siber-fiziksel sistemler; birçok yeni yöntemle insanlarla etkileşime girebilen entegre hesaplama ve fiziksel yeteneklere sahip yeni nesil sistemleri ifade etmektedir. Hesaplama, iletişim ve kontrol yoluyla fiziksel dünyayla etkileşimde bulunma ve bu yetenekleri geliştirme, gelecekteki teknoloji gelişmeleri için önemli bir rol oynamaktadır. Bu teknolojinin merkezinde yeni nesil uçakların ve uzay araçlarının, hibrit gaz-elektrikli araçların, tamamen özerk kentsel sürüşün ve beyin sinyallerinin fiziksel nesnelere kontrol etmesine izin veren protezlerin tasarımı ve geliştirilmesi yer almaktadır. Siber-fiziksel sistemler, bilgi ve mühendislik disiplinleri (ağ, kontrol, yazılım, insan etkileşimi, öğrenme teorisi ve elektrik, mekanik, kimyasal, biyomedikal, malzeme bilimi ve diğer mühendislik disiplinleri) ile bütünleştirmeyi, yeni CPS bilimi ve destek teknolojisinin gelişmesini amaçlamaktadır (Baheti ve Gill, 2011: 161). Siber-Fiziksel Sistemler, makine öğrenme algoritmaları olan, gerçek zamanlı veri yakalayan, analiz sonuçlarını kaydedebilen, geçmiş davranışlar temelinde kendi kararlarını verebilen özerk sistemlerdir. Tipik olarak, programlanabilir makineler kullanılır, mobil ajanlar ve robotların büyük bir kısmı kendi kendini organize edebilir ve kendi kendini optimize edebilmektedir (Rojko, 2017: 81).

Büyük veri; günümüz teknolojisinde ve bilgi odaklı toplumda verilerin en önemli kaynağı olduğu kabul edilmektedir. Bilgi teknolojilerinin kitlesel olarak uygulanması sonucunda çoğu kuruluşun yönetimi ve kontrolü için veriler giderek artmaktadır. 2011 yılında Dijital Evren Çalışması'nın yapmış olduğu çalışmaya göre; 2005 yılında 130 adet Exabyte veri oluşturulmuş ve saklanmıştır. Bu sayı 2010 yılında ise; bin 227 Exabyte'e

yükselmiştir. 2015 yılında ise %45,2 oranında artış beklenmiş ve 7 bin 910 Exabyte veriye ulaşacağı tahmin edilmiştir. Bu veri patlamasının çoğu, işlem verilerinin, makine verilerinin ve sosyal verilerin bizi Büyük Veri olarak bilinen yeni bir dünyaya götürmesinin sonucu olarak oluşmasıdır. Milyonlarca veri yığınının içinden sadece doğru bilgiyi içeren, yapılandırılan verileri seçmek çok zor bir işlemdir. Doğru verileri seçmek için büyük veri çeşitleri; ticari web sitelerindeki müşteri bilgileri, sosyal web sitelerindeki yorumlar, çevrimiçi yayınlanan fotoğraflar, haritalar, elektronik tıbbi kayıtlar, banka bilgileri vb. kaynaklar büyük veriye örnek oluşturmaktadır (Giri ve Lone, 2014: 525). Nesnelerin İnterneti paradigması ve Makineden Makineye (M2M) iletişimdeki son gelişmeler ile akıllı fabrikaların gerçek zamanlı olarak izlenmesi, iş süreçlerinin ve kaynak tüketiminin etkin optimizasyonu gibi hesaplama kaynakları oldukça yoğun veri işlemlerine dayanmaktadır. Bu veri işlemlerini depolamak ve saklamak oldukça zor olmaktadır, bu yüzden büyük veri teknolojisi çıkmıştır (Preuveneers ve Ilie-Zudor, 2017: 292).

Simülasyon; kelime anlamı olarak benzetme demektir. Gerçek sistemin yapısını ve davranışını anlayabilmek amacıyla mantıksal ve matematiksel ilişkiler ile bilgisayar veya başka araçlarla deney yapma olanağı tanıyan yöntem olarak ifade edilmektedir. Günümüzde tasarım aşamasında olan ürünlerde, malzemelerde ve üretim süreçlerinde 3 boyutlu simülasyondan faydalanılmaktadır. Ayrıca gelecekte simülasyonların fabrika üretim süreçlerinde daha da yaygınlaşacağı tahmin edilmektedir. Gerçek zamanlı veriler kullanılarak hazırlanan sanal modellemelerde; makineler, ürünler ve insanlarla birlikte fiziksel dünyanın sanal gerçekliği oluşturulacak ve dolayısıyla operatörler üretim hattında, gelecek ürün için makine parametrelerini gerçek dünyada ayarlamadan önce sanal dünyada test etme fırsatı bularak, makine kurulum süresini azaltacak ve kaliteyi arttıracaktır (Soylu, 2018: 48). Simülasyon teknolojileri sinema, oyun ve eğlence dünyasının önemli bir parçası olarak gündelik hayatta yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Özellikle askeri alanlarda, pilot eğitimlerinde ve bilimsel canlandırmalarda olası sorunlar dâhilinde geleceğe yönelik kullanılmaktadır (EBSO, 2017: 13)

Artırılmış gerçeklik; nesil, gerçeklik temelli bir ara yüz yaratan bir teknolojidir ve aslında dünyadaki laboratuvarlardan çeşitli endüstrilere ve tüketici pazarlarına doğru ilerleyerek zaten mevcuttur. Artırılmış gerçeklik; gerçek dünyanın sanal nesnelere ile tamamlanması, geliştirilmesi ya da desteklenmesi şeklinde ifade edilmektedir. Artırılmış

gerçeklik; MIT (Massachusetts Technology Institute)'de 2007 yılının en yeni 10 teknolojisinden biri olarak seçilmiştir (Van Krevelen ve Poelman, 2007: 1). Artırılmış gerçeklik ses, görüntü, grafik ve GPS verileri ile insan duyusuna hitap edecek ve hislerini harekete geçirecek girdileri bilgisayar tarafından dönüştürüp zenginleştiren ve ortaya çıkan yeni gerçekliği kullanıcının algısına sunan bir teknolojidir. Artırılmış Gerçeklik ile kullanıcı gerçeklik ortamını oluşturan bilgiler ve diğer öğelerle etkileşim halindedir ve aynı zamanda bulunduğu çevreyle ilgili yapay bilgi ve öğeler gerçek dünya ile bağdaşmaktadır (Kahraman, 2016).

Bulut bilişim sistemi; internetin yüksek bant genişliği ile her zaman, her yerde iletişim kurmayı, hesaplama yapmayı mümkün kılan yeni bir işlem şeklidir (Li, 2011: 305-306). Bir bulut bilişim paradigmasında bilgi işlenir, internetteki güçlü sunucular tarafından depolanır ve geçici olarak ön belleğe alınmaktadır. (Lin ve Chang, 2012: 84). Yazarlar, bulut tabanlı bir üretim ortamında hizmet kompozisyonu hakkında bir anket sunar ve bu alanda işbirlikçi ve entegre bir üretim ortamı olarak Endüstri 4.0 için yapılan ilerlemeleri özetler. Bu hizmetler, muhtemelen sanal işletmeler tarafından sunulan üretim süreçlerini temsil edebilir. İşletmeler daha sonra müşterinin özel talebini karşılamak için mevcut bulut hizmetlerinden oluşan belirli bir sanal hizmet isteyebilir (Preuveneers ve Ilie-Zudor, 2017: 292). Bulut bilişim sisteminden bireysel kullanıcılar, küçük ya da orta ölçekli işletmeler, büyük şirketler ya da kuruluşların tamamı faydalanabilmektedir. Bulut servislerine, internete bağlanabilen herhangi bir cihaz ile erişilebilmektedir. İşletmelerin bilişim maliyetlerini düşürmek amacıyla kullanılan bulut bilişim sistemi son beş yılda popüler hale gelmiştir. Bilişim teknolojileri kullanıcılarının bulut modeli üzerinde taleplerini artırmalarının en önemli sebebi, sektörün oldukça hızlı şekilde büyüme kaydetmesidir. Gelecekte çoğu iş uygulamalarının bulut servisler vasıtası ile yapılacak olması beklentisi, sektörün giderek büyüyeceğinin habercisi olmaktadır (Elitaş ve Özdemir, 2014: 95-96).

Robotlar; önceden programlanmış görevleri yerine getirebilen elektronik cihazlar olarak tanımlanmaktadır. Endüstri 4.0 ile robotların ismi "COBOT" olarak ifade edilmiştir. Robotlar direkt bir operatör kontrolünde çalışabildikleri gibi bağımsız olarak da çalışabilmektedir (EBSO, 2017: 15). Bir cihazın robot olarak nitelendirilmesi için öncelikle otonom çalışması gerekmektedir. Robotlar doğrudan insan müdahalesi olmadan tanımlanan fonksiyonları yerine getirebilmektedir. Robotların gelişim sürecine bakıldığında, robotların insanların yerine kullanılması üzerine çalışılmıştır. Bu çalışmalar

neticesinde özellikle makinelerle iletişime girmesi ile robot çalışmalarına daha çok ilgi artmıştır. Uzun bir süre, robotlar kurulum ve bakım aşamaları dışında insanlardan uzakta üretim bantlarında çalışmıştır. Ancak mobil robotların gelişimi ile insan-robot etkileşimi çalışmaları yeni bir boyut kazanmış ve bu durum aynı zamanda yeni bir süreci de başlatmıştır. Robotlar artık karşılaştığı şartlara göre sensörler, ısı, hız, manyetizma, gerilim, akım, ışık vb. gibi fiziksel büyüklükleri algılayabilmektedir. Bu algılayıcılar algıladıkları fiziksel büyüklükleri elektriksel sinyallere dönüştürüp elektronik karar mekanizmasına göndermektedir. Yazılım desteğiyle gelen sinyallerin değerine göre Mekanik Uygulayıcıları harekete geçirmektedir ayrıca bu harekete geçirme işlemi elektrik sinyalleri ile olmaktadır. Bazı durumlarda ise sensöre gerek kalmaksızın direkt olarak yazılımdan verilen komutlar ile Mekanik Uygulayıcılara sinyal gönderilmektedir. Son aşamada ise Mekanik Uygulayıcı olarak isimlendirilen bölüm Elektronik Karar Mekanizmasından gelen sinyale göre harekete geçip kendisinden beklenen işlemi yapmaktadır (Özsoylu, 2017: 53-54).

Endüstriyel üretim ve otomotiv sanayi robotların en sık kullanım alanıdır. Sıradan robotların yanı sıra kapasitesi yüksek olan bulut bağlantılı robotlar, ölçeklenebilir işlem kapasitesi ile şekilleri tanıma, otomatik hata düzeltme, tahmine dayalı analitik görevleri yerine getirmektedir. Yapılan araştırmalara göre; 2050 yılına kadar insan zekâsı ile robot zekâsının aynı seviyeye geleceği öngörülmektedir (EBSO, 2017: 15). Robotlar sosyal yaşantımızın her alanında yer almaktadır. Bu makineler/robotlar şöyle sıralanmaktadır: akıllı telefonlar, bilgisayarlar, ATM'ler, sensörler, beyaz eşyalar, çim biçme makineleri, kar temizleme araçları, tabletler, yazıcılar, forkliftler elektrikli ve programlama ile çalışan üretim makineleri vs. robot olarak nitelendirilen makinelerdir (Ersoy, 2018).

Yapay zekâ; ilk olarak 1956'da Darmouth Konferansı'nda kavramsal olarak yerini almış ve araştırma alanı bulmuştur (Jones, 1991: 558). Yapay zekâ konusundaki uluslararası tartışmalar son yıllarda önemli bir ivme kazanmıştır. Nisan 2016 Takamatsu Bakanlık Bildirgesi'nde Ar-Ge ve yapay zekâ üzerinde gelişen teknolojilerin benimsenmesi ve politika çerçevelerinin bu tür teknolojilerin daha geniş alanda ele alınıp toplumsal ve ekonomik etkilerini dikkate alınmasının gerekliliği konusunda anlaşmaya varılmıştır (OECD, 2018: 6). Günümüze kadar olan teknoloji birleşimlerinden en çok ilgi çeken yapay zekâ ve robotbilim olmuştur. 1961'de ilk fabrika robotu yapılmıştır. İlerleyen yıllarda popüler kültür, yaşamımızı kolaylaştıracak alet ve eşyanın hayalini geliştirmiştir. Günümüzde yapay zekâ sadece insanlarla özdeşleştirilen genel öğrenme

gibi bilişsel işlevleri yerine getirme konusunda hızla gelişmektedir. Örneğin; 2004 yılında kendini 13 yaşında Eugene Goostman isminde bir çocuk olarak tanıtan bir sohbet robotu, kendisi ile sohbet eden kişilerin %30'undan fazlasını kendisinin gerçek bir insan olduğuna ikna etmiştir. Malzeme bilimi ve sensör teknolojileri alanlarında ivme kazanan gelişmeler makinelerin bilişselliği kadar algılama ve hareket etme yeteneklerini de geliştirmiştir. Örneğin; Drone olarak kullanılan uçan robotlar insanlardan bağımsız bir şekilde otomobil parçalarını monte eden robotlar gibi yapay zekâyı kullanarak karmaşık gezinme ve etkileşim işlevlerini de yapmaktadır (Schwab ve Davis, 2019: 168-169).

Günümüzde yapay zekâ kaynakları açık ve ulaşılabilir durumdadır. Makine öğrenimi ve inovasyona en çok yer veren çalışmalar tüm dünyada girişimciler ve üniversitelerin araştırma bölümleri tarafınca yapılmaktadır. Bilgilerin büyük bir bölümü açık kaynaklıdır. Kullanılabilir veri, sensör sayısı ve işlem gücündeki artış sayesinde makine öğrenme teknikleri ve dolayısıyla yapay zekâ hızlı bir gelişim göstermiştir (Schwab ve Davis, 2019: 179-181). Yapay zekâ (AI), hem kendisine ayrılan kaynak miktarı hem de çıktıları açısından ölçülen son yıllarda hızla ilerlemektedir. Yapay zekâ olan talebin 2017 yılında, 2015 yılına göre 26 kat daha fazla olduğu tahmin edilmiştir. Ayrıca yapay zekâ endeksine göre, yapay zekânın görüntü tanıma için hata oranı 2010 yılında %29 iken, 2017 yılında % 3'ün altına düşmüştür ve insan performans seviyesinin üzerine çıkmıştır. Bu hızlı gelişmeler sadece yap zeka için değil, aynı zamanda robotik faaliyetler içinde geçerlidir. Bu ilerlemeler kendilerini karmaşık strateji oyunlarında Alexa, Siri ve Amazon'un yeni kasiyersiz ve nakitsiz bakkallar gibi sohbet robotlarının ve sanal asistanların oluşması da dâhil olmak üzere çeşitli uygulamalarda kendini göstermeye başlamıştır (Furman ve Seamans, 2019: 161).

2.1.4.1. Endüstri 4.0'ın Sektörler Üzerindeki Etkisi

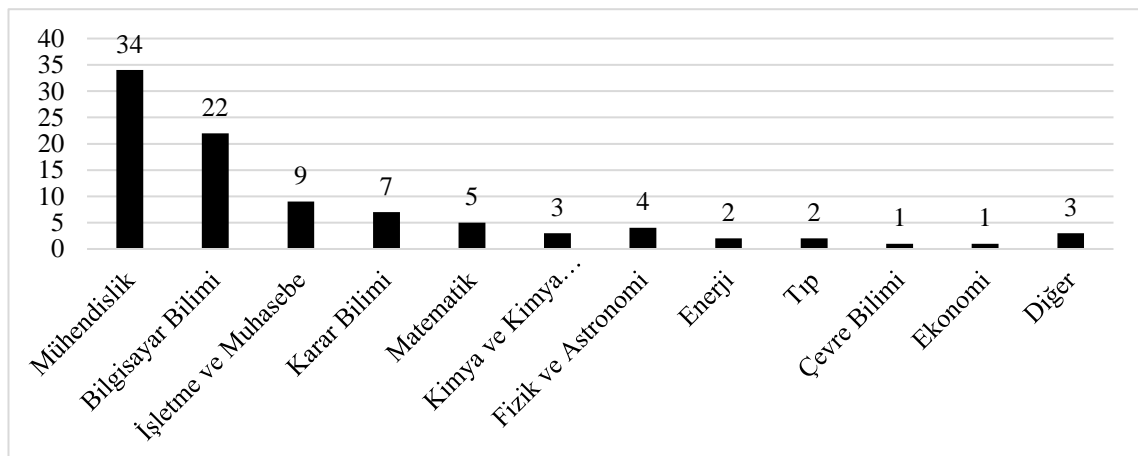
Tarihsel süreç içerisindeki tüm sanayi devrimleri ile değişen üretim süreçleri iktisadi ve sosyal açıdan birçok etki bırakmıştır. Her sanayi devrimi bir öncekinden daha hızlı ve büyük değişimler yaratmıştır. Önceki sanayi devrimlerinden farklı olarak endüstri 4.0 hız, genişlik, derinlik ve sistem etkisi unsurları ile dijital yenilikler ve teknolojik yenilikler ile sektörler yön vermiştir (Salğar ve Dereli, 2018: 153). Tablo 2.8.'de Endüstri 4.0'ın sektörler üzerindeki etkisinin sektörlerde nasıl bir değişim ve dönüşüm yarattığı görülmektedir.

Tablo 2.8. Teknolojik Trendlerin Ekonomide Sektörler Arası Kullanımı

| | Sağlık Hizmetleri | Banka ve Finans | Perakende |
|----------------------|--|--|--|
| Mobil | Doktorlar muayene sırasında mobil teknoloji ile hastanın kayıtlarına rahatça ulaşır. | Mobil bankacılık | Mevcut müşterilerle sanal iletişim ve mobil alışveriş |
| Bulut Teknolojisi | Hastanelerde her bir hastaya ait sağlık verileri bulut teknolojisi ile depolanır | Banka müşteri verilerinin bulut teknolojisi ile saklanması | Ürün lokasyonuna erişim ve dijital kataloglar |
| Sosyal Medya | Doktorların hastaları online muayene etmesi | Sosyal medya üzerinden bankacılık hizmetleri | Ürün pazarlamada sosyal medyanın kullanımı |
| Nesnelerin İnterneti | Çevrimiçi hastane hizmetleri | Finansal teknoloji ile sigorta şirketleri için akıllı tarım ve akıllı ev poliçesi uygulaması | RFID teknolojisinin üretim transfer aşamalarında kullanımı |
| Büyük Veri | Hastalara ait kişisel verilerle kişiye özel sağlık hizmeti | Bankacılık ürünlerinin pazarlanmasında büyük verinin kullanımı | Müşteriye ait harcama ve talep verilerinin şirketlerce kullanımı |

Kaynak: (Kabaklarlı, 2018: 10).

Şekil 2.12.'de görüldüğü üzere Endüstri 4.0'ın en çok geliştirildiği alanlar mühendislik ve bilişim teknolojisi olmaktadır. Çünkü yüksek teknoloji odaklı, verimlilik, üretim, bilişim, yapay zekâ, otonom robotlar bilişim teknolojileri ve mühendislik alanlarında geliştirilmeye uygun kavramlardır. Akıllı ve karanlık fabrikalar, otonom robotlar, 3D yazıcılar daha çok üretimde kullanılan teknolojiler olarak özellikle mühendislik bilimine Endüstri 4.0'ın katkıları oldukça fazladır.



Kaynak: (Kiraz vd., 2019: 16).

Şekil 2.12. Endüstri 4.0 Çalışmalarının Farklı Disiplinlerdeki Dağılımının Grafiği (%)

Otomotiv sektörü; Endüstri 4.0'ın kendini en belirgin gösterdiği sektörlerden biridir. Otomotiv sektörü günümüzde akıllı telefonlar ile çalıştırılabilir ve çok yüksek hızlarla hareket edebilmektedir. Sensörler yardımı ile kendi kendini park edebilme, otomatik vites, hava sıcaklığına uygun ayarlanabilme vs. gibi birçok özelliklere sahiptir. Endüstri 4.0 sürecinde otomotiv sektörünün en dikkat çekici örneği, kendi kendini yönetebilen sürücüsüz araçların olmasıdır. Önce yakıtla çalışan araçların yerini giderek yakıtta ihtiyaç duymayan elektrik ile çalışabilen ve şarj edilebilen araçlar almıştır. Bir sonraki adımda ise hem endüstri 4.0'ın hakim olduğu hem de yenilenebilir enerji kullanımının öncü olduğu ülkelerde, elektrikli ve sürücüsüz araçlara geçiş yaşanmaktadır. Örneğin; Endüstri 4.0 alanında lider ülkelerden biri olan Güney Kore sürücüsüz araçların test edilebilmesi için özel olarak tasarlanmış yeni bir şehir kurmaktadır. Aynı zamanda drone'lerin iş hayatında ve gündelik yaşamda kullanımını yaygınlaştırmıştır. Dubai'de sürücüsüz hava taksileri anılır hale gelmiştir. Ayrıca yapılan bir çalışmaya göre 2025 yılında trafikteki araçların yarısının, 2054 yılında ise %3-95'inin sürücüsüz araç olacağı tahmin edilmektedir (EBSO, 2017: 21-23).

Tekstil ve giysi sektörü; teknolojik gelişmeler son derece önemli ve değerlidir. Akıllı tekstiller, herhangi bir etkiyi veya etki değişikliğini algılayıp bu duruma anlık tepki verme özelliği olan tekstil ürünleri olarak tanımlanmaktadır. Kullanım özellikleri ve fonksiyonları bakımından geleneksel tekstillerden ayrılmaktadır ve iki grup altında incelenmektedir. Bir tekstil ürünü, etkiyi ya da değişikliği algıyorsa pasif akıllı tekstil ürünüdür. Aktif akıllı tekstil ürünü ise algıladığı etki ya da değişikliğe tepki de veren ürün olarak tanımlanmıştır. Örneğin; renk değiştirme özelliğine sahip boyarmadde ile boyanan bir perdenin değişen ışık durumuna göre renginin koyulaşıp açılması ve değişmesi aktif akıllı tekstile bir örnek olarak gösterilir. Akıllı tekstiller disiplinler arası bir çalışma alanıdır ve bu yüzden elektrik-elektronik, bilgisayar, tekstil mühendislikleri, tıp, kimya, biyoloji, malzeme bilimi gibi birçok bilim dalı içerisinde çalışma alanı bulmaktadır. Dolayısıyla uzay, askeri ve tıbbi giysiler, bebekler, bakıma muhtaç insanlar için hazırlanan giysilerden tekstil ve hazır giyim sektörüne kadar uzanan geniş bir alana yayılmıştır. (İşmal ve Yüksel, 2016: 88-89).

Akıllı tekstiller genel özellikleri ile çeşitlendirilebilir. Tekstil sanayisinde faz değiştiren materyaller; kıyafetleri zorunlu çevre şartlarına uygun hale getirmek için kullanılmaktadır. Kıyafetleri ıslak ortamlardan, yüksek sıcaklıktan, aşırı soğuktan, zehirli kimyasallardan, yüksek voltajdan, biyolojik toksinlerden ve radyasyondan korumaktadır.

2020 yılında Van’da yaşanan çığ faciası gibi doğal afetlerde hayat kurtarıcı özelliklere sahiptir ve dolayısıyla kıyafetler genelde polis, asker, itfaiyeci ve sağlık kurtarma ekipleri için geliştirilmiştir. Temasa karşı duyarlı kumaşlar da kumaş yapısı neresine basıldığını ve ne şiddetle basıldığını basit elektronik (sensörler) ile belirleyebilmektedir ve acil durumlarda hayat kurtarıcı özelliğe sahiptir. Son olarak giyilebilir bilgisayarlar ise bir bilgisayarın taşımış odluğu özellikleri taşımaktadır. Örnek olarak; giysiler artık, bilgileri kaydetme, depolama ve başkasına gönderme özelliklerine de sahiptir. Bu giysiler yetenekli giysiler ya da akıllı giysiler olarak da ifade edilmektedir. Günümüzdeki yeni nesil giysilerde; kişinin duyularını, hislerini artırabilmekte ve geleceğe bakış açısını değiştirebilmektedir (Coşkun ve Oğulata, 2008: 102-106).

Lojistik sektörü; bu devrimde öne çıkan sektörlerden biridir. Üretilen malların, hizmetlerin ve tüm bilgi akışının üreticiden son tüketiciye kadar etkin ve verimli bir şekilde depolanması, taşınması sürecine lojistik faaliyetler denilmektedir. Lojistik faaliyetler teknolojinin ilerlemesi beraberinde işletme performansının artırılması ve müşteri beklentilerinin en iyi şekilde karşılanması amacıyla Endüstri 4.0’dan etkilenmiştir. Siber-fiziksel sistemler ve nesnelerin internetinin getirdiği yenilikler ve uygulamaların lojistik sektörüne uygulanması sonucunda Lojistik 4.0 kavramı ortaya çıkmıştır. Lojistik 4.0, akıllı hizmetler ve akıllı ürünleri tanımlamak için kullanılan teknoloji odaklı yaklaşım olarak tanımlandığı gibi bu yaklaşıma “akıllı lojistik” ismi de verilmektedir. Akıllı lojistik; işletmelerin esnekliklerini artıracak, işletmelerin pazardaki ve müşteri beklentilerindeki değişime daha yakın olmasını sağlayacak bir lojistik sistemdir. Bu sistem ile müşteri memnuniyetini artırmak, üretimi optimize etmek, depolama ve üretim maliyetlerini minimum seviyeye indirmek mümkün hale gelecektir (Özdemir ve Özgüner, 2018: 42-43).

Üretim ve lojistik birbirinden ayrı düşünülmecek iki sektördür. Endüstri 4.0 lojistik sektöründeki iş yapış şekillerini değiştirmektedir. Endüstri 4.0 lojistiğin 7 doğrusu adı verilen doğru ürünün, doğru miktarda, doğru biçimde, doğru zamanda, doğru kaynaktan, doğru yolla ve doğru fiyatta sağlanması aşamalarını ayrı ayrı etkilemektedir. Çünkü Endüstri 4.0’ın temelinde tüm süreçlerin birbiri ile etkileşim halinde olması gerekir. Dolayısıyla bu perspektiften bakıldığında üretime yönelik hammadde temininden üretim bandına, üretim bandından tüketim noktalarına kadar Endüstri 4.0 çerçevesinden oluşan değer zincirleri başta lojistik olmak üzere, yazılım ve finans sektörlerini de etkileyecektir. Otonom çalışan sürücüsüz tırlar, kaptansız gemiler, pilotsuz uçaklar,

dronelar ile teslimatlar, bulut teknolojisi hem lojistik 4.0 olan gelişmelerdir (Özdemir, 2017).

Nesnelerin interneti (IoT) sayesinde yolcu ve yük taşımacılığı yapılan demiryollarında sensörler, M2M öğrenme yazılımları, Big Data mantıksal analizleri, bulut bilişim ve diğer teknolojileri kullanılmaktadır. Nesnelerin interneti raylı sistem ve demiryolu endüstri ile teknoloji sağlayıcılara kolaylık sağlamakta ve yeni bir fırsat sunmaktadır. Son yirmi yıl içerisinde raylı sistem ve demiryolu endüstrisinde nesnelerin interneti ile sinyalizasyon, makine ve telekomünikasyon mühendisleri arasında teknolojik bir bağ kurulmuş, dijitalleşme ulaşım sektöründe aktif rol almıştır. Nesnelerin interneti ve otomasyon sistemlerinin ulaşım sektörüne getirmiş faydalar sinyalizasyon anlaşılan sistemleri ve hemzemin geçit kontrollerinde kullanılmaktadır. Sinyalizasyon sistemleri tren hareketini, hızlanmasını ve frenlemesini uzaktan kontrol edebilmektedir. Bu uygulama günümüzde metrolarda wireless tren ile yer sinyallerinin kombinasyonunda görülmektedir. Anlaşılan sistemleri ise hemzemin geçitlerde ve kavşaklarda oluşabilecek aynı rotada ilerleyen ya da çakışan tren hareketlerini kırmızı ve yeşil ışıklardan faydalanarak engellenmesinden sorumlu sistemlerdir. Günümüzde anlaşılan yazılım tabanlı uygulamalar kullanılmakta ve yüksek derecede güvenlik seviyesi sunmaktadır (Koçak, 2016).

Nesnelerin internetinin hayatımıza sokmuş olduğu başka bir yenilik ise V2V (Vehicle to Vehicle) sistemidir. Bu teknoloji ile motorlu taşıtlar kendi aralarında kablosuz bağlantı ile bilgi paylaşımı yapabilmektedir. Bu bilgi paylaşımı hız, konum, frenleme, seyahat parametrelerinden oluşmakta ve şerit değişiklikleri, cam silecekleri, farlar, trafik işaretleri, trafikte var olan yasaklar, yaklaşan acil yardım, polis vb. araçları takip edip raporlamaktadır. V2V örgü bir ağ yapısına ve her noktadan WiFi bağlantısı ile sinyal alıp gönderebilme yeteneğine sahiptir. Bu teknolojinin amacı öncelikle sürücüyü uyarmak, sonrasında ise arabanın kontrolünü kendi kendisinin yapabilmesini sağlamak olarak hedeflenmiştir. V2V sistemi üzerine çalışan otomobil firmaları; Toyota, BMW, Daimler, Honda, Audi, Volvo olarak kaydedilmiştir (Bilginer, 2016).

Tarım sektörü; bilgi teknolojilerinin birleştirilmesi sonucunda akıllı tarım veya tarım 4.0 gibi yeni teknik terimler günlük yaşamda yerini almıştır. Coğrafi bilgi sistemleri, küresel konum belirleme sistemleri ve uzaktan algılama ağları tarım bileşenlerini oluşturmaktadır (Demirel Atasoy, 2019: 5). İklim değişikliğinin olumsuz etkileri neticesinde tarım sektöründe ürün kayıpları artmaktadır. Yapılan tetkikler

sonucunda toprağın türünün dikkate alınması, sulama yöntemleri, bitki koruma yöntemleri vb. alanlarda geleneksel yöntemlerin profesyonel bir şekilde takip edilmediği görülmüştür. Kamera, sensörler ve uydu gibi dijital izleme metotları bilgilerin sistematik bir şekilde depolanması, çeşitli algoritmalar ile neden sonuç ilişkisinin raporlanabilmesi, hazırlanan uygun verilerin mobil telefonlar ile anlık iletilmesi özelliklerine sahiptir. Tüm bu dijital teknolojiler karar destek platformlarına veri sağlayan araç sayılmaktadır (Kırkaya, 2020: 6).

Sağlık sektörü; yaşlılığın artması ve doğurganlık oranının azalması dünyadaki birçok ülke için geleceğini sürdürecektir sağlıklı nesillerin devamı için önem arz etmektedir. Bu durumun yanında hastalık çeşitlerinin artması ve yaygınlaşması, sosyal güvenlik sistemi açısından çok ciddi maliyetlere sebebiyet vermektedir. Bu sorunun çözülmesi için Endüstri 4.0 uygulamaları sağlık sektörü alanında da yerini almıştır. Bilgi ve teknolojinin kullanılması ile sağlıkta dijitalleşme çalışmaları kaydedilmektedir. Büyük veri aracılığı ile toplanan verilerden teşhis ve tedavi yöntemine, robot operatör doktorlardan robotik kol ve bacak üretimine, giyilebilir teknolojiler sayesinde sağlıklı bir ölçüm ve analiz sürecine ve dijital laboratuvarlara kadar geniş bir alanda dijitalleşme çalışmaları kaydedilmiştir. 2012 yılının sağlık alanında 500 petabyte veri üretilmiş ve 2020’de bu veri sayısının 25 bin petabyte olacağı tahmin edilmektedir. Bunun yanı sıra vücuda gömülü sensörler ve nesnelerin interneti içerisinde yer alan mikroişlemciler içeren internete bağlı aygıtlar ve mobil uygulamalar sayesinde hastalıkların gelişiminde daha hızlı sağlıklı sonuçlar alınmakta ve kontroller daha seri olmaktadır (EBSO, 2017: 25).

Genetik bilimindeki keşifler, kök hücre tedavisi ve nanoteknoloji alanlarındaki yenilikler Kişiselleştirilmiş Tıp kavramını ortaya çıkarmıştır. Kişilerin DNA bilgileri gözlemlenerek hangi hastalıkları taşıdığı ve gelecekte hangi hastalıklara meyilli anlaşılabilir. Örneğin; diyabet kanser hastalarının kullandığı ilaçlar insülin direncine göre ayarlanması, bypass geçirmiş hastaların hastalık geçmişine uygun grip ilacı kullanmaları gibi özellikler Kişiselleştirilmiş Tıp alanında Endüstri 4.0’ın getirdiği yeniliklerdir. Bir diğer yenilik ise robot eczacı uygulamasıdır. Kaliforniya Üniversitesi’nde geliştirilen eczane olmuştur. Bu eczanede hastalara insan müdahalesi olmaksızın ilaç reçeteleri hazırlanmakta ve cerrahi amaçlarla kullanılan robotlar vücudun hayati bölgelerinde yapılan ameliyatlarda cerrahlara yardımcı olmaktadır. Sistem 2011 yılından 2018 yılına kadar 350000 adet ilacı hatasız bir şekilde hastalara vermeyi başarmıştır. Bir başka yenilik ise dijital hemşireler olmuştur. Dijital hemşireler hasta

verilerini anlık olarak izleyip değerlendirerek hemşirelerin daha fazla hasta ile zaman geçirmesine katkı sağlamaktadır (Kabaklarlı, 2018: 16-17).

Finans sektörü; fintech ya da finansal teknoloji, perakende bankacılık ve sermaye piyasalarında finansal hizmetleri desteklemek için kullanılan yazılımlar ve teknoloji olarak ifade edilmektedir. Ödemeler ve transferler için geliştirilen mobil uygulamalar, dijital paralar, akıllı sigorta ürünleri finansal teknoloji alanında yer almaktadır. Bu teknolojilerin akıllı telefon uygulamalarında yer alması birçok kolaylığı da beraberinde getirmiştir. Fintech olarak isimlendirilen finansal teknolojilere örnekler şu şekildedir; Büyük bir Avrupa bankası konut kredisi hizmetlerini basitleştirmek ve işlem süresini azaltmak için kurmuş olduğu ekipte yazılımcılar, proje geliştiriciler ve kredi uzmanlarına yer vererek konut kredisi sonuçlanma süresini birkaç günden 15 dakikaya kadar düşürmüştür. Bu yazılım sayesinde işlem maliyetleri dosya başına %75 azalmıştır. Transfer Wise, Zopa ve Funding Circle gibi fintech şirketleri Londra'yı para transferinde merkez haline getirmiştir. Tekstil sektörü başlığı altında da yer verilen giyilebilir teknolojiler aynı zamanda ödeme için nakit taşıma riskini ve kredi kartının uzun prosedürünü ortadan kaldırarak yeni bir dönem başlatmıştır. Örneğin; akıllı bileklik uygulaması ile taktığımız bileklik ile ödeme gerçekleştirme, mücevher firmaları tarafından tasarlanmış olan kredi kartı fonksiyonu olan yüzükler ödemeyi pratikleştirerek nakitsiz bir toplum için dijital altyapıyı oluşturmaktadır (Kabaklarlı, 2018: 12).

Blockchain katılımcılar tarafından yürütülen ve paylaşılan tüm işlemlerin, dijital etkinliklerin kayıtlı olduğu veri tabanıdır. Sistemdeki her işlem katılımcılar tarafından onaylanır ve sisteme girildikten sonra asla silinmemektedir. Blockchain şimdiye kadar yapılan her işlemin kesin ve doğrulanabilir bir kaydını içermektedir. Bitcoin (BTC) temel olarak blockchain teknolojisine bağlı en popüler ve aynı zamanda milyarlarca dolarlık küresel bir pazarın sağlanmasına yardımcı olduğu için en tartışmalı olanıdır (Crosby vd., 2016: 8).

Bitcoin günümüzde sayıları bini aşan sanal para ya da kripto para olarak adlandırılan para birimlerinin hayatımıza fiilen giren ilk örneği olmaktadır. Sanal para olarak belirtilen para birimlerinin merkezi bir emisyon yetkilisi bulunmamaktadır. İtibari parada olduğu gibi merkez bankaları ya da başka belirli kurumlar tarafından üretimi yapılmamaktadır. Kripto para olarak da ifade edilen sanal paralar dağıtık ağlarda ağa dâhil olan kullanıcılar tarafından karmaşık matematiksel şifrelerin kırılmasıyla üretilmektedir. Bitcoin özelinde sanal paranın üretilmesiyle ilgili algoritmada üretilebileceği maksimum miktar 21 milyon ile sınırlandırılmıştır. Bitcoin belirli bir algoritmalar dahilinde

üretildikleri, istenildiği zaman istenildiği miktarda üretilemedikleri için herhangi bir düzenlemeye tabi değildir. Paranın özellikleri arasında yer alan bir diğer özellik topluluk tarafından kabul görmesidir. Sanal para da kendisini kullanmayı kabul eden topluluk tarafından değer görmesi sonucunda paranın temel fonksiyonlarını yerine getirebilme yetisi kazanmıştır. Bu özellik açısından değerlendirildiğinde bugüne kadar para olarak kullanılmış herhangi bir araçtan farkı bulunmamaktadır (Dulupçu vd., 2017: 2242).

2.1.4.2. Endüstri 4.0'ın Büyüme, GSYH ve Kişi başına Gelire Etkileri

Endüstri 4.0'ın ekonomik büyüme üzerindeki etkisi iktisatçıları bölen bir konu olmuştur. Bir tarafta dijital devrimin kritik katkılarının çoktan gerçekleşmiş ve üretkenlik üzerindeki etkisinin sonlandığını ileri süren tekno-karamsarlar yer almaktadır. Diğer tarafta ise teknoloji ve inovasyonun bir kırılma noktasında bulunduğunu ve kısa bir süre içerisinde üretkenlik ve ekonomik büyümede yeni bir yükseliş dalgası yaratacağını ileri süren tekno-iyimserler yer almaktadır (Schwab, 2018: 38). Teknoloji, ekonomik büyümeyi artırma kabiliyeti konusunda heyecan uyandırmıştır ayrıca bilgisayar algoritmalarının bir insanın yapabileceği birçok işlevi yerine getirebileceği konusunda insanların kaderi hakkında endişeye yol açmıştır. Örneğin Elon Musk, “Yapay zekâ, insan uygarlığının varlığı için temel bir risktir” ifadelerini kullanarak tekno-karamsarlar arasında yerini almıştır (Furman ve Seamans, 2019: 162).

Teknolojinin potansiyel deflasyonist etkisi vardır. Teknolojinin dağılım etkisi ile sermayenin emeğe tercih edilmesi ile ücretleri ve dolayısıyla da tüketimi azaltmaktadır. Ancak dördüncü sanayi devrimi birçok insana çok daha düşük fiyatlarla tüketme imkanı vermektedir. Dolayısıyla bu durum ekonomide daha sürdürülebilir ve sorumlu bir tüketimi mümkün kılmaktadır. Dördüncü sanayi devriminin büyüme üzerindeki etkisini ekonomik trendler ve büyümeye katkıda bulunan diğer bağlamlarla değerlendirmek gerekir. Çünkü Endüstri 3.0'dan 2008'de başlayan ekonomik ve finansal krize kadar ekonomi yılda %5 büyümüştür. Eğer bu kriz yaşanmamış olsaydı küresel GSYH'nın ikiye katlanması ve milyonlarca insan sadece 14 yıl sonra yoksulluktan kurtulmuş olacaktı ancak küresel kriz hayatı sekteye uğratmıştır (Schwab, 2018: 38).

Nesnelerin interneti Endüstri 4.0'ın yapı taşlarından biridir. Veri toplayan ve bu verileri ihtiyaca göre işleyen ve dönüştüren sensörlerden oluşmaktadır. Daha sonra bu veriler sistemin ya da kullanıcının hedeflerini yerine getirmek için diğer aygıtlara ya da kullanıcılara gönderilmektedir. Londra merkezli bir Pazar analitiği şirketi olan IHS, 2015 milyar olan nesnelerin interneti aygıtlarının sayısının 2025 yılında tahminen 75,4 milyara

çıkarcasını öngörmektedir. Beş katlık artış yaşamın her alanında daha derin bir bağlanabilirlik yaratacaktır aynı zamanda küresel ekonomileri yeni yollarla birbirine bağlayacaktır. Yeni teknolojilerin etkisi geniş kapsamlı olacaktır. Bu değişimlerin değerinin dünya ekonomisinin yaklaşık %11'ini temsil ettiği tespit edilmiştir. Dünya Ekonomik Forumu ve Accenture tarafından yapılan bir çalışmaya göre; çoğu endüstriyel uygulamalarda üretilecek değer, hem işle ilgili hemde sosyoekonomik etkiler konusunda tüketici sınıfını gölgede bırakacaktır. İktisadi anlamda arzın talepten büyük olacağı ve bu doğrultuda enflasyonist ortamın oluşmamasını, satın alım gücünün düşmesini sağlayacaktır. 2030'a kadar küresel ekonomiye 14 trilyon dolar kadar katkı sağlayacağı varsayılmaktadır (Schwab ve Davis, 2019: 138-139).

Emek gücünden daha çok akıl gücünün gerektirdiği meslekleri ön plana çıkaracak olan Endüstri 4.0'da otomasyona hâkim beyaz yakalı beşerî sermayeye istihdam sağlayacaktır. İmalat, tesisat, kontrol gibi rutin işler gerektiren işleri robotların yapacağı olan bu devrim işgücü piyasasında endişeler yaratmıştır. Maliyetleri düşürdüğü için emeğin yerini teknoloji alacaktır ve bu yüzden ülkelerin gerekli teknoloji ve sanayi önlemleri alması gereklidir. Aksi takdirde bu dönüşüme ayak uyduramayan ülkeler geri kalmışlığa ve yoksulluğa mahkûm olacaklardır. Ayrıca bu dönüşümü sadece belli bir bölgeye ya da belli kişi ve sınıflara ayrıcalık tanıyarak sadece o bölgenin, sınıfın zenginleşmesini sağlayan ülkelerde de bölgesel gelir farklılıkları olacağından yoksulluk yaşanması muhtemeldir. Endüstri 4.0 uygulamaları her ülkede eşit uygulanmaz çünkü her ülkelerin gelişmişlik seviyesi, konjonktürel durumu, işgücü profili farklılık göstermektedir. Endüstri 4.0'da üretimde üst düzey teknoloji yer alacağı ve sermaye gelirinin emek gelirinden daha çok pay alması gelir dağılımındaki eşitsizliklerin olacağına dair endişe yaratmaktadır (Doğru ve Meçik, 2018: 1591).

2.1.4.3. Endüstri 4.0'da Nüfus

Endüstri 4.0'da sağlık alanındaki iyileşmeler, yaşam ömrünün uzaması ve doğurganlık oranının geçmiş yıllara göre azalması ile nüfusun yaşlanması söz konusu olmaktadır. Yaşlanan nüfus işgücü piyasasında daha fazla zaman harcamaktadır. Ancak Endüstri 4.0'ın talep ettiği iş gücü nitelikleri yaşlı nüfus için risk oluşturmaktadır (Yasım, 2020: 52).

Günümüzde Japonya nüfusun yaşlanması ile ilgili sorun yaşayan ülkelerden biridir. Nüfusun tüketim eğiliminin oldukça düşük olması, uzun ömürlü insanların yaşadığı ülke olarak bilindiği üzere yaşam süresinin oldukça uzun olması ve doğurganlık

oranının düşük olması gibi faktörler Japonya’da genç nüfusun azalmasına neden olmuştur. Bu durum ülkenin ekonomisinde durgunluk yaşamasını kaçınılmaz kılmıştır.

Nüfusun yaşlanmasının kişi başına düşen GSYİH üzerinde olumsuz etkileri vardır. Nüfusun yaşlanmasının kişi başına düşen GSYİH büyümesi üzerindeki olumsuz etkisinin temel nedeni, çalışma yaşında (24-65) olan nüfusun azalmasıdır. Endüstri 4.0’da toplam nüfusa göre işçi sayısındaki düşüş, her bir işçinin verimliliğindeki daha hızlı büyüme ile sağlanabilirse kullanılacak yüksek teknoloji ile çalışanların verimlilikleri artırılabilir (Yasım, 2020: 52-53).

Gelecekte dünya nüfusunun ne kadar olacağı belirsizlik taşımaktadır. 2011 yılından 2019 yılına kadar dünya nüfusu 670 milyon artmıştır. Bu durum önceki sanayi devrimlerine göre yaşam kalitesi ve teknolojik imkanlar artması ile nüfus artış oranının azaldığını göstermektedir.

Tablo 2.9. Endüstri 4.0’da Dünya Nüfusu (2010-2019)

| Yıllar | Milyar |
|--------|--------|
| 2010 | 6,922 |
| 2011 | 7,003 |
| 2012 | 7,086 |
| 2013 | 7,17 |
| 2014 | 7,254 |
| 2015 | 7,339 |
| 2016 | 7,424 |
| 2017 | 7,509 |
| 2018 | 7,592 |
| 2019 | 7,674 |

Kaynak: WB, (2019)

Bu kapsamda Endüstri 4.0’ın gerek teknolojik gelişmelerin sağlık alanındaki iyileştirmeler sayesinde gerek insanların daha bilinçli hale gelmesi ile dünya nüfus artış hızı düşmüştür.

2.1.4.4. Dünyada Endüstri 4.0

Endüstri 4.0 dünyanın önümüzdeki 100 yılını etkileyecek olan endüstriye yönelik insan hayatına yerleşmiş yeni bir vizyondur. İlk kez 2011 yılında Hannover Fuarı’nda gündemde yer edinmiştir. Federal Almanya Hükümeti’nin sanayide modernleşme projesi

olarak duyurulmuştur. Endüstri 4.0'ın hedefi, dünya mal ve hizmet tedarik zincirinin her aşamasında otomasyon hâkimiyetin sağlanmasıdır. Büyük veri, gerçek zaman ve bağlılık kavramları Endüstri 4.0'ın getirmiş olduğu ezber bozan yeniliklerdir ve bu üç önemli farklılık, iş dünyası ve liderlik bağlamında önemli etkiler sunmaktadır. Firmalar ve işletmeciler üretimde değişim için Endüstri 4.0 ile atılım yapmak zorundadır. Birçok işletme ve firma üretim tesislerinde üretim ve verimliliği artırmak için Endüstri 4.0'ı kullanmaktadır. Sanal üç boyutlu geliştirme, dijital planlama ve izleme, yazılım dilleri bilme, yapay zekâ, robotlaşma, inovasyona odaklanma, iyi bir ekip kurma, girişimcilik, sürekli öğrenme gibi pek çok kavram, değişime açık yeni neslin odak noktası olarak Endüstri 4.0 ile hayatımıza girmiştir (Öztürk ve Koç, 2017: 786).

Dünyada Endüstri 4.0 gelişmeleri hız kesmeden devam etmektedir. Bu gelişmeler (WEB_4);

- Geleceğin ulaşım modelleri arasında yer alan manyetik raya sahip olan trenler Çin'de test edilmeye başlamıştır. Yapılan ilk testlerde yeni trenin hızı saatte 600 km'ye ulaşmıştır ve 1,5 kilometrelik yolu başarıyla kat ederek Endüstri 4.0 gelişmelerinde yerini almıştır.

- 2020 yılının başlarında hayatımıza giren ve insan hayatını durduran Koronavirüs'e karşı yapay zekalı önlem alınması Endüstri 4.0 gelişmeleri arasındadır. Bu gelişmede Çin merkezli arama motoru şirketi Baidu kalabalık alanlarda maske takmayanları tespit edecek bir yapay zekâ aracı geliştirmiştir.

- Koronavirüs'ün yayılım hızının engellenmesi için Çin Devleti'nin geliştirdiği China Electronics Technology Group Corporation ve sağlık ve ulaştırma sistemlerinden gelen veriler yardımıyla hayata geçirilmiştir.

- SpaceX ve uzay turizm şirketi olan Space Adventures, 2021'de 4 turistin dünyanın yörüngesinde serbest uçuş yapacağını duyurarak Endüstri 4.0'daki gelişmelerde yerlerini almıştır.

- 2020 yılının ocak ayında Las Vegas fuarında uçak taksi tanıtılmıştır. Endüstri 4.0 teknolojisi ile üretilen hava taksisinin şarj süresi ise 7 dakika olarak açıklanmıştır. 2023 yılında tam otonom olma özelliğe sahip olup hazır olması ve 2026 yılında ise ticari uçuşlara başlaması planlanmaktadır.

- 2020'nin başlarında Samsung şirketi yapay insan projesi olan Neon'u tanıtmıştır. Bir dijital avatar olan Neon yapay zekâ ve makine öğrenme özelliklerine ev sahipliği yapmaktadır. Yapay insan bu özelliği ile kullanıcılar ile etkileşime girerek bilgi havuzunu genişletmektedir. Aynı zamanda Neonlar kullanıcılarına anlık duygusal geri

bildirim yapabilmektedir. Sanal insan ve kullanıcının sohbetine göre Neon üzülebilmek, kızabilme ya da mutlu olabilme şeklinde tepkiler verebilmektedir. Neonların gelecekte öğretmen, finansal danışman veya sağlık personeli olarak dijital hizmet sunabileceği belirtilmiştir.

- ABD merkezli şirket startup Agility Robotics tarafından geliştirilen postacı robot olarak da bilinen insansı robot Digit satışa sunulmuştur. Firma robotun fiyatını açıklamamıştır ancak ilk satışın Ford'a yapıldığını duyurmuştur. İnsan gibi görünen iki bacaklı Digit merdiven inip çıkabilmekte, engebeli arazilerde rahat bir şekilde yürüyebilmekte ve engelleri dengesi bozulmadan aşabilmektedir. Aynı zamanda Digit kendi kendine katlanarak oldukça küçük bir hacme ulaşabilmektedir. Otonom robot Digit, teslimat yapılacak olan evin önüne kadar nereye gitmesi gerektiğini ve nasıl gidileceği bilgisi ile donatılmış olan sürücüsüz bir araç tarafından taşınmaktadır.

- Japonya merkezli Sony şirketi ise Vision-S adını verdiği içinde 33 farklı sensör barındıran elektrikli otomobilini tanıtmıştır. Sony tanıtmış olduğu elektrikli aracı hiçbir zaman satışa sunmayacağını duyurmuştur. Sony şirketinin bu araçla yapmak istediği, diğer otomobil üreticilerine satmak istediği sistemleri tanıtmak için geliştirmiş olduğu modeldir.

- Google Help'de ve İngiltere Imperial College London Üniversitesi'nde görevli bilim insanları tarafından yaklaşık 29000 kadının mamografi görüntülerini inceleyebilen bir yapay zekâ geliştirilmiştir. Bu yapay zekâ teknolojisinin, içindeki algoritmalar sayesinde iki doktorun birlikte teşhis koymasına kadar doğru sonuçlar verdiği görülmüştür. Yapay zekânın koyduğu teşhislerin tek bir doktorun koyduğu teşhisten daha doğru olduğu gözlenmiştir.

- Hem karada hem de havada gidebilen ve seri üretime geçen uçan otomobil, 2019 yılının sonunda Amerika'nın Miami kentinde tanıtılmıştır. 10 dakika içerisinde otomobilden uçan araca dönüşen PAL-V isimli modelin fiyatı 599 bin dolar olarak belirtilmiştir. İlk teslimat ise 2021 yılında yapılacağı şirket tarafından duyurulmuştur. Üç tekerlekli ve iki yolcu kapasiteli uçan otomobili kullanmak isteyenlerin ise hem ehliyete hem de uçuş lisansına sahip olması gerekmektedir. Aracı üreten firma 70 adet ön sipariş aldıklarını açıklamıştır.

- Kaliforniya merkezli havacılık startup'ı Skyryse'in geliştirmiş olduğu pilotsuz helikopter Luna, kalkıştan inişe ve yol almaya kadar tüm süreci otonom olarak gerçekleştirmektedir. Test sürecinde olan pilotsuz helikopter ABD Federal Havacılık

Kurulu'ndan gerekli onayları almış durumdadır. Robinson R-44 temelli helikopterin amacı şehir trafiğinin bir bölümünü gökyüzüne taşımaktır.

Dünyadaki Endüstri 4.0 gelişmelerinin bir bölümü bu şekilde yer almıştır ve gelişmeler hız kesmeden devam etmektedir (WEB_4).

Bosch firması Almanya'nın ve dünyanın en köklü firmalarından biridir. Bosch küresel ölçekte 250'den fazla tesisinde 100'ün üzerinde projeyi tamamlayarak Endüstri 4.0'ı başarılı bir şekilde uygulamaktadır. Mitsubishi şirketi ise Endüstri 4.0 kapsamında makineden makineye(M2M) platformu oluşturup bu bağlamda farklı makineler arasında bağlantı kurarak nesnelerin interneti üzerinde çalışmaktadır. Endüstri 4.0 uygulayıcılardan biri olan Festo şirketi "Sürdürülebilir İnovasyon Yönetimi" yaklaşımı ile çalışmalarını sürdürmektedir. Festo'nun dünya genelinde 20 farklı teknoloji-mühendislik merkezinde üretilen yıllık ortalama 100 yeni ürünü yeni teknolojilerin en açık göstergesi olmuştur. Bir diğer şirket ise tekstil sektöründe dünyanın önde gelen bir firması olan Hugo Boss'dur. Hugo Boss özellikle son yıllarda Endüstri 4.0 uygulamaları isminden söz ettirmektedir. Tekstil sanayinde sahada çalışan üretim personeli, üretim ve bireysel verileri aktardıkları ve anlık olarak birçok bilgiye ulaşabildikleri 1600 tablet vasıtasıyla günde 350000 satır veri Hugo Boss tarafından üretilmektedir. Bir başka firma olan Siemens nesnelerin interneti ve dijitalleşme çalışmaları ile Endüstri 4.0'ı uygulayan firmalar arasında yerini almıştır. Çalışmalarını "yeni nesil üretim, yeni nesil altyapı ve siber güvenlik" başlıkları altında sınıflandırmıştır. Endüstri 4.0 kavramı ortaya çıktıktan sonra bu konu hakkındaki gelişmeleri yakından takip etmiş ve müşterilerinin kaydedilen ilerlemelere birebir uyum sağlamaları yönünde çalışmalar yapmıştır. Siemens bu bağlamda "dijital akıllı fabrika" amacını ön plana çıkarmış ve bu konuda ödül almıştır (EBSO, 2017: 27-30).

2.1.4.5. Türkiye'de Endüstri 4.0

Türkiye Endüstri 2.0 ile 3.0 arasında yer alan, tarım ve hayvancılık politikasını modernleşirmesi ve ileri götürmesi gereken bir aşamada yer almaktadır. Dijital devrime katılmakta yolun belli bir bölümünü ilerlemiştir ve katma değeri düşük mallar üreten, markalaşmada beklenileni verememiş, hizmet sektöründe ise aşırı şişmiş bir ekonomi görünümüne sahiptir (Eğilmez, 2018b: 191). Almanya gibi sanayide ileri olan ülkeler 2013 yılından günümüze kadar Endüstri 4.0 kavramını konuşmuş ve gelecekte de konuşmaya devam edecektir. Türkiye'de ise Google ile yapılan internet aramaları incelendiğinde Endüstri 4.0 kavramı, 2014 yılının sonlarına doğru ufak bir hareketlenme

olmasının yanı sıra ve 2016 yılında ilgi giderek artmıştır. Türkiye’de Endüstri 4.0’ın konuşulmaya başlandığı tarih Google aramaları ile desteklenmektedir. Endüstri 4.0 devriminin hayata geçebilmesinin en önemli ön koşulları; dijital altyapının tamamlanması ve şirket kültürünün dijitalleşme ile uyumlu hale gelmesidir. (WEB_5).

Türkiye’de ilk kez gerçekleştirilen, “Türkiye’deki Dijital Değişime CEO Bakışı” Araştırması TÜSİAD ve Samsung Electronics desteği ile Deloitte Türkiye ve GfK’nın iş birliği ile gerçekleşmiştir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre kurumsal dijital değişimde başarılı olabilmenin en önemli yolu net ve anlaşılır bir stratejinin olduğu vurgulanmıştır. Araştırmaya katılan her üç şirketten ikisi net ve anlaşılır bir dijital stratejileri olduğunu belirtmiştir. Her beş şirketten biri ise net ve anlaşılır bir dijital stratejilerinin olmadığını belirtmiştir. Araştırmaya göre bankacılık, telekomünikasyon, dayanıklı tüketim ürünleri, perakende sektörlerindeki şirketlerin dijital stratejilerinin oluşturulması ve anlaşılır hale getirilmesi konusunda yol aldıkları görülmüştür. Araştırmaya katılan şirketlerin 2015 yılında yapmış oldukları yatırımlar ise %27’si internet, mobil yazılım, donanımdan oluşan dijital alana olmuştur. Dijital yatırımlara ise özellikle bankacılık, telekomünikasyon ve sigorta alanında faaliyet gösteren şirketlerin yaptığı görülmüştür. Bu üç sektörün dijital alanlarda yapmış olduğu yatırımların ortalaması %55 iken, bu sektörler haricinde yapılan yatırımların ortalaması %16 seviyelerinde kalmıştır. Dijital alanlara yatırım yapan şirketlerin çoğunlukla giyilebilir teknolojilere, robot yatırımlara ve yenilenebilen enerji teknolojilerine yatırım yaptıkları ve ayrıca bu teknolojiler dışında kalan tüm teknolojik yatırımlarda da faaliyette bulduklarını belirtmişlerdir. Son olarak araştırmada; Türkiye’de inovasyon değişim liderliği Bilgi Teknolojileri alanında yürütülmektedir. Fakat firmalar dijital değişimin uygulanmasında doğru vizyon ve stratejinin önem arz ettiği kadar, süreci baştan sona yürütecek olan liderlerin konumlandırılmasının da önem arz ettiğini vurgulamışlardır (WEB_6).

Endüstri 4.0’ın gelişmekte olduğu son yıllarda teknolojinin kullanılabilirliği hususunda Türkiye’nin göstergeleri önem arz etmektedir. Türkiye coğrafi konumu nedeniyle değişmekte olan devrimin transfer noktasında yer almaktadır ve Asya-Avrupa arası köprü görevini dijital devrimde de göstermektedir. Bu devrimin öncülüğünü yapan Alman firmaları Türkiye’deki fabrikalarında ARGE çalışmalarına hız vermektedir. Bu firmalarla rekabet edebilecek olan yerli firmalarında bundan sonraki stratejileri daha

önemli bir konuma gelmiştir (Bulut ve Akçacı, 2017: 61). Bu firmalara örnekler şu şekildedir;

- Bosch Endüstri 4.0'ı fabrikalarında hayat geçirmiş ve verimlilik artışından üretim artışına, stok azalmasından enerji tasarrufuna kadar çok ciddi ilerlemeler kaydetmiştir. Bosch'un Türkiye'de Manisa ve Bursa fabrikaları yer almaktadır ve bu fabrikalarda Endüstri 4.0 uygulamaları yer almaktadır (EBSO, 2017: 27).

- Türkiye'de savunma ve havacılık alanında birçok yeniliğe imza atan Baykar, ASELSAN, HAVELSAN, FNSS Savunma ve TUSAŞ şirketi Ar-Ge alanındaki çalışmalarında ileri teknolojileri kullanarak Endüstri 4.0'ı uygulamaktadır. İnsansız hava aracı üreten aynı zamanda kullandıkları teknolojilerde birçok sensör ve algoritmalarından faydalanan bu şirketler yerli ve milli üretimde önemli konumda yer almaktadır (WEB_9).

- Hugo Boss firması Endüstri 4.0 uygulamaları ile isminden söz ettiren bir firmadır. Hugo Boss İzmir; Hugo Boss grubunun dünyadaki en büyük üretim tesisi olma özelliğini taşımaktadır. Üretim becerileri, teknik bilgi ve inovasyon alanlarında önemli bilgi kaynaklarını içeren üretimler gerçekleştirmektedir. 1999 yılında kurulan Hugo Boss İzmir 2015 yılından itibaren Endüstri 4.0'ı merkeze alan yeni bir vizyon ile akıllı fabrikaya dönüşmektedir (EBSO, 2017: 29).

- Türkiye'nin Otomobil Girişim Grubu (TOGG) tarafından elektrikli ve bağlantılı, mobilite ekosistem özelliği sayesinde zararlı emisyonları sıfırlayarak temiz bir geleceğe katkıda bulunan yeni nesil otomobil üretilmektedir. Önümüzdeki iki yılda Bursa Gemlik'te tamamlanacak olan fabrikada, üretilecek olan yeni nesil otomobilin ilk ürünün tanıtımı 27 Aralık 2019'da sunulmuştur. 2022 yılının sonunda satışa sunulması planlanmaktadır. C segmentinde SUV ürünü olan otomobilin üretiminde Endüstri 4.0 uygulamaları yer almıştır. Nesnelerin interneti, veri toplama analizi ile verimlilik artıran, gerçek zamanlı verilerle değer üreten bir üretim ağına sahiptir (WEB_30).

- Bütün dünyadaki sanayi devlerinin en önemli gündem maddelerinden biri Endüstri 4.0'a uyum çalışması olmaktadır. Gelecek dönemde bu dönüşümü yakalayamayan markalar küresel pazarda tıpkı Nokia firması gibi rekabet gücünü kaybetmeye mahkûm olacaktır. Vestel firması bu süreçte dönüşümünü "Vestel 4.0" olarak adlandırmış ve dönüşümün sonundaki hedefini akıllı fabrika olarak belirlemiştir. Vestel 4.0 çalışmalarında robot teknolojilerine büyük önem vermektedir. Televizyon üretim hatlarında kullanılan bu teknoloji ile ayda 850 farklı model üretebilen hatların minimum maliyet ve yüksek verimlilik ile çalışmasını sağlamaktadır. Vestel 4.0 büyük

veri, sensörler ve algoritmalar ile baştan başa dijitalizasyon ve tüm değer zinciri paydaşları ile tamamlanmış bir ekosistem hedeflemektedir (EBSO, 2017: 31).

- Enerjiden tekstile, beyaz eşyadan teknolojiye kadar birçok alanda üretim yapan Zorlu Holding Endüstri 4.0 uygulamalarını kullanan şirketler arasındadır. “Akıllı Hayat 2030” adını verdikleri dönüşüm projesini inovatif ve teknolojik yeniliklerle topluma fayda sağlayan, çevreyi güçlendiren ve çalışanlarına ilham veren, daha üretken, daha verimli, daha kontrol edilebilir bir değişim olarak ifade etmektedir. “Akıllı Hayat 2030” sürdürülebilirlik stratejisinde dijital dönüşüm, ARGE ve inovasyondan biyoçeşitliliğin korunması ve yönetimine kadar insan ve doğa yaşamı için birçok hedef yer almaktadır. Aynı zamanda bu hedefler, ile Zorlu Holding Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları’na katkı sağladıklarını ifade etmiştir (WEB_7).

2016 yılında İstanbul’da gerçekleştirilen Bilişim Zirvesi’nde dönemin T.C. Başbakanı Binali Yıldırım, Türkiye’nin bilişim sektöründe bulunduğu konum ve hükümet tarafından yapılması planlanan politikalar hakkında; Türkiye’nin kalkınmasının doğrudan bu devrimle ilintili olduğunu ifade etmiştir. Çünkü diğer sektörler için itici bir güç olan bilişim sektöründe geride kalmak bütün sektörlerdeki işlerin aksamasına sebebiyet vereceğini belirtmiştir. Bilişim Zirvesi’nde Türkiye’nin teknolojik ürünler ortaya koymasının zorunlu olduğu aksi takdirde sadece altyapı yatırımlarının yetersiz kalacağı ve Türkiye’nin istenilen konuma gelemeyeceği belirtilmiştir. Katma değer oluşturacak, yenilikçi, milli ve yerli ürünlerin üretilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Endüstri 4.0’da bilgiye sahip olan ülkeler çok avantajlı konumdadır bu suretle veri merkezleri çok büyük önem arz etmektedir. Bu yüzden devlet veri merkezi kuracak girişimcilere büyük destekler sağlamalıdır. Bilişim Zirvesi’nde açıkça Türkiye’nin Endüstri 4.0 için atılması gereken çok önemli adımların olduğu belirtilmiştir. Özellikle eğitim alanında çok önemli değişikliklerin yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Aksi takdirde uygulamadaki aksaklıkların sonuçları Türkiye’ye gelecek yıllarda ağır bir şekilde geri dönecektir. Bu yüzden gerekli reformların hızlı ve doğru bir şekilde tamamlanması zorunlu kılınmaktadır (WEB_5).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0'DA LİDER ÜLKELER (ALMANYA, ABD, JAPONYA, ÇİN) VE TÜRKİYE'NİN YOKSULLUK ÇERÇEVESİNDEN ENDÜSTRİ 4.0 YOL HARİTALARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmamızın birinci bölümünde yoksulluğun tanımı, çeşitleri ve nedenleri ele alınırken; ikinci bölümde ise sanayi devrimleri ve Endüstri 4.0'a geniş bir şekilde yer verilmiştir. Bu bölümde endüstri 4.0'a öncülük eden ülkeler ve Türkiye'nin yol haritaları karşılaştırmalı olarak belirtilirken aynı zamanda Endüstri 4.0'ın yaratacağı olumsuz durumları önlemek amaçlı uyguladıkları politikalarına da yer verilmiştir. Yoksulluğun nedenleri arasında yer alan aynı zamanda endüstri 4.0'ın getirmiş olduğu tehditler arasında da yer edinen işsizlik ve gelir dağılımında adaletsizlik konuları üzerinde durulurken belirtilen ülkelerin gelir dağılımları, enflasyon, işsizlik, vergi gelirleri verileri karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır.

Endüstri 4.0 uygulamaları; günümüzde kullanmış olduğumuz e-devlet, e-beyanname, e-defter vb. hizmetlerin çok daha ötesinde yer alan teknolojik gelişmelerdir. İnsan gücünü minimize eden algoritmalar sayesinde oldukça düşük emek ile birçok işlev aynı anda ve çok kısa bir sürede tamamlanmaktadır. Emek talebi azalacağından hem işsizlik hem de gelir dağılımında ücret gelirlerinin düşmesi gibi sorunların olması ihtimali her geçen gün artmaktadır. Hayatın birçok alanında otomasyonun var olması birçok kavramı da değiştirecek ve dijitalleştirecektir. Bu yüzden kamusal mal ve hizmetler de kendini güncelleyerek insan ihtiyaçlarına cevap verecektir. Örneğin; Covid-19 ile hayatımızın olmazsa olmaz bir parçası olan uzaktan eğitim yarı kamusal mal kategorisindedir. Kamusal mal ve hizmetler hayatın getirdiği değişimden etkiledikleri gibi ülkeler de kamusal harcamalarını, bütçeden ayıracakları payları ve yol haritalarını teknolojik dönüşüme ayak uydurarak belirleyeceklerdir (İlgün, 2020: 238).

Doğudaki ucuz emek gücünü elimine etmeyi amaçlayan Almanya 2011 yılında Hannover fuarında duyurmuş olduğu Endüstri 4.0 kavramını gündeme getirmiştir. Bu devrimin öncüsü olan Almanya güçlü ekonomisi ve güçlü sanayi alt yapısı ile bu devrime ciddi yatırımlar yaparken ABD'de kayıtsız kalmamıştır. ABD gerek uzay çalışmaları gerek askeri alandaki teknolojik yatırımları ile sık sık gündeme gelen bir ülkedir. Bu yüzden ABD de Almanya gibi bu devrimde kendisine bir yol haritası çizmiştir. Batı'da

bu gelişmeler yaşanırken emeğin oldukça düşük ücretlere tabi tutulduğu Asya ülkeleri ise Endüstri 4.0 gelişmelerinden geri kalmamaktadır. ABD ile sürekli ticaret savaşları içerisinde olan Çin başta yapay zekâ olmak üzere bu alandaki gelişmelerini tüm hızıyla sürdürmektedir. Özellikle Covid-19 salgınının çıkması durumunda yapay zekâ bileşimlerini sağlık alanında da göstermekten taviz vermemektedir. Literatüre farklı bir bakış açısı ile giren Japonya ise Endüstri 4.0 gelişmelerine Endüstri 4.0'ı anlayan, sorgulayan ve onu geliştiren bir topluma vurgu yaparak Toplum 5.0 kavramı ile bu alanda yerini almıştır. Gelişmekte olan ülkeler statüsünde bulunan Türkiye ise Dijital Türkiye projesi ile Endüstri 4.0 süreci için kendisine bir yol haritası çizmiştir.

3.1. Türkiye ve Endüstri 4.0'da Lider Ülkelerin Yoksulluk Verilerinin Karşılaştırılması

Endüstri 4.0'ın yoksulluk üzerindeki etkilerini ölçebilmek için Endüstri 4.0'da lider ülkelerin gelir dağılımı, enflasyon, işsizlik ve vergi gelirlerini ele almakta fayda vardır. Endüstri 4.0'ın insanların işini alacağı ve bu yüzden işsizliğin artacağı dolayısıyla emek gelirinin GSYİH'dan alacağın payın azalıp gelir dağılımının bozulacağı gibi öngörülerin doğruluğunu analiz etmek için bu verilere ihtiyaç duyulmaktadır.

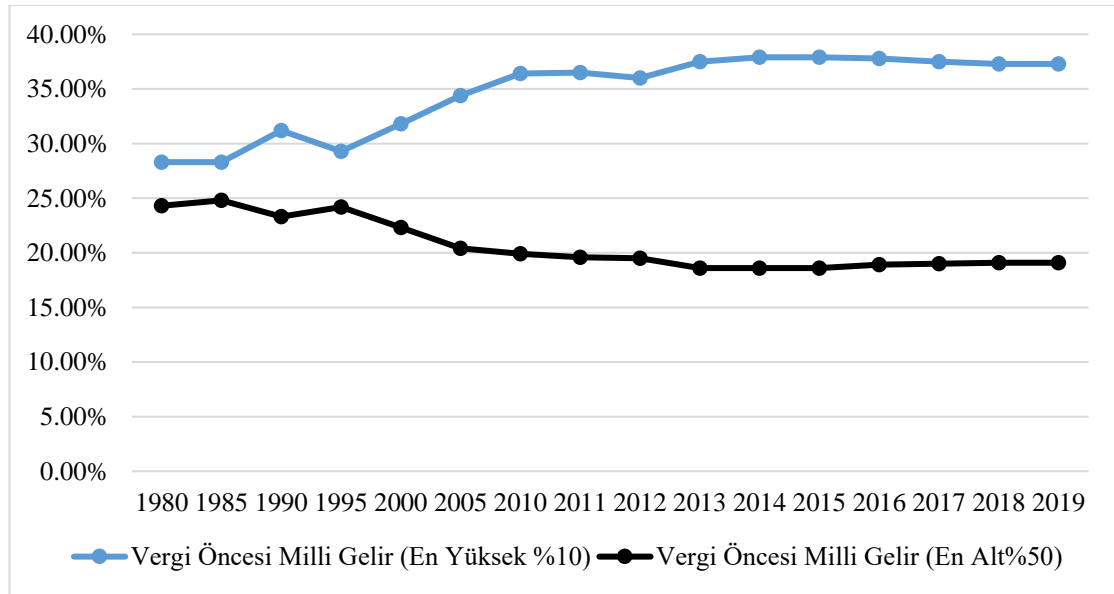
3.1.1. Gelir Eşitsizliği

Yoksulluğun nedenleri arasında yer alan, maliye ve iktisat literatüründe geniş bir yer tutan gelir eşitsizlikleri insanlığın varoluşundan beri önemli bir konudur. Ekonomide gelir dağılımı, bir ülkenin toplam GSYİH'nın ülkenin toplam nüfusuna bölerek yapılan dağılımdır. Bu dağılım neticesinde gelir eşitsizlikleri oluşuyorsa, gelir dağılımında adaletsizlik oluşmaktadır (Ayyıldız, 2017: 132). Bu başlık altında Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelerin ve Türkiye'nin milli gelirlerinin nüfusun en yüksek %10'u ve en düşük %50'si arasındaki paylaşımları analiz edilmektedir. Nüfusun farklı gelirlere sahip iki tabakası arasındaki makas ne kadar açıksa gelir dağılımındaki farklılıkların büyük olduğunu göstermektedir.

Grafik 3.1.'de Almanya'ya ait vergi öncesi gelirin nüfusun en yüksek gelire sahip %10'u ile en düşük gelir elde eden %50'si arasındaki farklılıklar görülmektedir. 1980'li yılları dünya genelinde küreselleşmenin yaygınlaştığı, ticari sınırların kalktığı ve dünyanın en ücra yerlerine dahi dünya markalarının Pazar edindiği bir dönemdir. Küreselleşmenin yararları olduğu kadar ekonomik ve sosyal hayat üzerine olumsuz etkileri de olan bir olgu olduğu günümüzde de tartışılmaktadır. Ekonomik hayat

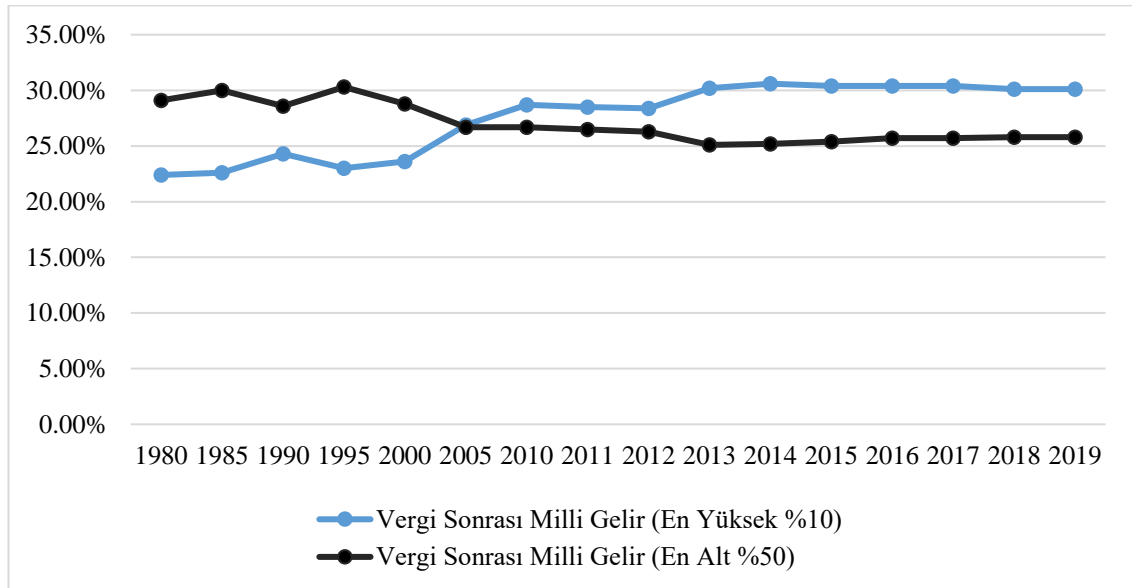
üzerindeki olumsuzluklarından biri de eşitsizliği artırdığı düşüncesidir. Ayrıca Üçüncü Sanayi Devriminin diğer bir etkisi de Fordist tipi üretim sisteminin fabrikalarda yaygınlaşmasıyla seri üretimlerin hız kazanmasıdır. Bu gelişmeler Almanya’da 1985’te ilk gelir farklılıklarının oluşmasına neden olmuş ve günümüzde de bu farkın giderek açılmasına zemin hazırlamıştır. 2011 yılından 2019 yılına kadar olan Endüstri 4.0 sürecinde de bu farkın kapanmadığı aksine açıldığı görülmektedir.

Grafik 3.1. Almanya’da Vergi Öncesi Gelir Eşitsizliği



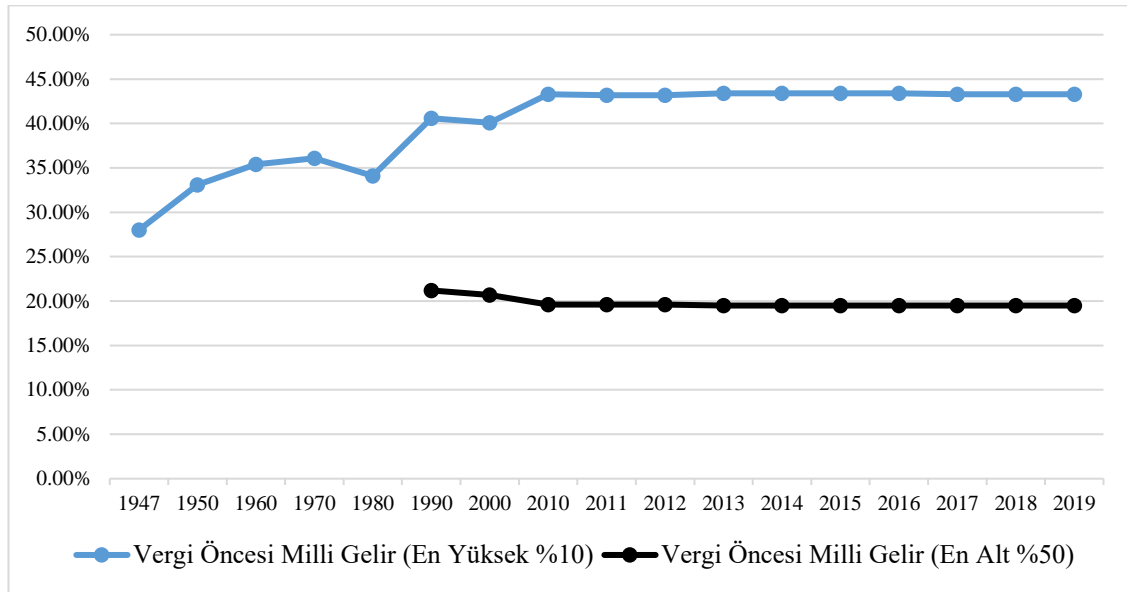
Kaynak: WID, (2020). Income Inequality, Germany

Grafik 3.2.’de gelir dağılımı arasındaki makasın Grafik 3.1.’e göre kapandığını görülmektedir. Gelirin devletin müdahale ederek daha adaletli bir şekilde dağıtılması ve bunu vergilerle sağladığı görülmektedir. Ayrıca Almanya’da sosyal transfer harcaması olan işsizlik parası da gelir dağılımının adaletli dağıtılmasında önemli rol oynamaktadır. Ayrıca Grafik 3.2’de 2000-2010 yıllarını kapsayan Endüstri 3.0 döneminde gelir farklılıklarının azaldığı görülmektedir. Gelirin adaletli dağılımı Endüstri 4.0’ın ilk yılları sayılan 2011 ve 2012 yılında da devam etmiştir ancak 2013 yılından günümüze kadar olan süreçte gelir dağılımı arasındaki farklılıklar artmaya başlanmıştır.

Grafik 3.2. Almanya'da Vergi Sonrası Gelir Eşitsizliği

Kaynak: WID, (2020). Income Inequality, Germany

Japonya okur-yazar oranının %99 olduğu, doğal kaynaklarının ise oldukça düşük seviyelerde olduğu bir ülkedir (Öz ve Vural, 2005: 107). 2. Dünya Savaşı'ndan ağır bir yenilgi ile çıkmasına rağmen hızlı bir şekilde kalkınması ve dünyanın önde gelen ülkeleri arasında yer alması "Japon Mucizesi" olarak değerlendirilmiş ve çoğu gelişmekte olan ülke için örnek ülke olarak gösterilmiştir (WEB_8). Japonya 40 yılı aşkın süredir dünyanın en büyük ekonomilerinden biri olma unvanını elinde tutmaktadır. Görünüşte müreffeh bir ülke gibi gözükse de Japonya'da yoksulluk sorunu göz ardı edilmektedir. Grafik 3.3'te de görüldüğü gibi Japonya'da gelir dağılımının oldukça adaletsiz dağıldığı görülmektedir. 1990 yılından 2010 yılına kadar gelirden en düşük pay alan %50 ile gelirden en yüksek payı alan %10 arasındaki makas sürekli açıldığı görülmektedir. Başlangıç yılı 2011 olan Endüstri 4.0'da da bu makasın kapanmadığı görülmektedir.

Grafik 3.3. Japonya'da Vergi Öncesi Gelir Eşitsizliği

Kaynak: WID, (2020). Income Inequality, Japan

Japonya'da son yıllardaki yoksulluk oranı %15,7 olduğu tahmin edilen Japonya'da 1998'den beri Japon Hükümeti tarafından yoksulluk verileri yayınlanmamaktadır. 128 milyon nüfusa sahip olan Japonya'da her altı kişiden biri diğer bir ifadeyle 21 milyon insan yoksulluk içerisinde yaşadığı tahmin edilmektedir. Bu insanların çoğu bekar kadınlar, işsizler, yaşlılar ve çocuklardan oluşmaktadır. Tokyo Ulusal Nüfus ve Sosyal Güvenlik Enstitüsü ve The Economist Japonya'da yaşanan görünmez ve ölçülemez yoksulluğun nedenlerini uygun bir kamu yardımı ve kamu refah programının olmamasına bağlamaktadır. Endüstri 4.0 sürecinde diğer gelişmiş ülkelerin maddi hedeflerinden farklı olarak sosyal refaha yönelik bir yol haritası çizen süper akıllı toplum olarak nitelendirilen Toplum 5.0'ı benimseyen Japonya en düşük enflasyon oranına sahip olmasının yanı sıra düşük işsizlik ve yüksek istihdam oranını barındırmaktadır (WEB_9).

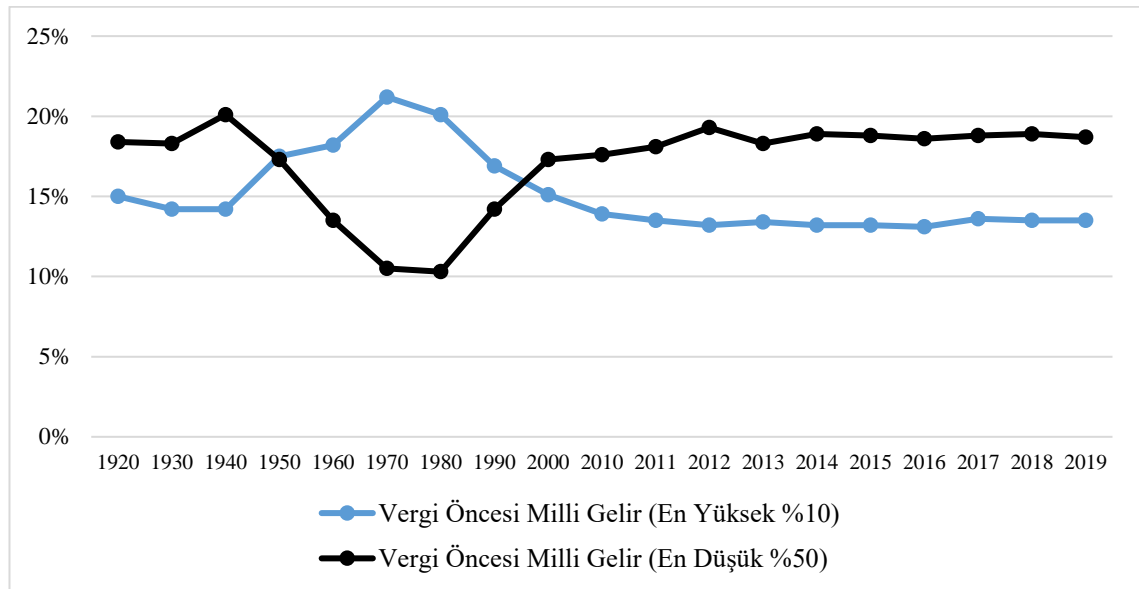
Japonya yoksulluk arttıkça orta gelirin yok olduğu diğer bir ifadeyle gelir dağılımındaki farkın arttığı vurgulanmaktadır. Gelirin üst kademede yoğunlaşmamaktadır ancak orta gelir gruptakilerin düşük gelirli gruba kaydığı GSYİH'nın eksi büyüme kaydetmesinden anlaşılmaktadır. Gini katsayısı ise yeniden dağıtım yoluyla iyileştirme olmadığı sürece ciddi oranda farklılık göstermektedir (WEB_10).

ABD; hem kara alanı bakımından Amerika kıtasının en büyük ülkesi hem de GSYİH büyüklüğü olarak dünyanın en büyük ekonomisine sahip olan bir devlettir. GSYİH'sı

yüksek olan ülkelerde gelir dağılımında eşitsizlikler yaşanması kaçınılmaz olmaktadır. Grafik 3.4.'te görüldüğü gibi İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ABD'de gelir dağılımı oldukça adaletsiz dağılmıştır. 1950 ve 1990 yıllarında gelir dağılımındaki adaletin sağlandığı görülmektedir. Ancak 1990 yılından sonra küreselleşme, bilgi çağının getirmiş olduğu üretimdeki makineleşmenin dijitalleşmesi, Endüstri 4.0'ın temellerinin bu dönemde atılması, finans piyasasının gelişimi, neoliberal politikaların yaygınlaşması gibi birçok faktör 1990 yılından 2019 yılına kadar milli gelirden en düşük payı alan sınıfın %50'si ile milli gelirden en fazla pay alan %10'u arasındaki farkı giderek açmıştır.

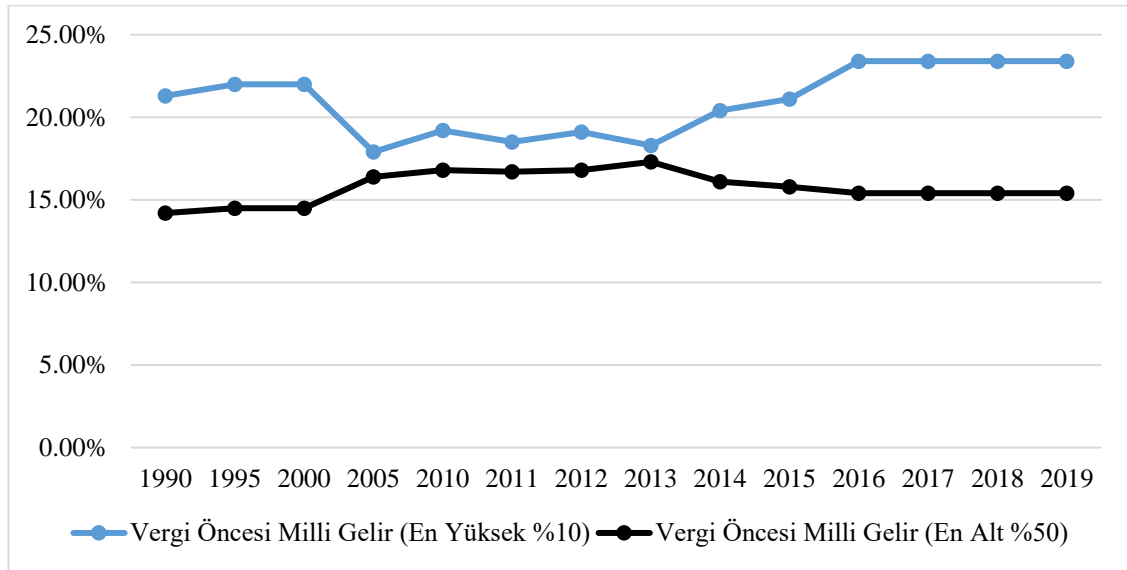
2020 yılı itibariyle hem ekonomik bozukluklar hem de Covid-19 salgınının olumsuz etkileri nedeniyle ABD'de son zamanlarda gelir dağılımındaki eşitsizlik artmıştır.

Grafik 3.4: ABD'de Vergi Öncesi Gelir Eşitsizliği



Kaynak: WID, (2020). Income Inequality, USA

Grafik 3.5.'de Türkiye'de gelir dağılımı farklılıklarının en fazla olduğu dönem kuşkusuz ki 1990'lı yıllara ait enflasyon krizinin yaşadığı yıllarda olmuştur. Ayrıca bu dönemde Körfez Savaşı'nın yaşanması ve Türkiye'nin de üst olarak kullanılması gibi nedenler ekonomiye olumsuz yansımış ve kriz zamanlarında gelir dağılımı adaletsizlikleri daha da belirginleşmiştir. Ancak Endüstri 3.0 döneminde Türkiye'nin gelir dağılımında iyileşmeler görülmektedir. 2013 yılından günümüze kadar olan süreçte en yüksek gelir elde eden kesimin ve en düşük gelire sahip olan kesimin arasındaki makasın giderek açıldığı görülmektedir.

Grafik 3.5. Türkiye'de Vergi Öncesi Gelir Eşitsizliği

Kaynak: WID, (2020). Income Inequality, Turkey

*Çin'e ait veriler bulunmamaktadır.

Türkiye coğrafi konumu, verimli toprakları ve doğal kaynakları açısından oldukça şanslı bir ülkedir. 1923 yılında kurulan Türkiye Cumhuriyeti kurulduğu ilk dönemlerde planlı ve merkezi bir ekonomi izlemiştir. 1980 yılından günümüze kadar neoliberal politikaları benimseyen bir ekonomi modeli olan serbest piyasa ekonomisini benimsemiştir. 1980 yılından günümüze kadar genç nüfus giderek artmıştır ve artan genç nüfusa istihdam sağlanamamıştır. Yaşanan 1999 depremi ise ülkede hayatı durdurarak birçok ekonomik planı rafa kaldırmıştır. Türkiye günümüzde işsizlik ve enflasyon sorunu ile mücadele etmektedir.

3.1.2. İşsizlik

Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkeler ve Türkiye'nin işsizlik verileri karşılaştırılmalı olarak ele alınmıştır. Tablo 3.1.'de Endüstri 4.0'da lider ülkelerin işsizlik oranları giderek düşmektedir. Ancak henüz Endüstri 3.0 aşamasında bulunan Türkiye için bu durum tam aksi olmaktadır.

Tablo 3.1. 2010-2020 Endüstri 4.0’da Lider Ülkeler ve Türkiye’nin İşsizlik Oranları (%)

| Yıllar | Japonya | ABD | Çin | Almanya | Türkiye |
|--------|---------|-----|-----|---------|---------|
| 2010 | 5,1 | 9,6 | 4,1 | 6,9 | 11,1 |
| 2011 | 4,6 | 8,9 | 4,1 | 5,9 | 9,1 |
| 2012 | 4,3 | 8,1 | 4,1 | 5,4 | 8,4 |
| 2013 | 4 | 7,4 | 4,1 | 5,2 | 9 |
| 2014 | 3,6 | 6,2 | 4,1 | 5 | 9,9 |
| 2015 | 3,4 | 5,3 | 4,1 | 4,6 | 10,3 |
| 2016 | 3,1 | 4,9 | 4 | 4,2 | 10,9 |
| 2017 | 2,8 | 4,3 | 3,9 | 3,8 | 10,9 |
| 2018 | 2,4 | 3,9 | 3,8 | 3,4 | 11 |
| 2019 | 2,4 | 3,7 | 3,6 | 3,1 | 13,7 |
| 2020 | 3,3 | 8,9 | 3,8 | 4,3 | 14,6 |

Kaynak: IMF, (2020). Unemployment rate

Japonya’da istihdam, gerek hükümetin ömür boyu istihdam politikası gerek nüfusun yaşlanması sonucu genç işsizlik sorununun diğer gelişmiş ülkelere görece olmaması nedenleri gibi birçok faktörlerle sürekli artma eğilimindedir.

2020 yılındaki veriler Covid-19 salgınının yansıttığı veriler olarak IMF tarafından belirtilmiştir. Enflasyon oranının on yıllık süreçte %3,3’ün üzerine çıkmaması ile Çin Halk Cumhuriyeti’nde satın alım gücünün yüksek olmadığı ve işsizlik oranının on yıllık süreçte %5 seviyesine ulaşmaması yoksullaşma riskinin birçok ülkeye göre daha düşük olduğunu göstermektedir (WEB_11). Çin’in bu başarısı 2000 yılında Birleşmiş Milletler düşük gelirli ülkelerde yaşam standartlarının yükseltilmesi hedeflerini belirleyen Bin Yıllık Kalkınma hedeflerini benimsemesi ile olmuştur. Çin 2015 yılında hedeflemiş olduğu aşırı yoksulların sayısını yarıya indirme hedefini 2010 yılında gerçekleştirerek örnek ülke konumuna gelmiştir (Ertekin, 2017: 19).

ABD’de işsizlik oranları son on yılda sürekli düşüş eğilimindedir. 2010 yılında yaklaşık %10 işsizlik oranına sahipken 2019’da bu oranın %3,5’e düşmesi ABD için başarı sayılmaktadır. 2020 Eylül işsizlik oranı ise %7,9 olarak yansımıştır. Diğer yıllara göre 2020 yılındaki işsizlik oranının artmasının sebebi dünya genelinde hâkim olan küresel kriz ve Covid-19’un istihdama olumsuz etkileridir (WEB_12).

Almanya’da son on yılda işsizlik oranında düşüş kaydedilmiştir ve Federal Almanya Hükümeti bu düşüşü Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı’nın yapmış olduğu eğitim reformlarına bağlamaktadır. Bu reformlar ülkelerin Endüstri 4.0 için uygulamış olduğu yol haritalarında geniş bir çerçevede yer almaktadır. Almanya Federal İstihdam Ofisi ve WEF (World Economic Forum) raporuna göre ise işsizliği oluşturan nüfusun

eğitim düzeyinin düşük olduğu ve her on işsizden altısının okul bitirme yeterliliğinin olmadığı vurgulanmıştır. İşsizlerin %9,7'si için okul bitirme niteliklerine ilişkin hiçbir bilginin bulunmadığı belirtilmiştir. Eğitim niteliğı olmayan kişiler genellikle profesyonel bir yeterlilik edinme fırsatından mahrum kalmaktadır. Bu durum uzun süreli işsizlik olasılığını ve temel güvenlik yardımlarına bağımlılığı artırmaktadır. Özellikle göçmenler ve mülteciler söz konusu olduğunda kendi ülkelerinde yeterlilikleri için herhangi bir belge yoksa eğitim düzeyini kaydetmek daha zordur. Bu yüzden işsizlikten en fazla etkilenen grupta yer almaktadırlar (WEB_13).

Eğitim niteliğinin yoksulluk üzerindeki etkisi de yadsınamaz bir gerçektir. Almanya'da 2019 yılında yüksek eğitim seviyesine sahip kişilerin yalnızca %6,2'si yoksul statüsünde yer almaktaydı. Orta eğitim seviyesine sahip kişilerde bu oran %14,4 iken düşük eğitim seviyesindeki insanlar da bu oran %39,9 düzeyindedir. Özellikle 2005 yılından 2019 yılına kadar yüksek eğitim seviyesindeki yoksulluk riski ile düşük eğitim seviyesindeki yoksulluk riski arasındaki fark gittikçe açılmıştır (WEB_14).

Türkiye genç nüfusun fazla olduğu ve bu yüzden şanslı sayılabilecek nadir ülkelerden biridir. 2008 küresel krizinden sonra azalan işsizlik oranı 2012 yılından günümüze kadar sürekli artma eğilimi göstererek 2019 yılında %13,5 seviyelerine çıkmıştır.

3.1.3. Enflasyon

Yoksulluğun ekonomik nedenleri arasında yer alan enflasyon satın alım gücünde dar gelirli bireylere zorluk yaratmaktadır. Endüstri 4.0 sürecindeki enflasyon oranları Tablo 3.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.2.'de enflasyon verilerine göre Japonya 1960'lardan beri marjinal tüketim eğiliminin oldukça düşük olduğu ve insanların geleceğe yönelik güvensiz ve ümitsiz oldukları için tasarrufa yönelik tutumlarının oldukça kuvvetli olduğu bir ülkedir. Bu durum Japonya'da ekonominin durgun olmasına sebep olmuş ve dünyanın ikinci büyük ekonomisine sahip olmasına rağmen GSYH'da eksi büyümeler kaydetmiş bir ülkedir. Halkın tüketim eğiliminin azalmış olması aynı zamanda enflasyon oranının düşmesinin de nedeni sayılmaktadır. (WEB_15).

Çin'de enflasyon oranının on yıllık süreçte %3,3'ün üzerine çıkmaması ile Çin Halk Cumhuriyeti'nde satın alım gücünün yüksek olmadığı ve işsizlik oranının on yıllık

süreçte %5 seviyesine ulaşmaması yoksullaşma riskinin birçok ülkeye göre daha düşük olduğunu göstermektedir (WEB_16).

ABD ılımlı enflasyonu ve sürekli artış gösteren GSYİH ile son on yıllık süreçte de liderliğini korumaktadır.

Son on yıl içerisinde Almanya'daki enflasyon oranı 2011 ve 2012 yılları hariç %2 seviyesini geçmemiştir. Enflasyonun makul seviyelerde olması satın alım gücünün de makul seviyelerde olmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla bu durum düşük gelirli hane halklarının geçim sıkıntısı çekmemesine olanak sağlamaktadır.

Türkiye 1990 yıllarda enflasyon krizi yaşamış ve üç haneli enflasyon oranları görmüş bir ülkedir. Enflasyonun tek haneli rakamlara inmesi Türkiye ekonomisi için yadsınamaz bir başarı sayılmaktadır. Ancak 2017 yılından itibaren enflasyon tekrar artışları yaşanmış ve 2019 yılında %11,9 seviyelerine ulaşmıştır.

Tablo 3.2. Endüstri 4.0'da Lider Ülkeler ve Türkiye'nin Enflasyon Oranları 2010-2020 Enflasyon Oranları (%)

| Yıllar | Japonya | ABD | Çin | Almanya | Türkiye |
|--------|---------|-----|-----|---------|---------|
| 2010 | 2 | 1,7 | 4,6 | 1,8 | 6,4 |
| 2011 | -0,2 | 3,1 | 4,1 | 2,2 | 10,4 |
| 2012 | -,3 | 1,8 | 2,5 | 2,2 | 6,2 |
| 2013 | -,2 | 1,3 | 2,5 | 1,3 | 7,4 |
| 2014 | 1,4 | 0,5 | 1,5 | 0,2 | 8,2 |
| 2015 | 2,5 | 0,7 | 1,6 | 0,2 | 8,8 |
| 2016 | 0,2 | 2,2 | 2,1 | 1,7 | 8,5 |
| 2017 | 0,3 | 2,2 | 1,8 | 1,5 | 11,9 |
| 2018 | 0,8 | 1,9 | 1,9 | 1,8 | 20,3 |
| 2019 | 0,5 | 2,1 | 4,5 | 1,5 | 11,8 |
| 2020 | -0,6 | 2,1 | 1,4 | 0,3 | 12 |

Kaynak: IMF, (2020). Inflation rate

Türkiye'nin son yıllarda negatif bir yol izlemesinin birçok sebebi vardır ancak en büyük sebeplerinden bir tanesi Türkiye'nin ithal ettiği malların değerinin ihraç edilen malların değerinden oldukça yüksek olmasıdır. Ayrıca en önemli sektörünün sadece turizm olması büyük ekonomiler arasına girmek için yetersiz kalmaktadır (WEB_17).

3.1.4. Vergi Gelirleri

Yoksulluğun nedenleri arasında yer alan vergisel düzenlemeler vergilerin adil bir şekilde toplanıp/toplanmaması ile ilgilidir. Bir ülkenin vergi sistemindeki dolaylı/dolaysız vergi oranları, o ülkenin vergi sisteminin ne kadar adaletli olup olmadığını göstermektedir. Bu başlık altında Endüstri 4.0'da lider ülkeler ile Türkiye'nin vergi gelirleri içerisindeki dolaylı ve dolaysız vergi gelirleri analiz edilmektedir. Genel

çerçeveden bakıldığında ise bir ülkenin vergi sistemi içindeki dolaylı/dolaysız vergi oranları o ülkenin iktisadi gelişimine paralel seyir izlemektedir. Vergi adaleti açısından dolaysız vergiler gelirin elde edildiği kaynağa göre farklı oranlarda olması, yükümlülerinin önceden bilinmesi, kişisel özellik taşımaları nedeniyle daha adil olarak görülmektedir. Dolaylı vergiler ise tersine artan oranlı oluşları, yükümlülerin daha önceden kim olduğunun bilinmemesi, objektif nitelik taşımaları nedeniyle adaleti sağlamak açısından uzak görülmektedir (Kanlı, 2007: 51).

Almanya'nın 2019 yılına ait vergi gelirleri içerisindeki vergi türleri ve tutarları Tablo 3.3.'te gösterilmektedir. Tabloya göre Almanya'nın vergi gelirleri içerisindeki en yüksek pay dolaysız vergi olan gelir vergisine aittir. Ancak vergi gelirleri içerisindeki dolaylı vergilerin toplamı 374,3 milyar Euro iken dolaysız vergilerin (Gelir vergisi, tahakkuk eden gelir vergisi, kurumlar vergisi, ücret üzerinden hesaplanmayan vergiler) toplamı 338,9 milyar Euro'dur.

Tablo 3.3. 2019 Yılına Ait En Karlı Vergi Türleri (Almanya)

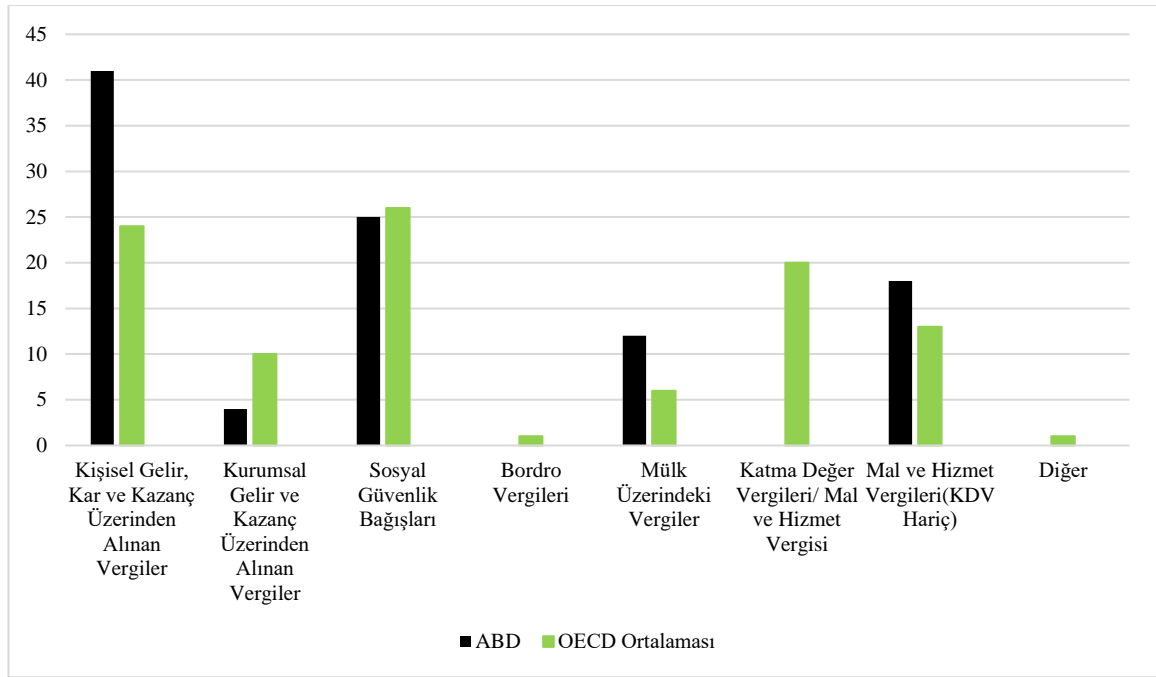
| Vergi Türü | Tutar (Milyar Euro) |
|---------------------------------------|---------------------|
| Gelir Vergisi | 219,7 |
| Katma Değer Vergisi | 183,1 |
| Tahakkuk Eden Gelir Vergisi | 63,7 |
| İthalat Satış Vergisi | 60,1 |
| Ticaret Vergisi | 55,4 |
| Enerji Vergisi | 40,7 |
| Kurumlar Vergisi | 32,0 |
| Ücret Üzerinde Hesaplanmayan Vergiler | 23,5 |
| Emlak Devir Vergisi | 19,6 |
| Tütün Vergisi | 14,3 |
| Sigorta Vergisi | 14,1 |

Kaynak: Almanya Federal İstatistik Dairesi (2019)

Vergi gelirleri gerek gelişmiş gerek az gelişmiş ülkelerin önemli bir kamu geliridir. Dolaylı vergiler bir gerçek kişi veya tüzel kişinin servet ve geliri üzerinden değil ekonomik işlemler üzerinden alınan vergilerdir. Dolaylı vergiler hem tek oranlı hem de objektif nitelikte oldukları için gelir farkı gözetmeden herkese eşit uygulanmaktadır. Dolaysız vergiler ise gerçek kişi veya tüzel kişilerin gelirleri ve servetleri üzerinden alınmaktadır. Kişinin geliri, aile yapısı gibi kişisel unsurlar göz önüne alınır. Dolaysız vergiler yapıları gereği daha adil nitelikteki vergilerdir.

Grafik 3.6’da ABD’nin 2019 yılına ait vergi gelir oranları OECD ortalaması ile karşılaştırılmalı bir şekilde ele alınmıştır. ABD’nin 2019 yılına ait vergi geliri içerisinde en yüksek pay dolaysız vergi olan kişisel gelir, kar ve kazanç üzerinden alınan vergilerdir. 2019 yılında KDV’den vergi geliri elde etmeyen ABD Mal ve Hizmet Vergilerinden elde ettiği gelir OECD ortalamasının üzerindedir. Ancak bu durum ABD’nin vergi gelirleri içerisindeki dolaysız vergi gelirlerini geçmeye yetmemiştir.

Grafik 3.6. ABD'nin Vergi Yapısının OECD Ortalamasına Göre Karşılaştırılması (2019)



Kaynak: OECD, (2020). Revenue Statistics

Tablo 3.4’te Çin’in 2019 yılı vergi gelirleri içerisinde en fazla gelir elde eden dolaylı vergiler olmuştur. KDV ve ÖTV’nin toplam vergi gelirleri içerisindeki payı %52,9’dur. Çin’in vergi gelirlerinin yarısından fazlasını dolaylı vergiler oluşturmaktadır.

Tablo 3.4. 2019 Yılı Bütçesine Ait Vergi Gelirleri (Çin)

| Vergi Türü | Tutar (Milyar Çin Yuanı) | Bütçe Gelirleri İçindeki Payı (%) |
|------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| KDV | 7756,8 | %45,1 |
| ÖTV | 1348,2 | %7,8 |
| İşletme Vergisi | 3751,6 | %21,8 |
| Bireysel Gelir Vergisi | 1038,9 | %6,0 |
| Diğer Vergiler | 3315,9 | %19,3 |

Kaynak: Çin Halk Cumhuriyeti Devlet Vergi İdaresi (2019)

Japonya'nın 2020 yılı Ekim ayına ait vergi gelirleri Tablo 3.5.'te yer almaktadır. Japonya'nın toplam vergi hasılatı 63,513,000 milyon Yen'dir ve bu miktarın 53,464,000 milyon Yen'i dolaysız vergilerden (Gelir vergisi, kurumlar vergisi ve veraset vergisi) oluşmaktadır. Endüstri 4.0'da lider ülkeler içerisinde en adaletli geliri elde eden ülke konumundadır.

Tablo 3.5. 2020 Yılı (Ekim) Bütçesine Ait Vergi Gelirleri (Japonya) (%1 Milyon Yen İçinde)

| Vergi Türü | Bütçelenmiş Tutar (A) | Ekim (B) | Ekim'e Kadar Biriken Tutar (C) | C/A |
|---|-----------------------|-----------|--------------------------------|-------|
| Gelir Vergisi | 39,058,000 | 2,039,698 | 17,609,806 | 0,45 |
| Kurumlar Vergisi | 12,065,000 | 366,725 | 1,027,860 | 0,085 |
| Veraset Vergisi | 2,341,000 | 239,594 | 929,617 | 0,39 |
| Tüketim Vergisi | 21,719,000 | 1,564,607 | 6,446,726 | 0,29 |
| İçki Vergisi | 1,265,000 | 90,909 | 490,900 | 0,38 |
| Tütün Vergisi | 914,000 | 102,959 | 448,764 | 0,49 |
| Benzin Vergisi | 2,204,000 | 182,063 | 818,652 | 0,37 |
| Sıvılaştırılmış Petrol Gaz Vergisi | 6,000 | 422 | 1,864 | 0,31 |
| Havacılık Yakıt Vergisi | 54,000 | 194 | 1,029 | 0,019 |
| Petrol ve Kömür Vergisi | 655,000 | 46,703 | 252,247 | 0,38 |
| Güç Kaynakları Geliştirme Vergisi Teşviki | 315,000 | 28,647 | 151,433 | 0,48 |
| Motorlu Taşıt Tonaj Vergisi | 393,000 | 34,974 | 222,906 | 0,56 |
| Uluslararası Turist Vergisi | 54,000 | 60 | 344 | 0,006 |
| Gümrük Vergisi | 946,000 | 72,787 | 419,246 | 0,44 |
| Tonaj Vergisi | 10,000 | 763 | 5,255 | 0,52 |
| Diğerleri | - | 0 | 1 | - |
| Damga Geliri | 1,043,000 | 68,581 | 529,537 | 0,50 |
| Genel Hesap Toplamı | 63,513,000 | 3,819,027 | 20,551,284 | 0,32 |

Kaynak: Japonya Maliye Bakanlığı (2020)

Tablo 3.6.'da Türkiye'nin bütçe içerisindeki vergi gelirlerinin oranı ve tutarı gösterilmiştir. Türkiye'nin bütçe gelirleri içerisinde vergi gelirlerini payı %85,9'dur. %85,9'un %45,4'ünü KDV ve ÖTV, %27,9'unu ise gelir ve kurumlar vergisi oluşturmaktadır.

Tablo 3.6. 2019 Yılı Bütçesine Ait Vergi Gelirleri (Türkiye)

| | Tutar (Milyar TL) | Bütçe Gelirleri İçindeki Payı (%) |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Merkezi Yönetim Bütçe Gelirleri | 880,4 | 100 |
| Vergi Gelirleri | 756,5 | 85,9 |
| Gelir Vergisi | 171,9 | 19,5 |
| Kurumlar Vergisi | 74,2 | 8,4 |
| KDV (Dahilde + İthalde) | 236,4 | 26,9 |
| ÖTV | 162,6 | 18,5 |
| Diğer | 111,4 | 12,7 |
| Vergi Dışı Gelirler | 123,9 | 14,1 |

Kaynak: Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019)

Ülkelerin bütçe gelirleri içerisinde vergi gelirlerinin payı yadsınamaz bir öneme sahiptir. Almanya, Çin ve Türkiye'nin vergi gelirlerinin yarısından fazlasını dolaylı vergiler oluştururken ABD ve Japonya'da ise vergi gelirlerinin büyük kısmını dolaysız vergiler oluşturmaktadır.

3.2. Türkiye ve Endüstri 4.0'da Lider Olan Ülkelerin Yol Haritalarının Karşılaştırılması

Her ülkenin içinde bulunduğu ekonomik, sosyal ve konjonktürel durumu farklı olmaktadır. Ülkeler sanayide uygulamış oldukları politikaları ülkelerinin coğrafî, nüfus, yer altı kaynakları vb. özellikleri dikkate alarak oluşturmaktadır. Bu yüzden her ülkenin uygulamış olduğu yol haritası farklılık göstermektedir. Emek maliyetinin yüksek olduğu Almanya yol haritasını emek maliyetini düşürmeye yönelik bir yol haritası çizerken Japonya ise yaşlanan nüfus ve durgun ekonomi ile mücadele etmesi sebebi ile sosyal ve refah seviyesinin yüksek olabileceği bir yol haritası çizmiştir. Çin ise tüm dünyada hâkim olan Çin ürünleri kalitesizdir, düşüktür düşüncesini yıkmak için üst düzey teknoloji ile mallarının kalitesini artırmaya yönelik bir yol haritası çizerken ABD ise uzay ve askeri alandaki liderliğini korumak için yapay zekaya yönelik yol haritası belirlemiştir. Türkiye ise Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelerden farklı olarak gelişmişlik farkının kapatılması başta olmak üzere insan bileşeni üzerinde durarak Almanya'nın yol haritasına benzer bir yol haritası çizmiştir.

3.2.1. Almanya: Plattform Industrie 4.0

Endüstri 4.0 sürecine isim veren Almanya mühendislik geleneğinin de katkıları sonucunda Endüstri 4.0'ın öncü ülkeleri arasında yer almaktadır. Almanya Endüstri 4.0 yol haritasını koordine etmek için "Plattform Industrie 4.0" platformunu kurmuştur. Plattform Industrie 4.0, "2020 Eylem Planı Yüksek Teknoloji Stratejisi" kapsamında benimsenen projelerden biridir. Başında bir başkanın bulunduğu platform; Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı ile Federal Ekonomi ve Enerji Bakanlığının ortak çalışması ile kurulmuştur. Platform uzmanlık, yönetim ve uygulama adı altında alt gruplara ayrılan bölümlerden oluşmaktadır. Uzmanlık bölümünde platformda yer alan alanlardan ve bu alanlardaki uzmanlıklardan bahsedilmektedir. Standardizasyon, Endüstri 4.0 için dijital iş modelleri, teknoloji ve uygulama senaryoları, ağ bağlantılı sistemlerin güvenliği, iş eğitimi ve öğretimi alanlarına vurgu yapılmıştır. Yönetim alanında ise; bilim ve iş dünyasının temsilcilerinin yönetim yer aldığı görülmektedir ancak şirketler, iş temsilcileri, çalışma grupları başkanlıkları, belirtilen bakanlıklar, uluslararası iş birlikleri ve dernek temsilcileri de yönetimde yer almaktadır. Son olarak uygulama alanında belirtilen federal bakanlıklar, federal eyalet temsilcileri, ticaret ve sanayi odaları, bölgesel girişimler, KOBİ 4.0 Yetkinlik Merkezi, laboratuvar ağları ve standardizasyon konseyi yer almaktadır (WEB_18)

Almanya Federal Ekonomi ve Teknoloji Bakanlığı 2020 yılı içerisinde Endüstri 4.0 uygulamaları için toplam 40 milyar Euro yatırım yapmıştır. 2020 yılı sonunda da 153 milyar Euro ek büyüme beklemektedir. Önümüzdeki 10 yıl içerisinde 250 milyar eurodan fazla büyüme beklemektedir (WEB_19)

Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı; bilgisayar ve bilgi teknolojisinin giderek daha önemli hale gelmesi sonucunda 2016 yılında Federal Eğitim Bakanlığı (BMBF) ve Federal Mesleki Eğitim ve Öğretim Enstitüsü (BIBB) iş birliği içinde geleceğe dönük, rekabetçi mesleki eğitim için önlemler tasarlamışlardır. Bu önlemler (WEB_20);

- Dijitalleştirilmiş Çalışma İçin Nitelikler: BMBF ve BIBB'nin ortak desteklenen araştırma girişimi "Yarının sayısallaştırılmış çalışması için nitelikler ve beceriler" projesinde; dijitalleşmeden etkilenen mesleklerden seçilen şirketler faaliyetler ve yeterlilik açısından incelenir. İncelenmesindeki amaç; vasıflı işçilerin niteliklerine ilişkin değişen talepleri erken bir aşamada fark etmek, nitel ve nicel etkileri kaydetmek ve erken tespit sistemi kurmaktır. Girişim aynı zamanda mesleki eğitimi başarıyla

tamamlamak için kursiyerlerin ve eğitimcilerin dijital becerilerinin önemini de incelemektedir.

- Şirketler Arası Mesleki Eğitim Faaliyetlerinde Dijitalleşme: Mesleki eğitim ve öğretim 4.0'ın bir diğer bileşeni de Özel BMBF programıdır. Özel BMBF programında, şirketler arası mesleki eğitim merkezlerinde dijitalleşme teşvik edilmektedir. Şirketler arası mesleki eğitim merkezleri, birçok sektörde şirket içi eğitimi uygulamalı kurslarla tamamlamaktadır. Gerekli tüm eğitim içeriğini kendileri veremeyen küçük ve orta ölçekli şirketler için yararlı olmaktadır. Modern kontrol teknolojisi sayesinde iş parçalarını otomatik olarak üretebilen 3D yazıcıların ve sözde CNC makinelerinin satın alınması gibi Endüstri 4.0 teknolojileri şirketler için uzak teknolojiler sayılmamaktadır. Bu tür pilot projeler, eğitim içi öğretme ve öğrenme süreçlerini geliştirmek için uygulamaya konulmalıdır.

- Mesleki Eğitimde Dijital Medya: BMBF'nin Mesleki Eğitim ve Öğretim 4.0 faaliyetlerinden biridir. Bu program mesleki eğitimin modernizasyonuna ve güçlendirilmesine katkıda bulunmaktadır. Dijital toplumda öğrenme ve çalışma gereksinimlerini karşılamak için yenilikçi, dijital olarak desteklenen eğitim, iletişim ve bilgi çözümleri geliştirir. Aynı zamanda dijital medya ile öğrenmeyi en iyi şekilde kullanmak için çalışanların ve kuruluşların medya becerilerini güçlendirecek konseptlerin geliştirilmesini teşvik eder. Almanya'da en az 1200 eğitimci şirket içi eğitim kapsamında eğitilmektedir.

- Dijital Yüksek Öğretim: Tabletler ve akıllı telefonlar üniversite eğitiminde çok sık kullanılmaktadır. Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı dijital eğitim ve öğrenim formatlarını desteklemesinin yanı sıra üniversitelerin altyapılarının geliştirilmesini desteklemektedir.

- Yenilikçi Öğrenme ve Öğretim Formatları: Üniversiteler organizasyon yapılarında ve süreçlerinde değişiklik yapabilmek için güvenilir bilgiye ihtiyaç duymaktadır. Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı politika ve uygulamalar için bu alana destek vermektedir.

Federal Çalışma ve Sosyal İşler Bakanlığı istihdamı teşvik etmeye ve işsizliği önlemeye yönelik politikalar geliştirmekle sorumludur. Federal Çalışma ve Sosyal İşler Bakanlığı'nın bu konudaki politikaları; istihdam teşviki, sürekli mesleki eğitim, işsizlik parası ve iş arayanlar için temel güvenlik adlı politikalar geliştirmişlerdir (WEB_21);

- İstihdam teşvik programının amacı; işsizliğin ortaya çıkmasına karşı koymak, işsizliğin süresini kısaltmak, iş gücü piyasalarında arz- ve talep dengesini desteklemek ve bireysel istihdam edilebilirliği artırmaktır.
- İşsizlik parası: İşsizlik parası, işini kaybeden çalışanlar için sosyal güvenlik sağlamayı amaçlamaktadır. İşsizlerin işsizlik nedeniyle elde edemedikleri ücretlerin kısmen ikame edilmesi amaçlanmıştır.
- İş arayanlar için temel güvenlik: Geçim kaynağını güvence altına almaya yönelik faydalara ek olarak, aynı zamanda çalışabilenler için işgücü piyasasına veya istihdama entegre olmak için faydalar sağlayan, vergi ile finanse edilen bir devlet refah sistemidir.
- Sürekli mesleki eğitim: Dijitalleşme çağında endüstriler, şirketler ve mesleklerdeki çeşitli değişiklikler, mesleki eğitim ve yeterlilik de dahil olmak üzere büyük yeni zorluklarla yüzleşmektedir. Bu eğitim sistemi sadece işsiz veya işsizlik riski taşıyan çalışanları hedef almıyor. Bu, özellikle ortalamanın üzerinde bir işsizlik riskine sahip olduklarından, mesleki niteliklere sahip olmayan veya artık kullanılmayan çalışanlar için geçerli bir sistemdir.

Almanya'nın 2030 vizyonunda Plattform Industrie 4.0 paydaşları dijital ekosisteme bütünsel bir yaklaşım sunmaktadır. Sosyal piyasa ekonomisinin gereklilikleri doğrultusunda harekete ederek özerklik, birlikte çalışabilirlik ve sürdürülebilirlik ilkelerini ele alarak Avrupa'daki ve dünyadaki işbirlikleri ile sanayi ve ticarete yönelmeyi hedeflemektedir (WEB_22).

3.2.2. Japonya: Toplum 5.0

Japon Hükümeti dördüncü sanayi devrimi sürecine süper akıllı toplum olarak adlandırılan "Toplum 5.0" yol haritası ile katılmıştır. Bilim, Teknoloji ve İnovasyon konseyi tarafından hazırlanmış ve 2016 yılının ocak ayında bakanlar kurulu seçimiyle onaylanmıştır (Onday, 2019: 1). Toplum 1.0 toplayıcı ve avcı toplumu, Toplum 2.0 tarım toplumunu, Toplum 3.0 endüstriyel üretim ve sanayi toplumunu, Toplum 4.0 bilgi toplumunun yerini almaktadır. Toplum 5.0 ise süper akıllı toplum olarak isimlendirilmiştir. Toplum 5.0, insan merkezli olarak kabul edilir ve siber fiziksel sistemlerin tüm sosyal sisteme entegre edilerek çeşitli ulusal sorunları çözmeyi amaçlamaktadır. Plan, yaşlı insanlar ve kadınlar da dahil olmak üzere insan refahını kolaylaştırması beklenen bir toplum olarak tanımlanmıştır. Japonya İş Federasyonu (Keidanren) tarafından planlanan endüstri 4.0 yol haritası, siber ve fiziksel alan yoğun bir

şekilde birleştirilerek müşterilerin çeşitli ihtiyaçlarını karşılayacak ürün ve hizmetler sunmayı hedeflemektedir. İnsan odaklı toplum insanların rahat ve canlılık dolu bir konumda olacağı şekilde gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır (Takakuwa vd., 2018: 67). Japonya'nın diğer ülkelere göre endüstri 4.0'ı daha çok toplumsal açıdan değerlendirmesinin nedeni ülkenin yaşlanan nüfusunun olması, doğal afetler bakımından riskli bir coğrafyaya sahip olması ve çevre kirliliği nedeniyle enerji maliyetlerinin getirdiği sorunları barındırması gibi nedenlerdir (Ferreira ve Serpa, 2018: 28).

Toplum 5.0, tanım olarak içerisinde biraz soyut bir kavram barındırmaktadır. Toplum 5.0'ı daha somut bir şekilde tanımlamak için nesnelerin interneti, siber fiziksel sistemler gibi endüstri 4.0 bileşenlerinin insan yaşamı kalitesini artırmasının örnekleri mevcuttur. Örneğin; evlerimizde yer alan buzdolapları mevcut malzemelerin listesini tutabilmekte ve bu malzemelerde eksilme olduğunda internet yardımıyla sipariş vermektedir. Kişinin eve gitmek üzere aracına binip kontağı çalıştırması ile aracın eve ne kadar sürede varabileceğini hesaplayarak buna göre evin kişinin beklentilerine göre salonun sıcaklığını ayarlaması, mikrodalgadaki yemeğin ısıtılması gibi işlevleri sağlayabilmektedir. Toplum 5.0'da insan-robot iş birliğinin üst seviyede olduğu, özellikle robotların fiziksel güç gerektiren işleri kontrol ve takip yaptığı bir teknolojidir (Okan Gökten, 2018: 884).

Japonya İş Federasyonu (Keidanren) süper akıllı toplum olan Toplum 5.0'ın geliştirilebilmesi için önünde yer alan beş engelin yıkılması gerektiğini belirtmiştir. Bu engeller (Develi, 2017);

- Hukuk sistemindeki engeller
- Nesnelerin dijitalleşmesindeki bilimsel boşluklar
- Kalifiye personel eksikliği
- Sosyopolitik ön yargılar
- Toplumsal direnç

Japonya İş Federasyonu (Keidanren) tarafından hazırlanan Toplum 5.0 planında hizmet platformu aşağıdaki 10 sistemi içermektedir (Takakuwa vd., 2018: 67);

- Akıllı ulaşım sistemi
- Enerji değer zinciri
- Ağırlama sistemi
- Toplum temelli entegre bakım sistemleri
- Doğal afetlere karşı sert toplum

- Altyapı izleme sistemi
- Entegrasyonuna göre malzeme geliştirme sistemi
- Akıllı gıda zinciri sistemi
- Küresel çevresel bilgi platformu
- Yeni üretim sistemi

Bu sistemler Japonya için yaşam kalitesini iyileştirmeyi, yaşlanan nüfusunun fiziksel işlerde zorlanmaması ve ülkenin doğal afetleri olabildiğince hasarsız atlması için geliştirilmiştir.

3.2.3. Çin: Made in China 2025

Çin Devlet Konseyi 2015 yılının Mayıs ayında dünyanın dördüncü sanayi devrimi gelişme eğilimlerini yakalamak için “Made in China 2025” stratejik planını açıklamıştır. 10 yıllık bir ulusal plan olan “Made in China 2025” ülkeyi bir üretim devrinden küresel bir üretim santraline dönüştürmeyi amaçlamaktadır. Bu plan aynı zamanda ülkeyi küresel bir yüksek teknoloji üreticisi olması için tasarlanmıştır. Plan küresel üretim yaklaşımını emek ve sermaye yoğun bir modelden kaynak tasarrufu sağlayan, inovasyon odaklı bir modele dönüştürerek imalat endüstrisindeki temel teknik atılımları teşvik eder ve imalat endüstrisindeki rekabeti ve sürdürülebilir kalkınmayı artırmayı amaçlar (Takakuwa vd., 2018: 65-66). Plan, Çin’in emek yoğun üretimden bilgi yoğun üretime geçmesini hedefleyerek hızlı bir şekilde endüstriyel bir dönüşüm başlatmayı amaçlamaktadır. Bu hedefe ulaşmak için Çin Halk Cumhuriyeti Devlet Konseyi on sektöre öncelik tanımıştır. Bu sektörler; bilgi teknolojisi, üst düzey sayısal kontrol makineleri ve otomasyonu, havacılık ve havacılık ekipmanları, deniz mühendisliği ekipmanları ve yüksek teknoloji gemi imalatı, demiryolu ekipmanları, enerji tasarruflu araçlar, elektrikli cihazlar, yeni malzemeler, biyotıp ve yüksek performanslı tıbbi cihazlar ve tarım ekipmanları olarak planda belirtilmiştir (Li, 2018: 67).

Çin bu planı hazırlarken Almanya’nın endüstri 4.0 stratejisinden büyük ölçüde esinlenmiştir. 2049’a kadar yol haritası hazırlayan Çin “Made in China 2025” planını ara adım olarak nitelendirmiştir (Wübbeke vd., 2018: 17). Çin Sanayi ve Bilgi Teknolojileri Bakanlığı’na göre “Made in China 2025” planı, Çin’in endüstriyel üretimde dünya lideri olması için üç aşamalı stratejinin bir parçasıdır. Çin 2025 yılına kadar Almanya ve Japonya’nın üretim gücüne yaklaşmayı hedeflemektedir. 2035 yılına kadar dünyanın en büyük üretim güçleri arasında olmayı hedeflemektedir. 2045 yılına kadar inovasyonu artıran yetenekler, açık rekabet avantajları ve dünya lideri teknoloji ve endüstriyel

sistemler elde ederek dünyanın en büyük üretim gücü olmayı hedeflemektedir (Takakuwa vd., 2018: 66).

Çin “Made in China 2025” yol haritasındaki hedeflerini gerçekleştirmek için Çin Ulusal Kalkınma ve Reform Komisyonu ve Bilim ve Teknoloji Bakanlığı, Endüstri ve Bilgi Teknolojisi Komisyonu ve sendika dernekleri ile birlikte hareket ederek gerçekleştirmektedir. Çin, ülke çapında stratejik planların uygulanmasında deneyimli bir ülkedir. 1978 yılında yeni bir ekonomik reforma geçen Çin bu reformu önce Shenzhen Özel Ekonomik Bölgesi’nde uygulamıştır. “Made in China 2025” projelerini ise başka bir pilot şehir ve aynı zamanda liman şehri olan Ningbo’da uygulamaya başlamıştır. Ningbo’da Çin’in kendi sanayi ve imalat kabiliyetini inşa etmeyi, sağlıklı bir ekolojik çevre yaratmayı ve gelişimde çeşitlilik sağlamak için bölgesel inovasyon sistemleri, personel eğitim sistemleri ve politika destek sistemleri ile iş birliği yapmayı amaçlayan bir şehirdir. Planda pilot şehirlerin sayısını artırmak için 20 ile 30 şehir daha seçileceği belirtilmiştir (Li, 2018: 67-68).

“Made in China 2025” planında sadece endüstri 4.0’ın olumlu etkileri değil muhtemel olumsuz etkilerine yer verilmiştir. Planda nitelikli işçi eksiliği olarak ifade edilen vasıfsız işgücü birçok Çinli işletmenin akıllı üretim teknolojileri kurmasını ve kullanmasını çok zor hale getirmektedir. Karmaşık bilgi teknolojileri süreçleri ve sektörler koordinasyon için bilgisayarlı makineler, çeşitli otomasyon, mühendislik ve yazılım alanlarında ayrıntılı uzmanlık gerekmektedir. Akıllı üretim için kalifiye işçi sıkıntısı birçok ülkede olduğu gibi Çin’de de sorun yaratmaktadır. Çin’in eğitim sistemi ve Çin üniversiteleri, yüksek düzeydeki karmaşık görevler için yeterli sayıda kalifiye uzman sağlamakta zorlandıklarını belirtmişlerdir (Wübbeke, vd. 2016: 27).

3.2.4. ABD ve Endüstri 4.0

ABD diğer ülkelerden farklı olarak endüstri 4.0 yol haritasını bir isim ya da proje adı altında belirtmemiştir. Endüstriyel üretimden daha çok endüstriyel internet kavramını kullanmaktadır. ABD’nin bu alanda önemli iki ulusal kuruluşu vardır. Birincisi, 2014 yılında kurulan ve 2016 yılında da bünyesinde 237 şirket üye barındıran Endüstriyel İnternet Konsorsiyumu’dur. İkincisi ise bünyesinde özel endüstriyel şirketleri, üniversiteleri ve devlet kuruluşlarının ağ bağlantılarını bulunduran Ulusal İmalatta İnovasyon Ağı’dır. Cisco, General Electric, AT&T, IBM ve Intel tarafından kurulan Endüstriyel İnternet Konsorsiyumu, makineler arası iletişim ağı ve akıllı analitik alanlarında gelişmeleri hızlandırmayı ve teknolojik öncelikleri belirlemeyi

hedeflemektedir. Ulusal İmalatta İnovasyon Ağı ise 2012’de Obama’nın girişimi ile Almanya’daki Fraunhofer Institutes’ı model olarak kurulmuştur. Kısaca İmalat diye anılan bu kuruluş, imalat teknolojilerinin gelişmesine odaklanmaktadır (Coşkunoglu, 2016: 11).

Dünyanın en büyük 20 teknoloji şirketinden 11 tanesini ABD’de yer almaktadır. Bu şirketler günlük yaşantımızın birçok alanında kullandığımız algoritmalar ve uygulamaların olduğu şirketlerdir. Apple, Microsoft, Facebook, Netflix, Uber ve Amazon bu şirketlerden sadece birkaçıdır (İncekara, 2020: 200). ABD teknoloji ve inovasyondaki liderliğini korumak için 2018-2022 ABD Stratejik Planı’nda yapay zekâ ve inovasyon stratejilerine yer vermiştir. ABD araştırma, buluş ve yenilikteki konumunu korumak ve güçlendirmek için yatırımlara öncelik verdiklerini ve yaratıcıların buluşlarının ödüllendirilmesi için fikri mülkiyet haklarını koruduklarını stratejik planda belirtmiştir. Uzay ticaretinde lider kalmayı sağlamak için uzay ticaret merkezinin genişletilmesi gerektiği stratejik planda yer alan konular arasında yer almaktadır. ABD’nin resmi bir kurumu olan Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) yapay zekâ için araştırma, uygulama ve standartları teşvik etmektedir ve kendi stratejik planda NIST’e yer verilmiştir (WEB_23). NIST’in 11 Şubat 2019 yılında yayınlamış olduğu Yapay Zekada Amerikan Liderliğini Sürdürme Yönetmeliği’nde özellikle yapay zekâ teknolojisinin hem ABD ekonomisinin hem de ABD inovasyonunun genişletilmesi için politika önerileri sunmuştur. Bu öneriler (WEB_24);

- Federal Hükümet Yapay zekâ için araştırma ve uygulamanın teşvik etmeli ve sürücüsüz arabalar, akıllı binalar, otomatik sağlık teşhisi gibi gelişmelerin yarattığı güvenlik endişesinin giderilmesi gerekmektedir.
- Yapay zekâ ABD ekonomisinin büyümesini desteklemeyi, ekonomik ve ulusal güvenliği geliştirmeyi ve yaşam kalitesini artırmayı vaat etmektedir.
- Yeni nesil yapay zekâ araştırmacıları ve kullanıcıları çıraklık yoluyla eğitilmelidir. Mavi yakalı işçiler de dahil olmak üzere çalışanların yapay zekâ fırsatlarından tam olarak yararlanabilmelerini sağlamak için bilgisayar bilimi başta olmak üzere mühendislik ve matematik eğitimleri verilmelidir.
- Yapay zekâ girişimleri, Ulusal Bilim ve Teknoloji Konseyi Yapay Zekâ Seçme Komitesi tarafından yürütülecektir. Komite aynı zamanda AR-GE içerisindeki yapay zekâ payını, yapay zekâ teknolojilerinin uygulamalarını geliştirme ve dağıtma, yapay zekâ alanındaki eğitime hibelerini düzenleme gibi görevleri üstlenmelidir

- AR-GE başkanları bütçeden yapay zekâ için ayrıca bir bütçe ayırmalıdır.
- Bu yönetmelik özel sektör, akademik çevre, sivil toplum kuruluşları ve diğer paydaşlar ile istişare halinde gerçekleştirilmelidir.
- Eğitim hibelerini sağlayan uygulayıcı kurumların başkanları yürürlükteki yasalarla tutarlı olduğu ölçüde lise, lisans ve yüksek lisans bursu ve alternatif eğitim programları hazırlamalıdır.
- Başkanlık ödülleri ve takdirleri de dahil olmak üzere yapay zekâ yürüten öğretim üyelerine projeleri için gerekli finansı sağlayan programlar hazırlanmalıdır.
- Örgün ve gayri resmi eğitim ve öğretim kurumları için öğrenme ve deneyimleri kolaylaştırma adına yapay zekâ teknolojileri kurslarını teşvik eden öğretim programlarının ve müfredatlarının geliştirilmesini destekleyen programlar hazırlanmalıdır.

Yönetmelikte yer alan maddeler çoğunlukla yapay zekâ ve gelişmeleri üzerine kurulmuş maddelerdir.

NIST Yapay Zekada Amerikan Liderliğini Sürdürme Yönetmeliği'nin yanı sıra Yapay Zekâ İçin Standartların Geliştirilmesinde Federal Ajans Öncelik Planı'nda; federal hükümetin güvenilir ve sağlam yapay zekâ teknolojisi hızını artırması için yapay zeka geliştirme faaliyetlerine daha derin, tutarlı ve uzun vadeli katılım sağlamayı taahhüt etmektedir. Plan; yapay zekâ sistemlerinin güvenilirliğine odaklanmış araştırmalar teşvik etmekte ve kamu-özel ortaklıkları desteklenmektedir. Yapay zekâ ile ilgili çabalar planda aynı zamanda aşağıdaki ilkeleri de içermektedir (WEB_25);

- Yapay zekâ araştırma ve gelişmelerini desteklemek ve yürütmek
- Yapay zekâ standartlarını geliştirmeye aktif olarak katılmak
- Standartlara dayalı ürün ve hizmetlerin tedariki ve dağıtımını yapmak
- Gerektiğinde düzenleyici politikalar dahil olmak üzere destekleyici politikalar geliştirmek ve uygulamak.

ABD hem Yapay Zekada Amerikan Liderliğini Sürdürme Yönetmeliği'nde hem de sıra Yapay Zekâ İçin Standartların Geliştirilmesinde Federal Ajans Öncelik Planı'nda yer alan maddeler birbirlerini destekleyen hedef ve önerilerdir.

3.2.5. Türkiye: Dijital Türkiye

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanan "Dijital Türkiye" yol haritası imalat sanayinin dijital dönüşümü üzerine hazırlanmış bir plandır. Planda geniş

bir perspektifte Endüstri 4.0 ve bileşenlerine yer verilerek imalat sanayi başta olmak üzere birçok sektörün dijital dönüşümü anlatılmaktadır. İmalat sanayinin dijital dönüşümünde Organize Sanayi Bölgeleri (OSB), Endüstri Bölgeleri ve Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (TGB) ve Ar-Ge merkezleri önemli görevler üstlenecektir. Bu süreçte dijital dönüşümün uygulamalarının gerçekleştirilmesi için Gaziantep pilot şehir seçilmiştir (WEB_26).

Aynı zamanda Dijital Türkiye Projesi, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi projesi olup kamuda dijital dönüşüm yol haritası hazırlama ve dijital ekosistemi oluşturma nihai hedefi ile katma değeri yüksek nitelikli hizmetlerin sunulmasını amaçlamaktadır. Kamu hizmetlerinin dijital platforma aktarılması amacı ile yürütülen çalışmalar sonucunda 21.09.2020 tarihi itibarıyla Dijital Türkiye Platformu kullanıcı sayısı 50,2 milyona ulaşmıştır. Ofis olarak yürütülen çalışmalar sonucunda 81 ildeki elektrik tedarik şirketi ve doğalgaz yatırım şirketi Dijital Türkiye Platformu'na taşınmıştır. Dijital Türkiye Platformu'nun asıl amacı katma değeri yüksek hizmet sayısını artırmak ve bu hizmetlerin kapsamını genişletmektir (WEB_27).

Dijital Türkiye yol haritası kendi içerisinde kısa, orta ve uzun vadeli hedefler olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Birinci aşamada (1-2 yıl) imalat sanayinin dijital dönüşümüne ivme kazandıracak adımların atılması için gereken altyapının sağlanması, ikinci aşama (3-5 yıl) ise Endüstri 4.0 sürecinde Türkiye'den önde olan ülkeler arasındaki açığın kapatılması ve uzun vadeli (6-10) yıl olan aşama ise Türkiye'nin imalat sanayide küresel değer havuzundan fazla pay alıp teknoloji bölgelerinde lider olması ana hedeflerdir. Bahsedilen hedefler doğrultusunda yol haritası altı bileşenden oluşmaktadır. Bunlar (WEB_26);

- İnsan: Eğitim altyapısının geliştirilmesi ve nitelikli iş gücünün yetiştirilmesi
- Teknoloji: Teknoloji ve yenilik kapasitesinin geliştirilmesi
- Altyapı: Veri iletişim altyapısının güçlendirilmesi
- Tedarikçiler: Ulusal teknoloji tedarikçilerinin desteklenmesi
- Kullanıcılar: Kullanıcıların dijital dönüşümünün desteklenmesi
- Yönetişim: Kurumsal yönetişimin güçlendirilmesi

Bu bileşenler kendi içerisinde birer yol haritası oluşturmaktadır. İnsan bileşeni; nitelikli işgücünün geliştirilmesi için dijital dönüşümde ilköğretimden yükseköğretim eğitimlerine kadar olan eğitim ve sosyal politikaları kapsamaktadır. İkinci bileşenin amacı teknoloji alt yapısının geliştirilerek küresel ve ulusal iş birlikleri gelişmiş bir ağ

yapısına sahip olmak için oluşturulmuştur. Üçüncü bileşen; veri iletişim altyapısının güçlendirilmesine ilişkin hedefleri kapsayarak kısa, orta ve uzun vadede endüstriyel siber güvenliğin ve veri güvenliğinin sağlanması ve veri merkezlerine olan endüstriyel talebin artırılması olarak planlanmıştır. Dördüncü bileşen; ulusal teknoloji tedarikçilerinin desteklenmesindeki politikalar TÜBİTAK ve AR-GE kuruluşlarının iş birliği yapması, AR-GE projelerinin geliştirilmesi için TÜBİTAK'ın destek programlarına dahil etmesi ve hibe sağlaması bu alanlardaki hedeflerdir. Beşinci bileşen; dijital dönüşüm sürecinde işletmelerin dijital dönüşümü desteklemelerini sağlamaları hedeflenmiştir. Altıncı ve son bileşen olan yönetim bileşeni ise imalat sanayinin dijital dönüşüm sürecini yönlendirecek ve koordine edecek etkili bir yönetim yapısının olmasını hedeflemektedir (WEB_26).

Tüm bu gelişmelerin yanında Türkiye ekonomisinin gelişmiş ülkeler ile arasındaki farkı kapatmak ve kalıcı bir şekilde yüksek gelirli ülkeler arasında yer alabilmesi için Strateji ve Bütçe Başkanlığı kapsamında Öncelikli Dönüşüm Programları adıyla 25 tane özel uygulama programları oluşturulmuştur. Hem 2023 hem de Onuncu Kalkınma Planı hedeflerine ulaşabilmek için bu programlar önem arz etmektedir. Öncelikli Dönüşüm Programları için ayrıntılı eylem planları hazırlanmıştır. Programlar toplamda 116 bileşen ve 1248 eylemi içermektedir. Bu süreçte toplam 35 bakanlık ve kurum/kuruluş, program koordinatörü ve bileşen sorumlusu görev almaktadır (WEB_28).

3.3. Türkiye ve Endüstri 4.0'da Lider Olan Ülkelerin İnovasyon Karnesi

Endüstri 4.0 süreci teknolojinin ve inovasyonun insan yaşamının her alanında uygulandığı bir süreçtir. Bu süreçte bazı ülkeler başarılı bazı ülkeler ise yeteri kadar başarı sarf edemeyeceklerdir. Ülkelerin teknoloji ve inovasyondaki yeterliliğinin ölçülmesi birtakım kriterlere ve ölçütlere göre belirlenmektedir. Bu ölçütlerden Ar-Ge harcamaları, araştırmacı sayısı, internet kullanım oranı ve patent sayıları olarak bu başlık altında ele alınmıştır.

3.3.1. AR-GE Yoğunluğu

AR-GE beşerî, toplumsal ve kültürel bilgi birikimi artırarak yaratıcı faaliyetlerin yürütülmesini ve yeni uygulamaların kullanılmasını sağlamaktadır (Tezcan, 2018: 39). AR-GE göstergeleri; ülkelerin gelişmişlik seviyeleri hakkında bilgi veren, yeni ekonomi sürecinde ne kadar yol aldıklarını gösteren bir ölçüttür. Bir ülkenin gelişmiş sayılması

sanayi ve bilgi toplumunun teknolojik ihtiyaçlarını kendisinin geliştirdiği teknolojilerle karşılamasına bağlıdır (Ünal ve Seçilmiş, 2013: 14).

Altıntaş ve Mercan (2015); AR-GE harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini 21 OECD ülkesinin 1996-2011 dönemi verileri kullanılarak yatay kesit bağımlılığı varsayımı ile yeni nesil panel veri analizi ile test edilmiştir. Yapılan çalışmada kişi başi AR-GE harcamalarında meydana gelen 1 birimlik artış ekonomik büyümeyi 3,43 birim artırdığı sonucuna varılmıştır.

AR-GE harcamaları, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri, ekonomik ve endüstriyel yapıları, ülkelerdeki büyük firmaların sayısı, teknik personelin yeterliliği, ülkelerin bilim ve teknoloji altyapısı gibi birçok faktör ve sektör üzerinde etkilidir (Sercan, 2019: 75). AR-GE yoğunluğu; GSYİH içinden ne kadar Ar-Ge harcamalarına pay ayrıldığının göstergesidir. AR-GE'ye ayrılan harcamalar GSYİH'ya bölünerek hesaplanmaktadır. AR-GE yoğunluğu bilgi ve teknolojide rekabet yönünden üstünlüğu göstermenin yanı sıra kamu ve özel sektör için önemli bir göstergedir (Ünal ve Seçilmiş, 2013: 14).

Tablo 3.7'ye göre tüm ülkeler dijitalleşmenin zamanla hayatın her alanında yer edinmesi ile bütçelerinden AR-GE harcamalarına ayırdıkları payı artırdıkları gözlenmektedir. Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelerin AR-GE yoğunlukları %2,5 ve %3,5 arasında yer almaktadır. Türkiye 2018 yılı itibariyle %1,035 ile son on yılda en yüksek AR-GE yoğunluğuna ulaşmasına rağmen Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkeler arasında oldukça geride yer almaktadır.

Tablo 3.7. Türkiye ve Endüstri 4.0'da Lider Olan Ülkelerin AR-GE Yoğunlukları (AR-GE Harcamaları / GSYİH) (%)

| Yıllar | Almanya | Japonya | Çin | ABD | Türkiye |
|--------|---------|---------|-------|-------|---------|
| 2011 | 2,806 | 3,245 | 1,780 | 2,765 | 0,800 |
| 2012 | 2,882 | 3,209 | 1,912 | 2,82 | 0,832 |
| 2013 | 2,836 | 3,315 | 1,998 | 2,710 | 0,818 |
| 2014 | 2,878 | 3,400 | 2,022 | 2,718 | 0,861 |
| 2015 | 2,930 | 3,282 | 2,057 | 2,717 | 0,882 |
| 2016 | 2,941 | 3,158 | 2,100 | 2,760 | 0,945 |
| 2017 | 3,068 | 3,208 | 2,116 | 2,813 | 0,960 |
| 2018 | 3,130 | 3,275 | 2,141 | 2,826 | 1,035 |

Kaynak: OECD, (2019). Gross Domestic Spending on R&D.

AR-GE yoğunluğu ülkelerin Ar-Ge harcamalarının GSYİH rakamlarına bölünerek ulaşılan bir sonuçtur. Bu yüzden ABD 2,82 Ar-Ge yoğunluğu ile Japonya ve Almanya'dan sonra gelmesine rağmen dünyadaki en büyük GSYİH'sına sahip olan bir ülke olduğu için AR-GE harcamalarında birinci sırada yer almaktadır. Ancak Tablo 3.4'te ABD dünyada AR-GE yoğunluğu bakımından üçüncü sırada yer almaktadır.

3.3.2. Araştırmacı Sayısı

Bir ülkede teknoloji ve inovasyonun gelişmesinde sadece AR-GE'ye ayrılan finansal kaynaklar yeterli değildir aynı zamanda AR-GE faaliyetlerini geliştirecek insan kaynakları da önem arz etmektedir. Bir ülkenin alanında uzmanlaşmış nitelikli çalışanın istihdam içindeki payı o ülkenin teknoloji ve inovasyon potansiyelini yansıtan en önemli göstergeler arasında yer almaktadır. Bu yüzden ülkeler AR-GE faaliyetlerini ve uygulamalarını başarılı bir biçimde yürütmek için nitelikli araştırmacı sayılarını artırmak zorundadır (Sercan, 2019: 81).

Tablo 3.8'de her 1000 çalışan başına düşen araştırmacı sayıları yer almaktadır. Tabloda ülke nüfusları farklı ve genç nüfusları farklılık gösterdiği için karşılaştırılırken bu kriterler göz önünde tutulmalıdır.

Tablo 3.8. Türkiye ve Endüstri 4.0'da Lider Olan Ülkelerin 1000 Başına Düşen Ülkelerde Araştırmacı Sayısı

| Yıllar | Almanya | Japonya | Çin | ABD | Türkiye |
|--------|---------|---------|-------|-------|---------|
| 2011 | 8,153 | 10,032 | 1,727 | 8,826 | 3,086 |
| 2012 | 8,387 | 9,917 | 1,830 | 8,658 | 3,406 |
| 2013 | 8,370 | 10,076 | 1,928 | 8,854 | 3,595 |
| 2014 | 8,238 | 10,358 | 1,973 | 9,023 | 3,498 |
| 2015 | 8,997 | 9,998 | 2,090 | 9,069 | 3,614 |
| 2016 | 9,154 | 9,956 | 2,181 | 8,934 | 3,722 |
| 2017 | 9,483 | 10,019 | 2,242 | 9,225 | 4,015 |
| 2018 | 9,669 | 9,882 | 2,405 | - | 4,446 |

Kaynak: OECD, (2018). Researchers.

Dünya'nın en fazla nüfusuna (yaklaşık 1,4 milyar) sahip olan Çin, Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkeler arasında araştırmacı sayısı en düşük olan ülke konumundadır. Çin uluslararası ticaret gücü olan bir ülke olmasına rağmen beşerî sermayeye ve AR-GE'ye olan yatırımlarında yetersiz kaldığı görülmektedir.

Almanya ve Türkiye yaklaşık aynı nüfusa sahip (83 milyon) iki ülke olmalarına rağmen Almanya'nın araştırmacı sayısı Türkiye'nin araştırmacı sayısının iki katından daha fazladır. Ayrıca Almanya genç nüfusu Türkiye'ye görece daha az olan bir ülke olmasına rağmen beşerî sermayeye olan yatırımları ile ön sıralarda yer almaktadır. Türkiye ise aktif genç nüfusuna yatırım yaparak inovasyon ve teknoloji alanındaki sıralamasını ön sıralara taşımaktadır.

Japonya yaklaşık 128 milyon nüfusa sahiptir ancak nüfusun yaşlanması sorunu ile mücadele etmektedir. Japonya İkinci Dünya Savaşı'ndan yenik çıkmasından sonra hızlı bir toparlanma sürecine girerek dünyada örnek ülke gösterilen bir ülkedir. Aynı zamanda okuma yazma oranının %100 olduğu ve eğitime, bilime, insan yaşamına en fazla önem veren ülke olarak bilinmektedir. Bu durum nitelikli ve alanında uzman işgücünün en fazla olduğu ülke olarak verilere yansımaktadır.

ABD, yaklaşık 328 milyon nüfusa sahiptir ve özellikle uzay araştırmaları, yapay zeka çalışmalarının yanı sıra Silikon Vadisi'nde yürüttüğü inovatif ve teknolojik çalışmaları ile lider ülkeler arasında yer almaktadır. Araştırmacı sayısı olarak Japonya ve Almanya'nın gerisinde kalmaktadır.

3.3.3. İnternet Kullanımı

Endüstri 4.0 birçok sensörün aynı anda iletişime geçmesi, müşterilerin değişen taleplerini anında karşılayan algoritmalar, robotlar, uygulamalar internet ile oluşturulmuş algoritmalar. Günümüzde internetin olmadığı bir toplumda yaşam sekteye uğramaktadır. Bu yüzden internet kullanım oranı inovasyon ve teknoloji yeterliliğinde bir ölçüt olarak kullanılmaktadır.

Tablo 3.9'da Türkiye ve Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelerin toplam nüfus içerisindeki internet kullanım oranı incelenmektedir. Tabloda internet kullanım oranının en az olduğu ülke Çin olmuştur. Çin'de ülke nüfusunun yaklaşık yarısı internet kullanmamaktadır.

İnternet kullanımının en fazla olduğu ülke Japonya'dır ve onu Almanya ve ABD takip etmektedir. Almanya'nın 2020 yılı verilerine göre internet kullanıcılarının sayısı yaklaşık 3,5 milyon artarak %91 seviyesine ulaşmıştır. Ayrıca Almanya'da 14-49 arası yaş grubunun internet kullanım oranı %100, 50-59 yaş arasındaki insanların internet kullanım oranı %96, 60-69 yaş grubunun internet kullanım oranı %93 ve 70 yaş ve üzerindeki nüfusun internet kullanım oranı ise %75 seviyesindedir (WEB_29). Ayrıca

gerek Endüstri 4.0'da lider olan ülkelerde gerek Türkiye'de her geçen yıla göre internet kullanım oranının arttığı gözlenmiştir.

Tablo 3.9. Türkiye ve Endüstri 4.0'da Lider Olan Ülkelerin İnternet Kullanım Oranları (Nüfusun Yüzdesi %)

| Yıllar | Almanya | Japonya | Çin | ABD | Türkiye |
|--------|---------|---------|------|--------|---------|
| 2011 | 81,27 | 79,054 | 38,3 | 69,729 | 43,066 |
| 2012 | 82,35 | 79,496 | 42,3 | 74,7 | 45,13 |
| 2013 | 84,17 | 88,219 | 45,8 | 71,4 | 46,25 |
| 2014 | 86,19 | 89,107 | 47,9 | 73 | 51,04 |
| 2015 | 87,59 | 91,058 | 50,3 | 74,554 | 53,745 |
| 2016 | 84,165 | 93,183 | 53,2 | 85,165 | 58,348 |
| 2017 | 84,394 | 92,727 | 54,3 | 87,275 | 64,658 |
| 2018 | 87,037 | 91,282 | - | 88,449 | 71,043 |
| 2019 | 88,135 | - | - | - | 73,977 |

Kaynak: WB, (2020). Individuals Using The Internet.

3.3.4. Patent Başvuruları

Ülkelerin inovasyon ve teknoloji gelişmişliklerini gösteren ölçütlerden bir tanesi de patent başvurularıdır. Ayrıca ülkelerin aldıkları patent sayıları yüksek teknolojik ürün ihracatında önemli bir rol oynamaktadır (Kızılkaya vd., 2017: 64).

Bir ülkenin patent sayısı o ülkenin yenilikçi ruhunu ortaya koymaktadır. Patent sayısının çok olması o ülkedeki AR-GE sistemlerinin başarılı olduğunu ve ne kadar yeni buluş yapıldığının göstergesi olmaktadır (Ünal ve Seçilmiş 2013: 18).

Yıldız (2018); yapmış olduğu çalışmada teknolojik inovasyon performansının ekonomik düzeyi üzerindeki etkisini ölçmek için 1998-2013 döneminde Türkiye ve AB-15 ülkeleri üzerinde çalışmıştır. Çalışmada Teknoloji Başarı Endeksi (TAİ) ve Teknoloji İnovasyon İndeksi (TİE) değerleri hesaplanmış ve sonuç olarak ülkelerin teknolojik performanslarını uzun dönemde ekonomik büyüme düzeylerini istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir.

Ülkü (2004); patent veri tekniklerini, patent ve AR-GE verilerini kullanarak 1981-1997 döneminde 20 OECD ve 10 OECD üyesi olmayan ülke için yapmış olduğu çalışmada AR-GE'ye dayalı büyüme modellerinin varsayımını araştırmıştır. Sonuç olarak hem OECD hem de OECD üyesi olmayan ülkelerde kişi başına düşen GSYİH ile

inovasyon(patent) arasında pozitif bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca çalışma AR-GE stoğu ile inovasyon (patent) arasında inovasyon (patent) ile kişi başına GSYİH arasında önemli bir ilişki doğrulaması açısından içsel büyüme teorilerini desteklemektedir.

Tablo 3.10’da en fazla patent sayısının Çin’de olduğu görülmektedir. Çin, 2015 yılında Endüstri 4.0 yol haritasını açıkladıktan sonra patent sayılarında diğer yıllara görece artış görülmektedir. ABD ile aralarında yaşanan ticaret savaşları yerini teknoloji rekabetine bırakmıştır ve Çin yapay zekâ, otonom robotlar, 5G, vb. alanlarda önemli çalışmalar yapmaktadır.

Tablo 3.10. Türkiye ve Endüstri 4.0’ da Lider Olan Ülkelerin Patent Başvuru Sayısı

| Yıllar | Almanya | Japonya | Çin | ABD | Türkiye |
|--------|---------|---------|-----------|---------|---------|
| 2011 | 85.674 | 342.610 | 526.412 | 503.582 | 4.486 |
| 2012 | 88.625 | 342.796 | 652.777 | 542.815 | 5.065 |
| 2013 | 89.743 | 328.436 | 825.136 | 571.612 | 5.038 |
| 2014 | 91.637 | 325.989 | 928.177 | 578.802 | 5.501 |
| 2015 | 91.726 | 318.721 | 1.101.864 | 589.410 | 6.288 |
| 2016 | 92.993 | 318.381 | 1.338.503 | 605.571 | 7.358 |
| 2017 | 93.272 | 318.481 | 1.381.594 | 606.956 | 9.463 |
| 2018 | 94.614 | 313.567 | 1.542.002 | 570.141 | 8.038 |

Kaynak: WIPO, (2020).

ABD hem uzay araştırmaları hem de yapay zekadaki üstünlüğünü korumak için ve son yıllarda Çin ile rekabetinden dolayı yeni buluşlar yapmaktadır. ABD’nin bu çalışmaları patent sayısının en yüksek olduğu ikinci ülke konumuna getirmiştir. ABD’yi sırasıyla Japonya ve Almanya izlemektedir. Türkiye ise tabloda en son sırada yer almanın yanı sıra oldukça düşük patent sayısına sahiptir.

Yapılan her patent başvurusu başarılı olmamaktadır. Tablo 3.11’de patent tescil sayıları yani başarılı olan patent sayıları yer almaktadır. Bu yüzden patent tescili/patent başvuru oranlamasına göre karşılaştırmalar yapmak daha sağlıklı bir sonuç verecektir. 2018 yılına göre ülkelerin patent başvurularının içerisinde kaç tanesinin tescil edildiğini görmek için patent tescili/patent başvurusu oranına baktığımızda Almanya 0,39, Japonya 0,62, ABD 0,53, Türkiye 0,39 ve Çin 0,28 oranına sahiptir. Japonya ve ABD patent başvurularında Çin, Almanya ve Türkiye’den daha başarılıdır. Çin patent başvurusunda

en fazla başvuru yapan ülke olmasına rağmen patent tescil sıralamasında hem Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelerin hem de Türkiye'nin de gerisinde kalarak tabloda sonuncu sırada yer almaktadır.

Tablo 3.11. Türkiye ve Endüstri 4.0'da Lider Olan Ülkelerin Patent Tescil Sayısı

| Yıllar | Almanya | Japonya | Çin | ABD | Türkiye |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2011 | 25.300 | 238.323 | 172.113 | 224.505 | 988 |
| 2012 | 24.653 | 274.791 | 217.105 | 253.155 | 1.138 |
| 2013 | 27.275 | 277.079 | 207.688 | 277.835 | 1.355 |
| 2014 | 28.083 | 227.142 | 233.228 | 300.678 | 1.412 |
| 2015 | 28.914 | 189.358 | 359.316 | 298.407 | 1.941 |
| 2016 | 34.382 | 203.087 | 404.208 | 303.049 | 2.043 |
| 2017 | 34.442 | 199.577 | 420.144 | 318.829 | 2.198 |
| 2018 | 37.161 | 194.525 | 432.147 | 307.759 | 3.172 |

Kaynak: WIPO, (2020).

Bu kapsamda Türkiye'nin hem patent başvuru sayısında hem de patent tescil sayısında Endüstri 4.0'da lider olan ülkelere göre oldukça geride kalmaktadır.

3.4. Endüstri 4.0'da Yoksulluğu Önlemeye Yönelik Tedbirler

Çalışmanın araştırma konusu olan yoksulluk Endüstri 4.0 sürecinde de var olacak bir sorundur. Bu başlık altında ise Endüstri 4.0 sürecinde yoksulluğun önlenmesi için gerekli maliye politikalarına yer verilmiştir. Endüstri 4.0 başta yapay zekâ ve robotlar gibi pek çok otomatik sisteminin üretim süreci başta olmak üzere bütün sektörlerle hâkim olacağı bir süreçtir. Robotların üretimde yer alması ile birçok insanın işini kaybedeceği ve bu durumda emeğin çıktısı olan ücret gelirlerin azalacağı öngörüler arasında yer almaktadır. Bu durum sadece ücret geliri elde eden insanların yoksullaşmasına sebep olmamaktadır aynı zamanda kamunun daha az müdahale edeceği anlamına da gelmektedir. Otomasyon nedeniyle işinden olan mükelleflerden alınan vergi gelirlerinin azalması, kamu harcamalarının finansmanında yetersizliklerin olması ve işini kaybeden ücretlinin tüketim harcamalarının azalması neticesinde tüketim üzerinden alınan vergi gelirlerinin de azalmasına neden olacaktır. Dolayısıyla Endüstri 4.0'ın hem insanlar hem de kamu maliyesi üzerinde olumsuz etkileri mevcuttur.

Maliyenin fiskal amaçlarının yanında adaleti, eğitimi, sağlığı ve çevre temizliğini sağlama gibi ekstra fiskal amaçları da mevcuttur. Endüstri 4.0 sürecinde maliyenin ekstra fiskal amacına vurgu yapan politikalar aşağıda başlıklar halinde yer almaktadır.

3.4.1. Robot Vergi Politikası

Ücret üzerinden alınan vergiler birçok ülkenin toplam vergi gelirleri içerisinde önemli bir konumdadır. Avrupa Birliği ve OECD üyesi ülkelerde ücret üzerinden alınan vergilerin payı toplam vergi gelirleri içerisinde yaklaşık %50 seviyesindedir. Ayrıca kurum karları ve sermaye üzerinden alınan vergi gelirleri emek üzerinden alınan vergi gelirlerine görece daha düşüktür. Bu yüzden yapay zekâ, nesnelere interneti, 3D yazıcılar, otonom robotlar gibi Endüstri 4.0 bileşenlerinin yapacağı katkılar ücret üzerinden alınan vergi gelirlerini azaltacaktır (Yıldız, 2019: 311-312).

Endüstri 4.0'da yeni teknolojinin üretim sürecine entegre edilmesi sonucunda mal ve hizmet üretiminde insan emeğine duyulan ihtiyacın azalacağı ve dolayısıyla işsizlik sorununun ortaya çıkacağı öngörüler arasındadır. Bu yüzden robot vergisi kavramı ortaya atılmıştır. Robot vergisi, verginin sosyal amacına vurgu yaparak çalışanlarını otonom robotlarla değiştirecek olan işverenlerden robotların yarattığı katma değer karşılığında alınması gereken bir vergi olarak tanımlanmaktadır. Hükümetlerin ise elde edilen bu vergi geliri ile otomasyon nedeniyle işini kaybeden çalışanlara yeni bir istihdam yaratılana kadar yardım etmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Politika aracı olarak sürülen yeni verginin amaçları üretimde otomasyon ve robot kullanımının yavaşlatılması ve işsizliğin azaltılmasıdır. (Seyman, 2019: 119).

Robotların işçiler gibi stopaj ya da tüketim üzerinden alınan vergiler açısından vergi rejimlerine tabi olmamaları artan robot kullanımının hem o ülkenin toplam vergi matrahını azaltacağı hem de ücret üzerinden ve KDV ve ÖTV gibi tüketim üzerinden alınan vergi gelirlerini azaltacağı beklenmektedir. Ayrıca kamu harcamaları açısından bakıldığında ise yaşanması muhtemel otomasyon hareketleri nedeniyle işlerini kaybeden insanların eğitimi, onlara ödenecek işsizlik yardımı ve tazminat gibi sosyal nitelikli harcamalar ciddi anlamda ilave kamu kaynağını gerekli kılmaktadır. Dolayısıyla robot vergisi kamu harcamalarının finansmanı için önem arz etmektedir (Yıldız, 2019: 312).

Anayasamızın 73. Maddesinde de yer almakta olan vergilerin kanunla koyulması, değiştirilmesi ve kaldırılması hükmü bir verginin hukuki statüde olması gerektiğini vurgulamakta ve aynı zamanda verginin yasallığı ilkesine vurgu yapmaktadır. Bu

doğrultuda literatüre konu olan robot vergisinin uluslararası hukuki bir statüde olması önem arz etmektedir. Günümüzde de bu durum robotik teknolojilere kaçınılmaz olarak hukuki arayışlar getirmiştir ancak hukuk ve robotik üzerine çok az araştırma bulunmaktadır. Robotlara özgü ilk yasa 2011 yılının haziran ayında Nevada’da sürücüsüz robotik araçlar üzerine olmuştur. Kanun, yapay zekâ, sensörleri ve lazerler gibi sensörler kullanarak “otonom araçların” test edilmesini, güvenliğini ve nihayetinde yollarındaki varlığını düzenlemek için Nevada Ulaştırma Departmanı’na kural koyma yetkisi vermiştir. Yasaya göre, otonom bir araç “insan operatörün aktif müdahalesi olmadan kendi kendini sürmek için yapay zekâ, sensörler ve küresel konumlandırma sistemi koordinatlarını kullanan bir motorlu taşıttır.” İbaresini kullanırken “Yapay zekâ” ise “bir makinenin insan davranışını kopyalamasını veya taklit etmesini sağlamak için bilgisayarların ve ilgili ekipmanların kullanılması” olarak tanımlanmıştır. Yasa, otomobil üreticileri, Google, sigorta şirketleri ve tüketici gruplarının ortak ürünü olup tüzüğe yönelik düzenlemeler 12 Şubat 2012’de açıklanmıştır (Richard ve Smart, 2012: 13-14). Ancak bu yasal düzenlemede robotların veya yapay zekanın hukuki statüde eşya, şahıs, nesne vb. gibi net bir tanımı yapılmamıştır.

3.4.1.1. Dolaysız Bir Vergi Türü Olarak Robot Vergisi

Vergi kanunlarına göre kendisine vergi borcu düşen kişiye vergi mükellefi denilmektedir (Ay, 2013: 176). Robot vergisinin mükellefinin kim olacağı literatürde belirsizliğini korumaktadır.

Avrupa’da 2012 yılında Robolaw Projesi’nde robotların hukuki sorumluluğundan bahsedebilmek için robotlar üç başlık altında tanımlanmıştır. Robotları, otonom robotlar, otonom olmayan robotlar ve akıllı robotlar olarak üçe ayırmışlardır. Otonom robotlar, dışarıdan herhangi bir müdahale olmaksızın kararlar alarak bu kararları dış dünyada kendi başına uygulayabilen robotlar olarak ifade edilirken; karar ve eylemlerinin uygulamasına dışarıdan herhangi bir müdahale karar ve hareket eylemi gerçekleştiremeyen robotları otonom olmayan robotlar olarak ifade edilmiştir. Akıllı robotlar ise, çevreyi algılayarak ve dış kaynaklarla etkileşime girerek bu algılama ve etkileşim neticesinde davranışlarını uyarlayarak görev yapabilen robot olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlamalardan yola çıkarak yapay zekâlı robotun vergi mükellefi olmasından bahsedebilmek için türlerine göre öncelikle hukuki bir kişilik kazanması gerekmektedir. Otonom olmayan robotlar, kendi başına herhangi bir karar alıp uygulayamadığı için sorumluluk hukuku çerçevesinde otonom olmayan robotlara dair herhangi bir vergi mükellefi olma

sorumluluğundan bahsedilmeyecektir. Avrupa Parlamentosu Robotlar Hakkındaki Medeni Hukuk Kurallarına dair önergesinde; robotları elektronik kişi olarak tanımlayıp kabul ettiğini ve robotların otonom kararlar alıp üçüncü kişilerle etkileşim kurabildiği sürece eylemleri açısından sorumluluğu tutulacağını ve bu şekilde hukuki kişilik tanımlanması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca önergede robotların hala insanların kontrolü altında bulunduğu için şu an hukuki kişiliği olmadığı da belirtilmiştir. Türk Hukuku'nda yapay zekâ ve robotlar hakkında yasal düzenleme bulunmamaktadır. Dolayısıyla mevcut kanunların kıyas uygulamasına gidilerek çözüm aranmaktadır (İnce vd., 2019: 36-37).

Robotların hukuki bir statüsü olmadığı için robot vergisi robotları kullanan, işyerinde tıpkı bir işçiymiş gibi çalıştıran gerçek ve tüzel kişiler üzerinden alınması gerekmektedir. Bu başlık altında sözü edilen robot vergisi tıpkı gelir ve kurumlar vergisi yapısına benzemektedir. Yapısı gereği adil bir vergi olması planlanan robot vergisi ücretliler üzerinde oluşan toplam vergi yükünü hafifletmeyi amaçladığı gibi yapay zekâ alanında yapılacak çalışmaların finansmanı için aynı zamanda ayrı bir AR-GE bütçesini oluşturmalıdır.

3.4.1.2. Dolaylı Bir Vergi Türü Olarak Robot Vergisi

Dolaylı vergiler yapıları gereği tersine artan oluşları, yükümlülerinin daha önceden bilinmemesi, objektif olmaları gibi özellikleri nedeniyle vergilemede adaletini bozucu özelliğe sahiptir (Kanlı, 2007: 51). Ayrıca dolaylı vergiler vergi gelirleri içerisinde önemli bir paya sahiptir. Bu başlık altında ise robot vergisinin dolaylı bir konumda olmasının nedeni tam kamusal malların dönüşümü ile ilgilidir. Günümüzde akıllı yollar, akıllı sokak lambaları, akıllı köprüler, güvenlik için kullanılan insansız hava araçları vb. kamu yararına olan Endüstri 4.0 faaliyetlerinin finansmanı için robot vergisi söz konusudur.

3.4.2. Ayırma İlkesi

Ayırma ilkesi, gelirin elde edildiği kaynağa değinerek sermayeden gelir elde edenlerin emekten gelir elde edenlere görece daha yüksek vergi ödeme gücüne sahip olduğu varsayımına dayanmaktadır. Ayırma ilkesi, emek gelirlerine bazı indirimler yapılması gerektiğini, vergi tarifesine emek gelirleri için sınırlamalar getirilerek ücretlinin vergi yükünü hafifletmeyi aynı zamanda emeğin sermaye geliri karşısında korunmasını amaçlanmaktadır (Saraçoğlu, 2013: 62).

Robot vergisi getirilmesini savunan görüşlerin temelinde, vergilemede ayırma ilkesi yer almaktadır. Ayırma ilkesine göre vergileme sürecinde emek geliri sermaye geliri karşısında korunmalıdır. Vergileme rejiminde robot çalışanlar yerine insan emeğine yönelik teşvikler artırılmalıdır. Robotların vergilendirilmesi, sermaye sahipleri ve ücretliler arasındaki sosyoekonomik farklılıkların açılmasına neden olan otomasyonun yıkıcı etkilerini gidermeyi amaçlamaktadır. Ayrıca bu durum firmaların daha az vergi vermek için değil daha verimli oldukları için robot kullanımının tercih edilmesini sağlayacaktır (Turan, 2020: 60).

3.4.3. Negatif Gelir Vergisi

Yoksulluğu önlemek için Milton Friedman'nın geliştirmiş olduğu negatif gelir vergisi özünde bir transfer harcamasıdır. Ancak negatif gelir vergisi, sosyal yardım ve sosyal güvenlik programlarından farklı olarak kişilerin çalışma kabiliyeti, emeklilik durumu, yaş, medeni durum, cinsiyet, hastalık vb. durumlarını göz ardı etmektedir. (Karaman, 1998: 80). Negatif gelir vergisi yoksulluk sınırı gibi gelir seviyesi üzerinde yer alanların gelirlerini vergiye tabi tutarken bu seviyenin altında gelir elde eden kişilere ise bu düzeydeki geliri garanti edecek şekilde nakdi yardım yapılmasını sağlayan mali bir araçtır (Aktan ve Vural, 2002: 3).

Endüstri 4.0 sürecinde otomasyonun yıkıcı etkisi ile işini kaybeden, ücret gelirlerinin düşmesi ile toplam vergi yükü artan ve bu gelişmelere bağlı olarak yoksullaşan insanlara yönelik negatif gelir vergisi yoksullukla mücadele rol almalıdır.

3.4.4. Evrensel Temel Gelir

Evrensel temel gelir, 19. yüzyıl. 20. yüzyılda İngiliz ekonomist ve politikacı Juliet Rhys-Williams'ın yanı sıra ABD'li iktisatçılar ve Nobel ödüllü Milton Friedman ve James Tobin gibi isimlerce ortaya atılmıştır. Ancak Endüstri 4.0 sürecinde yaşanması muhtemel yoksulluğun önlenmesi için günümüz dünyasında tekrar popüler konular arasına girmiştir. İsviçre, 2016 yılında ülke çapında Evrensel Temel Gelirin tanıtılması için bir referandum düzenlemiştir, Finlandiya ise günümüzde bazı insanlar için test etmektedir ve Hindistan da refah devletini bir Evrensel Temel Gelir ile değiştirmeyi planlamaktadır. Evrensel temel devlet bütçesinden herkese aylık olarak akan koşulsuz bir nakit ödeme olarak tanımlanmıştır (Straubhaar, 2017: 74-75).

Finlandiya'da temel gelir üzerine 2002 yılında genel sorular içeren bir anket yapılmıştır. 2015 yılında aynı soruları içeren benzer bir anket daha yapılmıştır ve anket

sonuçlarına göre nüfusun %69'u oyunu temel gelirden yana kullanmıştır. Ayrıca ankette temel gelir için uygun seviye de sorulmuştur ve verilen yanıtların ortalaması asgari emekli maaşının 1,4 katı (1000 Euro) olmuştur (Kela, 2016: 9). Anayasal olarak temel geliri ilk uygulayan ülkelerden biri de Brezilya olmuştur. Brezilya 2004 yılından günümüze kadar, en az 5 yıl Brezilya'da ikamet eden herkesin temel ihtiyaçlarını karşılaması için devlet tarafından güvence sağlamaktadır. Almanya, Portekiz, Fransa, ABD'nin Alaska eyaleti, İran gibi ülkelerde benzer politikalar uygulanmıştır (Kaya, 2018: 138).

Evrensel Temel Gelir, yoksulluğun şiddetinin azaltılması ve Endüstri 4.0'ın getirmiş olduğu yaratıcı yıkım sebebiyle gelir dağılımdaki adaletsizliğin önlenmesi, robotlar nedeniyle işini kaybedenlere yardım amacıyla uygulanabilecek önemli bir sosyal yardım yöntemidir.

BULGULAR

Enflasyon Oranı Karşılaştırılması: Almanya’da 2010 yılına ait enflasyon oranı; %1,7 iken 2019 yılında 1,5 olmuştur. Japonya’da 2010 yılına ait enflasyon oranı; %2 iken 2019 yılında %0,5 olmuştur. Çin’de 2010 yılına ait enflasyon oranı; 2010 yılında %4,6 iken 2019 yılında %4,5 olmuştur. ABD’de 2010 yılına ait enflasyon oranı; %1,7 iken 2019 yılında %2,1 olmuştur. Türkiye’de 2010 yılına ait enflasyon oranı; %6,4 iken 2019 yılında %11,8 olmuştur.

Endüstri 4.0 sürecinin başlangıcından (2010) günümüze (2019) kadar Endüstri 4.0’da lider ülkelerde enflasyon oranı düşerken Türkiye’de enflasyon oranı artmıştır.

İşsizlik Oranı Karşılaştırılması: Almanya’da 2010 yılına ait işsizlik oranı %6,9 iken 2019 yılında %3,1 olmuştur. Japonya’da 2010 yılına ait işsizlik oranı %5,1 iken 2019 yılında %2,4 olmuştur. Çin’de 2010 yılına ait işsizlik oranı %4,1 iken 2019 yılında %3,6 olmuştur. ABD’de 2010 yılına ait işsizlik oranı %9,6 iken 2019 yılında %3,7 olmuştur. Türkiye’de 2010 yılına ait işsizlik oranı %11,1 iken 2019 yılında %13,7 olmuştur.

Endüstri 4.0 sürecinin başlangıcından (2010) günümüze (2019) kadar Endüstri 4.0’da lider ülkelerde işsizlik oranı düşerken Türkiye’de artmıştır.

Gelir Eşitsizliği Karşılaştırılması: Ülkelerin gelir dağılımları Dünya Eşitsizlik Veri tabanından elde edilen verilerle elden gelirden en fazla pay alan %10’u ile gelirden en düşük pay alan %50’si arasındaki farkın grafiksel görünümü ile karşılaştırılmıştır.

Almanya’nın vergi sonrası gelir dağılımı 2000-2012 yıllarında oldukça adaletli dağılırken 2013 yılından itibaren gelir dağılımı giderek adaletsiz dağılmıştır.

Japonya’da 1990’lı yıllardan beri gelir dağılımdaki adaletsizlik artış eğilimi göstermektedir. 2010 yılından günümüze kadar ise gelir dağılımı aynı çizgide devam etmektedir.

ABD’de ise gelir dağılımı 2000’li yıllardan itibaren gelir adaletsizliği artmıştır ancak 2010 yılından günümüze kadar aynı çizgide devam etmiştir.

Türkiye’de gelir dağılımı 1990’lı yıllarda oldukça adaletsiz bir görünüm sergilerken 2005-2013 yılları arasında daha adaletli bir görünüm sergilemiştir. Ancak 2013 yılından itibaren gelir dağılımı adaletsiz dağılmıştır.

Ülkelerin gelir dağılımı karşılaştırılmalarına baktığımızda özellikle 1980 yılından 2000’li yıllara kadar gelir dağılımının bozulduğu ancak 2000-2010 yılları arasında daha

adaletli hale geldiği görülmektedir. Endüstri 4.0'ın başlangıcından (2011) itibaren günümüze kadar geçen sürede gelir dağılımı tekrar bozulmaya başlamıştır.

AR-GE Yoğunluğu (AR-GE Harcamaları / GSYİH) Karşılaştırmaları:

Almanya'da 2011 yılında AR-GE Yoğunluğu 2,806 iken 2018 yılında 3,130 olmuştur. Japonya'da 2011 yılında AR-GE yoğunluğu 3,245 iken 2018 yılında 3,275 olmuştur. Çin'de 2010 yılında AR-GE yoğunluğu 1,780 iken 2018 yılında 2,141 olmuştur. ABD'de 2011 yılındaki AR-GE yoğunluğu 2,765 iken 2018 yılında 2,826 olmuştur. Türkiye'de 2011 yılındaki AR-GE yoğunluğu 0,800 iken 2018 yılında 1,035 olmuştur.

Endüstri 4.0'ın başlangıç sürecinden (2011) günümüze (2018) kadar AR-GE yoğunluk karşılaştırmalarında tüm ülkeler AR-GE yoğunluklarını artırmışlardır. En yüksek AR-GE yoğunluğu Japonya'ya aitken en düşük AR-GE yoğunluğu Türkiye'ye aittir.

Patent Tescil Sayısı Karşılaştırmaları: Almanya'nın 2011 yılına ait patent tescil sayısı 25.300 iken 2018 yılına ait patent tescil sayısı 37.161'dir. Japonya'nın 2011 yılına ait patent tescil sayısı 238.323 iken 2018 yılına ait patent tescil sayısı 194.525'dir. Çin'de 2011 yılına ait patent tescil sayısı 172.113 iken 2018 yılında 432.147'dir. ABD'de 2011 yılına ait patent tescil sayısı 224.505 iken 2018 yılına ait patent tescil sayısı 307.759'dur. Türkiye'de 2011 yılına ait patent tescil sayısı 988 iken 2018 yılına ait patent tescil sayısı 3172'dir. Her patent başvurusu başarılı olmamaktadır bu yüzden 2018 yılının patent tescili / patent başvurusu oranlamasına göre Japonya 0,62, ABD 0,53, Türkiye ve Almanya 0,39 ve Çin ise 0,28 oranına sahiptir. ABD'nin yapmış olduğu başvuruların %53'ü başarılı sayılmaktadır anlamına gelmektedir.

Endüstri 4.0 sürecinde patent başvuru sayısı en fazla olan ülke Çin iken yaptığı başvuruların başarı oranlamasında en geride olan ülke Çin olmuştur. Türkiye ve Almanya başvuru ve tescil oranlamasında 0,39 ile eşit konumdadır. Japonya ve ABD ise yapmış oldukları patent başvurularının içerisinde en fazla başarı elde eden iki ülke olarak inovasyon alanında en başarılı ülkeler olmuştur.

1000 Çalışan Başına Düşen Araştırmacı Sayısı Karşılaştırılması: Bu alanda karşılaştırılma yapılırken ülkelerin nüfusları da göz önünde tutulmaktadır. 1,4 milyar nüfuslu Çin'in 1000 çalışan başına düşen araştırmacı sayısı 2,405 ile oldukça düşüktür. 83 milyon nüfusu olan Almanya 9,669 oranı ile en yüksek araştırmacı sayısına sahiptir ve beşerî sermayeye önem vermektedir. Almanya ile yaklaşık aynı nüfusa sahip Türkiye'de ise bu sayı Almanya'nın yarısı kadardır. 128 milyon nüfusu olan Japonya

9,882 oranı ile Almanya'dan sonra ikinci sırada yer almaktadır. 326 milyon nüfuslu ABD'de bu oran 9,225 ile üçüncü sırada yer almıştır.

Araştırmacı sayısı ülkenin vasıflı, nitelikli işgücünü gösteren önemli bir kriterdir. Almanya bu alandaki liderliğini korumaktadır. Çin ise en düşük araştırmacı sayısına sahiptir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada Endüstri 4.0'ın yoksulluk üzerine olan etkileri kamu maliyesi perspektifinden ele alınmıştır. Araştırma sorumuz Endüstri 4.0 yoksulluğu nasıl etkileyecektir şeklindedir ve hipotez sorumuza cevaplar kamu maliyesi çerçevesinden aranmıştır. Yoksulluk insanlığın var olduğu her dönemde varlığını hissettirmiştir. Yoksulluk sosyal bir olgu olduğu için dönemin şart ve koşullarına göre değişmektedir ve bu yüzden üzerinde net bir tanım yapılmamaktadır. Paranın olmadığı dönemlerde temiz içme suyuna erişimin zorlukları yoksulluk göstergesi sayılırken günümüzde ise günlük 1 ABD doları altında gelir elde eden herkes yoksul sayılmaktadır. Yoksulluğa yönelik farklı bakış açıları yoksulluk çeşitlerini meydana getirmiştir. Dolayısıyla yoksulluk; mutlak, görel, sübjektif, objektif, kentsel, kırsal ve insani yoksulluk gibi çeşitlere ayrılmaktadır.

Yoksulluğu oluşturan birçok neden vardır ancak çalışmamızda ekonomik nedenler içerisinde yer alan gelir dağılımında adaletsizlik, büyüme, enflasyon ve işsizlik verileri ile karşılaştırmalar yaparak Endüstri 4.0 sürecindeki yoksulluk boyutu ele alınmıştır.

Çalışmanın ikinci paradigması olan Endüstri 4.0; merkezinde bilgisayar donanımlı makinelerin yer aldığı, insan gücü olmaksızın üretim yapan, birbirleri ile iletişim halinde olan sensörlerin ve algoritmaların olduğu üretim sürecidir. Endüstri 4.0'a geçmeden önce ikinci bölümde sanayi devrimlerine ve sanayi devrimlerinde ekonomik konjonktürlere yer verilmiştir. İkinci bölümde yaşam kalitesinin arttığı ve üretim sürecinin atölyelerden fabrikalara geçişini ve imalat sektöründe çalışan kesimin giderek hizmet sektörüne kaydığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ikinci bölümde Endüstri 1.0'dan Endüstri 4.0'a kadar kişi başına gelirden ve ekonomik büyüme de artışların olduğu görülmektedir. Bu süreçte Moore yasasının doğruluğu vurgulanmış ve özellikle teknolojik ilerlemenin ve getirmiş olduğu yeniliklerin insan yaşamında hızlı bir şekilde yer edinmesi görülmektedir. Ayrıca nüfusun giderek arttığı ancak Endüstri 4.0'da bu artış hızının diğer sanayi devrimlerine göre daha yavaşladığı ve dünya genelinde yaşlı nüfus oranının arttığı ikinci bölümde ulaşılan sonuçlar arasındadır.

Endüstri 4.0'ı oluşturan bileşenler yapay zeka, otonom robotlar, siber fiziksel sistemler, 3D yazıcılar, akıllı ve karanlık fabrikalardır. Endüstri 4.0 özellikle imalat sanayide maliyetleri düşüren, üretimde hız, esneklik ve verimliliği artıran bir sanayi devrimidir. Bu yüzden başta imalat sanayi olmak üzere mavi yakalı çalışanların işlerini kaybedeceği görüşü günümüzde tartışılmaktadır. Üretimin dijitalleşmesi emek talebini

azaltacaktır ve emeğin GSYİH'dan alacağı ücret gelirleri de azalmış olacaktır. Dolayısıyla toplumda gelir dağılımındaki adaletsizlik giderek artacaktır. İstihdam konusunda diğer bir tartışılan konu ise Endüstri 4.0 sürecinde ihtiyaç duyulacak nitelikli eleman eskikliğidir. Teknoloji ve inovasyonu yönetecek, geliştirecek ve uygulamada başarı sağlayabilecek nitelikli insanlara her geçen gün talep artmaktadır. İkinci bölümde Endüstri 1.0'dan Endüstri 4.0'a kadar olan süreçte dünya genelinde yoksulluğun azaldığı ve Malthus'un nüfus artışı ve yoksulluk üzerine olan savları Endüstri 2.0'da çürümektedir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde Endüstri 4.0'ın işsizliği ve gelir dağılımındaki adaletsizliği nasıl etkilediğini araştırmak için dünyada Endüstri 4.0'ı uygulayan ve başarılı olan ülkeler (Almanya, Japonya, Çin, ABD) ile gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Türkiye'nin Endüstri 4.0 yol haritaları, patent sayıları, araştırmacı sayıları, işsizlik oranları, enflasyon oranları, vergi gelirleri, gelir eşitsizlikleri karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır.

Ülkelerin Endüstri 4.0 yol haritaları karşılaştırılmasında; her ülkenin ekonomik konjonktürü farklı olduğu için belirlemiş oldukları Endüstri 4.0 yol haritaları da farklılık göstermektedir. Almanya, Çin ve ABD ekonomik büyümeye, yapay zeka ve yüksek teknolojili ürün ihracatında lider ülke olmaya yönelik hedefler belirlerken, Japonya ise Toplum 5.0 yol haritası ile süper akıllı toplum yaratmayı amaçlamaktadır. Japonya son yıllarda durgun ekonomi, yaşlı nüfus problemi ile mücadele eden bir ülkedir ve aynı zamanda coğrafi konum olarak doğal afetlerin çok sık yaşandığı bir ülkedir. Bu yüzden Japonya Endüstri 4.0 bileşenlerini anlayan, uygulayan, geliştiren ve yaşamı kolaylaştıran akıllı bir toplum yaratmayı hedeflemiştir.

Almanya 2011 yılında Hannover Fuarı'nda Endüstri 4.0 terimini ilk kez duyurmuştur. Daha sonra Federal Ekonomi ve Enerji Bakanlığı ile Federal Eğitim ve Araştırma Bakanlığı'nın ortak çalışmaları ile Plattform Industrie 4.0 kurulmuştur. Plattform Industrie 4.0 kurulan ilk Endüstri 4.0 yol haritası olduğu için Çin, ABD ve Türkiye Endüstri 4.0 yol haritalarını hazırlarken Plattform Industrie 4.0 hedeflerinden faydalanmışlardır. Ayrıca Plattform Industrie 4.0 en kapsamlı Endüstri 4.0 yol haritasıdır.

Çin ise Made in China 2025 yol haritası ile Endüstri 4.0'da yer alarak dünya genelinde hakim olan Çin malları kalitesizdir, düşük maldır anlayışını değiştirmek için yüksek teknolojili Çin ürünleri üreterek dünya pazarında lider olmayı hedeflemektedir.

ABD'nin yol haritası özellikle bir isimle belirtilmemiş olmasına rağmen Ulusal Standartlar ile Teknoloji Enstitüsü'nün (NIST) belirlediği; Yapay Zekada Amerikan Liderliğini Sürdürme Yönetmeliği ile Yapay Zekâ İçin Standartların Geliştirilmesinde Federal Ajans Öncelik Planı Endüstri 4.0 hedeflerini belirtmektedir.

Türkiye'nin Endüstri 4.0 yol haritası Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na hazırlanan Dijital Türkiye'dir. Türkiye yol haritasında başta insan olmak üzere, teknoloji, altyapı, tedarikçiler, kullanıcılar ve yönetim ile altı bileşene yer vermiştir. Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelerin (Almanya, Japonya, Çin, ABD) ve Türkiye'nin planlamış oldukları yol haritalarındaki hedefler arasında büyük farklılıklar yoktur. Bütün ülkeler nitelikli iş gücünün yetişmesi, iş kayıplarının olmaması, gelecekteki nesillerin teknoloji ve inovasyona hâkim olabilmeleri için başta eğitim olmak üzere altyapı, tedarik ve uygulama alanlarına yer vermişlerdir.

Üçüncü bölümde Endüstri 4.0'da robotların insanların işini alacağı ve dolayısıyla işsizliğin artacağı düşüncesi ülkelerin işsizlik verileri karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Üçüncü Sanayi Devriminin bitişi olan 2010 yılından 2019 yılına kadar olan, Endüstri 4.0 sürecinin ilk yılları olarak da ifade edilen süreçte Endüstri 4.0'da lider olan ülkelerde işsizlik giderek azalırken henüz Endüstri 4.0'a geçmemiş ancak geçiş hazırlıklarında bulunan Türkiye'de ise işsizlik artmıştır. Dolayısıyla Endüstri 4.0'ın işsizliği artacağı hipotezinin doğru olmadığı sonucuna varılmıştır

Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelerde 2010 yılından 2019 yılına kadar olan süreçte enflasyon oranları düşerken Türkiye'de 2010 yılında tek haneli olan enflasyon oranı 2019 yılında %11,8 seviyelerine yükselmiştir. Endüstri 4.0'da lider ülkelerde enflasyonun düşmesi tüketici toplumdaki üretici topluma geçişin göstergesi olarak yorumlanabilir ancak enflasyonu belirleyen birçok faktör bulunmaktadır. Ancak çalışmada Endüstri 4.0'ın enflasyonu körüklediğinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ülkelerin gelir dağılımları karşılaştırılmış ve ulaşılan bulgular göre gelir adaletsizliği sadece Endüstri 4.0'da değil tüm endüstri devrimlerinde var olan bir problem olmuştur. Çalışmada ise gerek Endüstri 4.0'da lider ülkeler gerek Türkiye'de 2010-2013 yıllarından günümüze kadar gelir dağılımı adaletsizliği artan bir seyir göstermiştir. Tüm ülkelerin Endüstri 3.0'da gelir dağılımları daha adaletli bir görünüm sergilerken Endüstri 4.0 sürecinde gelir dağılımının daha adaletsiz dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada gelir dağılımının dolayısıyla da yoksulluğun oluşmasına neden olanlar sebepler arasında yer alan vergisel düzenlemelere yer verilmiştir. Vergi gelirleri

içerisinde dolaylı vergilerin oranının yüksek olması daha adaletsiz bir vergi sistemi olduğunu ve gerekli düzenlemelerin yapılması gerektiğine bir vurgudur. Ülke karşılaştırmalarında Çin, Almanya ve Türkiye'nin vergi gelirlerinin yarısından fazla bir kısmını dolaylı vergiler oluştururken; ABD ve Japonya'da ise vergi gelirlerinin büyük bir kısmı dolaysız vergilerden oluşarak diğer ülkelere görece daha adaletli bir görünüm sergilemişlerdir.

Çalışmada Endüstri 4.0'da lider ülkelerin ve Türkiye'nin Endüstri 4.0 sürecindeki yeterlilik düzeyleri karşılaştırılmıştır. AR-GE yoğunlukları, patent başvuru ve patent tescil sayıları, 1000 kişi başına düşen araştırmacı sayıları ve internet kullanım oranı gibi kriterler ele alınmıştır. Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelerin AR-GE yoğunlukları %2,1 ile %3,3 arasında yer alırken Türkiye'nin AR-GE yoğunluğu 2018 yılı itibarıyla %1,035'dir ve Endüstri 4.0'da lider ülkelerin AR-GE yoğunluklarına göre oldukça düşük kalmaktadır. Ülkelerin yenilikçi ruhunu yansıtan ve AR-GE sistemlerinde ne kadar başarılı olduğunu gösteren patent başvuru ve tescil sayıları karşılaştırmasında Türkiye hem patent başvuru sayısında hem de patent tescil sayısında oldukça geride kalmaktadır. Her patent başvurusu başarılı sayılmamaktadır. Bu yüzden patent tescili/patent başvurusu oranına bakıldığında en fazla buluşa ve araştırmaya yer veren ülke ABD olmaktadır. Türkiye ise patent tescili/patent başvuru oranlamasında Almanya ile aynı orana sahiptir. Bu durum Türkiye'nin patent başvurusunda en az Almanya kadar başarılı olabileceğini göstermektedir.

Çalışmada yapılan karşılaştırmalar neticesinde Endüstri 4.0'ın yoksulluğu artıracığı ya da azaltacağı ülkelerin uygulayacakları ekonomik, sosyal ve eğitim politikalarına bağlıdır. Endüstri 4.0 sürecinden önceki endüstriyel devrimlerde üretimdeki emek miktarı giderek azalarak yerini her geçen gün teknolojik yeniliklere ve otomasyona bırakmıştır. Endüstri 4.0'da ise başta yapay zekâ ve robotlar olmak üzere birçok bileşenin başta üretim olmak üzere her yerde olması her geçen gün emeğe duyulan talebi azaltmaktadır. Bulgular neticesinde de emeğin karşılığı olan ücret gelirlerinin GSYİH'den payın gün geçtikçe azalması ve sermayedarların her geçen gün karlarını artırması başta gelir dağılımı olmak üzere birçok dengeyi bozmaktadır. Bu durum giderek ücret geliri elde eden insanları tüketimden ve gelirden mahrum etmektedir. Yapay zekâ ve robotların gittikçe artması, ücretli çalışanların yerlerini robotlara bırakması sonucunda ücretliler üzerinden alınan vergi gelirlerini düşürmektedir. Ayrıca geliri düşen ve işinden

olan ücretliler tüketimlerini kısarak harcamalar üzerinden vergi gelirlerinin düşmesine de sebep olacaktır.

Vergi gelirleri ülkelerin kamu gelirleri içerisindeki en önemli kalemdir. Karşılaştırmalar neticesinde ülkelerin vergi gelirlerindeki en önemli unsurun gelir vergileri olduğu görülmektedir. Dolayısıyla çalışanların işlerini ellerinden alacak olan robotların vergi gelirlerinin düşmesine sebep olacak ve kamu harcamaları da sekteye uğrayacaktır. Hem vergi gelirlerinin düşmemesi için hem de ayrılık ilkesi gereği emeğin sermaye karşısındaki yerini korumak için literatüre girmiş olan robot vergisi uygulanmalıdır. Robotların hukuki bir tanımı olmadığı için vergilendirilme konusunda henüz somut bir adım atılmış değildir.

Yapılan karşılaştırmalar neticesinde gelir dağılımdaki eşitsizlik hem Endüstri 4.0'ı uygulayan ülkelerde hem de Türkiye'de artmıştır. Gelir dağılımdaki adaletsizlik 1980'den günümüze kadar giderek artma eğilimi göstermiştir. Bunun sebebi her geçen gün sanayileşen ve dijitalleşen dünyada GSYİH'den alınan paylar ve payları alan grupların değişmesidir. Sermaye sahipleri her geçen gün zenginleşirken emek sahipleri ise yoksullaşmaktadır. Bu adaletsizliği önlemek için ülkeler gelirin ikincil dağıtım yöntemini benimsemeli ve vergilemede adalet, transfer harcamaları gibi maliyenin sosyal amaçlarını yerine getirici politikalar geliştirmelidir. Bu politikalar;

- Endüstri 4.0 sürecine kadar emek önce tarımdan atölyelere, atölyelerden fabrikalara ve fabrikalardan da hizmet sektörüne geçmiştir. Bu süreçte oluşacak iş kayıplarının maliyetlerini gidermek için evrensel temel gelir uygulanmalıdır.
- Robotlar ve yapay zekâ üretim sürecinin her alanında yer almaktadır bu süreçte hem de oluşabilecek işsizlik mağduriyetlerin giderilmesi hem de devletin gelir elde etmiş olduğu vergi gelirlerinde azalışların olmaması için yeni bir vergi konulmalıdır. Literatüre robot vergisi olarak geçen bu vergi dolaysız vergi özelliği içermelidir. Vergi; robota sahip olan ve işyerinde, üretimde aktif olarak kullanan gerçek ve tüzel kişilerden alınmalıdır. Ayrıca robotun özelliği, verimliliği, işlem gücü gibi unsurlar göz önüne alınarak tıpkı Motorlu Taşıtlar Vergisi'ne benzer kriterler göz önüne alınmalıdır. Anayasamızın 73. Maddesinin 3. Fıkrasında “vergi, resim, harç ve benzeri yükümlülükler kanunla konulur, kaldırılır ve

değiştirilir.” hükmü ile vergiler konulmaktadır. Bu yüzden robotların uluslararası hukuk sisteminde bir kişiliğinin olması gerekmektedir.

- Endüstri 4.0’da robotların birçok alanda olması ile kamusal mallar da dönüşüme uğramaktadır. Faydası bölünemeyen, fiyatlanamayan, tüketimden mahrum bırakılmayan akıllı yol, akıllı sokak aydınlatmaları, akıllı köprü vb. gibi tam kamusal malların finansmanı için dolaylı robot vergisi veya yapay zekâ vergisi konulmalıdır.
- Robotlar üzerinden alınan vergi gelirleri ülke sanayisinin kalkınması için kullanılmalıdır.
- Robotlar üzerinden alınan vergi gelirleri ile AR-GE bütçesi dışında Endüstri 4.0 için bütçeden ayrı bir kalem yaratılmalıdır.
- Azalan ücret gelirlerini sermaye gelirleri karşısında korumak için ayırma ilkesi uygulanmalıdır. Verginin tabana yayılması engellenmeli ve sermaye üzerinden gelir elde edenlere daha yüksek oranlı vergi rejimleri uygulanmalıdır.
- Endüstri 4.0 sürecinde yoksulluk sınırı altında kalan kişiler tespit edilmeli ve Milton Friedman’ın geliştirdiği negatif gelir vergisi uygulanmalıdır.
- Lisans, lisansüstü ve öğretim üyelerinin geliştirdiği projeler hükümet tarafından finanse edilmelidir.

2019 yılının sonlarına doğru ortaya çıkan ve tüm dünyaya sirayet eden Covid-19 pandemisi Endüstri 4.0 sürecinde ortaya çıkan bir salgındır. Ülkeler salgına karşı aşı çalışmaları geliştirmektedir ve bu süreçte bilginin, inovasyonun önemi daha da artmaktadır. Endüstri 4.0 sürecinde yaşanan gelişmeler 1929 Buhranına benzemektedir. 1929 buhranı sonucunda klasik ekonomi modelinin yerini müdahaleci devlet modeli almıştır. Devletler ekonomiye müdahale ederek planlı ve merkezi ekonomi modellerini benimsemişlerdir. Endüstri 4.0 sürecinde de 1929 yılındaki gibi bir depresyon yaşanmamasına rağmen ülkeler serbest piyasa ekonomisinden devlet müdahaleci bir ekonomi modeline geçmelidir. Çünkü insan emeğinin gittikçe minimize edildiği üretim sürecinde devlet müdahalesi olmadığı sürece eşitsizlik büyümeye devam edecektir.

Çalışmada hem ekonomik göstergeler hem de Endüstri 4.0 yeterlilik göstergeleri karşılaştırılmasında Türkiye Endüstri 4.0’ı uygulayan ülkelere göre oldukça geri bir konumda yer almaktadır. Türkiye’nin öncelikle mücadele etmesi gereken işsizlik ve enflasyon gibi önemli makroekonomik sorunları mevcuttur. Türkiye’nin yaşadığı

depresyon sürecinden çıkabilmesi için öncelikle adaletli vergi sistemi, ihracata dayalı büyüme, istihdama yönelik eğitim reformları gibi insana değer veren yaşam kalitesini artırıcı yapısal reformlar yapılmalıdır. Türkiye genç nüfus açısından dinamik, yer altı kaynakları açısından zengin, lojistik açısından avantajlı bir ülkedir ve bu yüzden üretime yönelik yatırımlar yapılmalıdır.

Dijital Türkiye yol haritasında insan bileşeninde belirtmiş olduğu maddeleri yerine getirmelidir. Sürekli eğitim merkezlerinin kurulması, Ar-Ge merkezlerinin, organize sanayi merkezlerinin sayısı artırılmalıdır. Üniversitelerde, meslek yüksek okullarında ve teknik kolejlerde inovasyona yönelik pilot uygulamalar yaygınlaştırılmalıdır. AR-GE yoğunluğu artırılmalı ve bu alanda çalışan lisans, lisansüstü ve öğretim üyelerinin geliştirdikleri projeler finanse edilmelidir. TÜBİTAK bursları genişletilmeli ve MEB'in ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerine yönelik kodlama eğitimleri dersleri bilgi teknoloji dersinin içeriğinde değil ayrı bir ders olarak verilmeli ve nitelikli işgücü temelden yetiştirilmelidir.

İmalat sanayideki çalışanlara gerekli eğitimlerin verilmesi işveren için maliyetli olabilir ve bu maliyetler SGK tarafından karşılanmalı sektörler arası ve şirket içi eğitimler yaygınlaştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Acemoğlu, D. ve Robinson, J. (2018). *Ulusların Düşüşü Güç, Zenginlik ve Yoksulluğun Kökenleri*, Doğan Egmont Yayıncılık, İstanbul.
- Açıkgöz, R. ve Yusufoglu, Ö. Ş. (2012). “Türkiye’de Yoksulluk Olgusu ve Toplumsal Yansımaları”, *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, I/1, 76-117.
- Akçakaya, M. (2009). *Türkiye’de Bölgesel Yoksulluk*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aksan, G. (2009). *Yoksulluk ve Yoksulluk Kültürünün Toplumsal Görünümleri*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Aktan, C. C. ve Vural, İ. Y. (2002). “Yoksullukla Mücadele ve Negatif Gelir Vergisi Önerisi”, *Yoksullukla Mücadele Stratejileri*, 621-631.
- Alkan, M. A. (2016). “Karanlık Fabrikalar İle İnsansız Üretim”, *Türkiye’nin Endüstri 4.0 Platformu*, <https://www.endustri40.com> (11.06.2020).
- Almanya Federal İstatistik Ofisi (2019), Destatis Statistisches Bundesamt, https://www.destatis.de/DE/Themen/Staat/Steuern/_Grafik/_Interaktiv/ergiebigste-steuerarten.html (22.12.2020).
- Altay, A. (2005). “Yoksulluk Sadece Devletin Sorunu mu? Kamu Harcamaları Açısından Bir Değerlendirme”, *Sosyoekonomi Dergisi*, 2, 155-177.
- Altınışik, İ. ve Peker, H. S. (2008). “Eğitim ve Gelir Dağılımı Eşitsizliği”, *KMU İİBF Dergisi*, X/15, 101-118.
- Altıntaş, H. ve Mercan, M. (2015). “Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Panel Eşbütünleşme Analizi”, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, LXX/2, 345-376.
- Altıntaş, H., Çetintaş, H. ve Taban, S. (2008). “Türkiye’de Bütçe Açığı, Parasal Büyüme ve Enflasyon Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Analizi:1992-2006” *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8, 185-208.
- Ay, H. (2013). *Kamu Maliyesi*, Kanyılmaz Matbaası, İzmir.
- Ayyıldız, F. V. (2017). “Gelir Adaletsizliğinin Sebeplerinin Araştırılması: Ampirik Analiz”, *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 34, 131-141.
- Baheti, R. ve Gill, H. (2011). “Cyber-physical systems”, *The Impact of Control Technology*, XII/1, 161-166.
- Baker, J. L. (2001). *Social Exclusion In Urban Uruguay*, The World Bank, Washington, D.C.
- Bayraktutan, Y. ve Akatay, M. (2012). “Kentsel Yoksulluk ve Mikrofinansman: Kocaeli Örneği”, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24, 1-34.
- Bensel, R. F. (2000). *The Political Economy of American Industrialization 1877-1900*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Berend, I. T. (2012). *An Economic History of Nineteenth-Century Europe*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bıçkı, D. (2011). “Türkiye Kırsalında Yoksulluk Sorunu: Çanakkale Kocalar Köyü Örneği”, *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, XXX/1, 161-180.
- Bilen, M., Şan, M. K. ve Aydın, M. K. (2005). “Yoksulluk Sorunu Üzerine”, *Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi*, I/10, 1-26.

- Bilginer, S. (2016). "Araçlar Arası İletişim (V2V Communication)", *Türkiye'nin Endüstri 4.0 Platformu*, <https://www.endustri40.com> (10.06.2020).
- Brynjolfsson, E. ve McAfee, A. (2018). *The Second Machine Age Akıllı Teknolojiler Devrinde Çalışma, İlerleme ve Refah*, (çev. Levent Göktem.) Türk Hava Yolları Yayınları, İstanbul.
- Bulut, E. ve Akçacı, T. (2017). "Endüstri 4.0 ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi", *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, XV/7, 50-72.
- Chandra, R. (1992). *Industrialization and Development in the Third World*. Routledge, New York.
- Ceren, F. (2015). *Sosyal Hizmet Uzmanlarının Yoksulluğun Nedenlerine İlişkin Algıları ve Yoksulluğa Yönelik Tutumları*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), T.C. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Collier, P. and Dollar, D. (2002). *Globalization, Growth, and Poverty: Building an Inclusive World Economy*, A World Bank Publication, Washington.
- Coşkun, E. ve Oğulata, T., (2008). "Akıllı Tekstiller ve Genel Özellikleri", *Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü*, XVIII/3, 100- 109.
- Coşkunoğlu, O. (2016). "Endüstri 4.0: Bir Tekno-Politik Değerlendirme", *Elektrik Mühendisleri Odası Dergisi*, 459, 8-13. https://www.emo.org.tr/ekler/818f4c2e6bad4fd_ek.pdf?dergi=1069 (17.10.2020).
- Coulombe, H. and McKay, A. (1994). The Causes of Poverty: A Study Based on the Mauritania Living Standards Survey 1989–90. In *Poverty, Inequality and Rural Development*, Palgrave Macmillan, London.
- Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S. and Kalyanaraman, V. (2016). "Blockchain Technology: Beyond Bitcoin", *Applied Innovation*, II/6-10, 6-18.
- Çakır, Ö. (2002). "Sosyal Dışlanma", *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, IV/37, 83-104.
- Çin Halk Cumhuriyeti Devlet Vergi İdaresi (2019), State Taxation Administration Of The People's Republic Of China <http://www.chinatax.gov.cn/eng/home.html> (20.12.2020).
- Çondur, F. ve Bölükbaş, M. (2014). "Türkiye'de İşgücü Piyasası ve Genç İşsizlik-Büyüme İlişkisi Üzerine Bir İnceleme", *Amme İdaresi Dergisi*, XLVII/2.
- De Haan, A. (2007). *Reclaiming Social Policy: Globalization, Social Exclusion and New Poverty Reduction Strategies*, Palgrave Macmillan, New York N.Y.
- Demir, M. ve Geyik, O. (2014). "Türkiye'de Ar-Ge & İnovasyon Harcamalarının Gelişim Süreci ve Ekonomik Etkileri", *Journal of Life Economics*, I/2, 171-190.
- Demirel Atasoy, Z. (2019). "Türkiye'de Akıllı Tarımın Mevcut Durum Raporu", *Akıllı Tarım Platformu*, 1-17. Ankara.
- Develi, H. (2017). "Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a", *Dünya Gazetesi*, <https://www.dunya.com/koseyazisi/endustri-40dan-toplum-50a/389146>, (09.11.2020).
- Dikkaya, M., Gençer, Ü. ve Aytakin, İ., (2018). "Endüstri 4.0 Devriminin Ekonomik Etkileri Üzerine", *12. Uluslararası Kamu Yönetimi Sempozyumu*, 855-869.
- Doğru, B. N. ve Meçik, O. (2018). "Türkiye'de Endüstri 4.0'ın İşgücü Piyasasına Etkileri", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23, 1581-1606.

- Dowling, J. M. and Chin-Fang, Y. (2009). *Chronic Poverty In Asia Causes, Consequences and Policies*, World Scientific Publishing, London.
- Dulupçu, M. A., Yiyit, M. ve Genç, A. (2017). “Dijital Ekonominin Yükselen Yüzü: Bitcoin’in Değeri ile Bilinirliği Arasındaki İlişkinin Analizi”, *Suleyman Demirel University Journal Of Faculty Of Economics & Administrative Sciences*, 21, 2241-2258.
- Dziedzic, N. (2006). *World Poverty*. The Information Series on Current Topics, Farmington Hills.
- EBSO. (2017). *Sanayi 4.0*, Ege Bölgesi Sanayi Odası Araştırma Müdürlüğü, İzmir.
- Eğilmez, M. (2018)a. *Kamu Maliyesi*, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Eğilmez, M. (2018)b. *Tarihsel Süreç İçinde Dünya Ekonomisi*, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Elitaş, C. ve Özdemir, S. (2014). “Bulut Bilişim ve Muhasebede Kullanımı”, *acikerisim.pau.edu.tr*, <https://core.ac.uk/download/pdf/53026209.pdf>, (05.05.2020).
- Erkan, R. ve Bağlı, M. (2005). “Göç ve Yoksulluk Alanlarında Kentle Bütünleşme Eğilimi: Diyarbakır Örneği”, *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, XXII/1, 105-124.
- Eroğlu, A. (2015). *Türkiye’de Yoksulluk Sorununun Azaltılması Açısından Sosyal Bütçenin Rolü ve Önemi*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Ersoy, E. (2018). “Endüstri 4.0’da İnsan, Robot ve İstihdam”, *Türkiye’nin Endüstri 4.0 Platformu*, <https://www.endustri40.com/endustri-4-0da-insan-robot-ve-istihdam> (16.06.2020).
- Ertekin M. (2017). “Çin’de Ekonomik Büyüme, Yoksulluk ve Gelir Eşitsizliği: Dünya Ekonomisindeki Konumu”, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Dergisi*, XII/1, 13-37.
- Ferreira C. M. ve Serpa S. (2018). “Society 5.0 and Social Development”, *Contributes to a Discussion*, *Management and Organizational Studies*, V/4, 26-33.
- Furman, J. ve Seamans, R. (2019). “AI and the Economy”, *Innovation Policy and the Economy*, XIX/1, 161-191.
- Gabaçlı, N. ve Uzunöz, M. (2017). “IV.Sanayi Devrimi: Endüstri 4.0 ve Otomotiv Sektörü”, *(ICPESS) International Congress on Political, Economic and Social Studies*, 3, 149-174.
- Ghosh, J. (2020). “How to finance social protection in developing countries in the age of Covid-19”, *International Labour Organization*, <https://iloblog.org/2020/05/13/how-to-finance-social-protection-in-developing-countries-in-the-age-of-covid-19> (15.06.2020).
- Giri, K. J. ve Lone, T. A. (2014). “Big Data-Overview and Challenges”, *International Journal of Advanced Research\in Computer Science and Software Engineering*, IV/6, 525-529.
- Gordon, D. (2006). *The Concept and Measurement of Poverty. Poverty and Social Exclusion in Britain, The Millennium Survey*, Policy Press, Bristol.
- Grown, C. (2010). *Taxation and gender equality. Taxation and Gender Equity: A Comparative Analysis of Direct and Indirect Taxes in Developing and Developed Countries*. Routledge Taylor and Francis Group, London and New York.
- Günay, D. (2002). “Sanayi ve Sanayi Tarihi”, *Mimar ve Mühendis Dergisi*, 31, 8-14.

- Gündal B. (2015). “Çin Ekonomisinin Yapısal Dönüşümü”, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Bilimler Dergisi*, III/2, 55-72.
- Gündoğan, N. (2008). “Türkiye’de Yoksulluk ve Yoksullukla Mücadele”, *Ankara Sanayi Odası*, 42-46, <http://www.aso.org.tr/kurumsal/media/kaynak/TUR/asomedy/ocak-subat2008/Dosya.pdf>. (01.04.2019).
- Hekimler, O. (2012). “Yoksulluk mu Yoskunluk mu? Sosyal Dışlanma Üzerine Bir Değerlendirme”, *Tekirdağ S.M.M.M. Odası Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, 1-28.
- Herrick, B. and Hudson , B. (1981). *Urban Poverty And Economic Development: A Case Study Of Costa Rica*, The Macmillan Press, London and Basingstoke.
- Hickey, S. and Du Toit, A. (2013). *Adverse Incorporation, Social Exclusion, and hronic Poverty. In Chronic Poverty*, Palgrave Macmillan, London.
- Hozdić, E. (2015). “Smart factory for industry 4.0: A Review”, *International Journal of Modern Manufacturing Technologies*, VII/1, 28-35.
- ILO. (2019). *ILO Ekonomik ve Sosyal Gelişme*. International Labour Organization: <http://www.ilo.org> (18.05.2019).
- IMF, (2020). *Unemployment Rate By Country*, International Monetary Fund, https://www.imf.org/external/datamapper/LUR@WEO/OEMDC/ADVEC/WEO_WORLD (18.12.2020).
- IMF, (2020). *Inflation Rate, Average Consumer Prices*, International Monetary Fund, <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL> (18.12.2020).
- Işık, N. ve Acar, M. (2003). “Kayıt Dışı Ekonomi: Ölçme Yöntemleri, Boyutları, Yarar ve Zararları Üzerine Bir Değerlendirme”, *Erciyes Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 21, 117-136.
- Ivanov, D., Dolgui, A. and Sokolov, B. (2019). “The impact of digital technology and Industry 4.0 On The Ripple Effect and Supply Chain Risk Analytics”, *International Journal of Production Research*, LVII/3, 828-846.
- İlgün M. F. (2020). “Endüstri 4.0 ve Kamu Maliyesinde Dönüşüm: Kamu Harcamaları Açısından Değerlendirme”, *Sosyoekonomi Dergisi*, XXVIII/44, 237-260.
- İnce, Şimşek, M. Z., ve Kaynarca, F. (2019). “Yapay Zekâ ve Robotların Hukuki Sorumluluğunun Türk Yasal Mevzuatı Çerçevesinde İncelenmesi”, *Gsı Artcletter*, 28, 28-45.
- İncekara R. (2020). “The Unseen Face of Trade Wars: U.S.-China Technology Competition”, *Journal of Economics Finance and Accounting*, Cilt: VII/2, 86-93.
- İşmal, Ö. E. ve Yüksel, E. (2016). “Tekstil ve Moda Tasarımına Teknolojik Bir Yaklaşım: Akıllı ve Renk Değiştiren Tekstiller”, *Yedi: Sanat ve Bilim Dergisi*, VII/16, 87-98.
- Japonya Maliye Bakanlığı (2020), *Ministry of Finance, Japan, FY2020 Survey of the Amount of Tax and Stamp Revenues* (October,2020) https://www.mof.go.jp/english/tax_policy/taxes_and_stamp_revenues/202010e.p (20.12.2020).
- Jones, K. S. (1991). “The Role of Artificial Intelligence in Information Retrieval”, *Joufnal of The American Society For Information Science*, XLII/8, 558-565.
- Kabaklarlı, E. (2018). *Endüstri 4.0 ve Paylaşım Ekonomisi Dünya ve Türkiye Ekonomisi İçin Fırsatlar, Etkiler ve Tehditler*, Atlas Akademik Basım Yayın, Ankara.

- Kahraman, H. (2016). “Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality”, *Türkiye'nin Endüstri 4.0 Platformu*, <https://www.endustri40.com/artirilmis-gerceklik-augmented-reality> (11.06.2020)
- Kanlı, M. (2007). *Dolaylı Vergiler ve Kayıtdışı Ekonomi*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), T.C. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Karaman, D. (1998). *Yoksulluk ve Eşitsizlikle Mücadelede Negatif Gelir Vergisi*, (Basılmamış Yüksek lisans Tezi), Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Karayılmazlar, E. (2006). “Küreselleşme Sürecinde Yoksulluk ve Eğitim”, *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, XXIV/2, 205-225.
- Kaya, M. Ş. (2018), “Türkiye’de Bir Sosyal Harcama Olarak Evrensel Temel Gelir Uygulaması”, *Politik Ekonomik Kuram Dergisi*, III/1, 129-149.
- Kazgan, G. (2005). *Türkiye Ekonomisinde Krizler (1929-2009) “Ekonomi Politik”, Açısından Bir İrdeleme*, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Kela. (2016). “From idea to experiment Report on universal basic income experiment in Finland”, <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/167728/WorkingPapers106.pdf?sequence=4&isAllowed=y> (22.12.2020).
- Kesayak, B. (2018). “Endüstri Tarihine Kısa Bir Yolculuk”, *Türkiye'nin Endüstri 4.0 Platformu*, <https://www.endustri40.com> (11.06.2020)
- Kırkaya, A. (2020). “Akıllı Tarım Teknolojileri Uygulamaları”, *3rd International Conference on Awareness*, 1-13. Çanakkale.
- Khan, H. and Williams, J. (2006). “Poverty Alleviation through Access to Education: Can E-Learning Deliver?”, *U21 Global Working Paper*, II/VI, 1-16.
- Kızılkaya, O., Sofuoğlu, E., ve Ay, A. (2017). “Yüksek teknoloji ürünü ihracatı üzerinde doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve dışa açıklığın etkisi: Gelişmekte Olan Ülkelerde Panel Veri Analizi”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, XVIII/1, 63-78.
- Kiraz, A., Canpolat, O., Erkan, E. F. ve Uygun, Ö. (2019). “IMPULS Kriterleri ile Endüstri 4.0 Eğiliminin Değerlendirilmesi: Bir Bulanık Bilişsel Harita Uygulaması”, *Akademik Platform Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, VII/1, 14-23.
- Kishtainy, N. (2019). *Ekonominin Kısa Tarihi*, Alfa Basım Yayınları, İstanbul.
- Koçak, S. (2016). “Raylı Sistemlerde IoT Uygulamalar”. *Türkiye'nin Endüstri 4.0 Platformu*, <https://www.endustri40.com> (10.06.2019).
- Langdana, F. K. (1990). *Sustaining Budget Deficits In Open Economies*. Routledge, London.
- Lemanski, C. and Marx , C. (2015). *The City in Urban Poverty*, Palgrave Macmillan, Basingstoke.
- Lloyd, T. and Morrissey , O. (1994). *Poverty, Inequality and Rural Development Case-Studies in Economic Development*, The Macmillan Press, London.
- Li, C.-F. (2011). “Cloud Computing System Management Under Flat Rate Pricing”, *J Netw Syst Manage*, 19, 305-318.
- Li L. (2018). “China's manufacturing locus in 2025: With a comparison of “Made in China 2025” and “Industry 4.0””, *Technological Forecasting & Social Change*, 135, 66-74.

- Lin, Y.-K. and Chang, P.C. (2012). "Evaluation of System Reliability for a Cloud Computing System with Imperfect Nodes", *Systems Engineering*, XV/1, 83-94.
- Mahiroğulları, A. (2001). "Türkiye'de Sendikalaşma Evreleri ve Sendikalaşmayı Etkileyen Unsurlar", *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1, 161-190.
- Milbourne, P. (2004). *Rural Poverty Marginalisation and Exclusion in Britain and The United States*, Routledge is an imprint of the Taylor & Francis Group, New York.
- Mingione, E. (1996). *Urban Poverty And The Underclass*. Blackwell Publishers, Oxford.
- Mosley, P. and Verschoor, A. (2005). "Risk Attitudes and the 'Vicious Circle of Poverty'", *The European Journal Of Development Research*, XVII/1, 59-88.
- Narayan, D. (2002). *Empowerment And Poverty Reduction A Sourcebook*, The World Bank, Washington, DC.
- OECD, (2018). *Transformative Technologies and Jobs of The Future*, Background report for The Canadian G7 Innovation Ministers' Meeting. OECD Better Policies for Better Lives, Montreal.
- OECD, (2020)., Revenue Statistics 2020, *The United States*, <https://www.oecd.org/tax/revenue-statistics-united-states.pdf> (22.12.2020).
- OECD, (2018). *Researchers*, OECD Data, <https://data.oecd.org/rd/researchers.htm#indicator-chart> (09.11.2020)
- OECD, (2019). *Gross Domestic Spending on R&D*, <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm> (09.11.2020).
- OECD, (2020). *Unemployment Rate*. OECD: <https://data.oecd.org/unemp/unemployment-rate> (30.06.2020)
- Okan Gökten P. (2018). "Karanlıkta Üretim: Yeni Çağda Maliyetin Kapsamı", *Muhasebe Bilim Dergisi*, XX/4, 880-897.
- Onday O. (2019). "Japan's Society 5.0: Going beyond Industry 4.0", *Business and Economics Journal*, X/2, 1-6.
- Öz, E. ve Vural T. (2005). "Ekonomisi ve Vergi Sistemiyle Japonya", *Maliye Dergisi*, 149, 105-123.
- Özdemir, B. (2014). *Yoksullukla Mücadelede Sivil Toplum Örgütlerinin Rolü*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), T.C. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Özdemir, Ş. (2017). "Endüstri 4.0, Lojistik Sektörünü Nasıl Etkileyecek?" <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/14666/endustri-4-0-lojistik-sektorunu-nasil-etkileyecek-> <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/14666/endustri-4-0-lojistik-sektorunu-nasil-etkileyecek-> (18.06.2019)
- Özdemir, A. ve Özgüner, M. (2018). "Endüstri 4.0 ve Lojistik Sektörüne Etkileri: Lojistik 4.0", *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, VI/4, 39-47.
- Özdoğan, O. (2018). *Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları*, Pusula Yayınları, İstanbul.
- Özsoylu, A. F. (2017). "Endüstri 4.0", *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, XXI/1, 41-64.
- Öztürk, E. ve Koç, K. H. (2017). "Endüstri 4.0 ve Mobilya Endüstrisi", *İleri Teknoloji Bilimler Dergisi*, VI/3, 786-794.
- Pamuk, Ş. (2014). *Türkiye'nin 200 Yıllık İktisadi Tarihi*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

- Pamuk, N. S. ve Soysal, M. (2018). “Yeni Sanayi Devrimi Endüstri 4.0 Üzerine Bir İnceleme”, *Verimlilik Dergisi*, 1, 41-66.
- Rakıcı, C. (2008). *Gelir Dağılımının Düzenlenmesinde Gelir Vergisinin Rolü: Türkiye Örneği*. (Basılmamış Doktora Tezi), T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Report, A. W. (2002). *Globalization, Growth, And Poverty Building An Inclusive World Economy*, The World Bank, Washington, DC.
- Pérez-Mayo, J. (2017). *Economic Vulnerability in Spain: Before, During, and “After” Crisis. In Measuring Multidimensional Poverty and Deprivation*, Palgrave Macmillan, Cham.
- Richard, N. M. and Smart, W. D. (2012). “How should the law think about robots?”, http://robots.law.miami.edu/wpcontent/uploads/2012/03/RichardsSmart_HowShouldTheLawThink.pdf (23.12.2020).
- Robertson, R. and White, K. E. (2007). *What is Globalization*, The Blackwell Companion to Globalization, Cambridge and Malden.
- Rojko, A. (2017). “Industry 4.0 Concept: Background and Overview”, *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, XI/5, 77-90.
- Pozo, S. (1996). *Exploring The Underground Economy: Studies of Illegal and Unreported*, Activity, Michigan.
- Preuveneers, D. and Ilie-Zudor, E. (2017). The intelligent industry of the future: A survey on emerging trends, research challenges and opportunities in Industry 4.0. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, IX/3, 287-298.
- Salğar, U. ve Dereli, D. D. (2018). *Economic Impacts of Industry 4.0 Sanayi 4.0'in Ekonomik Etkileri, Current Debates in*, Çizgeadam Desing, London.
- Saraçoğlu, F. (2013). “Gelir Vergisi Sisteminde Ayırma İlkesi Uygulaması ve Değerlendirilmesi”, *Maliye Araştırma Merkezi Konferansları*, 40, 59-68.
- Sarıkulak, Ö. (2018). *Endüstri Devrimlerinin Performans Göstergelerine Etkilerinin İncelenmesi İle Endüstri 4.0 Analizi*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Schwab, K. (2018). *Dördüncü Sanayi Devrimi*, (çev. Zülfü Dicleli), Optimist Yayın Grubu, İstanbul.
- Schwab, K. ve Davis, N. (2019). *Dördüncü Sanayi Devrimini Şekillendirmek*, (çev. Nadir Özata) Optimist Yayın Grubu, İstanbul.
- Sen, A. (2000). *Social Exclusion: Concept, Application, And Scrunity*, The Asian Development Bank, Philippines.
- Sercan, M. R. (2019). *Türkiye'nin Endüstri 4.0 Potansiyeli ve Seçilmiş Ülkeler İle Karşılaştırılması*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), T.C. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Seyman, M. A. (2019). *Üretimde Otomasyon ve Robot Kullanımının Artmasının İstihdam ve Vergi Gelirleri Üzerindeki Etkisi*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), T.C. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Shepherd, A. and Brunt, J. (2015). *Chronic Poverty Concepts, Causes and Policy*, Rethinking International Development Series, Basingstoke.
- Sipahi, E. B. (2006). “Yoksulluğun Küreselleşmesi ve Kentsel Yoksulluk: Ekonomik ve Sosyal Boyutlarıyla Konya Örneğinde Yoksulluk”, *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, VI/11, 172-189.

- Skeldon, R. (2002). "Migration and Poverty", *Asia Pasific Population Journal*, XVII/4, 67-82.
- Soylu, A. (2018). "Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 43-57.
- Subramanian, S. (2005). "Fractions Versus Whole Numbers: on Headcount Comparisons of Poverty Across Variable Populations", *Economic and Political Weekly*, 4625-4628.
- Sung, T. K. (2018). "Industry 4.0: A Korea perspective", *Technological Forecasting & Social Change*, 132, 40-45.
- Straubhaar, T. (2017). "On the Economics of a Universal Basic Income", file:///C:/Users/lenovo/Downloads/on-the-economics-of-a-universal-basic-income%20(1).pdf, (20.12.2020).
- Şenses, F. (2017). *Küreselleşmenin Öteki Yüzü Yoksulluk*, İletişim Yayınları, İstanbul.
- Takakuwa S., Veza I. and Celar S. (2018). "Industry 4.0" In Europe and East Asia", *29th Daaam International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation*, 61-69.
- Tanrıverdi, P. (2007). *Gelir Dağılımı ve Vergilerin Gelir Dağılımı Üzerine Etkileri*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- TAYSAD. (2016). "Taşıt Araçları Yan Sanayicileri Derneği". *TAYSAD*, 88, 1-128.
- Taş, Y. ve Özcan, S. (2013). "Türkiye'de İç Göçün Yoksulluğa ve İstihdama Etkileri", *In: International Conference on Eurasian Economies Session*, 1, 289-298.
- Temiz, H. E. (2008). "Dünyada Kronik Yoksulluk ve Önleme Stratejileri", *Çalışma ve Toplum Dergisi*, 17, 61-100.
- Tezcan, M. (2012). "Yoksulluk, Eğitim Teknolojileri ve Avrasya Ekonomileri", *International Conference on Eurasian Economies*, 438-444.
- Tezcan, E. (2018). "Arge ve İnovasyonda Türkiye", *Mühendis ve Makine Güncel*, 37-53, https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/12_arge.pdf, (06.11.2020).
- Turan, D. (2020). "Ekonomik ve Mali Boyutlarıyla Robot Vergisi", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, XX/1, 57-70.
- TÜİK, (2018), *Türkiye'de Yoksulluk Oranları*, www.data.tuik.gov.tr (09.11.2020).
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, (2019). <https://www.sbb.gov.tr/vergi-gelirleri/> (20.12.2020).
- TÜSİAD ve BCG (2016), "Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği için Bir Gerekliklik Olarak Sanayi 4.0: Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi", *TÜSİAD*. <http://www.tusiad.org/indir/2016/sanayi-40.pdf> (17.10.2020)
- Uçkan, B. ve Kağnıcıoğlu, D. (2009). "İşçilerin Sendikalara İlişkin Algı ve Tutumları: Eskişehir Örneği", *Çalışma ve Toplum Dergisi*, III/22, 35-56.
- UNDP, (2018), "2018 Küresel Çok Boyutlu Yoksulluk Endeksi (ÇBYE) Sonuçları", file:///C:/Users/lenovo/Downloads/MPI%202018%20FlyerTR%20(1).pdf (11.11.2019).
- Urhan, B. ve Selamoğlu, A. (2008). "İşçilerin Sendikalara yönelik tutum ve Davranışları: Kocaeli Örneği", *Çalışma ve Toplum Dergisi*, III/18, 171-197.
- Ulku, H. (2004). "R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis", *IMF Working Paper*, 1-36.

- Ünal, T. ve Seçilmiş, N. (2013). “Ar-Ge Göstergeleri Açısından Türkiye ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslanması”, *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, I/1, 12-25.
- Van der Berg, S. (2008). “Poverty and Education”, *Education Policy Series*, X/28, 1-34.
- Van Krevelen, D. W. F. and Poelman, R. (2010). “A survey of augmented reality technologies, applications and limitations”, *International journal of virtual reality*, IX/2, 1-20.
- Wagle, U. (2008). *Multidimensional Poverty Measurement Concepts and Applications* (4. b.), Springer - Verlag, New York.
- WB, (2018). *Poverty Headcount Ratio, National Poverty Lines (% of Population)*, The World Bank Data, <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.NAHC> (11.11.2019).
- WB, (2019). *Population Total*, The World Bank Data Population Total, <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL> (11.11.2020).
- WB, (2020). *Individuals Using The Internet (% of Population)*, The World Bank Data, <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS> (09.11.2020).
- WEB_1: *The World Bank LAC Equity Lab: Income Inequality*. The World Bank: <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/lac-equity-lab1/income-inequality> (11.06.2020).
- WEB_2: *OECD Poverty Gap*, OECD Data, www.data.oecd.org (14.11.2019).
- WEB_3: *Çok Boyutlu Yoksulluk Endeksi (ÇBYE) Sıkça Sorulan Sorular: SSS'lar*, UNDP, Türkiye, <http://www.tr.undp.org> (25.03.2019).
- WEB_4: *Tekno Hayat*, NTV, <https://www.ntv.com.tr/teknoloji/teknoloji-hayat> (20.07.2020).
- WEB_5: *Fatih Yılmaz Türkiye'de Endüstri 4.0*, Türkiye'nin Endüstri 4.0 Platformu, <https://www.endustri40.com/turkiyede-endustri-4-0> (22.07.2020).
- WEB_6: *TÜSİAD “Türkiye’deki Dijital Değişime CEO Bakışı” Araştırma Sonuçları Açıklandı*. TÜSİAD: <https://tusiad.org/tr/tum/item/8712-turkiye-deki-dijital-degisime-ceo-bakisi-arastirma-sonuclari-aciklandi> (22.07.2020).
- WEB_7: *Zorlu Holding Sürdürülebilirlik Raporu 2018*, Zorlu, <http://www.zorlu.com.tr> (23.07.2020).
- WEB_8: T.C. Dışişleri Bakanlığı, <http://www.mfa.gov.tr/> (01.11.2020).
- WEB_9: *The Borgen Project Downsize Poverty*, <https://borgenproject.org/> (01.11.2020).
- WEB_10: *International Business*, World News & Global, <https://www.cnbc.com/world/?region=world> (02.11.2020).
- WEB_11: *The World Bank Data*, <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS> (09.11.2020).
- WEB_12: *U.S. Bureau of Labor Statistics Latest Numbers*, <https://www.bls.gov/> (05.11.2020).
- WEB_13: *O-Ton Arbeitsmarkt*, <https://www.o-ton-arbeitsmarkt.de/> (01.11.2020).
- WEB_14: *Bundeszentrale für politische Bildung*, <https://www.bpb.de/> (02.11.2020).
- WEB_15: *International Monetary Fund*, <https://www.imf.org/> (01.11.2020).
- WEB_16: *Inflation Rate in China from October 2018 to October 2020*, Statista, <https://www.statista.com/statistics/271667/monthly-inflation-rate-in-china/> (05.11.2020).

- WEB_17: *Turkey - Statistic and Facts*, Statista, <https://www.statista.com/topics/1442/turkey/> (05.11.2020).
- WEB_18: Platform Industrie 4.0. <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/DE/Home/home.html> (17.10.2020).
- WEB_19: Federal Ministry for Economic Affairs und Energy, <https://www.bmwi.de/Navigation/DE/Home/home.html> (17.10.2020).
- WEB_20: Bundesministerium für Bildung und Forcshung. <https://www.bmbf.de/> (17.10.2020).
- WEB_21: Bundesministerium für Arbeit und Soziales, <https://www.bmas.de/DE/Startseite/start.html> (17.10.2020).
- WEB_22: Planet Wissen, <https://www.planet-wissen.de/index.html> (22.10.2020).
- WEB_23: U.S. Department of Commerce, <https://www.commerce.gov> (06.11.2020).
- WEB_24: The White House, <https://www.whitehouse.gov/> (07.11.2020).
- WEB_25: NIST: Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü, <https://www.nist.gov/> (06.11.2020).
- WEB_26: Dijital Türkiye https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_Dijital-Turkiye-Yol-Haritasi.pdf (17.10.2020).
- WEB_27: T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, <https://cbddo.gov.tr/projeler/dijital-turkiye-v1.0/> (27.12.2020).
- WEB_28: T.C. Strateji ve Bütçe Geliştirme Başkanlığı Öncelikli Dönüşüm Programları, sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/16Saglik_Endustrilerinda_Yapisal_Donusum_Program_iBASKI.pdf (27.12.2020).
- WEB_29: The World Bank Data, Individuals Using The Internet. <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS> (11.11.2020).
- WEB_30: *Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu*, TOGG, <https://www.togg.com.tr> (23.07.2020).
- White, R. (2017). *Multidimensional poverty and deprivation: An introduction. In Measuring Multidimensional Poverty and eprivation*, Palgrave Macmillan, Cham.
- WID, (2020). *Income Inequality, Germany*, World Inequality Database, <https://wid.world/country/germany/> (11.12.2020).
- WID, (2020). *Income Inequality, Japan*, World Inequality Database, <https://wid.world/country/japan/> (11.12.2020).
- WID, (2020). *Income Inequality, USA*, World Inequality Database, <https://wid.world/country/usa/> (11.12.2020).
- WID, (2020). *Income Inequality, Turkey*, World Inequality Database, <https://wid.world/country/turkey/> (11.12.2020).
- Wise, P. H. (1990). "Poverty, Technology and Recent Trends in The United States Infant Mortality Rate", *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, Cilt: IV/4, 390-401.
- WIPO, (2020). *Statistical Country Pofiles*, World Intellectual Property Organization, <https://www.wipo.int/patents/en/> (09.11.2020).
- Wortmann, F. and Flüchter , K. (2015). "Internet of Things", *Business & Information Systems Engineering*, LVII/3, 221-224.

- Wübbeke J., Meissner M., Ives J. and Conrad B. (2016). “Made in China 2025”, *Mercator Institute for China Studies*, 14-20.
- Yalçın, N. (2008). *Sivil Toplum Kuruluşları ve Yoksulluk*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Yar, F. (2015). *Türkiye’de Gelir Dağılımı & Yoksulluk*, Global Politika ve Strateji Yayınları, Ankara.
- Yasım, Y. K. (2020). “Endüstri 4.0: Çalışmanın Geleceği”, *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, XI/1, 47-64.
- Yıldırım, A. (2010). “Türkiye’de Yoksullukla Mücadele ve Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Genel Müdürlüğü”, *Hakem Heyeti*, 9, 9-16.
- Yıldız, G. (2018). “Teknolojik İnovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye-AB (15) Ülkeleri Örneği”, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 41-58.
- Yıldız, A. (2018). “Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar”, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, XXII/2, 546-556.
- Yıldız, Y. (2019). “Robot Vergisi: Yeni Nesil Bir Maliye Politikası Aracı”, *Maliye Dergisi*, 177, 299-329.
- Yılmaz, E. B. ve Terzi, H. (2008). “Türkiye’de İşsizlik Sorunu ve Avrupa İstihdam Stratejisi”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 30, 229-250.
- Xia, F., Yang, L., Wang, L. and Vinel, A. (2012). “Internet of Things”, *International Journal of Communication Systems*, XXV/9, 1101-1102.

ÖZGEÇMİŞ

KİMLİK BİLGİLERİ

Adı Soyadı : Ayşe Nur Çırak
Doğum Yeri : Çankırı, Merkez
Doğum Tarihi : 01.02.1993
Medeni Durum : Bekar
Yabancı Dil : İngilizce

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lise : Çankırı Gazi Anadolu Lisesi (2008-2012)
Lisans : Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Maliye Bölümü
(2012-2017)
Yüksek Lisans : Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Maliye ABD (2017-2020)