



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Maliye Anabilim Dalı

**ENDÜSTRİ 4.0'IN İŞ GÜCÜ PİYASALARINA ETKİLERİ:
TÜRKİYE'DEKİ İŞ GÜCÜ VE ÜCRET KUTUPLAŞMASI EĞİLİMİ**

Ömer Batuhan BEŞİRLİ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2020

ENDÜSTRİ 4.0'IN İŞ GÜCÜ PİYASALARINA ETKİLERİ: TÜRKİYE'DEKİ İŞ
GÜCÜ VE ÜCRET KUTUPLAŞMASI EĞİLİMİ

ÖMER BATUHAN BEŞİRLİ

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Maliye Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2020

TEŞEKKÜR

Bu çalışma sürecinde konu seçimimde bana özgürlük sağlayan, değerli vaktini çalışmam için ayıran, her zaman bana güvenen ve beni destekleyen danışman hocam Doç. Dr. Alparslan BAŞARAN'a, yüksek lisans ders döneminde bir sınavda konu ile ilgili soru sorup sorgulamamı sağlayan ve süreçte bana oldukça yardımları dokunan Doç. Dr. Erdem SEÇİLMİŞ'e, analiz kısmımda kritik yardımları olan Doç. Dr. Semih AKÇOMAK'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Süreç içerisinde hem psikolojik hem de akademik destek sağlayan dostum ve meslektaşım Arş. Gör. Oğuzhan YELKESEN'e, çalışmamda desteklerini esirgemeyen oda arkadaşım Arş. Gör. Ahmet Nusret BAŞTUĞ'a teşekkür ederim.

Tez ve ders döneminde bana duydukları güven ve gösterdikleri destekten ötürü değerli Hacettepe Üniversitesi Maliye Bölümü ailesine, ilköğretimden lisansüstü eğitimime kadar bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, eğitim hayatımda ufak da olsa katkıları olan bütün hocalarıma teşekkür ederim.

Çalışma azmini örnek aldığım, eğitim ve hayat tecrübelerinden çokça yararlandığım, babam Kadir BEŞİRLİ'ye, hayatım boyunca olduğu gibi yaptığım çalışmamın da arkasında duran, beni cesaretlendiren ve her koşulda yanımda olan annem Tülay BEŞİRLİ'ye, sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Sizler olmasaydınız başaramazdım.

ÖZET

BEŞİRLİ, Ömer Batuhan. *Endüstri 4.0'in İş Gücü Piyasalarına Etkileri: Türkiye'deki İş Gücü ve Ücret Kutuplaşması Eğilimi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2020

Günümüzde dünya Endüstri 4.0 olarak adlandırılan bir sanayi devrimi içerisindedir. Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere birçok ulus ve şirket, yeni dönüşümün getirdiği modern teknolojiyi kullanmaktadır. Diğer sanayi devrimlerinde olduğu gibi Endüstri 4.0'ın getirdiği teknolojik değişimlerin toplumlar üzerinde büyük etkileri mevcuttur. Bu kapsamda teknolojideki hızlı gelişme dünya genelinde iş gücü piyasalarını etkilemekte ve dönüşüme uğratmaktadır. Bu çalışmada yeni endüstri devriminin iş gücü piyasalarına olan negatif ve pozitif etkilerden bahsedilmiştir. Ayrıca bu etkilerden biri olan iş gücü ve ücret kutuplaşması Türkiye özelinde analiz edilmiştir. Bu analiz uygulanırken TÜİK Hanehalkı İşgücü Anketi mikro verisi kullanılarak, 2012-2018 yılları arasında Türkiye işgücü piyasasında da endüstriyelmiş ülkelere benzer bir kutuplaşma olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Türkiye'de gözlemlenen iş gücü piyasalarında ve ücretlerdeki bu kutuplaşmanın sebebi literatürde geçen vasfa yönelik teknolojik gelişmeler olarak görülmektedir.

Anahtar Sözcükler: İş gücü kutuplaşması, Ücret Kutuplaşması, Endüstri 4.0, İş Gücü Piyasaları

ABSTRACT

BEŞİRLİ, Ömer, Batuhan. *The Effects of Industry 4.0 on the Labor Market: Labor and Wage Polarization Trends in Turkey*. Master's Thesis, Ankara, 2020

The world is currently undergoing an industrial revolution referred to as Industry 4.0. Many companies and nations, especially developed countries, take the advantage of modern technology, which is the by-product of new industrial transformation. Similar to previous industrial revolutions, technological changes along with Industry 4.0 has significant impacts on societies. Within this context, rapid developments in technology affect and transform the labor markets worldwide. In this study, the negative and positive effects of the new industrial revolution on the labor markets are examined. Furthermore, as one of aforementioned effects, the labor and wage polarization has been investigated particularly for Turkey. While making this analysis, TurkStat Household Labor Force Survey microdata is used for the period of 2012-2018, and the result that the labor market in Turkey has similar polarization to the industrialized countries is found. The observed polarization of the labor market and wages in Turkey is seen as the result of skill-biased technological changes that are pointed out in the literature.

Key Words: Job Polarisation, Wage Polarisation, Industry 4.0, Labour Markets

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	ii
ETİK BEYAN	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
KISALTMALAR DİZİNİ	xi
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM	5
GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE ENDÜSTRİNİN VE İŞİN TARİHİ, TEORİK VE KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ	5
1.1 Endüstri'nin Tanımı	5
1.2 Sanayi Devrimlerinin ve İşin Tarihi	6
1.3 İş gücü Teorilerinde Endüstriyel Devrimlere Bağlı Dönüşüm	17
1.4 Yeni Teknolojik Devrim'in Kavramsal Çerçevesi ve Dünya'da Kullanımı ...30	
1.4.1 Robotların Ekonomik Aktivitelerdeki Dağılımı ve Dünyadaki İnovasyon Düzeyi	37
2. BÖLÜM	43
ENDÜSTRİ 4.0'IN İŞ GÜCÜ PİYASASI ÜZERİNDE OLUMLU VE OLUMSUZ ETKİLERİ	43
2.1 Yeni Teknolojik Dönüşümlerin İş Gücü Piyasası İçin Olası Fırsatlar	43
2.1.1 İş Gücü Verimliliği	43
2.1.2 Üretim Maliyeti	48
2.1.3 Yeni İş Alanları	50
2.2 Yeni Teknolojik Dönüşümlerin İş Gücü Piyasası Üzerinde Olası Tehditler .55	
2.2.1 Teknolojik İşsizlik	55
2.2.2 Ücretler ve Verimlilik	68
2.2.3 İş Gücü ve Ücret Kutuplaşması	70

3.BÖLÜM.....	78
TÜRKİYE’DE İŞ GÜCÜ VE ÜCRET KUTUPLAŞMASI ANALİZİ.....	78
3.1 Türkiye’de Güncel Endüstri 4.0 Eğilimleri	78
3.2 Türkiye’de iş gücü piyasalarının durumu.....	83
3.3 İş Gücü ve Ücret Kutuplaşması Kapsamında Literatüre Bakış	88
3.4 Veriler, Model ve Analiz Sonuçları.....	95
SONUÇ.....	109
KAYNAKÇA	112
EK-1.....	125
EK-2.....	126

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil-1 2016 Yılında Dünya Genelinde Endüstriyel Robotların Sektörel Dağılımları (bin)	38
Şekil-2 2015 Yılında Otomotiv Sektöründe Kullanılan Robotların Ülke Bazlı Yoğunluğu (10 bin işçi başına)	39
Şekil- 3 2004-2018 Yılları Arasında Dünya Çapında Endüstriyel Robot Adet Satışı (bin)	40
Şekil-4 Yıllık İş Gücü Verimlilik Artışına Geçmiş ve Günümüzdeki Teknolojilerin Katkıları (%)	45
Şekil-5 2010-2019 Yılları Arasında Dünya Genelinde İşçi Başına Düşen Çıktı (ABD Doları)	46
Şekil-6 2025 Yılında Tahmini İş Gücü Maliyetlerinde Azalma (%)	49
Şekil-7 Moore Yasası	61
Şekil-8 2000-2020 Yılları Arasında G-20 Ülkelerinde İş Gücüne Katılım Oranı (%)	65
Şekil-9 1970-2014 Arasında G-20 Ülkelerinde Çalışanların Gelirlerinin Milli Gelir İçindeki Paylarındaki Yüzdelerdeki Değişimler (Gelişmiş Ülkeler)	66
Şekil-10 1995-2012 Yılları Arasında G-20 Ülkelerinde Çalışanların Gelirlerinin Milli Gelir İçindeki Paylarındaki Değişimler (Gelişmekte Olan Ülkeler)	66
Şekil-11 1999-2017 Arasında Ortalama Reel Ücretler ve İş Gücü Verimliliğindeki Eğilimler (G-20 Ülkeleri)	69
Şekil-12 1995-2015 Yılları Arasında Mesleklerin Becerilerine Göre İstihdam Payındaki Yüzdelerdeki Değişimleri	72
Şekil-13 2011-2016 Yılları Arasında Türkiye’de Robot Ünite Satışı ve Kurulum Sayısı (Adet)	80
Şekil-14 2019 Yılında Türkiye’de Firma ve Ar-Ge Merkezleri (Adet)	82
Şekil-15 2010-2018 Yılları Arasında Türkiye’de İstihdam Piyasasında Kadın ve Erkeğin Sektörel Dağılımları	84
Şekil-16 2009-2018 Yılları Arasında Türkiye’de İstihdamın Sektörel Dağılımı	84
Şekil-17 Türkiye’de 2009-2010 Yılları Arasında Reel ücret ve İş gücü Verimliliği Eğilimleri (2009=100)	86
Şekil-18 2012-2018 Yıllarındaki Türkiye’de İş Gücü Kutuplaşması Eğilimleri	101
Şekil-19 2012-2018 Yıllarındaki Türkiye’de Ücret Kutuplaşması Eğilimleri	106

TABLolar DİZİNİ

Tablo-1 2025 Yılına Kadar Gerçekleşmesi Beklenen Teknolojik Gelişmeler	41
Tablo-2 Tahmini 2016-2021 Yılları Arasında ABD'de Talep Ekonomisinde Çalışan Sayısı	53
Tablo-3 Görevlerin Sınıflandırılması	60
Tablo-4 İş Gücü ve Ücret Kutuplaşmasını Analiz Eden Çalışmalar	94
Tablo-5 Türkiye'de 2012 ve 2018 Yıllarında Mesleklerin İş Gücü Piyasalarından Aldığı Oranlar	98
Tablo-6 İş Gücü Kutuplaşması İçin Betimleyici İstatistikler (2012-2018)	99
Tablo-7 Ücret Kutuplaşması için Betimleyici İstatistikler	104

KISALTMALAR DİZİNİ

A.B.D	: Amerika Birleşik Devletleri
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
ATM	: Automatic Teller Machine
BİLGEM	: Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojileri
BT	: Bilgi Teknolojileri
CD	: Compact Disk
DVD	: Digital Versatile Disc
G-20	: Group of 20
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
IFR	: International Federation of Robotics
ILO	: International Labour Organization
IoT	: Internet of Things
ISCO	: International Standart Classification of Occupations
LFS	: Labour Force Survey
M.Ö	: Milattan Önce
OECD	: Organisation for Economic Cooperation Development
PWC	: Price waterhouse Coopers
SGE	: Siber Güvenlik Enstitüsü
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UEKAE	: Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü

GİRİŞ

Modern ekonomide iş bölümü koordinasyonu, toplumun ihtiyacı olan mal ve hizmetin karşılanmasına yardımcı olmaktadır. Mesleklerin ise çalışan bireyler ve ekonomi döngüsü için önemli olduğu düşünülmektedir (Postone, 1993, s. 123). Bu bağlamda günümüzün ekonomik sistemi bireylerin ücret veya gelir elde edip, piyasadaki mal ve hizmetleri tüketmesinin üzerine kurulmuştur. Bu tüketim sonucunda elde edilen gelir tekrar yatırım olarak piyasaya dönüp istihdam yaratmaktadır. Fakat şuan içinde bulunulan “Endüstri 4.0” olarak adlandırılan teknolojik dönüşümünün getirdiği yeni teknolojiler toplumların iş gücü piyasasını bu yönde tehdit etmektedir. İnsanlar çeşitli robot türlerinin, yapay zekanın, ileri yazılım ve algoritmaların gelecekte işlerini ellerinden alacağı kaygısı taşımaktadır (Mokyr ve diğerleri, 2015). Bu kaygı yeni bir durum olmamak ile birlikte, geçmişi antik çağlarda ilk tekerleğin icadına kadar dayanmaktadır (Woirol, 1996, s. 17). Fakat geçmişteki sanayi süreçlerinde geliştirilen makineler çalışanların verimliliğini artırırken, günümüzün teknolojileri üretim maliyetini düşürmek için insanı üretim sürecinden çıkartmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda 2030 yılına kadar dünya genelinde çalışan insanların yaklaşık %30’u işlerini kaybetme tehlikesi ile karşı karşıyadır (PWC, 2020). Karşılaşılması muhtemel bir teknolojik işsizlik sonucunda iş gücü piyasalarında ve ücretlerde bir kutuplaşma meydana gelmesi gelir dağılımındaki adaleti olumsuz yönde etkilemesi beklenmektedir. Bu durumun mevcut ekonomik sistemi tehlikeye sokacağı tahmin edilmektedir (Autor ve Dorn, 2013).

Sanayi devrimlerini incelemeyen önce insanlık için önem arz eden tarım devriminden kısaca bahsedilmesi gerekmektedir. İnsanoğlu tarih sahnesine çıkmasından itibaren karşılaşılan çeşitli engelleri, kendini eğiterek ve bilgi birikimini kendi zamanına entegre ederek aşmaya çalışmıştır. Yaşam koşullarımızdaki en önemli dönüm noktalarından biri olan tarım devrimi sayesinde insanlar avcı ve toplayıcı rolünden tarımsal üretim yapan topluluklara dönüşmüştür. Yaklaşık olarak bin yıl önce meydana gelen bu devrimin ortamını hazırlayan husus hayvanların evcilleştirilmesi olarak gösterilmektedir. Diğer bir adıyla neolitik devrim olarak adlandırılan bu değişim süreci ulaşım, iletişim ve üretim amacıyla hayvanların malik olduğu fiziksel gücü insan emeğiyle birleştirmiştir. Ayrıca

tarımsal ürünlerin bollaşması dünya nüfusunda artış meydana getirmiş ve bu durum insanlara daha geniş alanlarda yaşamalarına imkan tanımıştır (Eğilmez, 2018, s. 30).

Tarım devrimini 18. yüzyılın yarısından itibaren dört endüstriyel dönüşüm süreci izlemiştir. Bunlardan ilki olan Birinci Sanayi Devrimi on sekizinci yüzyılın sonlarına doğru (1765-1850) Britanya topraklarında meydana gelen birtakım teknik ve bilimsel gelişmeler olarak ifade edilebilmektedir (Tunzelmann, 2003, s. 370). Sanayi Devrimi öncesi üretim, insan emeğine bağlı basit aletlerle ve toplulukların küçük gruplar halinde katılımıyla evlerde ya da atölyelerde yapılmıştır. Üretimin bağlı olduğu enerji kaynağı olan insan ya da hayvan gücü üretimde büyük bir rol oynamıştır. Sanayi Devriminden sonra, üretim basit makinelerle ve ev dışında fabrikada yapılmaya başlanmıştır. Daha sonra bu makineler, buhar makinesinin icadı ve geliştirilmesine paralel olarak, buhar gücüyle çalıştırılmaya başlanmıştır. Sanayi Devrimi İngiltere’den başlayarak küresel bir çapta yayılmaya başlamıştır (Heaton, 2005, s. 424).

19.yüzyılda gelen telefon, telgraf, telsiz, içten yanmalı motor gibi bilimsel ve teknik gelişmeler sanayi ve ekonominin yapısını değiştirmiştir. Bu gelişmeler ile birlikte İkinci Sanayi Devrimi olarak adlandırılan bu döneme damgasını vuran olay Henry Ford’un otomobil üretiminde üretim bandı sistemini getirmesidir. Henry Ford bu sistemi ilk olarak, Detroit’teki Highland fabrikasında, hareket eden montaj hattının uygulamaya konulması ile hayata geçirmiştir (Freeman ve Soete, 2003, s. 162-63). Bu montaj hattı seri ve hatasız üretimi sağlayıp, düşük maliyet ile daha fazla çıktı üretmeyi amaçlamıştır.

20.yüzyılın ikinci yarısında yeni enerji tipi olan nükleer enerjinin keşfedilmesi ile birlikte üçüncü Sanayi Devrimi ortaya çıkmıştır. Bu devrim, transistör ve mikroişlemci ile birlikte elektroniğin, aynı zamanda telekomünikasyon ve bilgisayarların yükselişine tanık olmuştur. Bu yeni teknoloji, özellikle uzay araştırmaları ve biyo teknoloji olmak üzere yeni gelişmelerin kapılarını açan minyatür malzemelerin üretimine yol açmıştır. Ayrıca bilgisayar devrimi olarak adlandırılan bu dönüşümde, iki büyük buluş olan otomatın ve robotun sayesinde üretimde üst düzey otomasyon çağı başlamıştır. Literatürde üçüncü

sanayi devrimini ve dördüncü sanayi devrimini tek bir sanayi devrimi olarak kavramsallaştıran araştırmalar olsa dahi genel kanı iki devrimin de birbirinden farklı olması gerektiği yönündedir (Schwab, 2016, s. 11).

Yukarıda ismi geçen sanayi devrimlerini özetlemek gerekirse ilk sanayi devriminde üretimi makineleştirmek için su ve buhar, ikincisinde seri üretimi oluşturmak için elektrik enerjisi ve üçüncüsünde üretimi otomatikleştirmek için elektronik ve bilgi teknolojisi kullanılmıştır. Bugün ise Dünya’da geçen yüzyılın ortasından bu yana gerçekleşen üçüncü ve dijital devrime dayanan dördüncü bir sanayi devrimi sürmektedir. Bu sebeple Endüstri 4.0 terimi ilk olarak 2011 yılında Almanya Hannover Fuarı’nda kullanılmasına rağmen bir önceki sanayi devrimiyle olan bağlantısı kuvvetli olduğu düşünülmektedir. Bugünün endüstrisi sektörler arası etkileşimleri sağlamak için tüm üretim araçlarını birbirine bağlamayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda akıllı fabrikalar, bulut, büyük veri analitiği ve endüstriyel nesnelerin interneti (IoT) gibi teknolojiler sayesinde, üretim hattında iletişimin artması istenmektedir. Sanayi sektörünün uygulamaları hali hazırda öngörücü bakım, gerçek zamanlı olarak iyileştirilmiş karar verme, üretime dayalı envanter öngörme, işler arasında iyileştirilmiş koordinasyon gibi özellikleri günden güne tüm üretim araçlarını optimize etmektedir. Bununla birlikte, dördüncü sanayi devrimi, diğer sanayi devrimlerinin aksine fosil yakıtlara daha az ihtiyaç duymaktadır (Schwab, 2016, s. 13).

Bahsedilen dört endüstri devrimi toplumların üzerinde geri döndürülemez etkilere sebep olmuştur. Ayrıca bu dönüşümlerden iş gücü piyasalarının da etkilendiği düşünülmektedir. Bu kapsamda mezkur devrimler sonucunda birçok meslek, çalışma biçimi değişmiş dönemlerine adapte olabilmek için dönüşüme uğramıştır. Bu tezin amacı son yıllardaki teknolojik gelişmelerin iş gücü piyasalarına olan pozitif ve negatif etkilerini incelemek, olumsuz etkilerden bir tanesi olan iş gücü ve ücret kutuplaşmasını Türkiye üzerinde analiz etmektir. Çalışmanın birinci bölümünde endüstri tarihi ve yeni teknolojik dönüşümlere yönelik kavramsal çerçeve ile yeni sanayi devriminin getirdiği modern teknolojinin dünya üzerinde kullanım oranları incelenecektir. İkinci bölümde ise Endüstri 4.0’ın iş gücü piyasaları için fırsatları ve tehditleri özellikle G-20 ülkeleri başta olmak üzere küresel

çapta tartışılacaktır. Çalışmanın son bölümünde ise Türkiye’de 2012-2018 yılları arasındaki iş gücü ve ücret kutuplaşması regresif olarak analiz edilecektir.

1. BÖLÜM

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE ENDÜSTRİNİN VE İŞİN TARİHİ, TEORİK VE KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

Ne en güçlü olan tür hayatta kalır, ne de en zeki olan. Değişime en çok adapte olabilendir, hayatta kalan.
(Darwin, 1864)

1.1 Endüstri'nin Tanımı

Endüstrinin veya diğer adıyla sanayinin tanımı yapılmadan önce, çalışmanın daha iyi incelenmesi için devrim olgusunun tanımına vurgu yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda devrim kelimesi Türk Dil Kurumu'nda '*belli bir alanda hızlı, köklü ve nitelikli değişiklik*' olarak ifade edilmektedir.¹ Klaus Schwab'a göre ise belirli bir durumdan başka bir duruma hızlı ve radikal geçiş olarak tanımlanmaktadır (Schwab, 2018, s. 15). Devrim sözcüğü inkılap, ihtilal, evrim ve dönüşüm kelimelerinin de yerine kullanılabilir. Bu sebeple devrim kavramı mevcut sistemde ve toplum içerisinde çeşitli kanallar ile köklü değişiklikler meydana getirecek her gelişmenin yerine kullanılabilir.

İnsanoğlu tarih sahnesinde yerini almasından itibaren çevresindeki zorlu koşullar ile mücadele edebilmek için çeşitli araç ve gereçler icat etmiştir. Bu eşyalar tehlikeli bir ortamda insana koruma sağlayacak bir alet olabilirken, uğraştığı işi daha kolay ve kısa sürede yapabilmesini sağlayacak bir basit makine de olabilmektedir. Kısaca bu icatlar insanın çevresinde var olan engellere karşı mücadele edebilme yetisini arttıran veya refah seviyesini yükselten araçlardır. Bu bağlamda "*sanayi olgusu ham maddeleri işleyip bir malın son haline getirmesini sağlayan ve üretimi artırmak için kullanılan yöntemlerin ve araçların hepsi*" olarak tanımlanmaktadır.²

¹ Bkz. <https://sozluk.gov.tr>

² <https://sozluk.gov.tr>

Sanayinin gelişmesi toplumları siyasi ve sosyal yönden derinden etkilemiştir. Özellikle sanayi devriminden sonra bireylerin her türlü geleneksel edimleri çözülmeye başlamıştır. Üretim ve tüketimin de evrim geçirmesi sonucunda spordan, savaşa, duygusal ilişkilerden iş hayatına kadar neredeyse her alanda değişimler meydana gelmiştir (Tofler, 1981, s. 75). Bu bağlamda aslında sanayinin yaşamın önemli bir faktörü olarak yerini alması sosyoloji biliminin analizlerinde de önemli değişimlerin ortaya çıkmasına sebebiyet vermiştir. Örneğin, sosyoloji biliminin ilk kuramcıları arasında yer alan Auguste Comte endüstriyelleşmenin sonucunda ortaya çıkan eşitsizliğin toplumun iç dinamiklerine olan etkisini incelemiştir. Bunun yanında Emile Durkheim sanayi döneminin ilerlemesini mekanik ve organığın toplum üzerinde yeni dayanışma tipinin ortaya çıktığını savunurken, Karl Marx ise sanayi devrimi ile birlikte işçilerin öz emekleri üzerinde çok az kontrolü olmasının, toplumun ekonomik kaynakları üzerindeki sınıf çatışmasını artıracak yönünde fikir belirtmiştir (Giddens, 2016, s. 45-48). Bu sebeple sosyolojinin baş kuramcılarının sanayileşmenin toplum üzerindeki çeşitli etkilerini incelemesi geçmişte de bu konunun ilgi çektiğinin göstergesidir.

Bu bölümde endüstri ile devrimin tanımının yapılmasının en önemli amacı endüstriyel gelişmelerin toplumun üzerinde derin dönüşümler meydana getirmesidir. Bu sebeple sanayileşmenin getirdiği toplum üzerindeki büyük değişikliklerin literatürde “devrim” olarak yer alması tesadüf değildir. Bu devrimler toplumu her yönden etkilediği gibi iş gücü piyasalarını da derinden değiştirmiştir. Bir sonraki başlıkta tarihsel süreç içerisinde ortaya çıkan sanayi devrimlerinin emek piyasası üzerindeki etkileri incelenecektir.

1.2 Sanayi Devrimlerinin ve İşin Tarihi

Kendine has özelliği sayesinde kapitalizm ekonomik bir değişim tipidir ve bu sebeple durgun bir yapıya sahip değildir. Yeni pazarların veya dış piyasaların hareketlenmesi yoğun ve büyük işletmelere geçiş, kapitalist düzeni sürekli yenilemeye zorlamıştır. Bu sebeple kapitalizm eski faktörleri yok etmekte ve yenilerini yaratmaktadır. Yaratıcı yıkım

olarak adlandırılan bu süreç kapitalizmin temelidir. Kapitalist teşebbüslerin yeni gelişmelere ayak uydurmak zorunda kalması bu yaratıcı yıkım sürecinin bir sonucudur (Schumpeter, 1966, s. 119)

Bu bağlamda bahsedilen gelişmelere yönelik tarih boyunca teknolojik ve sanayi dönüşümlere farklı kavramlar getirilmiştir. Bu farklı kavramsallaştırmalara rağmen her devrimin, toplumlar üzerinde ekonomik etkileri olmuştur. Ekonomik etkilerden bir tanesi bu dönüşümlerden etkilenen iş gücü piyasasıdır. Emek piyasası üzerinde etki genelde çalışanların yeni gelen teknolojinin kendilerini işsiz bırakacağı korkusu üzerine kurulmuştur.

Teknolojik değişimler sonucunda bireylerin işsiz kalacağı yönünde oluşan toplumsal anksiyete sanıldığığının aksine sanayi devriminden önce var olmaya başlamıştır. Tarihte bazı dönemlere damga vuran teknik gelişmelerin sonucunda meydana gelen bu korkunun oluşması, milattan önce 5.yüzyıla tekerleğin icadına kadar dayanmaktadır (Woirol, 1996, s. 17). Özellikle Antik Yunanlılarda emek tasarrufu sağlayan icatlar ve köleler yüzünden birçok işçi işsiz kalmıştır. Emek piyasasından dışlanan işçiler sosyal politikaların eksikliğinden ya açlıktan ölmekte ya da mevcut devletler tarafından kamu işlerinde çalışması için yönlendirilmiştir (Forbes, 1932, s. 30). Antik dönemlerde teknolojik işsizliğe karşı uygulanan bu yöntem dışında icatların siyasi otorite tarafından yasaklanması da gündeme gelmiştir. Bu sebeple bahsedilen çağda birçok imparator emek tasarrufuna neden olacak icatları yasaklamış veya ortaya çıkmasını reddetmiştir (Forbes, 1932, s. 148).

Teknolojik gelişmeler sonucunda olası işsizlik son dönemlerde endişe verici bir olgu olarak karşımıza çıksa da tarih boyunca, teknolojik icatları takiben yaratıcı yıkım süreci toplumların ekonomisinde muazzam bir servet yaratmış, fakat aynı zamanda insanların karşısına engeller de ortaya çıkarmıştır (Frey ve Osborne, 2013, s. 6). Bu engeller ve fırsatlar dönemin şartlarına ulusların bulunduğu konuma göre değişiklik göstermiştir. Ancak tarih yaratıcı yıkım olarak adlandırılan bu süreçte her toplum için büyük sancılara tanıklık etmiştir.

Schumpeter'in de altını çizdiği gibi ekonomik kalkınmanın sınırlarını belirleyen yaratıcı fikirlerin eksikliği değildir, bu sınırları siyasi statükonun devamını sağlayan ekonomik çıkarlar belirlemiştir. Bu sebeple insanlık tarihinde büyük öneme sahip olan bu dönüşümlerin ortaya çıkma hızı egemenliği elinde bulunduran sınıfın çıkarlarına bağlı olmuştur (Schumpeter, 1966, s. 120).

Bu duruma verilebilecek en güzel örneklerden bir tanesi William Lee'nin İngiltere'de insanları el örücülüğü zahmetinden kurtaracak bir makine yapmasıdır. 1589'da William Lee yaptığı bu basit makine sayesinde işçilerin hem zorlu şartlarda çalışmasını engellenecek hem de üretim arttırabilecekti. Ancak icadının korunması için patent başvurusu yaptığı İngiltere kraliçesi I. Elizabeth tarafından insanları işsiz bırakacağı bahanesiyle patent verilmemiştir. Kraliçe'nin bu tutumu makineleşmenin iş gücüne karşı oluşturacak negatif etkisinden çok, bu icadın siyasi istikrarsızlık yaratıp iktidarını tehlikeye sokarak onu tahtından etme korkusundan kaynaklanmıştır. Ayrıca iş gücü piyasasında önemli bir rol oynayan lonca teşkilatlarının tepkisinden de çekinilmiştir (Acemoglu ve Rabinson, 2012, s. 172-174). Bu durumun sebebi ise loncaların sistematik bir şekilde ellerinde bulunan gücü kaybetmemek için piyasa güçlerini zayıflatmaya çalışması olarak düşünülmektedir. Bu kapsamda çıkarları doğrultusunda mevcut olan statükoyu korumak için loncalar kendi üyelerinin çıkarlarını korumuş ve iş gücü piyasası için tehlikeli gördükleri icatlara karşı durmuşlardır (Kellebenz, 1974, s. 243). Mokyr'ın da belirttiği üzere tarihsel süreçte işçiler işlerini koruma güdüsüyle yeni teknolojilere karşı direnmiştir. Bu bağlamda teknolojik ilerleme süreci ile emek piyasasındaki denge toplumun teknolojiye olan algılarına ve bu teknolojik kazanımlardan elde edilen kazançların nasıl dağıldığına bağlıdır (Mokyr, 1990).

Ancak her ne kadar politik taraftan ve lonca teşkilatlarından makineleşmeye karşı böyle bir direniş söz konusu olsa da sanayi gelişmeye devam etmiştir. Özellikle İngiliz Sanayi devrimi bunun açık bir örneğidir. Birleşik Krallıkta zanaat loncaları 1688'deki Görkemli Devrim'den sonra politik nüfuzunu kaybetmiştir. Örneğin, 1769'da makinelere zarar verenlerin ölümle cezalandırılacağını yasallaştıran kanun bunun bir kanıtı niteliğindedir (Mokyr, 1990, s. 257).

Makineleşmenin ilerlediği dönemlerde gelişmelere karşı çıkan ve statükonun devamını sağlamak isteyenler sadece siyasi zümreden olmamıştır. İngiltere’de tekstil sektöründeki makineleşme işçiler arasında da isyana sebep olmuştur. Özellikle 18.yüzyılda dokumacılığın makineleşmesindeki önemli icada sahip olan John Kay’in evi Ludistler tarafından yakılmıştır. Ancak sanayileşme Ludistlerin karşı çıkmalarına rağmen İngiltere’de gelişmesini sürdürmüştür. (Acemoğlu ve Rabinson, 2012, s. 173). Bu kapsamda Ludist isyanı bastırıldıktan sonra 1551’de çıkan yün işleme ticaretinde değirmenlerin kullanılmasını yasaklayan yasa parlamento tarafından iptal edilmiştir (Mantoux, 2006, s. 405).

19. yüzyılın başlarında ise Ludist hareketine benzer bir ayaklanma ortaya çıkmıştır. Kaptan Swing isyanı olarak adlandırılan bu hareket makine kırılcılığı yönüyle Ludist isyanına benzer bir nitelik taşımaktadır. O dönemde tarımda kullanılan makinelerden bir tanesi olan harman makinesinin³ yaygınlaşması tarım işçilerinin işsiz kalmalarına neden olmuştur. Bu sebeple işsiz kalan tarım işçileri harman makinelerine zarar vermiş ve çiftçilerin mülklerini tahrip etmişlerdir. Bu isyan o dönemin koşullarına göre bile radikal bir şekilde bastırılmış yüzlerce işçi yargılanıp idam edilmiş veya sürgüne gönderilmiştir (White, 2015).

19. yüzyılın sonlarına gelindiğinde Ludistler ve Kaptan Swing hareketine dahil olan emekçilerin korkularına rağmen makineler tamamen insan gücünün yerini alamamıştır (Mokyr ve diğerleri, 2015, s. 35). Bu sebeple makineleşme iş gücü piyasası üzerinde bir baskı oluştursa da insan faktörü üretimden tamamen çıkartılamamıştır. İngiltere’deki özellikle parlamentonun da makinelerin icatlarını yasaklayan yasaları kaldırması da teknolojik dönüşümlerin iş gücü piyasasına entegre olmasının yolunu açmıştır.

Bu kapsamda İngiltere’deki yasama organının yıllar içerisinde tutum değiştirmesine yönelik iki tane açıklama vardır. Bunlardan birincisi parlamentonun Krallığın üzerinde bir güçle kurulmasından sonra mülk sahibi sınıfın politik açıdan daha baskın olmasıdır. Çünkü çeşitli üretim teknolojilerinin yayılması onların mülklerinin değerinde bir risk teşkil etmemiş ve bazıları üretilen malların ihracatından faydalanmıştır. Fakat lonca

³ Başağın tanesiyle sapını ayıran makine.

teşkilatlarının bu duruma karşı siyasi bir güçleri olmamıştır (North ve Weingast, 1989, s. 810). İngiltere’de her ne kadar da geniş çaplı isyanlar ortaya çıksa da tarımla uğraşan çiftçilerin ve şehirlerde yaşayan işçilerin reel ücretlerinde artış meydana gelmiştir. Bu kapsamda ikinci muhtemel açıklama ise, yatırımcıların, tüketicilerin ve fabrikalarda çalışan mavi yakalı işçilerin makineleşmeden geniş çapta faydalandıklarıdır⁴ (Clark, 2008). Bu durum üretim teknolojilerinin zanaatkarların niteliklerini olumsuz yönden etkilemesine rağmen, teknolojinin gelişme sürecinde elde edilen kazanımların iş gücü piyasasındaki payının yavaş yavaş yükseldiği anlamına gelmektedir.

19. yüzyıl üretim teknolojilerinin önemli bir özelliği işçilerin niteliklerini görevlerin basitleştirilmesi aracılığıyla ikame etmesidir (Goldin ve Katz, 1998, s. 4). Bu ifadeden anlaşılması gereken makineleşme ile birlikte yaratılan iş imkanları, işçilerin niteliklerine göre şekillenmemesi olduğudur. Ayrıca firmaların nitelikli işçiye ihtiyacının olmaması da bu durumun oluşmasında etkili olmuştur. Vasıfsızlaştırma (deskilling) olarak adlandırılan bu süreç, fabrikaların esnaf dükkanlarını önemsizleştirme ile başlamış ve üretim süreci buhar gücünün entegre edilmesi ile birlikte hızlanmış ve makineleşmiştir (Goldin ve Sokoloff, 1982, s. 18). Bununla birlikte küçük esnaflar tarafından yapılan işler daha az kalifiye gerektiren iş bölümlerine ayrılmıştır. Fakat daha fazla niteliksiz işçi ihtiyacına dayalı bir sanayi alanı ortaya çıkmıştır (Habakkuk, 1962, s. 23). Nitelikli işçilerin daha fazla ücret alacağı tahmin edilse de o dönemde niteliksiz işçilerin aldığı reel ücret niteliklilere göre daha fazladır (Clark, 2008).

Sanayi Devrimi’nin getirdiği makineler ve yeni üretim yöntemleri devreye sokuldukça kar marjları paralel bir hızla artmıştır. Ancak üretim seviyesi istenilen düzeyde gerçekleşmemiştir. Bu bağlamda 1913 yılında ise Henry Ford tarafından bir üretim bandı tasarlanmıştır. “Model T” olarak adlandırılan bu sistemde her işçi üretim bandının sadece bir alanında çalışmaya başlamıştır. Bu durumun doğal sonucu olarak ise üretim süresinde büyük bir azalma görülürken birim başına düşen çıktı maliyetlerinde ise büyük

⁴ Endüstrileşme döneminde İngiltere’de işçilerin yaşam standartları ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Clark 2008 yılında 1760 ile 1860 yılları arasında reel ücretlerin milli gelirden daha fazla arttığını bulmuştur. Allen 2009 yılında 19.yüzyılın yarısından itibaren reel ücretlerin verimlilikle birlikte arttığını gözlemlemiştir.

bir azalma yaşanmıştır⁵ (Jessop ve diğeri, 1992, s. 46). Ayrıca Ford'un seri üretim bandı iş bölümünü daha küçük parçalara bölüp ve önceden yapılan işleri daha fazla işçi ile yapılmasını sağlamıştır. Buradan çıkarmamız gereken sonuç ise Model T olarak adlandırılan sistemin istihdamı artırmasıdır.⁶

“Fordizm” olarak adlandırılan bu üretim sistemi ile birlikte kapitalizmin geleneksel işleyişinde büyük değişiklikler meydana gelmiştir. ‘Model T’ kalifiye işçi ihtiyacını azaltmış bu sebeple işçiler kısa bir eğitim sürecinden sonra üretim sürecine dahil edilebilmiştir. Fakat kalifiye işçi olmadıkları için kolaylıkla başka işçilerle ikame edilebilmesi güvencesiz istihdamı artırmıştır. Bunun sonucu olarak işçilerin kolayca işlerine son verilebilmiştir. Her ne kadar da Fordizm, liberal ekonomiye yeni bir boyut katmış olsa da, sanayileşmiş ülkelerde kitle sendikacılığının yükselmesinin de önünün açılmasına sebep olduğu düşünülmektedir (Rifkin, 1995, s. 95).

Üretim sürecindeki montaj hattının mekanikleşmesi 19. yüzyılın son dönemlerinde sermaye ve iş gücü niteliğinin tamamlayıcılık (capital-skill complementarity) özelliğinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu geçiş sürecinin izleri üretimin temel enerji kaynaklarının buhar ve su gücünden elektrik gücüne geçmesi ile takip edilmektedir. İş gücü niteliğinde meydana gelen tamamlayıcılıktan anlaşılması gereken makine ve insanın birbirine duyduğu ihtiyacın artmasıdır. Bu sebeple makinelerin insanı ikame etmesinden çok birbirleri arasında gelişen tamamlayıcılık bu dönemin emek piyasasında meydana gelen temel olaydır. Ayrıca üretimde niteliksiz iş gücüne ihtiyacın daha fazla olması bir diğer gelişmedir (Goldin ve Katz, 1998, s. 12). Bu yüzden teknolojik gelişmelerin daha nitelikli iş gücüne ihtiyaç duymaları, 20.yüzyılın ikinci yarısından sonra ortaya çıkan bir durumdur (Acemoglu, 2002, s. 7).

Özellikle seri üretim bandında fabrika montaj hattı olağanüstü bir iş bölümüne sahipken insan gücüne ihtiyaç artmıştır. Ancak yeni enerji kaynağının elektrik olması ile birlikte

⁵ Montaj hattının kullanılmaya başlanmasından önce bir işçi montajın tümünden sorumluydu ve bir arabanın montajı yaklaşık 9 saatte tamamlanıyordu. Montaj hattında seri üretime geçilmesiyle birlikte bir işçi artık montajın sadece bir bölümünden, örneğin belirli bir vidayı sıkmaktan yükümlüydü.

⁶ Örneğin; James R. Bright ‘ın çalışmasında bahsettiği gibi geçmiş dönemde yapılan bir kişi tarafından yapılan işin Ford’un geliştirdiği model sonrasında 29 işçi tarafından yapılmaya başlanmış ve üretim süresinde yaklaşık % 34 bir azalma ortaya çıkmıştır (Bright,1958).

üretim sürecindeki birçok aşama otomatikleşmiş ve mavi yakalılara olan ihtiyaç bir önceki yüzyıl kadar olmasa da artmaya devam etmiştir. Bu duruma ek olarak beyaz yakalıların iş gücü piyasasındaki yeri artmıştır. 19. yüzyıl boyunca buhar ve su gücüyle çalışan makinelerin elektriğe geçmesi üretimde verimliliği artırmıştır. Ayrıca, artan iş bölümü ve yüksek sermaye girişi ile birlikte taşımacılığın önem kazanması ve ulaşım sektöründeki gelişmeler ulusal ve uluslararası taşımacılığın maliyetini azaltmıştır. Önceki dönemlerde küçük esnafın ulaşması gereken alanın dar olması uzak mesafelere olan taşımacılığı pahalı hale getirmiştir. Ancak taşımacılıktaki teknolojik ilerleme piyasanın daha da genişlemesine ve rekabetin artmasına neden olmuştur. Firmalar kurumsallaşırken coğrafi olarak daha geniş alanlara hizmet vermeye başlamıştır. Kurumsallaşan firmalarda yönetsel görevlerin daha karmaşık bir hale gelmesi ve artan bu karmaşıklık beyaz yakalıların iş gücü piyasasındaki taleplerini artırmıştır. Bu sebep sonuç ilişkisi 20. yüzyılın üçüncü çeyreğine kadar devam etmiş ve sadece beyaz yakalı işçilere olan değil mavi yakalı işçilere de olan talep artmıştır (Chandler, 1977, s. 81).

Elektriğin insanoğlunun hayatında önemli bir enerji kaynağı olarak yer almasından sonra eğitim ve teknoloji arasında büyük bir yarış başlamıştır. Amerika'daki lise hareketi (high school movement)⁷ olarak adlandırılan süreç buna bir örnektir. Daktilo 1860'lı yıllarda icat edilmesine rağmen 1900'lü yıllara kadar ofislerde kullanılmaya başlanılmamıştır. Daktilonun icadının yanında hesap makinesi, ses kayıt edici, bilgisayar gibi ofis aletlerinin bulunması iletişim maliyetini düşürmüştü ve eğitilmiş ofis çalışanlarına talep artmıştır. Bu talebe bağlı olarak 1910-1940 yılları arasında bu çalışanların ücretlerinde de artış meydana gelmiştir. Ancak ofis çalışanı ve nitelikli iş gücünün sayısının artması bu alanda emek arz fazlasına neden olmuş ve hem mavi yakalı işçilerin olduğu mesleklere kaymalara, hem de ücretlerinde bir düşüşe neden olmuştur (Goldin ve Katz, 1995, s. 2). Bu bağlamda özellikle 1915 ile 1980 arasında iş gücü piyasasında çalışanların ücret farkları gördükleri eğitim açısından kabul edilebilir seviyelerde olmuştur. Ancak 1980'den sonra nitelikli ve niteliksiz meslekler arasındaki ücret dengesizliği birçok ülkede dramatik bir şekilde artış göstermiştir (Atkinson, 2008, s. 12-13).

⁷ Lise hareketleri, 1910'dan 1940'a kadar olan dönemleri tanımlamak için eğitim tarihi literatüründe kullanılan ve Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaöğretim okullarının yaydığı bir terimdir. 20. yüzyılın başlarında Amerikan gençliği, liselerde eğitim görerek çoğunlukla "kolaj için" değil, "yaşam için" becerilerini edinirdi.

20. yüzyılın ikinci çeyreğinden sonra literatürde yaygın olan kanı sermaye ile iş gücü arasındaki nitelik tamamlayıcılığının bilgisayarlar ve bilgi teknolojileri tarafından yönlendirilmesidir. Bu çerçevede bilgisayar teknolojisi 1960'larda kullanılmaya başlanmış ve 1990'lara kadar internet ve e-ticaret sayesinde kullanımı yaygınlaşmıştır. Ayrıca telefon operatörlerinden olan General Motors ilk endüstri robotunu icat etmiştir (Gordon, 2012, s. 3). Bu gelişmelerin ardından 1980 ile 1990 arasındaki süreçte bilgisayar maliyetleri daha fazla düşmüştür. Aynı zamanda barkod okuyucular ve ATM'lerin finans piyasasına dahil olması sürekli tekrarlayan hesaplamaların otomasyonlaşmasına neden olmuştur. (Nordhaus, 2007, s. 135).

Yukarıda bahsedildiği gibi 20.yüzyılın başındaki teknolojik gelişmeler özellikle ofis çalışanlarına olan talebi arttırmıştır. Ancak 1980'lerden sonraki teknolojik gelişmeler beyaz yakalılarının yeni makineler ile ikame edilmesini başlatmıştır (Chandler, 1977, s. 381). Ayrıca bilgisayarın üretim sürecine dahil olması ücretlerdeki eşitsizliği arttırmıştır. Bu duruma örnek olarak Krueger (Krueger, 1993) bilgisayar kullanabilen çalışanların diğerlerine göre % 10 ile % 15 arasında daha fazla ücret kazandığını tespit etmiştir. Ayrıca bilgisayarların emek piyasasının yapısını değiştirdiği de bir gerçektir. Örneğin iş gücü piyasasındaki bilgisayarlaşma rutin iş tiplerindeki ücretlerde azalmaya yol açmaktadır. Bu sebeple genellikle işçiler emeklerini nispeten düşük nitelikli hizmet sektöründe arz etmektedir. Örneğin 1980 ve 2005 yılları arasında ABD'de hizmet sektörünün çalışma saatindeki oranı % 30 artmıştır. Bu durum sadece Birleşik Devletler için değil, gelişmekte olan ülkeler için de geçerli olduğu düşünülmektedir. Buna paralel olarak da iş gücü piyasasında nitelik bakımından kutuplaşma meydana gelmektedir.⁸ Bilgisayarların rutin işler için kullanılabilmesi nitelik gerektirmeyen mesleklerin ücretlerini düşürmüştür. Rutin işlerin bilgisayarlar tarafından ikame edilmesi daha yaratıcı görevleri yerine getiren nitelikli iş gücünün emek piyasasındaki istihdamını ve ücretlerini artırmıştır (Autor ve Dorn, 2013, s. 1559).

21. yüzyılda teknolojik gelişmelerin iş gücü piyasasına nasıl bir etkide bulunacağı günümüzde tartışma konusudur. Bahsedildiği gibi tarih boyunca teknolojik gelişmeler ile

⁸ İş kutuplaşması (job polarisation) diğer bölümlerde ayrıntılı bir şekilde bahsedilecektir.

birlikte istihdam piyasasının tarımdan ve küçük esnafıktan, yönetim mesleklerine ve hizmet sektörüne kaymalarına şahit olunmuştur. İşçilerin yerine geçebilecek icatların iktisadi örgütlenmede yer alan bütün ürünlere ve iş gücü piyasalarına etki edeceği bir gerçektir. Artan verimlilik ürünün parça başına düşecek maliyetlerinde bir azalma meydana getirecektir.

Teknolojik gelişmelerin iş gücü piyasasına olan etkisi konusunda görüş ayrılıkları olmasına rağmen, literatürde kısa vadede iki etkisi olduğu tartışılmaktadır. Bunlardan ilki ikame etkisi (substitution effect) olan teknolojinin insan emeğinin yerini alması durumudur. İkinci etki ise kapitalizasyon (capitalisation effect) etkisidir. Bu etkide ise daha fazla firmanın piyasaya gireceği ve üretimin artacağı, bu durumun da yeni istihdam yaratılacağı varsayılmaktadır (Aghion ve Howitt, 1994, s. 478). Keynes’inde varsaydığı üzere sermayelendirme etkisi 20. yüzyılın sonlarına doğru dominant bir şekilde iş gücü piyasası üzerinde etkili olmuştur. Çünkü bu sürece kadar insanlar eğitim aracılığıyla kendilerine yeni nitelikler katıp emek piyasasına dahil olabilmişlerdir. Fakat bilgisayarlaşmanın hızının artması iş gücü piyasası üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Ayrıca son dönemlerde yapılan nicel çalışmaların da gösterdiği üzere nitelikli iş gücünde yer alan bireylerin de niteliksiz işlerde çalışmaya başladığı belirlenmiştir (Frey ve Osborne, 2013).⁹

Makineleşmenin iş gücü piyasasına etkisiyle ilgili iktisat tarihinde birçok çalışma yapılmıştır. Bunlardan bir tanesi David Ricardo’nun Siyasal İktisadın ve Vergilendirmenin İlkeleri kitabında bahsedilmiştir. Ricardo ‘‘Makineler Üzerine’’ bölümünde makineleşmenin ülkenin milli hasılasını arttıran bir neden olarak görmekte ancak bir yandan da emekçinin durumunu kötüleştirebileceğinden bahsetmiştir. Ayrıca emeğe talepte zorunlu bir azalma meydana geldiğinde, oluşacak nüfus fazlasının iş gücü piyasası üzerindeki baskıyı arttıracığı yönünde görüş bildirmiştir. Bunun yanı sıra makineler ile emeğin sürekli bir rekabet halinde olduğu ücretlerin yükselmedikçe makine kullanımına geçilemeyeceğinden bahsetmektedir (Ricardo, 2003, s. 348).

⁹ Endüstri 4.0’ın emek piyasası için olası tehditleri ikinci bölümde ayrıntılı bir şekilde açıklanacaktır.

John Maynard Keynes ise teknolojik işsizlik kavramını iktisat literatürüne kazandıran modern kamu maliyesinin baş kuramcısıdır. Bu kapsamda Keynes teknolojik işsizliği emek için yeni kullanım alanı bulacağımız hızı aşan makineleşme olarak tanımlamaktadır. Ayrıca teknoloji sonucunda meydana gelecek işsizliğin geçici bir uyumsuzluk olduğunu, insanoğlunun bu sorunu uzun vadede çözebileceğinden bahsetmektedir (Keynes, 2010, s. 359).

18. Yüzyıl'ın ünlü ekonomistlerinden olan Thomas Mortimer ise değirmenleri ve kaşelerin emek piyasasına olumsuz etkide bulunacağını, çünkü faydalı bir şekilde istihdam edilen binlerce insanın emeğini dışladığından bahsetmiştir (Mortimer, 1772, s. 104). Birçok araştırmacı arasında kısa vadede makinelerin istihdam üzerindeki olası olumsuz etkilerini kabul ederken uzun dönemde oluşabilecek öngörüler konusunda farklı fikirler ortaya çıkmıştır. Bu fikirlerden bir tanesini James Steuart ortaya artmıştır. Steuart'a (Steuart, 1767, s. 122) göre teknolojik işsizlik, yalnızca inovasyonun aniden ortaya çıkması durumunda ortaya çıkmaktadır. Ancak makineleşmenin kısa vadede emek piyasasına olumsuz etkisi olmasına rağmen teknolojinin ilerlemesinin getirdiği yüksek verimliliğin ekonomi üzerinde avantajlarının kalıcı olacağını savunmuştur. Bu görüşün bir diğer savunucusu olan John Stuart Mill ise makineleşmenin kısa dönemde iş gücü piyasası için negatif etkilerinin olabileceğini ancak uzun dönemde olumlu yönde etki edeceği konusunda görüş bildirmiştir (Mill, 1848, s. 97).

Klasik iktisadın en ünlü eleştirmenlerinden biri olan Karl Marx, teknolojinin işçileri ikame etmesi olgusunu politik iktisat eleştirisinin önemli bir bileşeni olarak görmüştür. Kapital'de Marx, kapitalist ekonomilerin hem ileri makinelerin kullanımı yoluyla işçileri nasıl emek piyasasından dışladıklarını, hem de ekonomik büyümenin yeniden tahsis edilmesi süreci ile onları yeniden emek sürecine nasıl çektiğini açıklamaya çalışmıştır. Bu doğrultuda Marx, otomasyon dinamikleri nedeniyle geçici olarak teknolojik ilerlemeler yüzünden yerinden edilmiş kişileri tanımlamak için “endüstriyel yedek ordusu” ifadesini literatüre kazandırmıştır (Marx, 1976 [1867], s. 781-794). Ayrıca Marx,

teknolojik gelişmeler ve istihdamın etkilerini değişken sermaye, sabit sermaye ve göreceli artık değer olguları aracılığıyla açıklamaya çalışmaktadır.¹⁰

Bazı düşünürler ise teknolojinin iş gücü piyasasına olumsuz etkilerinin olabileceğine ancak ulusları için toplam etkiye baktıklarında kullanılmasının elzem olduklarını öne sürmüşlerdir. Bu düşünürler, teknolojinin gücünü kabul ederken, bir bütün olarak topluma fayda sağlayıp sağlamadığı konusunda derinden şüphe duymalarına rağmen makineleşmeyi teşvik etmiştir. Örneğin, William Mildmay makinelerin “emeğin gerekliliğini yok edebileceğini” kabul etmiştir, ancak yine de ekonomik büyüme için önemini vurgulamıştır. Çünkü aksi takdirde diğer ulusların İngiltere’yi geride bırakacağını öngörmektedir (Mildmay, 1765, s. 42).

Sanayi dönüşümlerinin iş gücü piyasasına olan etkileri tarihsel perspektiften incelendiğinde ulusların egemenliğine haiz olan sınıfların bu etkileri kendi çıkarları doğrultusunda yönlendirmeye çalıştığı yorumlanmaktadır. Ayrıca emek piyasasında nüfuzu olan sınıfların da bu yönlendirmede rol oynadığı görülmektedir. Konuya geniş bir perspektiften bakıldığında ise her ne kadar farklı görüşler olsa da genel olarak makineleşmeden doğan refah artışının sonucunda yeni iş imkanları ortaya çıkmış ve iş bölümünün artması bu durumu tetiklemiştir. Elbette sanayi devriminden sonraki süreçte, çalışanların güvencesiz istihdamı ve kötü koşullarda çalışması dönüşümün emek piyasası üzerinde olumsuz taraflarındandır. Ancak teknolojik işsizlik bütün şüphelere rağmen önüne geçilemeyecek boyutlara gelmemiştir.

Günümüzde ise “robotlar benim işimi elimden alacak mı?” sorusu Google arama motoruna sorulan en sık sorulardan bir tanesidir.¹¹ Sanayi devriminden bugüne kadar gelen süreçte aslında bu soru birçok kez tartışılmış ayrıca tarih teknoloji yüzünden işsiz kalanlar veya çalışma koşulları kötüleşenler ile işverenler arasındaki mücadelelere tanık olmuştur. Peki dördüncü sanayi devrimi olarak tanımlanan bu dönüşümde de önceki devrimlerde olduğu gibi istihdam piyasası yine iş imkanları sağlayacak mı yoksa diğer

¹⁰ Ayrıntılı bilgi için bakınız 15. bölüm “Makine ve Modern Endüstri” ve 25.bölüm “Kapitalist Birikimin Genel Kanunu”.

¹¹ Bkz. <https://trends.google.com.tr/trends/explore?q=will%20robots%20take%20my%20job>: Erişim Tarihi: 07/06/2020

sanayi devrimlerinin aksine Marx'ın deyimi ile bir endüstriyel yedek ordusu mu ortaya çıkartacak? Bir önceki yüzyıla göre teknolojinin ilerleme hızının daha yüksek olduğu bir dönem olan 21. yüzyılda, geliştirilen yüksek teknolojik ürünlere karşı iş gücü piyasaları bu devrime ayak uydurabilecekler mi? Bu sorular aslında bu çalışmanın ortaya çıkmasına neden olan temel sorunlardır.

Bir sonraki başlıkta ise sanayi dönüşümlerinin iş gücü piyasalarına etkisi sonucunda ortaya atılan iş gücü teorileri incelenecektir. Bu bağlamda geçmişte sanayi dönüşümlerinin emek piyasalarına yönelik etkilerinin üzerine hangi iktisadi teorilerin ortaya atıldığını incelemek, yeni teknolojik devriminin iş gücü piyasalarına etkisini incelemede önem arz etmektedir.

1.3 İş gücü Teorilerinde Endüstriyel Devrimlere Bağlı Dönüşüm

Tarihsel perspektiften gözlemlendiğinde 19. yüzyılın ilk dönemlerinde Sanayi Devrimi'nin hakimiyeti sebebiyle emeğin pazarlık ve örgütlenme gücü yeterli değildir. Bu sebeple bahsedilen dönemde sermayenin hüküm sürdüğü bir emek-sermaye ilişkisi mevcuttur. Bu dönemin sermaye yanlı bir süreç olması o dönemde klasik iktisatçıların ortaya çıkardığı ücret teorilerini şekillendirmiştir. Bu çağa damgasını vuran liberal iktisadi politikalar, ekonomik ve sosyal olarak devletin hayata minimum müdahalesini öngörmekteydi. Ayrıca, liberal ekonominin temel sloganı olan “bırakınız yapsınlar, bırakınız geçsinler” görüşü işçi ve işveren ilişkilerinde çalışma koşullarının paydaşların insiyatifine bırakılmasına sebep olmuştur. Ancak, paydaşların serbest iradelerine bırakılan istihdam koşullarına rağmen, 19. yüzyılda iş gücü piyasası işçilerin ve çalışanların aleyhine şekillenmiştir. Uzun süre çalışma saatleri, güvencesiz istihdam, çalışma koşullarının iyi olmaması, çalışanların emeklerine yabancılaşması ve ücretlerinin yeterli olmaması gibi emeğin aleyhine oluşabilecek koşullar ortaya çıkmıştır. Ayrıca, kadın ve çocukların daha düşük ücretlerde çalışıyor olması da iş gücü piyasası için bir diğer olumsuz durum olarak göze çarpmaktadır. Böyle bir çağın gölgesi altında klasik iktisatçıların özellikle istihdam ve ücret teorileri de bu süreçten etkilenmiştir (Topalhan, 2014, s. 180-181).

Klasik iktisatçıların ücret kapsamında ortaya attığı teorilere geçmeden önce modern ekonominin temellerini atan Adam Smith'in en bilinen teorileri olan iş bölümü ve uzmanlaşma kavramlarına göz atılması gerekmektedir. Smith'e göre iş bölümü bir işin belirli bölümlere ayrılması ile birden fazla kişi tarafından yapılması durumudur. Böylece daha kısa bir sürede daha verimli şekilde çıktı üretilmektedir. İş bölümü sonucunda ise kendi bölümünde üretime katkıda bulunan işçilerde uzmanlaşma meydana gelecektir. Uzmanlaşmanın artması iş gücü verimliliğinin daha da artmasına yol açacaktır. Böylece Smith, işbölümünün verimlilikte önemli bir artışa neden olduğunu belirleyerek sanayinin temel dinamiklerini öngörmüştür (Smith, 2006, s. 6).

Geleneksel teoriler altında yer alan klasik iktisatçıların ücrete yönelik teorilerinin temeli Maltus'un nüfus teorisi olarak düşünülmektedir. Malthus'a göre dünya nüfusu artışı geometrik olarak artarken, gıda ve kaynaklar aritmetik olarak artmaktadır. Bu sebeple teoriye göre besin kaynakları gelecekte artan nüfus için yeterli olmayacaktır. Bu bağlamda ücretlerde bir artış nüfusun artmasıyla sonuçlanacaktır. Ücretlerdeki düşüş tam tersi bir durum ortaya koyarak nüfus ve kaynaklar arasında bir dengeyi ortaya koyacaktır. Ancak günümüzde Maltus'un düşüncesinin aksine sanayi devriminden sonra ortaya çıkan tarımda kullanılan makineler verimliliği arttırmış bu durum da nüfusun artmasına zemin hazırlamıştır (Elwell ve Frank W, 2003).

Maltus'un nüfus teoreminden türemiş "doğal ücret" teorisinde ise ücret geçim düzeyinin üzerinde olduğu zaman nüfusun artması beklenilmektedir. Fakat uzun dönemde gıda yeterli olmamaya başlayınca ücret geçimliliğinin altına düşecektir. Klasik iktisatçıların Sanayi Devrimi gerçekleşirken ortaya koyduğu bu teorilerin ortak noktası işçilerin durum ve koşullarını hesaba katılmamış olmasıdır. Ayrıca o dönemde Sanayi Devrimi kas gücüne de ihtiyacı olan bir yapıya sahip olduğu için sürekli olarak yeni iş sahaları ortaya çıkmıştır (Dunlop, 1957, s. 6).¹²

Sosyalizmin bilimsel öncülerinin başında gelen Karl Marx kronolojik olarak kendisinden önce ortaya çıkan nüfus ve doğal ücret teorilerinden etkilenip bu teoriler üzerine ücretin

¹² Doğal ücret teorisini Adam Smith tarafından ortaya konulup David Ricardo tarafından ücretin tunç kanunu olarak geliştirilmiştir.

oluşumunu “artık değer” teorisinden açıklamaya çalışmıştır. Bu teori kapsamında emek, piyasa içinde diğer mal ve hizmetler gibi serbest dolaşabilmektedir. Bu bağlamda ücret emek için değil emeğin gücüne ödenen fiyattır. Marx’a göre emeğin mal olarak kabul edildiği kapitalist dönemde, işçiler ilk başta sermaye sahiplerinin ihtiyaçlarını karşılayacak ölçüde artık değer üretmek zorundadır. Bu olgunun anlamı işçilere artık değer ürettikleri sürece emek piyasasında bir talep olacağı yönündedir. Ancak Marx’a göre işçinin üretimde artık değer yaratabilmesi için çalışma saatini arttırması, reel ücretinin düşmesi, veriminin artması gerekmektedir. Bu şartların gerçekleşmesinden sonra artan artık değer kapitaliste kalmaktadır. Bu bağlamda işçinin emeği ile yarattığı değer ve ücret arasındaki fark artık değeri ifade etmektedir. Sermaye sahibinin üretime devam edebilmesi için işçinin yarattığı artık değer her zaman kapitaliste kalmak zorundadır. Bu sebeple Marx’ın eleştirdiği durum ise, sermayeyi ve serveti meydana getiren olgunun emeğin artık değeri olmasına rağmen sermaye sahibinin ortaya çıkan bu değere sahip olmasıdır (Talas, 1983, s. 23).

Marx’ın artık değer teorisinden etkilenen neo-klasik iktisatçılar ücret teorilerine ilişkin marjinal verimlilik teorisini ortaya atmıştır. Bu teoriye göre tam rekabet koşulları altında çalışan ücretlerinin emeğin marjinal verimliliğine eşit olması gerekmektedir. Bu tanımda bahsedilen emeğin marjinal verimliliği, işçinin bir ürünü üretmesi için kullandığı son emek biriminin toplam çıktıya katkısıdır. Bu bağlamda neo-klasik iktisatçılar için serbest ve tam rekabet koşulları altında ücret emeğin marjinal verimliliğine göre belirlenecektir. Kısaca, emeğe ödenen ücret üretime katılan işçinin marjinal verimliliğinden fazla ise o işçi bu teoriye göre işten çıkarılmalıdır, tam tersi durumda ise kar maksimizasyonu sağlanması için fazladan işçi alınmalıdır. Ancak marjinal verimlilik teorisine piyasanın her zaman tam rekabet koşulları altında olmadığı, emeğin marjinal verimliliğini ölçülmesinin zor olması, her işçinin aynı nitelikte olmaması nedeniyle eleştiriler getirilmektedir. Neo-klasik iktisatçılar olan J. Bates Clark ve F. A. Fetter tarafından geliştirilen bu teori Ford üretim sisteminin baskın olduğu bir döneme denk gelmiştir. Bu süreçte üretkenliğin gelişimi üretim tekniklerinin gelişimine, yatırım akışına ve ölçek ekonomilerinin varlığına bağlıdır. Ayrıca yatırım tüketimin artış hızının bir fonksiyonudur. En önemli değişkenlerden bir tanesi ise emeğin marjinal verimliliğine

endekslenen reel ücrettir. Bu bağlamda Fordist dönemde seri üretim bandı sayesinde üretimde verimlilik artışı gerçekleşmiştir (Lucarelli ve Fumagalli, 2008, s. 75-76).

Tarihsel süreç içerisinde teknolojik dönüşümlerin de etkisi ile birlikte yukarıda sayılan teoriler mevcut emek piyasasında karşılaşılan sorunlara cevap verememeye başlamıştır. Geleneksel teorilerin yetersizliği sebebiyle modern teoriler ortaya çıkmış ve sorunlara açıklık getirmeye çalışmıştır. Sanayi Devrimi ve onu izleyen endüstriyel gelişmeler sonucunda, iş gücü piyasasında işverenlerin işçiler karşısında daha güçlü bir konumda oldukları düşünülmektedir. Bu durum emeğin biriktirilebilen bir olgu olmamasından kaynaklanmaktadır. Çünkü iş arama sürecinde bulunanların çok fazla bekleme lüksleri yoktur. Bahsedilen dönemde işçilerin örgütlenme ve sendika kurma haklarının olmaması da bu durumu etkileyen bir diğer faktördür (Topalhan, 2014, s. 202).

Bu kapsamda özellikle bu dönemde çıkan iktidar ve pazarlık gücü teorileri işçilerin işverenlere karşı bulunduğu mevcut konumdan daha iyi bir yere gelebilmesi için örgütlenmesi gerektiğini öne sürmektedir. Ayrıca ücretlerin yükselmesi için de bu tür bir etkileşim elzemdir. Pazarlık gücü teorisinde ise iktidar teorisinin bir adım ötesine gidilmiştir. Özellikle Webber ve Clark çalışanların örgütlenerek toplu bir pazarlık ve anlaşma yoluyla işverenlerin kar maksimizasyonu güdüsüyle yetersiz ücret verilmesine karşı konulabileceği öngörüsünde bulunmuştur (Muthoo, 1999, s. 79). Bu kuram Sanayi Devrimi'nin ilk dönemlerinde işçilerin ve çalışanların örgütlenme, toplanma haklarının bulunmadığı yıllarda ortaya çıkmıştır. Buradaki asıl amaç işçilerin toplu pazarlık yoluyla birlikte iş gücü piyasasındaki pazarlık gücünü artırmasıdır. Fakat işçilerin işverenlere karşı elinde bulundurduğu pazarlık gücü yaşanan dönemdeki ekonomik koşullara bağlıdır. Eğer tam istihdama yakın bir durum söz konusu ise işçilerin işverenlere karşı pazarlık gücü artmakta, aksi bir durumda ise işsizliğin çok olması sebebiyle sendikaların gücü azalmaktadır. Pazarlık kuramına göre ücret pazarlığı işveren ve işçiler arasında gerçekleşir. Ücret konusunda zımni olarak iki sınır vardır. Bunlar işçilerin çalışmaya razı olacakları asgari ücret ve işverenlerin vermek istediği maksimum ücrettir (Reynolds, 1986, s. 282-284). Bahsedildiği gibi ulusların yaşadığı ekonomik koşullara göre ücret iki sınır arasında gidip gelmektedir.

1929 büyük buhranına kadar olan süreçte genel olarak dünyada liberal ekonomi politikaları hakimdir. Ancak ekonomik krizden sonra klasik iktisatçıların varsaydığı tam istihdam ve rekabet durumları geçerliliğini yitirmiştir. J.M Keynes 1936 yılında yayınladığı Faiz, İstihdam ve Para hakkındaki Genel Teori kitabıyla görünmez elin piyasayı kendi kendine tam istihdam dengesine ulaşacağını eleştirmiş ve klasik ekonomi varsayımlarını temelden sarsmıştır. Fakat bu durumdan anlaşılması gereken Keynes'in öğretisinin kapitalizme karşı olmadığıdır. Aksine onun sürdürülebilirliği için devlet müdahalesinin şart olmasıdır. Bu bağlamda iktisadi örgütlenmede ortaya çıkan üretim ve işsizlik problemlerinin ücretlere devlet yoluyla müdahale edilerek çözülebileceğini öngörmüştür. Bu doğrultuda klasik iktisatçıların ücretlerin azalması yoluyla istihdamın daha çok artacağı yönünde varsayımlarına eleştiri getirmiştir (Keynes, 1936).

Keynes'e göre istihdamın artmasındaki ön koşul nominal ücretleri artırarak reel ücretlerin düşmesidir. Yani çalışanlara verilecek nominal ücrette yapılan artış piyasadaki mal ve hizmetlerin fiyatını bu artıştan daha fazla artıracaktır. İşçilerin reel satın alma güçlerindeki azalmalara rağmen nominal ücretlerdeki artışlar onları istihdamda tutunmalarını sağlayacaktır. Bu durum Keynes tarafından para yanılması olarak literatürdeki yerini almıştır. Ayrıca Keynes kendisinden önceki pazarlık ve iktidar teorileri konusunda klasik iktisatçıların işçilerin örgütlenip sendikalar kurup pazarlık gücünü arttırarak piyasadaki ortalama reel ücreti yükselteceği öngörüsüne karşı çıkmıştır. Keynes'e (Keynes, 1936, s. 105) göre iş gücü piyasasındaki reel ücret ortalaması çalışanların sınıfsal mücadelelerine bağlı olmayıp efektif talebe dayanmaktadır.

İş gücü piyasasında pazarlık perspektifinden işçi ve işveren arasında iki tür anlaşma biçimi mevcuttur. Bunlar açık ve zımni sözleşmeler olarak ayrılır. İki tip anlaşma biçimi arasındaki temel fark açık sözleşmenin örtülü olana göre daha maliyetli olmasıdır. Zımni sözleşme teorisinin temel savunduğu hipotez işçilerin riskten işverenlere göre daha çok kaçtığıdır. Bu sebeple piyasada oluşan ekonomik ve siyasi dalgalanmalara karşı korunma içgüdüsüne sahip olmaktadır. Riskten daha az kaçınma eğilimi gösteren işverenler ise, çalışanlarına bazı ücret ve istihdam güvenceleri sunmaktadır. Baily, Gordon ve Azariadis tarafından reel ücretlerin aşağı doğru yapışkan olduğu düşüncesi üzerine geliştirilen zımni sözleşmeler kuramına göre firmalar reel olarak işçilerine daha az ücret

öderken işçiler de piyasanın konjonktürel dalgalanmalara karşı örtülü olarak korunurlar (Bewley, 1998, s. 464).

Lindbeck ve Snower tarafından ileri sürülen İçerdekiler-Dışarıdakiler teorisine göre işe işgücü piyasasında istihdam edilenler içeridekiler işsiz olup iş arayanlar ise dışarıdakileri temsil etmektedir. Kurama göre içeridekiler dışarıdakilere göre daha fazla istihdam olma şansına sahiptirler. Bu durumun nedeni firmanın katlanmak zorunda kaldığı işe alma ve işten çıkarma maliyetleridir. Ayrıca içeridekilerin meslekleri üzerinde tecrübeli olmaları da işverenler için bir diğer maliyet olarak gösterilebilmektedir. Bu koşullar altında içeridekilerin işverenlere karşı doğal olarak pazarlık gücü oluşmaktadır. Fark edildiği üzere bahsedilen teoride mevcut çalışanlar bu koz ile birlikte işverenlerin daha ucuz işçi çalıştırma güdülerini zımni olarak engellemektedir (Blanchard, 2006, s. 23).

Son olarak modern teoriler arasında gösterilen “Etkin Ücret” teorisi ile birlikte iş gücü verimliliği ile reel ücretler arasında pozitif bir korelasyon olduğu gözlemlenmiştir. Alfred Marshall tarafından ortaya atılan bu teoriye göre reel ücretlerdeki artışın iş gücü verimliliğine olumlu etkisi bulunmaktadır. Daha sonra ise bu etkileşim Akerlof ve Solow tarafından ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır. Etkin ücret teorisinin hipotezine göre ücretlerin düşmesi işçilerin motivasyonunu olumsuz etkileyecektir. Bu sebeple emek piyasasında ücretler yukarı doğru eğilim göstermektedir. Sonuç olarak işveren işçiye piyasa ücretinin daha üstünde bir miktar verme eğilimindedir. Ayrıca kurama göre yüksek işsizlik ve ücret oranları işçinin motivasyonunu artırarak daha verimli çalışmasını sağlayacaktır. Daha da ileri gidilerek bu teori çeşitli modeller ile açıklanmaya çalışılmıştır (Snowdon ve Vane, 2005, s. 388).

Yukarıda kronolojik olarak geleneksel, neo-klasik ve modern ücret teorileri ana hatları ile ele alınmıştır. Bu teorilerden bahsedilmesindeki amaç teknolojik dönüşümlerin ve hakim olunan ekonomi politikalarının bahsedilen teorileri şekillendirmesidir. Örneğin, sanayi devrimi gerçekleştiğinde tartışılan teoriler o günkü dönüşümlerin de etkisinde kalarak işvereni korumayı amaçlayan ücret politikaları öne sürmekteydi. Sanayi devriminden sonra işverenin kar maksimizasyon güdüsü ve işçilerin işe örgütlenme hakkının elinde olmaması bu durumu etkilemiştir. Sanayi Devrimin’den sonraki süreçte neo-klasik

teorilerin ortaya atılmasında ise Fordizmin getirdiği seri üretim sayesinde işgücünün marjinal verimliliği ön planda kalmıştır. Ancak özellikle 20.yüzyılda işçilerin düşük ücretlerde, kötü koşullarda ve güvencesiz çalışması modern teorilerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bahsedilen dönemde ortaya çıkan iş gücü piyasasındaki sendikalaşma ve örgütlenme bu teorilerin ortaya çıkmasını tetiklemiştir. Kısaca 19 ve 20. yüzyılda iş gücü piyasasına yönelik ortaya atılan teoriler işsizlikten çok işçinin koşullarını ve ücretlerini düzeltmeye yöneliktir. Bu sebeple özellikle Fordist seri üretim bandının getirilmesi ve iş kollarının bölünmesi birçok alanda geniş iş sahaları yaratmıştır. Öyle ki bir dönem vasıfsız işçiler emek piyasasında en yüksek ücretlere çalışan ve en çok ihtiyaç duyulan bireyler olarak göze çarpmaktadır.

Bireylerin temel ihtiyaçlarını karşılamada zorluk çekmesi olarak tanımlanan sosyal risk kavramı, kapitalizmin dünyada yaygın ekonomik bir sistem olmasından sonra doğal bir durum olarak karşılanmaktadır. Yani serbest piyasa ekonomisinin yapısı gereği sosyal risk durumu her zaman mevcuttur. Bu durumun oluşmasındaki temel neden emeğin metalaşmasıdır. Çünkü çalışanların piyasa gelirine bağlanmaları sosyal riskleri tetiklemektedir. Bu bağlamda bireyler elde ettikleri gelirlerin piyasa tarafından belirlenmesi onları sosyal risklere karşı daha savunmasız kılmaktadır (Esping-Andersen, 2008, s. 40).

Toplumların sosyal riskler ile mücadelede en etkin araçlarından biri sosyal politikalar olarak gösterilmektedir. Bu kapsamda erken endüstrileşen ülkeler tarafından modern sosyal politikalar resmi olarak uygulamaya konulmasına rağmen, Yoksulluk yasası (1601) ve Speemhamland Parlamentosu Yasası (1795) sosyal güvenlik sistemlerinin temeli niteliğindedir (Esping-Andersen, 2008, s. 35).

Sosyal güvenlik, belirli yaşam risklerine ve sosyal ihtiyaçlara karşı evrensel koruma ihtiyacına cevap veren bir sistemdir. Etkili sosyal güvenlik sistemleri gelir güvenliğini ve sağlığın korunmasını garanti etmekte, böylelikle yoksulluk ve eşitsizliğin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle sosyal güvenlik sistemleri, bir bütün olarak işçilerin ve toplumun refahına önemli bir yatırım teşkil etmekte ve mesleki eğitim, beslenme, temel mal ve hizmetlere erişimi kolaylaştırmaktadır. İşverenler ve işletmeler için sosyal

güvenlik, değişikliklere uyum sağlayabilecek istikrarlı bir işgücü yapısının korunmasına yardımcı olmaktadır. Son olarak, sosyal uyumu güçlendirmekte ve bu nedenle herkes için iyi yaşam koşulları sağlayarak sosyal barışın, kapsayıcı toplumların ve adil bir küreselleşmenin oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır (Dane ve Ulutürk, 2009, s. 120-123).

Yukarıdaki bilgiler ışığında Birinci Sanayi Devrimi'nden İkinci Sanayi Devrimine kadar olan süreçte çalışanların bir sosyal güvencesi yoktur. Ancak Fordist üretim bandının ortaya çıkması ile birlikte işçilerin emeklerine yabancılaşması, sosyal güvencelerinin olmaması, işlerinin garanti altında olmaması işçi sendikalarının kurulmasına yol açmıştır. Bu gelişmeler modern sosyal politikaların doğuşuna zemin hazırlamış ve ilk defa Amerika'da Roosevelt tarafından çeşitli sosyal haklar tanınan sosyal güvence yasası 1935 yılında imzalanmıştır (Bostancı,2008, s. 148).¹³ Fakat 1970 yılında meydana gelen petrol krizi ulusların refah devleti anlayışından sapmalarına neden olmuştur. Ayrıca modern sosyal politikaların iş gücü verimliliğini ve çalışanların alım gücünü artırarak ekonomik genişlemeyi olumlu etkileyeceği düşünülürken, 1970 petrol krizinden sonra neo-klasik iktisadın hakimiyeti ile birlikte sosyal politikalar büyümenin önünde engel olarak görülmüştür. Bu kapsamda 20. yüzyılın sonlarında hakim olan neoliberalizm ile birlikte devletin piyasaya daha az müdahale edilmesi amaçlanmıştır. Bu gelişmelere örnek olarak, devletin çeşitli kurumlarının özelleştirilmesi, dış ticarete kotaların ve piyasada oluşan fiyatlara müdahalenin kaldırılması gösterilebilmektedir (Tanzi, 1997, s. 17).

Günümüzde emek piyasasının hala neoliberal politikaların etkisi altında olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda sendikalaşma geçen yüzyıla göre azalmış ve işçilerin çalıştıkları kurumlara karşı pazarlık gücü zayıflamıştır. Bu durumun oluşmasında teknolojik gelişmelerin etkisi büyüktür. Yeni teknolojik dönüşüm ile birlikte üretim sürecinden insanın tamamen çıkarılması hedeflenmektedir. Bu çerçevede güvencesiz istihdam ve esnek çalışma toplumda prekarya sınıfını¹⁴ ortaya çıkarmıştır. Guy Standing'e göre sosyal güvenlik sitemine dahil olmayan bu kişiler sürekli işlerini

¹³ Bu kanun genel refah için çeşitli hükümlere ek olarak, 65 yaş ve üzeri emekli işçilere emekli olduktan sonra sürekli gelir sağlamak üzere tasarlanmış bir sosyal sigorta programını oluşturmuştur.

¹⁴ Genel olarak sınırlı kontratlı, yarı zamanlı, proje bazlı çalışan sınıf.

kaybetme korkusuyla yaşamaktadır. Teknolojik gelişmeler var olan durumu daha da artırmakta ve bu sınıf gelecekte toplumsal düzen için tehlike arz etmektedir (Eğilmez, 2018, s. 183).¹⁵

Günümüzde ise sosyal güvenlik sistemi yeni teknolojik dönüşümlere ayak uydurmak zorundadır. Yaşam süresinin uzaması, platform ekonomilerde istihdamın artması¹⁶, bu dönüşümü tetiklemektedir. Ayrıca iş gücüne katılım oranındaki düşüş sosyal güvenlik sisteminin finansmanı konusunda devletleri zor bir duruma sokmaktadır. Bu sebeple sosyal güvenlik sisteminin nasıl şekilleneceği gelecekte ulusların karşılaşacağı en büyük problemler arasında gösterilmektedir (ISSA, 2019). Ancak bu olumsuzluklara rağmen büyük veriler sosyal güvenlik kapsamı oluşturulurken daha akılcı bir sistem getirilmesine olanak sağlayabilir. Bu bağlamda yeni sosyal politikalar oluşturulurken yine teknolojinin yeni imkanları bu konuda kullanılabilir (Konkolewsky, 2017).

Çoğu zaman dördüncü sanayi devrimi olarak adlandırılan bu dönüşüm sadece üretim rejimlerini ve bireyleri etkilemekle kalmamakta, aynı zamanda bir bütün olarak toplum ve sosyal koruma üzerinde de geniş kapsamlı bir etkiye sahip olmaktadır. Bu sebeple üretim sistemindeki değişiklik dolaylı olarak devlet ve toplum tarafından tazmin edilmesi gereken sorunlara yol açmaktadır. Refah iktisadı teorilerine bakıldığında ise bu durum genelde sosyal güvenlik politikaları ile çözülmeye çalışılmıştır. Çünkü refah devleti anlayışı ve kapitalizm birbirlerinden ayrılamaz iki olgu olarak düşünülmektedir. Bu bağlamda iki sistem de yeni dönüşüme adapte olmak zorundadır (Buhr ve diğerleri, 2016, s. 3).

¹⁵ Uber, Airbnb çalışanları bu sınıfa örnek gösterilebilir. İlerleyen bölümlerde bahsedilecektir.

¹⁶ Dijital platformlar şimdilik bireylerin temel geçim kaynağı değildir. Bu sebeple bu piyasada çalışan insanların sosyal güvenceleri de yoktur. Ayrıca bu tip çalışanların hangi iş türünde olduğu yasalar ile düzenlemeye dahil olmadığı için gelir vergisinde aşınmalara sebep olmaktadır. Bu durumun oluşması ile birlikte platform ekonomilerde istihdamın artması sosyal güvenlik sisteminin finansmanını doğal olarak olumsuz etkilemektedir.

İşçi ve işveren arasındaki ilişki küçük ölçekli üretim atölyelerinden büyük ölçekli fabrikalara dönüşmesinden sonra emek üzerine düzenlemeler Sanayi Devrimi'ne paralel olarak ortaya çıkmıştır. Bu regülasyonlar işçilerin daha iyi koşullar ve bir sendikaya katılma hakkı, işverenlerin ise daha öngörülebilir, esnek ve daha az maliyetli bir işgücü arayışı olduğu süreçte filizlenmiştir. Bahsedilen dönüşüm sanayileşen ilk ülke olduğu için Büyük Britanya'da 18. yüzyılın sonlarına doğru gerçekleşmeye başlamış olup modern iş hukukunun temelleri atılmıştır (Tait, 1895, s. 360). Bu düzenlemeleri bireysel, kolektif, uluslararası olarak sınıflandırmak emek hukukunun tarihsel boyutunu incelemede önemlidir.

Bireysel emek düzenlemeleri içerisinde yer alan istihdam sözleşmeleri, asgari ücret, çalışma saatleri, sağlık ve güvenlik, ayrımcılık, işten çıkarma, çocuk işçiler gibi konular sanayi devriminin iş gücü piyasaları üzerindeki etkisi sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu düzenlemelerin ortak özelliği sanayileşme sonucunda işçilerin karşılaştığı olumsuz koşulları azaltmak ve işçi ile işveren arasındaki dengeyi sağlamaktır (Hutchins ve Harrison, 1903, s. 656). Bahsedilen regülasyonlar sanayi devrimi ve onu izleyen ikinci sanayi devrimi olarak adlandırılan Fordist dönemde meydana gelmiştir

Kollektif emek düzenlemeleri arasında yer alan iş yeri yönetimi, bilgi edinme ve danışma, toplu pazarlık gibi olgular ise işveren, işçi ve sendikalar arasındaki ilişki ile ilgilidir. Bu sınıflandırmadaki regülasyonlar işçileri işverenlere karşı toplu olarak korumayı amaçlamaktadır. Ayrıca düzenlemelerin başladığı tarihler ikinci sanayi devriminden sonraki süreci kapsamaktadır (Schwochau, 2000, s. 536).

Son olarak uluslararası iş düzenlemeleri ise neo-klasik iktisadın ve küreselleşmenin hakim olduğu döneme denk gelmektedir. Ayrıca emeğin dünya üzerinde daha rahat hareket kabiliyetinin olması uluslararası kanunların ve örgütlerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Bu bağlamda Uluslararası Çalışma Örgütü ve Dünya Ticaret Örgütü, işgücü piyasalarını düzenlemek için uluslararası organlar arasında birincil odak noktası olmuştur. Günümüzde ise bu kuruluşların küresel anlamda emek piyasasındaki

düzenleyici rolünün önemi oldukça kritiktir. Bu düzenlemeler özgürlük, eşitlik, güvenlik koşullarında üretken çalışmayı teşvik ederek uluslararası emek standartlarını belirlemektedir. Emek üzerine belirli standartlar koyarak iş gücü piyasasının çerçevesini çizmek bu uluslararası kurumların temel görevidir (Rodgers ve diğerleri, 2009, s. 1-2).

Bahsedilen uluslararası kuruluşlardan biri olan Uluslararası Çalışma Örgütü'nün bir diğer amacı çalışanların düzgün bir iş ve gelir elde edebilmesini sağlamaktır. Bu olgular yerine getiriliğinde ise daha etkin bir emek piyasasına ulaşmak daha mümkündür. Tarihsel olarak incelendiğinde Sanayi Devrimi ile birlikte ortaya çıkan işçinin kötü şartlarda çalışması, ücretlerinin düşük olması, sosyal güvencesi olmaması gibi olumsuz durumlar ile karşılaşmıştır. Daha da geriye gidildiğinde dünya tarihinin en büyük ahlaki sorunlarında biri olan kölelik ile karşılaşmaktadır. Sanayi devriminde ve onu izleyen endüstri devrimlerinden sonra emek piyasasının karşılaştığı olumsuz durumlara karşı ortaya çıkan ulusal ve bireysel düzenlemeler bir adım ileriye giderek uluslararası emek piyasasının entegrasyonunu sağlamak için yeni regülasyonlar getirilmiştir. Bunlardan bir tanesi literatürde ILO'nun da belirttiği insana yakışır iş ve gelirdir (decent work). Bu bağlamda ILO'nun amacı dünya üzerinde çalışan bireylere özgürlük, eşitlik, saygınlık çerçevesinde insana yakışan bir iş bulmasını sağlamaktır. Bu durumu yerine getirirken ILO devlet, işçi, işveren gibi paydaş ile iletişim kurarak yapmaya çalışmaktadır. Emek piyasası, istihdam, eğitim politikaları gibi alanlarda yenilikçi fikirler üreterek küresel anlamda makroekonomik problemlere çözüm bulmak bu kurumun diğer amacıdır. Bu kapsamda özetlemek gerekirse tarihsel sürece geniş bir perspektiften bakıldığında 19. yüzyılda iş gücü piyasalarına işsizlik yönünden çözüm aranırken, 20 ve 21. yüzyılda ise çözülmesi gereken problemler, istihdam sorununun yanında işçinin çalışma koşullarını nitelik açısından iyileştirmeye yöneliktir¹⁷ (ILO, 2013, s. 12-13).

Çalışma hayatının hem işveren hem de çalışan için en önemli faktörlerinden biri olan ücret, sanayi devrimi ile başlayan süreçten günümüze kadar dönüşüm içerisine girmiştir. Birinci Endüstri Devrimi'nin ilk yıllarında işçi sınıfı birçok alanda mücadele ettiği gibi

¹⁷ Bkz. <https://www.ilo.org/global/topics/decent-work/lang--en/index.htm>. Erişim Tarihi:13/02/2020

ücret konusunda da engeller ile karşılaşmışlardır. Ancak sosyal politikaların da ortaya çıkması ile birlikte çalışma hayatındaki ücret iyileşme dönemine girmiştir. Bu kapsamda devletler çalışan sınıfın korunması maksadıyla emeğe verilen ücretin fiziki ihtiyaçların yanında diğer sosyal ve kültürel ihtiyaçlarını karşılayacak minimum seviyenin altına düşürmemek için iş gücü piyasalarına müdahale etmiştir. Bu durum ise literatürde asgari ücret kavramı altında tartışılmaya başlanmıştır (Korkmaz ve diğerleri, 2013, s. 99).

Günümüzde ILO'da yer alan ulusların % 90'ının uyguladığı asgari ücretin temelleri M.Ö 2000 yılına Hammurabi yasalarına ve Eski Mısır'a kadar dayanmaktadır (Eriş, 1969, s. 16). Ancak modern anlamda uygulanması 19.yüzyılın sonlarına doğru Avustralya ve Yeni Zelanda'da olup, başlangıçta belli bir işçi kesimini kapsamıştır. İlk uygulanmaya başlandığında endüstriyel uyuşmazlıklara karşı geçici bir çözüm sunan asgari ücret ABD'de 1941 yılında resmi olarak uygulanmaya başlamasından sonra başta Avrupa olmak üzere diğer uluslara yayılmaya başlamıştır (ILO, 2016, s. 5).

Emeğin sömürülmesinin önlenmesi ve etkin ücretin sağlanması amacı ile uygulanan asgari ücret küreselleşmenin de etkisi ile birlikte ILO gibi küresel kuruluşlar tarafından desteklenmekte ve iş gücü piyasası ile ilgili düzenlemeler yapılmaktadır. Asgari ücret ile ILO'nun insana yakışır iş ve ücret kavramı bu bağlamda paralellik göstermektedir. Fakat günümüzde firmaların ve işverenlerin en büyük maliyet kalemlerinden biri olan ücret, istihdamı azaltıcı etkilere de sahip olabilmektedir. Ayrıca günümüzde çalışanların ücretlerinin yanında sağlık sigortaları, işsizlik sigortası, yaşlılık parası, iş kazası, aile yardımı, doğum yardımı, malullük parası gibi çalışanın sosyal güvencesini oluşturan harcamalar, işverenleri en az çalışan ile üretimi devam ettirme yönünde güdülemektedir. Teknolojik gelişmeler ise bu bağlamda hali hazırda işverenler için yük oluşturan çalışanların iş gücü piyasasından dışlanmasına neden olmaktadır.

Bu kısımda teknolojik dönüşümlerin iş gücü teorileri de dahil olmak üzere sosyal güvenlik teorileri, emeğe uygulanan yasal düzenlemeler ve ücret teorilerini etkilediğinden bahsedilmiştir. Her endüstriyel devrim o günün koşulları gereği emek üzerinde farklı

teorilerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Özetle, tarihsel perspektiften bakıldığında ise, karşımıza Sanayi Devrimi'nden itibaren iş bölümü ve uzmanlaşma genel refah seviyesinde artış meydana getirmektedir. Özellikle ikinci ve üçüncü sanayi devrimlerinde iş bölümü ve uzmanlaşmanın daha da artmış olması hem verimliliğe hem de istihdama olumlu etkisi olmuştur. Ancak sanayi devrimlerinden sonra ortaya çıkan servetin bölüşüm sorunu her zaman var olmuştur. Servet dağılımında adaletsizlik her devrim sonunda daha da artmış olup günümüzde ulusların çokça tartıştığı konu haline gelmiştir. Her teknolojik dönüşüm sonucunda ulusların karşılaştığı en büyük ödünleşim (trade-off) büyüme ve gelir dağılımında adalet arasında ortaya çıkmıştır (Rifkin, 1995, s. 165). Bu kapsamda günümüze kadar ulusların bu iki seçenek arasından genellikle ekonomik büyümeyi seçtiği anlaşılmaktadır. Ancak her devrim sonucunda ortaya çıkan kazanan ve kaybeden arasındaki ekonomik uçurumun arttığı düşünülmektedir. Çünkü Endüstri 4.0 sadece ulusların kendi içerisinde eşitsizlik ile mücadele etmesi gereken bir dönüşüm değildir. Ayrıca ulusların kendi arasında oluşacak dengesizlik de bu mücadeleye eklenmesi öngörülmektedir.¹⁸ Gelecekte dünyada gelişmişlik düzeyine göre ülkelerin sadece gelişmiş ve gelişmemiş ülkeler olarak ayrılması bu eşitsizlikte ulaşılabilecek en büyük kutuplaşma olarak düşünülmektedir (Harari, 2018, s. 73-80).¹⁹

Ana akım sanayi ve teknolojik dönüşümler ile eş anlı ortaya atılan teoriler, Endüstri 4.0 'ın emek piyasasına karşı olumsuz etkilerinin çözümünde ipuçları verecektir. Ancak her dönüşümün toplumsal problemleri kendine özgüdür ve dönemin koşullarına uygun çözümler gerektirmektedir. Teknolojik işsizlik perspektifinden incelendiğinde ise çözüm yapısal bir değişim gerektirmektedir. Eğitimden sosyal güvenlik sistemine kadar birçok alanda yapısal değişiklikler sorunun çözümü için literatürde genel kanıdır.

¹⁸ Bu ifadeden anlaşılması gereken özellikle yapay zeka teknolojilerinden önce düşük gelirli ülkelerin düşük ücretler ile yabancı sermaye için cazip olmasıdır. Böylece geçmiş dönemlerde üst gelirli ülkeler sınıfına ulaşmak daha mümkün gözükmekteydi. Fakat endüstri 4.0 ile birlikte gelen teknoloji en düşük ücretlerden bile daha az iş gücü maliyeti ile üretim sürecini sürdürmektedir.

¹⁹ Bkz. https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2020/sessions/how-to-survive-the-21st-century?fbclid=IwAR0I2EAn92md_DcRYyOfPfvCm--JLvhi6Z0W9oHOESkNpHNpaoziST6pnBE. Erişim Tarihi: 05/03/2020

Ancak her sanayi ve teknolojik devrim geçiren toplumlarda artan refahın toplumun geneline bölüşüm konusunda sorunlar ortaya çıkmaktadır. Aynı durumun yeni teknolojik dönüşüm sayesinde günümüzde de meydana gelmesi muhtemeldir. Bu sebeple karşılaşılabilecek herhangi bir kutuplaşmanın sonuçlarının önüne geçilmesi için devlet müdahalesi gerekmektedir. Gelir dağılımında adaletsizlik ve işsizlik piyasa aksaklığına yol açmaktadır. Bu sebeple piyasa başarısızlığının olduğu ekonomilerde tarihsel süreçte olduğu gibi devletin müdahalesi olumsuz sonuçları en aza indirmekte kullanılan yöntemlerden biridir (Stiglitz, 2012, s. 25).

Piyasada kaynaklar etkin bir şekilde dağıtılmadığı zaman tam rekabetçi piyasa dengesi ile refah olgusu arasında ilişki kuran temel refah kuramları anlamlılığını yitirmektedir. Devletin piyasaya müdahalesinin meşru görüldüğü bu durumlarda devletin asıl gayesi aksaklıkları ortadan kaldırarak ekonomik etkinlik şartlarını sağlamaktır. Bu başlıkta açıklanan asgari ücret, sosyal güvenlik sistemi, ücretlerin vergilendirilmesi ve sosyal politikalar günümüz refah devletinin önemli kazanımları olarak gösterilmektedir. Sayılan bu kavramlar ise devletin ekonomiye müdahale araçları olarak düşünülmektedir (Ferguson ve diğerleri, 2002, s. 132).

1.4 Yeni Teknolojik Devrim'in Kavramsal Çerçevesi ve Dünya'da Kullanımı

21. yüzyılda dünya diğer endüstri devrimleri gibi bir teknolojik devrim yaşamaktadır. Literatürde bu devrimi kimi araştırmacılar 3. sanayi devrimi, kimileri 3. dalga olarak tanımlamaktadır (Toffler, 1981, Rifkin, 2019). Yaygın kullanımı Endüstri 4.0 olarak görülen bu devrimin tanımları farklı olsa da ortak olarak aynı gelişmelerin betimlemeleridir. Bu sebeple literatürde yer alan çeşitli isimlendirmeler bu dönüşümün iş gücü piyasası üzerindeki etkilerini incelemede ikinci planda kaldığı düşünülmektedir.

Önceki başlıkta da bahsedildiği gibi günümüzde dünya üçüncü sanayi devriminin üzerine kurulan ve açıkça bu devrim ile bağlantısı olan bir dönüşümün içerisinde yer almaktadır.

Fakat üçüncü sanayi devrimine göre Endüstri 4.0'ın hızı, kapsamı ve sistemsal etkileri bakımından farklı olduğu düşünülmektedir (Scwab, 2017, s. 16).

Mevcut ve geçmiş teknolojiler arasındaki en temel farkın oluşma nedeni ‘‘akıllı otonom makinelerin’’ gün geçtikçe eski makinelerin yerini almasıdır. Mevcut yeni teknolojilerden biri olan yapay zeka geçmiş teknolojilere kıyasla otomatik olarak çalışmamakta, ancak insan davranışını ve zekasını taklit edip özerk davranmaktadır. Ayrıca yapay zeka genel olarak ‘‘robot’’ olarak da adlandırılabilir. Yeni bir bilim dalı olan ‘‘Robotik’’ alanından bilim adamları fiziksel ve zihinsel olarak insanın yapabildiği aktiviteleri uygulayabilen makineler üretmeye çalışmakta ve bu devrimci deney sürekli devam etmektedir (Bottone, 2018, s. 4).

Endüstri 4.0 devrimi önceki devrimlerden farklı olarak daha çeşitli itici kuvvetin birleşimi ile ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple dünya genelinde birçok kuruluş yeni teknolojinin sınırsız gibi görünen gelişimlerinden bir süredir faydalanmaktadır. Ancak geniş çaplı bu dönüşümün kavranması için genel hatları ile temel bir sınırlandırma yapılması gerekmektedir. Dünya Ekonomik Forumu'nun başkanı Klaus Schwab temel olarak bu devrimi fiziksel, dijital, biyolojik olarak üçe ayırmıştır. Fiziksel inovasyonlar arasında özerk taşıtlar, 3D yazıcılar, ileri robotlar ve yeni malzemeler yer almaktadır. Dijital bölümde ise dijital bir platformda arz ile talebin kolayca ve düşük maliyetle buluşabildiği talep ekonomisi yer almaktadır. Son olarak biyolojik bölümde de her ne kadar etik olup olmadığı tartışılrsa da genetik yenilikler yer almaktadır. Ayrıca bu üç gelişme birbirleri arasında derinden ilişki kurarak teknolojik gelişmeler için kaldıraç görevi sağlamaktadır (Schwab, 2107, s. 23-36). Ayrıca yeni teknolojik devrimin temel gelişimleri şöyle sıralanmaktadır.

Akıllı Fabrikalar: Akıllı fabrikalar verilen görevlere duyarlı, insanlara ve makinelere görevlerini yerine getirmelerine yardımcı olan fabrikalar olarak tanımlanmaktadır (Lucke ve diğerleri, 2008, s. 3). Bu fabrika türü daha geniş bir ağda performansı kendiliğinden optimize edebilen, yeni koşullara kendi kendine uyum sağlayabilen ve tüm üretim süreçlerini bağımsız olarak çalıştırabilen esnek bir sistemi temsil etmektedir. Ayrıca üretim süreci tamamen sensörler ve otonom araçlarla birlikte yürütülebilmektedir. Akıllı

teknolojiler sayesinde yeni nesil akıllı fabrikalar kendilerini insan gücünden arındırılmış bir şekilde üretim sürecine dahil edebilmektedirler (Wang ve diğerleri, 2016, s. 2). Dünya genelinde akıllı fabrikaların toplam piyasa değeri 90 Milyar ABD dolarıdır. Genellikle otomotiv sektöründe kullanılan bu fabrikaların 2025 yılına gelindiğinde toplam piyasa değerinin 95 milyar ABD doları olması beklenmektedir.²⁰

Siber-Fiziksel Sistemler: Fiziksel ve dijital sektörün birleştiği bir platformdur. Bu platform sayesinde sensörler vasıtasıyla fiziksel dünya sanal işlem alanına bağlanabilmektedir. Mekanizmanın bilgisayar tabanlı algoritmalar tarafından kontrol edildiği veya izlendiği bir sistem olarak da tanımlanan siber-fiziksel sistemlerde, fiziksel ve yazılım bileşenler iç içe geçmiştir, farklı mekansal ve zamansal ölçeklerde çalışabilmektedir. Kısaca, gerçek hayattaki nesnelere ve edimlerin bilgisayar ortamında simülasyon aracılığı ile ortaya çıkan sanal mekan olarak özetlenebilmektedir. Örnek olarak akıllı şebeke, otonom otomobil sistemleri, tıbbi izleme, endüstriyel kontrol sistemleri, robotik sistemler ve otomatik pilot gösterilmektedir (Khaitan ve McCalley, 2014, s. 2). Bu sistem dünya genelinde özellikle Avrupa Birliği tarafından desteklenmekte ve birçok gelişmiş ülkede kullanılmaktadır.

Büyük Veri: Endüstri 4.0 konseptinin içerisinde müşteri yönetim sistemlerinde, üretim ekipmanlarından ve diğer girişimlerden elde edilen kaynaklar değerlendirilmektedir. Ayrıca bu veriler gerçek üretim sürecinde karar verme açısından yardımcı olmaktadır. Bu kaynakların içinde bulunduğu geniş çaplı ağa ise büyük veri denilmektedir. Günümüzde büyük verinin kullanıldığı tek alan üretim sistemleri değildir. Kısaca her karar alma mekanizması, vereceği seçime göre büyük veriyi kullanabilmektedir (Chen ve Liu, 2014, s. 173). Günümüzde büyük firmaların ve devletler için karar alma durumlarında kullanılmakta olup, gelecekte daha da yaygınlaşacağı tahmin edilmektedir.

Otonom Robotlar: Firmalar uzun bir süredir robotları birçok sektörde kullanmaktadır. Ayrıca robotlar daha çok fayda sağlamaları için sürekli geliştirilmektedir. Daha otonom,

²⁰ Bkz. <https://www.prnewswire.com/news-releases/global-smart-factory-industry-301019548.html>.
Erişim Tarihi: 14/03/2020

esnek, iş birliğine yatkın olmaları için uzun uğraşlar verilmektedir. Robotlar hem insanlarla hem de otonom olarak çalışıp üretim sürecinde güvenliği de sağlayabilmektedirler. Günümüzde insanlar için tehlikeli olan görevleri yerine getirip daha ucuza ürün çıkartabilmektedirler. Ayrıca yeni geliştirilen robotlar birbiriyle haberleşebilirken, bu gelişme bir insana ihtiyaç duymadan birlikte çalışabilmelerini sağlamaktadır (Boston Consultin Group, 2015, s. 5).

Simülasyon: Özellikle mühendislik alanında ürünlerin, materyallerin, üretim sürecinin simülasyonu uzun zamandır kullanılmaktadır. Fakat gelecekte daha geniş alanlarda kullanılacağı öngörülmektedir. Bu simülasyonlar sanal ortamda gerçek olayların aynası görevinde kullanılıp belirli olayların bir ön izlemesi amacıyla kullanılmaktadır. Fiziksel olay gerçekleşmeden önce üretim süreci sanal alemde test edilip sonra gerçek üretime başlanılmaktadır. Bu dönüşümle birlikte üretimde kullanılan girdilerin daha etkin kullanılması öngörülmektedir. Kısaca simülasyon modellenen sistemin veya sürecin davranışını daha iyi anlamak veya tahmin etmek için kullanılan bir yöntemdir. (Rodič, 2017, s. 193).

Yatay ve Dikey Sistem Entegrasyonu: Bugün kullanılan bilgi ve teknoloji sistemlerinin çoğu birbirlerine tam anlamıyla entegre değildir. Şirketler, müşteriler ve tedarikçilerin arasında nadiren gelişmiş bir ağ vardır. Fakat Endüstri 4.0 ile birlikte firmalar ve departmanları, fonksiyonlar küresel ağa genişleyip daha fazla birbirleriyle entegre olmaları öngörülmektedir (Lara ve diğerleri, 2018, s. 2-3).²¹

Siber güvenlik: Bugün hala birçok şirketin üretim ve yönetim sistemleri birbirinden bağımsız bir şekilde yönetilmektedir. Ancak yeni dönüşümün getirdiği artan bağlantı ile birlikte kritik endüstriyel sistemlerin korunma ihtiyacı da gündeme gelmektedir. Siber tehditlerin arttığı bu ortamda yeni geliştirilen makinelere erişim kontrol edilmektedir. Ayrıca siber güvenlik sorunu gelecekte ulusların kendi aralarında iş birliği ile birlikte üstünden gelmesi gereken bir problem olarak gösterilmektedir (Schatz ve diğerleri, 2017).

²¹ Dassault sistemleri ve Boost Aeore Space Avrupa hava savunması ve sahası için bir iş birliği başlatmıştır. Hava savunması sistemlerini dizayn eden bu platform, özel bir hava sahası tasarlamak için ortak bir çalışma alanı sağlamaktadır.

Bulut Sistemi: Endüstri 4.0 ile birlikte firmaların endüstriyel veri depolama alanlarına ihtiyaçları vardır. Bu sebeple kullandıkları bulut sistemlerini yenilemek ve geliştirmek zorundadır. Makinelere gelen verilerin fonksiyonel bir şekilde saklanması gerekmektedir. Bu kapsamda bulut sistemi büyük miktarda verinin depolanmasına izin verir. Bahsedilen depolama, makinelerin ve sensörlerin bir kişiden daha fazla veri ürettiğini ve bu tür verilerin her zaman bağlı olduğunu göz önünde bulundurarak, tüm üretim süreci boyunca üretilen verilerin depolanması için önemlidir. Aynı şekilde, bulut bilişim teknolojik kaynaklara yapılan yatırımı azaltarak depolama alanı ve işleme kapasitesinin talep üzerine sözleşme yapılmasına izin vererek esneklik, çeviklik ve uyarlanabilirlik sağlamaktadır (Thames ve Shaefer, 2016, s. 14).

Katmanlı Üretim: Eski üretim sistemi üç aşamadan meydana gelmektedir. Bu aşamalar kesme, oyma, şekil vermedir. Ancak özellikle inşaat sektöründeki şirketler bu üç aşama yerine 3D baskı teknolojisini kullanmaya başlamışlardır. Bu metot ile birlikte daha az hammadde ile daha az maliyetle ve daha kısa sürede yapılar inşa edebilir hale gelmektedir. Kısaca hammaddenin ve 3D baskı teknolojisine sahip bir makine ile her tür çıktı elde edilme imkanı sunulmaktadır (Baldassarre ve Ricciardi, 2017, s. 109).

Nesnelerin İnterneti: Bir ortamdaki kullanılan bütün araç gereçlerin kendi aralarında haberleşmesidir. Evlerde kullanılan enerji reaktörleri bu kavrama bir örnek olarak verilebilir. Ayrıca akıllı şehirler ve fabrikalar güvenlik, acil durumlar, alışveriş gibi uygulamalarda kullanılabilirler (Boston Consulting Group, 2015, s. 6).²²

Yukarıda bahsedilen yeni teknolojik dönüşümlerin kullanımı özellikle gelişmiş ülkelerde olmak üzere artmıştır. Endüstri 4.0'ın günümüzde neredeyse her sektör üzerinde tesirinin artması yukarıda sayılan gelişmelerin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Hala toplumlar tarafından bu olgular tam anlamıyla idrak edilemese de yeni teknolojik ilerlemenin temelleri bu kavramlar üzerine atılmaktadır. Bu temel olgular ekonomik ve sosyal hayatın

²² Bahsi geçen alt başlıklar için bkz. (Boston Consulting Group,2015)

Yeni teknolojilerin ayrıntılı olarak incelenebilmesi için şu kaynaklara bakınız. (Top 10 Technologies of 2015), (Schwab,2017)

işleyişinde büyük dönüşümler yaratacaklardır. Özellikle üretim sektöründe kullanılan robotların sürekli tekrar eden iş tiplerinde çalışan işçiler üzerinde negatif bir etkiye sahip olacağı kaçınılmazdır. Bu çalışmanın da ana motivasyonlarından biri olan teknolojik işsizlik incelenirken, üretim piyasasında kullanılan robotların daha detaylı incelenmesi önem arz etmektedir

The International Organization for Standardization (ISO)'ya göre hali hazırda iki tür robot kullanılmaktadır. Bunlar endüstriyel robot ve hizmet robotudur. Bu robot türlerinden bir tanesi olan endüstriyel robotlar fabrikalarda veya üretim bantlarında daha çok kullanıldığı için insan emeğine karşı en büyük tehlike gibi durmaktadır. “Yapay zeka” kategorisinde olan “endüstriyel robotlar” insan operatörüne ihtiyaç duymamaktadırlar. Ayrıca montaj, paketlenme ve boyama gibi rutin ve manuel işleri yapmak için programlanabilmektedir (Ivanov, 2017, s. 1502).

Hizmet robotları ise endüstriyel otomasyon uygulamaları hariç, insanlar için faydalı işler yapan robotlar olarak tanımlanmaktadır. Servis robotları kişisel veya profesyonel kullanıma göre sınıflandırılmıştır. Uygulama alanlarının yanı sıra birçok formları ve yapıları vardır. Örneğin veri paylaşımı ve işbirlikçi çalışma ve öğrenme için web ile bağlantılı olabilmektedirler. Ayrıca patlayıcı döşemek gibi tehlikeli işlemlerde kullanılabilen ve çevre koruma alanında çalışabilmektedirler. Özellikle mobil robotlar, deprem, bomba veya gaz patlamaları gibi felaketlerden veya tehlikeli maddeleri içeren yangın ve yol kazaları gibi gündelik olaylardan sonra kentsel kurtarma görevlerinde kullanılmaktadır. (Tzafestas, 2016, s. 46-58).

Özetlemek gerekirse robotların kullanım amacı hem insanların çalıştığı işlerdeki rutin görevlerin yerine geçmek hem de tehlikeli alanlarda insanların yerine kullanılmasını sağlamaktır. Ekonomik olarak ise ücretlerdeki maliyetleri düşürerek ürünlerin fiyatlarını azaltması da küresel anlamda rekabette robot kullanan firmaların bir adım öne geçmesini sağlamaktadır. Sağlanan bu faydalar göz önüne alındığında Avrupa Birliği bu alandaki gelişmeleri teşvik etmektedir. Özellikle, Horizon 2020, Avrupa'nın bu sektördeki rekabet

gücünü güçlendirmek için Kamu-Özel Ortaklıkları kurmayı teklif etmektedir.²³ Bu ortaklıkların amacı şöyle sıralanmaktadır: (European Parliament, 2020, s. 5)

- 1) Avrupa robotiklerinin stratejik hedeflerini geliştirmek ve uygulamalarını geliştirmek
- 2) Yenilikçi robotik teknolojiler ile birlikte Avrupa'nın endüstriyel rekabet edebilirliğini arttırmak
- 3) Robotik ürün ve hizmetleri Avrupa'nın toplumsal zorluklarını çözmek için kilit imkanlar olarak tanıtmak
- 4) Avrupa robot topluluğunun ağ oluşturma faaliyetlerini güçlendirmek
- 5) Avrupa robotiğini tanıtmak
- 6) Mevcut ve yeni kullanıcılara ve pazarlara ulaşmak
- 7) Politika geliştirmeye ve etik, yasal ve toplumsal sorunların ele alınmasına katkıda bulunmak

Endüstriyel ve hizmet robotlarının kullanılması toplum içerisinde sosyal ve ekonomik değişiklikler meydana getirmiştir. Bu değişiklikler sosyal ve etik yeni sorunlar da ortaya çıkarmıştır. Bu sorunların giderilmesi için özel ve kamu politikalarının bu yönde gelişmesi gerekmektedir. Buna örnek olarak ‘‘Roboethics’’ olarak adlandırılan yeni disiplin insanlar ve robotlar arasında meydana gelen etik sorunlarla ilgilenmektedir. Roboethics hakkında Dünya Ekonomik Forumu önemli noktaları aşağıdaki gibi sıralamıştır.²⁴ (European Parliament,2020, s. 5).

- 1) Daha fazla işsizlik olasılığı
- 2) Eşitsizlik²⁵
- 4) Yapay Aptallık
- 5) Güvenlik

²³ Horizon 2020, Avrupa'nın küresel rekabetçiliğini sağlamayı amaçlayan bir Avrupa 2020 girişimi olan İnovasyon Birliği'ni uygulayan finansal araçtır. 2014'ten 2020'ye kadar, AB'nin yeni araştırma ve yenilik programı olan Horizon 2020 Avrupa'da yeni bir büyüme ve iş alanı yaratma çabasının bir parçasıdır.

²⁴ Bkz. <https://www.weforum.org/agenda/2016/10/top-10-ethical-issues-in-artificial-intelligence/>. Erişim Tarihi: 16/03/2020

²⁵ Eğer robotlar ve makineler sayesinde daha fazla bir servet elde edilirse bu kaynağın nasıl adil dağıtılacağı.

6) Robot Hakları

7) İnsanların tekilliği

Geçmişteki endüstriyel dönüşümlerin iş gücü piyasalarına etkileri ile Endüstri 4.0'ın etkileri karşılaştırıldığında gelir dağılımındaki adaletsizlik sorunu ortak sorun olarak gösterilmektedir. Gelecekte emek piyasasında meydana gelmesi muhtemel bir piyasa başarısızlığı durumunda devletin bu aksaklığa müdahale etmesi adil bir ekonomi için uygulanabilir görülmektedir. Bu bilgiler ışığında devletlerin kamu kurumları ve çeşitli uluslararası örgütler sıralanan sorunlara karşı önlem almaya çalışmaktadır. Ayrıca uygulayacakları düzenlemelerle birlikte gelecekte insanın ve makinelerin birlikte çalışabilecekleri koşulları sağlamak için de hazırlıklı olmalıdırlar. Dünya Ekonomik Forum'unun yayınladığı karşılaşılabilecek bu sorunlar içerisinde literatürde sıkça rastlanan daha fazla işsizlik olasılığı ve eşitsizliktir. Bu sebeple ilk iki madde bu çalışmanın temel motivasyonudur.

1.4.1 Robotların Ekonomik Aktivitelerdeki Dağılımı ve Dünyadaki İnovasyon Düzeyi

Endüstri 4.0 kavramı ilk olarak 2011 yılında Almanya'da düzenlenen Hannover Fuarı'nda yeni teknolojiye dayalı politikaların tartışıldığı bir ortamda ortaya atılmıştır. Daha sonra gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler tarafından da gelecek üretim planlamaları için gündeme alınmıştır. Son yıllarda küresel piyasada Çin ve Uzakdoğu ülkelerinin ucuz iş gücü sayesinde üretimdeki rekabette öne geçmeleri sebebiyle gelişmiş ülkeler rekabet avantajını kazanmak için Sanayi 4.0 'ın yaratacağı fırsatları lehlerine kullanmak istemektedirler (Schwab, 2018, s. 17).

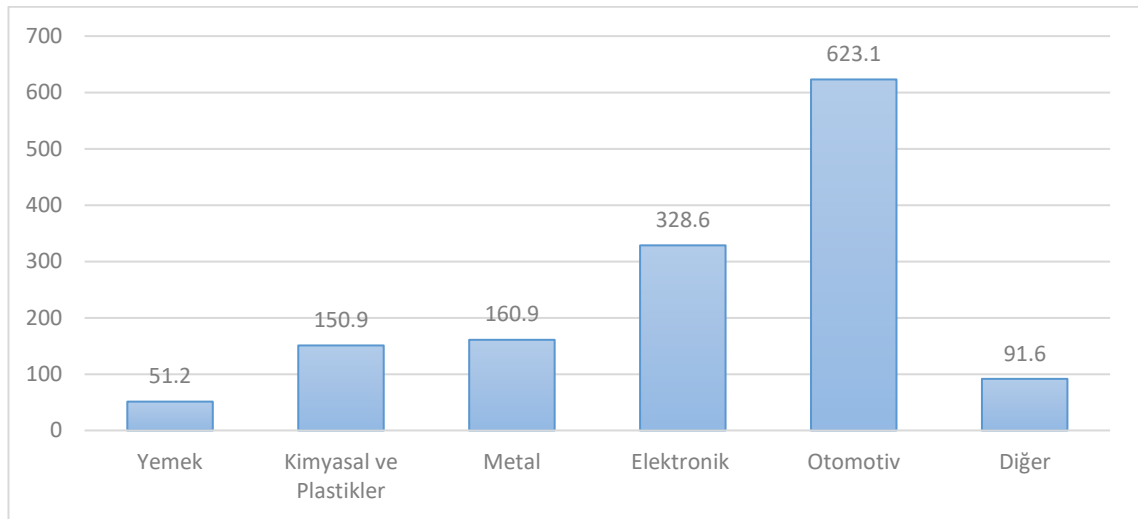
Bu fırsatlardan bir tanesi üretim bandında kullanılan endüstriyel robotlardır. Henüz yeni bir alan olup konuyla ilgili ayrıntılı veri setinin gelişmemesine rağmen üretim faaliyetlerinde robotların ne ölçüde yayıldığına dair bilgiler mevcuttur. Bu konu hakkında Uluslararası Robot Federasyonu (IFR) bazı endüstriler ve ülkeler ile ilgili

veriler paylaşmıştır. Ayrıca gelecekteki gelişmeler ile ilgili olarak da tahminler yürütmüştür.

Bu bilgilerle ilgili olarak Şekil-1’de 2016 yılında dünya genelinde endüstriyel robotların sektörel dağılımları gösterilmektedir. Şekile göre otomotiv (623.100) ve elektronik sektöründe (328.600) kullanılan endüstriyel robotların fazlalığı dikkat çekmektedir. Ayrıca robotlar yemek sektöründe diğer sektörlerle göre daha az kullanılmaktadır. Bu durum robotların hala hizmet sektörüne adapte olamadığı şeklinde yorumlanabilmektedir. Özellikle elektronik, metal, kimyasal ve plastik alanında kullanılan bu cihazların, bahsedilen sektörlerde çalışanlara etkilerinin olacağı tahmin edilmektedir.

Şekil-1’de incelendiği gibi endüstriyel robotlar birçok alanda kullanılmaktadır. Hem maliyetinin düşük olması hem de bir insana göre daha hızlı üretim yapması bu olgunun bir nedenidir. Bu sebeple 21. yüzyıldan itibaren robot kullanımını hızla artmaktadır.

Şekil-1 2016 Yılında Dünya Genelinde Endüstriyel Robotların Sektörel Dağılımları (bin)

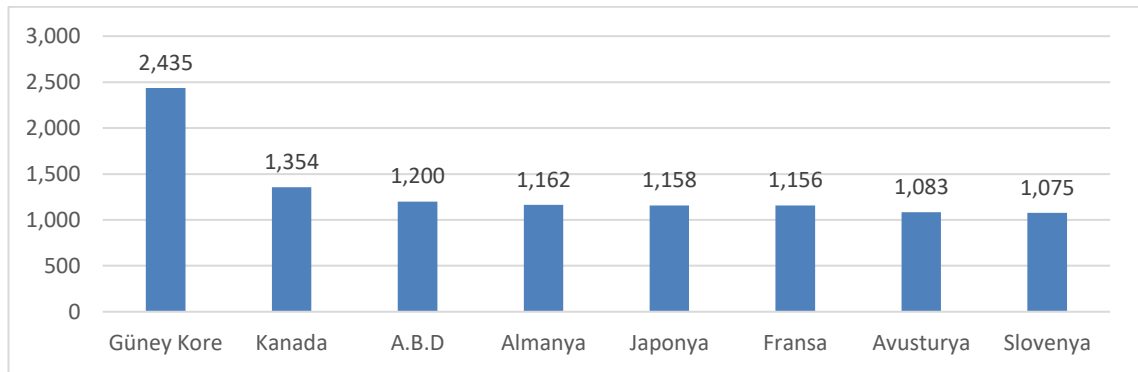


Kaynak: (Bottone, 2018, s. 7)

IFR ayrıca otomotiv sektörü özelinde robotların hangi ülkelerde daha yoğun kullanıldığına dair verilere de yer vermiştir. Bu çerçevede Şekil-2 ‘de 2015 yılında dünya genelinde otomotiv sektöründe kullanılan robot sayıları verilmiştir. Gözlemlenebildiği

üzere Güney Kore'nin diğer ülkelere göre bariz bir robot üstünlüğü vardır. 10.000 işçi başına düşen 2435 robot sayısı ile bu alanda lider ülke olan Güney Kore'nin yaşlı nüfusa sahip olması bu duruma büyük bir etken olarak gösterilmektedir. Kanada, Almanya, Birleşik Devletler, Japonya, Fransa gibi gelişmiş ülkeler de bu alana öncülük etmektedir.

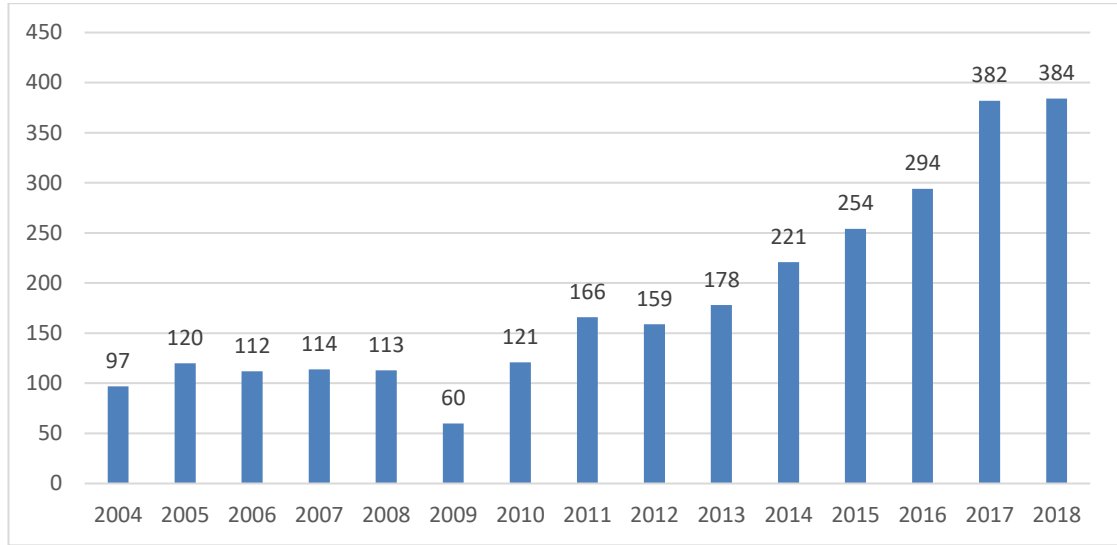
Şekil-2 2015 Yılında Otomotiv Sektöründe Kullanılan Robotların Ülke Bazlı Yoğunluğu (10 bin işçi başına)



Kaynak: (Statistia, 2020)

Şekil-3'te ise 2004-2018 yılları arasında küresel olarak gerçekleşen endüstriyel robot satış adetleri gösterilmektedir. Gözlemlendiği üzere dünya ekonomik krizi sebebiyle 2009 yılında dramatik bir düşüş dışında sürekli bir artış vardır. Ayrıca IFR'nin tahminlerine göre 2021 yılına kadar her yıl yaklaşık % 14 artış meydana gelmesi beklenmektedir. Aynı tahminlere göre de 2020'de 3 milyondan fazla endüstriyel robotun iş başında olacağı düşünülmektedir. Ayrıca Şekil-3'te gösterilen sayılar bahsedilen dönemlere ait robot satış adetlerini yansıtmaktadır.

Şekil- 3 2004-2018 Yılları Arasında Dünya Çapında Endüstriyel Robot Adet Satışı (bin)



Kaynak: (Statistia, 2020)

Gelecekteki muhtemel teknolojik gelişmeler sadece robotlar ile ilgili değildir. Önümüzdeki 10 yıla kadar birçok alanda Endüstri 4.0'ın etkilerinin diğer alanlarda da görülmesi beklenmektedir. Bu gelişmelerin bilgisayar teknolojisinin ilerlemesi, internetin yaygınlaşması ve hızının artması sonucunda hızlanacağı tahmin edilmektedir.

Tablo-1 'de 2025 yılına kadar gerçekleşmesi muhtemel olan teknolojik dönüşümler gerçekleşebilme olasılıkları ile verilmiştir. Üstelik 2025'e kadar gerçekleşmesi beklenen bazı teknolojik gelişmeler şimdiden aktiftir. Fark edildiği üzere robotik gelişmeler yanında sağlık, politika, yönetim gibi konularda da yapay zekanın tetiklediği dönüm noktaları toplumların hayatlarına dahil olması beklenmektedir.

Tablo-1'de incelendiği üzere Endüstri 4.0 kapsamında dünya, birçok sektör ve alanda teknolojik gelişmelere tanıklık edecektir. Ancak bu kısımda özellikle endüstriyel robotlara ağırlık verilmesinin sebebi robotların iş gücü piyasalarını olumsuz etkileyeceği yönünde genel bir korku olmasıdır.

Tablo-1 2025 Yılına Kadar Gerçekleşmesi Beklenen Teknolojik Gelişmeler

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

Kaynak: (World Economic Forum, 2015, s. 7)

Özetle dijital, fiziksel ve biyolojik gelişmeler hem birbirlerini tetiklemekte hem de yeni bir inovasyon çağı için birleşmektedirler. Şirketler, tüketiciler ve hükümetlerin bu benzersiz hıza sahip yeni teknoloji devrimine ayak uydurmaktan başka şansları olmamaktadır. Bu sebeple bahsedilen paydaşlar ya bu duruma ayak uyduracaklar ya da piyasadan çekilmek zorunda kalacaklardır (Schwab, 2017, s. 23-36).

İlk bölümde sanayi olgusunun kavramsal çerçevesi çizilmiş olup, sanayi ile emek piyasasındaki ilişkinin tarihsel süreci izlenmiştir. Ayrıca bahsedilen dönüşümler ile birlikte ortaya çıkan emek teorileri gelecekte uygulanacak politikalara ışık tutacağı düşüncesi ile incelenmiştir. Bunun yanında dünyada belirli ülkelerde kullanılan Endüstri 4.0 teknolojileri uluslararası veriler ile gözlemlenmiştir. Gelecek bölümde ise ilk bölümde açıklanan teknolojik dönüşümlerin iş gücü piyasalarına muhtemel olumlu ve olumsuz etkileri tartışılacaktır.

2. BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0'IN İŞ GÜCÜ PİYASASI ÜZERİNDE OLUMLU VE OLUMSUZ ETKİLERİ

Emek gittikçe daha az önemli hale gelecek, daha çok işçinin yerini yeni makineler alacak, iş arayan herkesin işe girebileceğini öngörmüyorum (Leontief,1952).

Bir önceki bölümde sanayi devrimlerinin tarihsel süreci ve bu dönüşümlere bağlı olarak ortaya çıkan iş gücü teorilerinden bahsedilmiştir. Ayrıca Endüstri 4.0'ın kavramsal çerçevesi belirlenmiş olup özellikle robot teknolojisinin küresel anlamda son yıllarda kullanım oranının arttığı gözlemlenmiştir. Robot teknolojisinin yanında; fiziksel, biyolojik ve dijital gelişmelerin birbirlerini itici kuvvet olarak kullanması yeni teknolojik dönüşümün eğilimlerini ortaya çıkarmıştır. İlk bölümde bahsedilen bu akımların öncülüğünde ortaya çıkan dördüncü sanayi devriminin küresel ekonomi piyasası üzerinde etkileri olacaktır. Bu etkiler genellikle makroekonomik göstergeler üzerinde olması beklenmektedir. Yeni sanayi devriminin otomasyonu hızlandırması beklenmektedir ve bu durum mezkur göstergelere yansımıştır. Ancak bu çalışmanın ana amacı yeni teknolojik gelişmelerin iş gücü piyasası üzerindeki etkilerini ayrıntılı bir şekilde incelemektir. Bu sebeple bu bölümde Endüstri 4.0'ın emek piyasalarına olası etkilerinin irdelenmesi önem arz etmektedir.

2.1 Yeni Teknolojik Dönüşümlerin İş Gücü Piyasası İçin Olası Fırsatlar

2.1.1 İş Gücü Verimliliği

Günümüzde üretim sürecinde kullanılan robotların ve diğer teknolojik gelişmelerin verimlilik üzerindeki etkisine bakılmadan önce verimliliğin tanımının yapılması

gerekmektedir. Genel bir tanımlama yapmak gerekirse verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretiminde kaynakların, işgücünün, sermayenin, arazinin, malzemelerin, enerjinin, bilginin etkin kullanımı olarak betimlenilmektedir. Ayrıca bu olgular üretim faktörlerini de oluşturmaktadır. Daha yüksek verimlilik, aynı miktarda kaynakla daha fazlasını elde etmek veya aynı girdiden hacim ve kalite açısından daha yüksek çıktı elde etmek anlamına gelir. Etkinlikten farkı ise bir ürünün en az maliyet ile üretilmesi verimliliği ifade etmektedir. Ancak etkinlikte firmanın üretim hedeflerini ne kadar gerçekleştirebildiği gözlemlenebilmektedir (Jayamaha ve Mula, 2011, s. 454).

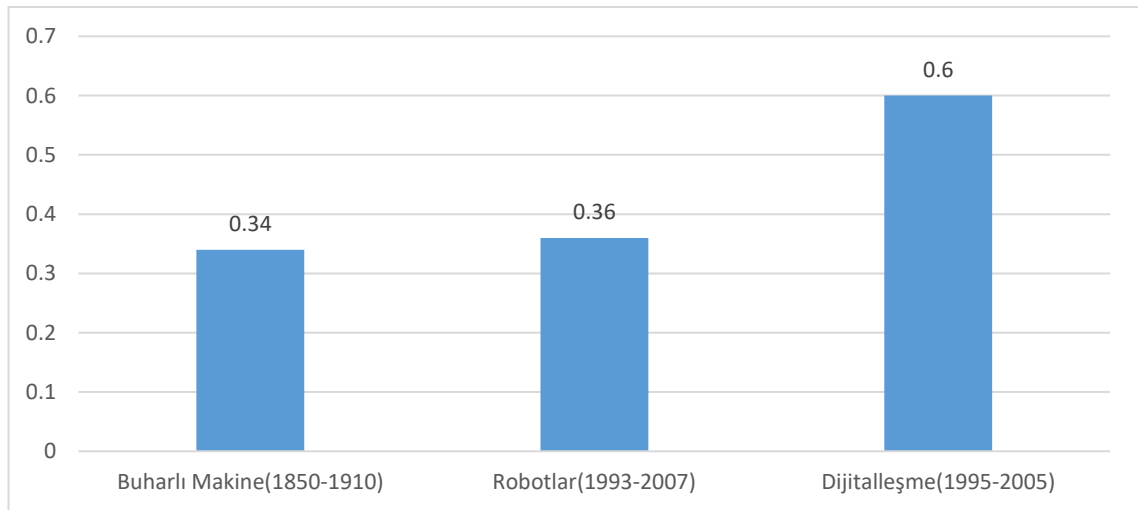
İşgücü verimliliği ise ekonomik büyüme, rekabet gücü ve yaşam standartlarıyla yakından ilgili önemli bir ekonomik göstergedir. İşgücü verimliliği, belirli bir zaman döneminde birim işgücü başına (istihdam edilen kişi sayısı veya çalışılan saat cinsinden ölçülen) üretilen toplam üretim hacmini temsil eder. Bu gösterge (Gayri Safi Yurtiçi Hasıla) GSYİH-emek girdi seviyelerinin zaman içindeki büyüme oranlarının değerlendirmesini yapmaktadır. Bu bağlamda üretim süreci içerisinde insan sermayesinin verimliliği ve kalitesi hakkında genel bilgi elde edilebilmektedir (ILO, 2020).

Verimlilik olgusunun kavramsal çerçevesine bakıldığında üretim sürecinde kullanılan robotların bu amaç için tasarlanıldığı düşünülmektedir. Özellikle fabrikalarda kullanılan endüstriyel robotların hem standart bir kalitede üretim yaptığı hem de daha yüksek çıktıyı en az maliyetle gerçekleştirebildiği bilinmektedir. Ayrıca üretim sürecinde bir insana kıyasla daha hatasız çalışabildiği de bir başka gerçektir. Küresel piyasada özellikle uluslararası firmaların temel amacı birim başına maliyeti düşürüp diğer piyasa oyuncularıyla rekabet edebilmektir. Bu amaç doğrultusunda robotlar önceki bölümde de bahsedildiği alanlarda kullanılıp firmaların üzerine düşen maliyeti azaltmaktadır.

Robotların verimlilik artışı ile ilgili literatürde çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalardan bir tanesi OECD tarafından 2015 yılında yapılan çalışmadır. Araştırmaya göre yeni teknolojik dönüşümleri kendi üretim süreçlerine entegre eden firmaların, etmeyenlere göre daha fazla verimlilik kazandığı ortaya konulmuştur (OECD, 2015, s.

44). Graetz ve Michaels (2018) ise 1993 ile 2007 arasında 17 ülkede 14 endüstride endüstriyel robotların kullanımını analiz etmek için Uluslararası Robotik Federasyonu'ndan elde edilen veriler ile bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmanın sonunda üretimde robot kullanımının 1993 ve 2007 yılları arasında yıllık emek verimliliğini ve GSYİH büyümesini sırasıyla % 0,36 ve % 0,37 artırdığı sonucuna varmışlardır. Bu artışlar toplam ekonomik büyümenin % 10'unu temsil etmektedir. Ayrıca 1995 ve 2005 yılları arasında teknolojik dönüşümler sayesinde Avrupa'daki işgücü verimliliği artışı toplam büyümenin % 0,60'ını, ABD ve Japonya'daki toplam büyümenin % 1.0'ını desteklediği bulgusuna ulaşılmıştır (Graetz ve Micheals, 2018, s. 766).

Şekil-4 Yıllık İş Gücü Verimlilik Artışına Geçmiş ve Günümüzdeki Teknolojilerin Katkıları (%)



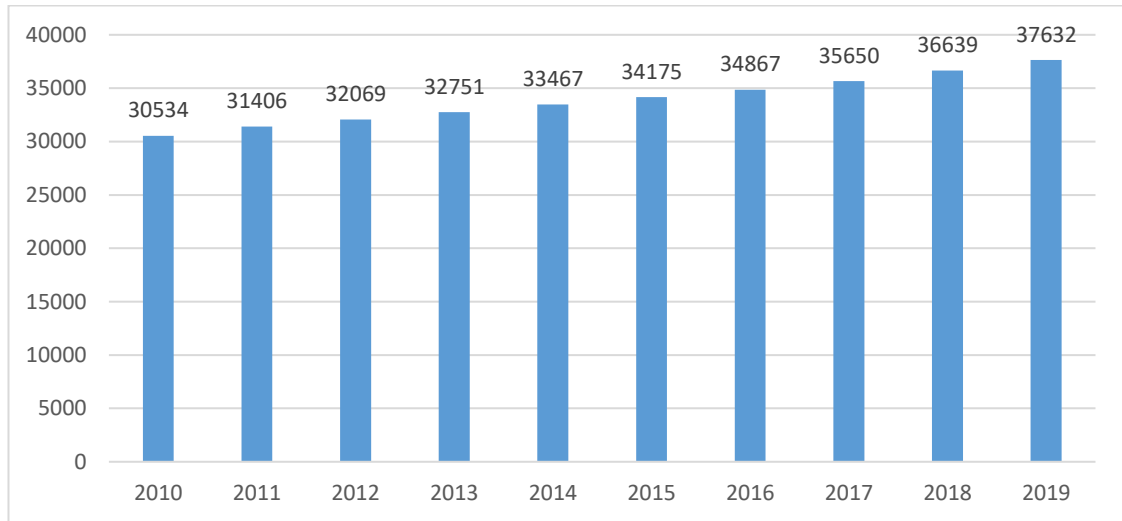
Kaynak: (Muro ve Andes, 2015)

Teknolojik dönüşümlerin en önemli amaçlarından bir tanesi de iş gücündeki verimliliği arttırmaktır. Özellikle sanayi devriminin getirdiği makineleşme süreci ile birlikte iş gücündeki verimlilik artmıştır. Ancak Şekil- 4'te anlaşılacağı üzere Endüstri 4.0'ın getirdiği dijitalleşmenin ve robotlaşmanın ekonomiye olan toplam katkısı buharlı makinelerin 60 yıllık katkısına göre daha fazladır. Bu kapsamda nesnelerin internetinin (IoT) iş gücüne entegre olması ve robotların üretim sürecine dahil edilmesi buharlı makinelerinin oluşturduğu katkının üzerindedir. Miller ve Atkinson'a (Atkinson ve Miller, 2013) göre ise otomasyon ve robotik dönüşümler teknolojik gelişmeler için itici

güçlerdir. Bu bağlamda araştırmaları uzun vadede verimlilik ile otomasyon arasında bir korelasyon olduğuna işaret etmektedir.

Robotların kullanılmasının bir diğer olumlu etkisi ise iş gücü verimliliğine olmuştur. Son 10 yılda mevcut çalışan işçi başına düşen çıktı miktarı dünya genelinde artmıştır. Şekil-5 bu düşüncüyü kanıtlar niteliktedir.

Şekil-5 2010-2019 Yılları Arasında Dünya Genelinde İşçi Başına Düşen Çıktı (ABD Doları)



Kaynak: (ILOstat, 2019)

Şekil-5 2010-2019 yılları arasında dünya genelinde işçi başına düşen çıktıyı ABD doları cinsinden göstermektedir. Şekle göre 2010 yılında işçi başına düşen çıktının değeri yaklaşık 30 bin ABD doları iken, bu rakam 2019 yılına gelindiğinde yaklaşık 38 bin ABD dolara yükselmiştir. 10 yıl içerisinde dünya genelinde çalışan başına düşen çıktının değerindeki %30 artış iş gücü verimliliğindeki yükselişin bir kanıtı niteliğindedir.

Robotların ve modern teknolojinin üretim sürecinde kullanılması sonucunda verimlilik yüzdelerindeki bu artış küresel ekonomideki firmaların bu alanda yaptıkları yatırımları

artırmasına neden olmuştur. Bu artış zincirleme bir etkiyle kişi başına düşen gelire ve ekonomik büyümeye de yansımıştır. 1993-2016 yılları arasında robot yoğunluğundaki her bir birim artış iş gücü verimliliğinde % 0,07 ile % 0,08 arasında bir artış olmasına sebep olmuştur (Centre for Economic and Business Research, 2017, s. 19).

Endüstri 4.0 ile birlikte iş gücündeki verimlilik artışı sadece robotlarla sağlanmamaktadır. Genel olarak yeni teknolojik dönüşümleri takip eden ülkeler ve şirketler de artan verimlilikten faydalanacaktır. Örneğin, gelecek yıllarda Endüstri 4.0 daha fazla şirket tarafından uygulanacağı ve tüm Alman imalat sektörlerinde verimliliği 90 milyar €'ya 150 milyar €'ya çıkaracağı beklenmektedir. Ayrıca bu verimlilik artışından en fazla otomotiv şirketlerinin faydalanacağı düşünülmektedir (Boston Consulting Group, 2015).

Özetle teknolojik gelişmeler Sanayi Devrimi'nin başlangıcından bu yana sanayi verimliliğinde önemli artışlar meydana getirmiştir. Tarihsel süreç içerisinde buharlı makineler, 19. yüzyılda fabrikaları hem güçlendirip, hem de iş gücü verimliliğini artırmıştır. Elektriğin kullanılması yirminci yüzyılın başlarında seri üretime yol açmış ve sanayi sektörü 1970'lerde otomatik hale gelmiştir. Fakat bu devrimleri izleyen yıllarda, endüstriyel teknolojik gelişmeler özellikle bilgi teknolojilerini, mobil iletişimi ve e-ticareti dönüştüren atılımlar yapmıştır. Bahsedilen gelişmeler birleşince geçmişe kıyasla daha büyük verimlilik artışı meydana gelmiştir. Bu dönüşümde sensörler, makineler, iş parçaları ve Bilgi Teknolojileri (BT) sistemleri birbirine bağlanmaktadır. Tek bir işletmenin ötesinde bir değer zinciri meydana getirmektedir. Bu bağlamda Endüstri 4.0, makineler arasında veri toplamayı ve analiz etmeyi mümkün kılarak daha hızlı, daha esnek ve daha verimli düşük maliyetle daha kaliteli ürünler üretmeyi amaçlayan bir devrimdir. Bu durumun da doğal sonucu olarak yeni teknolojik dönüşüm üretim verimliliğini artıracak, ekonomiyi değiştirecek, endüstriyel büyümeyi teşvik edecek ve işgücünün profilini değiştirecektir. Ayrıca şirketlerin ve bölgelerin rekabet gücünü artıracaktır (Rüßmann ve diğerleri, 2015).

2.1.2 Üretim Maliyeti

Büyük veya küçük kar amacı güden her firmanın gelirleri olduğu gibi giderleri de vardır. Giderlerinin içerinden sabit ve değişken maliyetler yer almaktadır. Belli bir dönemde gelir sağlayan bir firmanın amacı kar maksimizasyonunu sağlamaktır. Bir başka amacı ise ürünü daha az bir bedele mal edip o ürünü daha düşük bir fiyat sunarak dahil olduğu sektörün diğer oyuncularına rekabet üstünlüğü de sağlamaktır. Bu durum iktisat terminolojisinde aşına olunan bir olgu olarak ifade edilebilmektedir.

Endüstri 4.0'ın en önemli bileşenlerinden biri endüstriyel robotlardır. İnsanlar kadar akıllı ve kritik kararlar verme yeteneğine sahip olmasalar da, ara vermeden 7/24 insanların aksine çalışabilmektedirler. Ayrıca hastalanmamakta ve üretime sürekli dahil olabilmektedirler. Bu durum ise üretim bandının yıl boyunca kesintisiz çalışacağı anlamına gelmektedir. Gelişmiş robotlar işlerine özgü kararlar verebilmektedirler, bu da daha az insan müdahalesi anlamına gelmektedir. Böylece, Endüstri 4.0'ın getirdiği yenilik olan robotları, üretim süreci içerisinde kullanmak büyük ölçüde maliyet tasarrufu sağlayabilmektedir (Ivanov ve diğerleri, 2017, s. 1503).

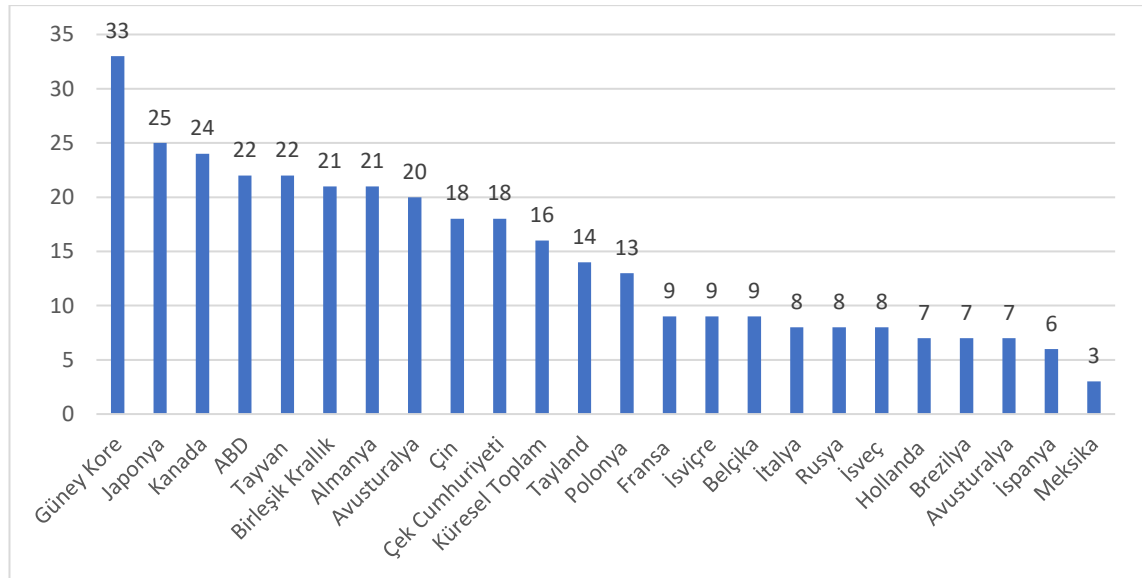
Geleneksel fabrikalar ise iade edilen ürünler üzerinden israfa bağlı olarak gelir kaybedebilmektedir. Ancak akıllı fabrikalarda bu maliyetler azaltılabilmektedir. Gerçek zamanlı izleme ve kalite kontrol sayesinde üretimin her noktasından veri toplanması sağlanabilmektedir. Bu gelişme üretim devam ederken ürünlerin kalitesini etkileyen koşulların belirlenmesine ve kontrol edilmesine yardımcı olmaktadır. Örneğin, optimum sıcaklık ve basınç seviyelerinin belirlenmesi en iyi kaliteyi sağlarken, atıkları ortadan kaldırmaya da yardımcı olmaktadır. Bu kapsamda yeni akıllı fabrikalar ile birlikte daha az sayıda ürünün iade edilme imkanı ortaya çıkmaktadır.²⁶

²⁶ Bkz. <https://www.sewcan.ca/english/portfolios/maxolution/some-of--cost-saving-benefits-of-industry-40-to-the-manufacturer>. Erişim Tarihi: 03/03/2020

Kazalar ve yaralanmalar üreticiler için her yıl büyük maliyetlere neden olmaktadır. Kazaların çoğu ihmal, insan hataları ve kusurlu ekipman nedeniyle meydana gelmektedir. Ancak akıllı bir fabrikada, robotlar tüm tehlikeli işleri yaparken, insanlar onları güvenli bir mesafeden izleyebilmektedir. Robotlar incinmediği veya yaralanmadığı için işverenlerin sağlık sigortası gideri de olmamaktadır. Eğer bozulur veya çalışmazsa hızlı bir şekilde onarılabilir ve tekrar kullanılabilirler. Ciddi hasar görmüş robotlar yeni robotlarla değiştirilebilmektedir. Böylece mali tazminat veya tıbbi faturalar ile işverenlere maddi bir yük getirmemektedirler (Ivanov, 2017, s. 286).

Özetle Endüstri 4.0 teknolojileri üretim sürecinde gerçek zamanlı izleme ve kalite kontrol sayesinde israfı azaltmaya yardımcı olmaktadır. Otomasyon işçilik maliyetlerinden tasarruf sağlayıp, üretimi artırmakta ve kaliteyi sağlamaktadır. Tüm bunlar üretim maliyetlerini düşürmek için bir araya gelmektedir. Ayrıca bu durum yeni teknolojileri kullanan işletmelere diğer firmalar üzerinde rekabet avantajı sağlamaktadır (Ivanov, 2017, s. 289).

Şekil-6 2025 Yılında Tahmini İş Gücü Maliyetlerinde Azalma (%)



Kaynak: (BCG, 2015a, s. 21)

Şekil-6 bahsedilen robotların veya Endüstri 4.0 teknolojilerinin üretim maliyetini azaltacağı öngörüsünü kanıtlar niteliktedir. Bu bağlamda şekil 2025 yılında robot yatırımları sonucunda iş gücü maliyetlerindeki azalmayı ülke bazlı olarak tahmin etmektedir. Güney Kore'nin robot kullanımını sonucunda iş gücü maliyetlerindeki tahmini azalma dikkat çekmektedir. Ayrıca şekilde 2025 yılında dünya ortalamasındaki iş gücü maliyetlerindeki azalma % 16 olarak tahmin edilmektedir. Japonya, Kanada, A.B.D, gibi gelişmiş ülkelerin yanısıra Çin ve Tayvan gibi hali hazırda ücretlerin düşük olduğu ülkelerde de yeni teknolojiler kullanılmakta ve iş gücü maliyetlerinden tasarruf edilmek istenilmektedir.

Endüstri 4.0 teknolojisinin sadece iş gücü maliyetlerini değil ayrıca kira gibi sabit giderleri de azaltacağı düşünülmektedir. Yeni teknoloji ile birlikte esnek ve uzaktan çalışma koşulları bu duruma imkan sağlamaktadır. Dördüncü sanayi devriminin geliştirdiği teknoloji enerji tasarrufu da sağlarken doğaya daha az zarar vereceği tahmin edilmektedir. Bu sebeple bu tür teknolojilerin gelecekte daha fazla kullanılması öngörülmektedir (UNIDO, 2017, s. 30).

2.1.3 Yeni İş Alanları

Teknolojik dönüşümlerin tarihine bakıldığında üretim piyasasına adapte edilen yeni makinelerin, artan verimlilik sayesinde toplumun genelinde bir refah artışı yarattığı bir gerçektir. Bu refah artışı daha fazla sanayi ve hizmet teşebbüslerinin ortaya çıkmasına neden olup, iş gücüne olan talebi arttırmıştır. Kısaca gelişen teknolojinin kısa dönemde emek piyasası üzerinde oluşan baskıyı artıracak düşünülse de uzun dönemde insanlara yeni iş alanları da ortaya çıkarması beklenmektedir. Bu bağlamda Endüstri 4.0'ın getirdiği yeni imkanlar incelendiğinde iş gücü piyasası için yeni kapılar açılacağı tahmin edilmektedir (OECD, 2015, s. 17-26).

Son yıllarda akademisyenler, düşünce kuruluşları, strateji danışmanları ve politika yapımcılar işin geleceğinin neye benzeyebileceğini, ekonomilerinin ve toplumlarının yararı

için nasıl verimli bir şekilde yönlendirebileceğini tartışmaktadırlar. Ayrıca uluslar eğitim gören genç nesiller için bu sanayi dönüşümünün etkilerini ele almaktadırlar. Bu bağlamda bu tartışmaların asıl amacı gelecek nesillerin gelecekte iş gücü piyasasına girmelerini sağlayacak stratejiler belirlemektir

Bu son tartışmalarda ortak olarak insanların gerçekleştirdiği görevler ile makineler ve algoritmalar tarafından gerçekleştirilen işler arasındaki ilişkinin hızla değişmesi gösterilmektedir. Bu sebep ile birçok araştırmacı küresel işgücü piyasalarının büyük dönüşümlere uğrayabileceğini tahmin etmektedir. Bu dönüşümler akıllıca yönetilirse herkes için yeni bir çalışma çağına, iyi işlere, daha kaliteli bir yaşama ortamı hazırlanabileceği düşünülmektedir. Ancak bu süreç kötü yönetilirse daha fazla eşitsizlik ve kutuplaşmaya yol açabilir. Bu sebeple ilgili kurumlar işin geleceğine şimdiden hazır olmak zorundadırlar (World Economic Forum, 2016, s. 3).

Dördüncü Sanayi Devrimi'nin ardından şekillenen yeni teknoloji dönüşümü işgücü piyasaları için hem zorlukları hem de fırsatları barındırmaktadır. Tarih boyunca olduğu gibi yeni sanayi dönüşümlerinin iş gücü piyasası üzerindeki etkisine yönelik çalışmalar iki kutuba ayrılmıştır. Kötümser görüşe sahip olanlar Endüstri 4.0'ın emek piyasası üzerinde negatif etkiye sahip olacağı ve emek ikamesi durumuyla karşı karşıya kalınacağını düşünmektedirler. İyimser görüşe sahip olanlar ise tarihe atıfta bulunarak teknolojik devrimin önceki dönemlerde olduğu gibi refah yaratacağını toplam talebin de artmasıyla yatırım yoluyla istihdamın artacağı görüşünde bulunmaktadır. Aslında bu görüşü savunanlar klasik iktisat terminolojisini takip edip, insan ihtiyaçlarının sınırsız olduğunu ve taleplerini karşılayacak bir arz ortaya çıkacağı görüşünde toplanmaktadır. Olağan ekonomik ve küresel krizler bir kenara bırakıldığında insanlar için her zaman bir iş yaratılacağı düşünmektedirler (Knowles, 2017, s. 46).

Bu görüşü destekleyecek çalışmalardan bir tanesi Dünya Ekonomik Forum'u tarafından 2018 yılında yapılan bir araştırmadır. "Çalışmanın Geleceği" adlı bu raporda 2022 yılına kadar tam zamanlı işlerin yaklaşık yarısının otomasyona yenik düşeceği bulgusuna

ulaşmıştır. Raporda küresel anlamda otomasyonun 75 milyon kişinin işini yok etmesi tahmin edilirken, artan verimlilik ile birlikte yaklaşık 133 milyon insana istihdam yaratılacağından bahsedilmiştir. Ayrıca raporda kaybedilen ve kazanılan iş imkanlarının yanı sıra gelecekte hangi işlerin daha çok talep edilebileceği de tartışılmıştır. Bu bağlamda 2022'ye kadar olan dönemde iş gücü piyasasında artan talebi karşılaması öngörülen ve belirlenen roller arasında “Veri Analistleri” başı çekmektedir. Teknolojinin kullanımına önemli ölçüde bağımlı olan bilim adamları, yazılım ve uygulama geliştiricileri ile e-ticaret ve sosyal medya uzmanları ve bu rolleri geliştiren iş tipleri geleceğin meslekleri arasında gösterilmektedir (World Economic Forum, 2018, s. 8).

Ayrıca insan ilişkileri ile ilgili bazı mesleklere de talebin artacağı öngörülmektedir. Müşteri hizmetleri çalışanları, satış ve pazarlama profesyonelleri, eğitim ve geliştirme, insan, kültür ve organizasyonel gelişim uzmanları ile inovasyon yöneticileri bunlardan bazılarıdır. En son ortaya çıkan teknolojileri anlama ve geliştirmeye ilgili çeşitli yeni uzman rolleri için ise yapay zeka ve makine öğrenimi uzmanları, büyük veri uzmanları, süreç otomasyon uzmanları, bilgi güvenliği analistleri, kullanıcı deneyimi ve insan makine etkileşimi tasarımcıları, robotik mühendisleri ve blockchain uzmanları ön plana çıkmaktadır (World Economic Forum, 2018).

Endüstri 4.0'ın getirdiği yeniliklerden bir tanesi olan dijitalleşme, son dönemlerde dünyada hem ekonomik hem de sosyal olarak insanların hayatına yön vermektedir. Hızla artan dijital ekonominin büyüklüğü çalışma hayatının doğasında da değişikliğe yol açmıştır. Bu dönüşümlerden bir tanesi yeni talep ekonomisidir (on-demand economy). Talep üzerine dijital pazarlar ve teknoloji şirketler tarafından, mal ve hizmetleri tüketiciye sunan ekonomik faaliyetler olarak tanımlanmaktadır. İsteğe bağlı ekonomi bazen “erişim ekonomisi” (access economy) olarak da adlandırılır ve pazarda bulunanlara mal ve hizmet sağlamak için uygun bir yol sunmaktadır (Uber, Airbnb, Yemeksepeti, Lift). Tüketici davranışlarının hızlı, basit, verimli mal ve hizmetlere öncelik verecek şekilde değişmesiyle, yeni talep ekonomisi benzersiz bir hızla büyümektedir. Dijital platformların günümüz insanların hayatının büyük bir bölümünde yer alması aralarındaki iletişimi de arttırmış ve sanal uygulamalar ortaya çıkmıştır. Bu bağlantı

genellikle bir web sitesi veya akıllı telefon uygulaması gibi teknolojik bir hizmet aracılığıyla gerçekleşir ve hem tüketici hem de üretici hizmeti kullanmak için hesaplara kaydolur. Daha sonra, bir müşteri bir servise ihtiyaç duyduğunda, uygulama aracılığı ile servis sağlayıcısından hizmet alır. Kısaca temel ekonomik denge olan arz ve talep dengesi, sanal bir platformda daha hızlı ve verimli bir şekilde sağlanmaktadır (Doorn, 2017, s. 900-901).

Günümüzde insanların düzenli olarak kullandığı popüler uygulamaların çoğu, talep ekonomisinin örnekleri arasında gösterilebilmektedir. Yolculuk paylaşma platformları Uber ve Lyft'in yanı sıra InstaBuggy ve InstaCart gibi market teslimat hizmetleri, talep üzerine ekonomi içindeki hizmetlere sadece birkaç örnektir. Talep ekonomisinin büyümesi ile birlikte bu alanda istihdam da artmıştır. Örneğin ABD'de hanehalkı gelirinin % 24'ünü talep ekonomisinden sağlamaktadır. Fakat hala çalışanların % 41'i yarı zamanlı veya tam zamanlı işlerinin yanında bu işleri yapmaktadır. Bu bağlamda talep ekonomisinde çalışan insan sayılarında artış olmasına rağmen şimdilik çalışanların bütün ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir pazar olarak görülmemektedir.²⁷

Tablo-2 Tahmini 2016-2021 Yılları Arasında ABD'de Talep Ekonomisinde Çalışan Sayısı

Yıl	Talep Ekonomisinde Çalışan Sayısı
2016	3.200.000
2017	3.900.000
2021	9.200.000

Kaynak: (Dispatches From the New Economy: The On-Demand Workforce Study, 2016, s. 2)

Tablo 2'de ABD'de yeni talep ekonomisinde çalışan insan sayıları gösterilmiştir. 2016 yılında yapılan çalışmada 2021 yılına gelindiğinde talep ekonomisinde çalışan sayısının

²⁷ Bkz. <https://jungleworks.com/on-demand-economy-survey-stats-future-economy-funding-trends-on-demand-startups>. Erişim Tarihi: 04/03/2020

yaklaşık 3 katına çıkacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca 2014’de 24 milyar ABD doları yeni talep ekonomisinin büyüklüğünün 2025 yılına gelindiğinde 335 milyar ABD doları bulması beklenmektedir. Bu büyümenin yeni istihdam sahaları açması da ayrıca öngörülen konulardan bir tanesidir (Dispatches From the New Economy: The On-Demand Workforce Study, 2016, s. 3).

Platform işçi olarak da literatürde kendine yer bulan bu istihdam türünün yeni dijital uygulamaların hayatımıza yerleşmesi ile birlikte emek piyasasında yer bulması muhtemeldir. Ancak bu yeni platformda çalışanların sayıları artsa da bugün tam zamanlı bir iş olarak görülmediği için devletlerin toplam vergi gelirlerinde aşındırma ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca sosyal güvenlik sisteminden dışlanması da onları güvencesiz bir ortamda çalışmaya sürüklemektedir. Bu bağlamda devletlerin yeni talep ekonomisine dahil olan bireyler için ileriye gören bir sosyal güvenlik sistemi oluşturması önemlidir (Eichhorst ve Rinne, 2017, s. 5). Bir diğer sorun ise ortalama olarak hala bir tam zamanlı iş kadar ücret alamamaları bu çalışma alanlarını onlar için ek bir iş olarak görmelerini sağlamaktadır. Her ne kadar emek piyasası yeni teknolojik dönüşüme ayak uydurmada zorlansa da gelecekte platform ekonomilerin istihdamın büyük bir bölümünün yükünü çekeceği tahmin edilmektedir (Buhr ve diğerleri, 2016, s. 2).

Bu bölümde otomasyonun üretim ve iş gücü piyasası için fırsatlarından bahsedilmiştir. Yeni teknolojik devrimin bir verimlilik artışı sağladığı gözlemlenmiştir. Ayrıca artan verimlilik artışının ve üretim maliyetlerindeki düşüşün ekonomik büyümeyi tetikleyeceği bir diğer gerçektir. Artan milli gelirin ise yeni iş alanları ortaya çıkaracağı tahmin edilmektedir. Ancak teknolojik dönüşümün iş kutuplaşması, özellikle orta vasıflı çalışanların reel ücretlerinde düşüşe ve gelir dağılımında adaletsizliğe de neden olacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca diğer sanayi devrimlerinde ortaya çıkan teknolojik işsizlik korkusu yeni sanayi devriminde de ortaya çıkmıştır. Bir sonraki bölümde Endüstri 4.0’ın emek piyasası üzerindeki negatif etkileri detaylı bir şekilde incelenecektir.

2.2 Yeni Teknolojik Dönüşümlerin İş Gücü Piyasası Üzerinde Olası Tehditler

2.2.1 Teknolojik İşsizlik

Sanayi Devriminden itibaren her devrim sırasında gelişen teknolojinin insanları işsiz bırakacağı kuşkusuz hep var olmuştur. Bu duruma benzer olarak günümüzde yaşanan teknolojik dönüşüm tarihte olduğu gibi insanları yine aynı korkuya sevk etmiştir. Google arama motoruna en çok sorulan sorulardan bir tanesi de ‘‘Robotlar işimi elimden alacak mı ?’’ sorusudur.²⁸ Fakat bu korkuların aksine teknolojik dönüşümlerin ve işin tarihsel süreci incelendiğinde Sanayi Devrimi’nden itibaren artan makineleşme, işçinin verimliliğini artırmış ve kısa vadede işsizliğe sebebiyet verse de uzun dönemde yeni iş alanları açarak iş gücü piyasasına olumlu etkileri olmuştur (Frey ve Osborne, 2013, s. 13). Ancak teknolojinin ekonomiye yönelik etkilerine dair temel varsayımlardan biri olan makineleşmenin mavi yakalının üretkenliğini arttıran bir araç olduğu düşüncesi, günümüzde sorgulanması gereken bir durum haline gelmiştir. Çünkü bugün gelişen otomasyon teknolojisi yüzünden bizzat robotlar, yapay zeka, algoritmalar gibi gelişmeler çalışanların yerini almaya başlamıştır. Gerçekleşen bu duruma daha geniş bir perspektiften bakılması gerekirse sanayi ve teknoloji geçmişte birçok iş tipini ikame ederken bunun yanında yeni işler de ortaya çıkarmıştır. Fakat genellikle üretim süreci içerisinde karar verme ve analitik çözüm sunma gibi görevler insanların kontrolünde kalmıştır. Günümüzde ise Endüstri 4.0’a haiz olan gelişmeler bu düşünce ile ters düşmektedir. Çünkü tarihte ilk kez endüstri insanın karar verme görevini üstlenerek bireyleri üretimden kaldıracak şekilde ilerlemektedir (Akçomak, 2018, s. 67).

Küresel anlamda ise Endüstri 4.0’ın trendleri çok büyük bir hızla yayılmaktadır. Bunun temel sebeplerinden bir tanesi her hangi bir sektörün büyük oyuncularından biri, ürün başına düşen maliyeti düşürecek bir inovasyondan faydalanıp bundan fiyat açısından bir

²⁸Bkz. <https://trends.google.com.tr/trends/explore?date=today%205y&q=will%20robots%20take%20my%20job>; Erişim tarihi: 04/04/2020

avantaj sağlıyorsa diğer oyuncuların da piyasada rekabet edebilmesi için onu takip etmekten başka şans kalmamasıdır (Turel ve Akis, 2019, s. 209).

Bu başlıkta yeni teknoloji devriminin emek piyasasına olası olumsuz etkilerini incelenmeden önce işsizliğin tanımı ve türlerinden bahsedilmesi gerekmektedir. Literatürde birçok tanımı olmasına rağmen en kısa tanımıyla çalışma isteği olmasına ve bir iş aramasına rağmen bir işi olmayan insanlara işsiz, sosyo ekonomik özelliği olan bu kavrama da işsizlik denir. Ayrıca temel iktisat terminolojisinde işgücü piyasasındaki emek arzının talebinden daha fazla olduğu durum olarak da tanımlanabilmektedir. Dünya’da her dönemde ve ulusta işsizlik ortaya çıkmıştır. Ancak işsizlik her zaman aynı sebeplerden dolayı ortaya çıkmamıştır. Bu duruma neden olan ulusların gelişmişlik düzeyleri, iş gücü piyasalarının yapısı, dönemsel durumlar gibi koşullar işsizliğin farklılaşmasına yol açmıştır. Bu sebeple sonuçları aynı olan olguların nedenlerinin de aynı olması beklenmemektedir (Işığışok, 2011, s. 66).

Ülkelerin karşılaştığı en büyük makroekonomik problemlerden bir tanesi işsizliktir. Bu sebeple literatürde işsizlik ile daha etkin bir mücadele için işsizlik olgusunu sınıflandırma yoluna gidilmiştir. Ancak işsizliğin tek ve kesin bir sınıflandırması mevcut değildir. Literatürde genel olarak yaygın sınıflandırmalar ‘‘derece yönünden’’ tam-kısmi, ‘‘istem yönünden’’ gönüllü-gönülsüz, ‘‘süre bakımından’’ kısa ve uzun süreli olarak sınıflandırılmaktadır. Fakat teknolojik işsizlik türünün de dahil olduğu açık işsizlik türlerinin neler olduğunun bilinmesi, çalışmanın gelecek bölümlerini daha anlaşılır kılacaktır (Muysken, 1989, s. 404).

Açık işsizlik mevsimlik, yapısal, konjonktürel ve geçici olmak üzere 4’e ayrılır. Farklı sınıflandırmaları olmasına rağmen açık işsizlik türlerinin ortak özellikleri vardır. Belirli bir yaş aralığında çalışmak, belirtilen zaman diliminde çalışma isteği olup aktif olarak iş aramak ve emeği olduğu halde gelir elde edememek bu ortak özelliklerindedir. Ayrıca işsizlik ile ilgili istatistiklere dahil olan veriler de açık işsizlik verilerinden oluşmaktadır. Bunun sebebi açık işsizliğin ölçümünün kısmen daha kolay olmasıdır (Lordoğlu ve

Özkaplan, 2003, s. 395). Bu bağlamda açık işsizlik türlerinden bir tanesi mevsimlik işsizlik olarak gösterilmektedir.

Mevsimlik İşsizlik: Mevsim ve hava koşullarına bağlı olarak bazı mal ve hizmetlerin arzının azalması veya bu mal ve hizmetlere olan talepte düşüş olması sonucunda ortaya çıkan işsizlik türüdür. Yılın belli dönemlerinde meydana geldiği için kalıcı bir işsizlik türü değildir (Grady ve Kapsalis, 2002, s. 3).

Konjonktürel İşsizlik: Ekonomik yapıda oluşan dalgalanmalar sonucunda ortaya çıkan işsizlik türüdür. Bu dalgalanmalar belirli bir dönemde arz edilen mal ve hizmetler için talebin düşmesini ifade etmektedir. Düşen talep sonucunda ekonomik dengenin oluşabilmesi üretim de düşmekte ve iş gücüne olan talep azalmaktadır (Case ve diğerleri, 2012, s. 479).

Geçici İşsizlik (Friksiyonel İşsizlik): İş gücü piyasasında emek arz ve talebi her ne kadar da dengede olsa da çalışanın başka bir iş için yer değiştirmesinden kaynaklanan işsizlik türüdür. Kısaca bu durum emek mobilitesinden kaynaklanmaktadır (Case ve diğerleri, 2012, s. 478).

Yapısal İşsizlik: İsminden de anlaşılacağı üzere ulusların ekonomik, sosyal ve kültürel yapısında gerçekleşen değişikliklere göre ortaya çıkan işsizlik türüdür. Yukarıda tanımlanan işsizlik türlerine göre kapsamlı bir çözüm gerektiren işsizlik türüdür. Çünkü işsizliğin nedeni geçici koşullardan değil yapısal sorunlardan oluşmaktadır. Bu yapısal sorunların ortak noktaları mevcut işler ile iş arayanların becerilerinin farklı olması ve farklı yerlerde olması, teknolojik ilerlemenin bazı meslekleri ortadan kaldırması olarak gösterilebilir (Biçerli, 2000, s. 422-425).

Literatürde teknolojik işsizlik yapısal işsizlik türünün altında gösterilmektedir. Bu sebeple teknolojik işsizliği yapısal işsizlik türünün altında sınıflandırmak doğru olacaktır. Yapısal bir sorun veya değişim sonucu oluşan işsizlik türünün altında bulunan teknolojik

işsizliğin, diğer işsizlik türlerinden farkı işsizlik süresinin uzun olmasıdır. Bu bağlamda çözümü anlık alınan kararlar ile değil, isminden de anlaşılacağı üzere yapısal değişimlerden geçmektedir.

Bu bağlamda yeni teknolojik devriminin teknolojik işsizlik üzerine olası olumsuz etkileri her iş tipi için geçerli olmamaktadır. Küreselleşmenin ve rekabetin sonucunda artan inovasyon üretim sisteminde kullanılan yeni teknolojik araçların fiyatını düşürmüştür. Bu sebeple başta gelişmiş ülkeler olmak üzere gelişmekte olan ülkelerin de pazarına dahil olmaya başlamışlardır. Fakat robotların ve yapay zekanın gerçekleştirebileceği görevler, bir yazılımcının mümkün olan her olası duruma göre teknolojiyi uygun şekilde yönlendiren bir dizi prosedürüne bağlı olmaktadır (Frey ve Osborne, 2013, s. 14). Bu bağlamda teknolojik gelişmelerin ikame edebildiği ve edemediği görevlere göre emek piyasası etkilenmektedir.

Endüstri 4.0'ın diğer sanayi devrimlerine göre en büyük farkı rutin görevleri yapan iş alanlarına olan etkileridir. Sanayi Devrimi'nden sonra özellikle sanayi ve imalat sektöründe makineleşme artmıştır. Fakat artan bu makineleşme hem iş gücünün verimliliğini hem de düşük vasıflı işçilere olan talebi arttırmıştır. Günümüzde ise bu durum tam tersine gitmekte ve otomasyondan en çok etkilenmesi beklenen rutin işleri yapan çalışanlar olarak gösterilmektedir (Acemoğlu ve Restrepo, 2019, s. 17). Bu etkiler incelenmeden önce rutin ve rutin olmayan işlerin tanımlarının yapılması gelecek bölümlerde yapılacak değerlendirmeler için zorunludur.

İş gücü piyasasında genel olarak görevler rutin ve rutin olmayan görevler olarak ikiye ayrılmaktadır. Rutin ve rutin olmayan görevler ise soyut / bilişsel ve manuel görevler olarak kendi arasında sınıflandırılır. Bu bağlamda değerlendirmek gerekirse hem rutin hem de rutin olmayan görevler soyut veya manuel olabilir. Bilişsel veya analitik görevler olarak da adlandırılan soyut görevler, problem çözme, yargılama, yaratıcılık, analitik ve soyutlama becerilerini gerektirir. Bu sebeple analitik görevlerin yüz yüze etkileşime ihtiyacı yoktur. Bu mesleklere örnek olarak mühendisler, matematikçiler, tasarımcılar

verilebilmektedir. Bununla birlikte, bazı bilişsel işler, avukatlar, bilim adamları, yöneticiler ve doktorlar gibi karmaşık kişiler arası etkileşimler gerektirebilmektedir. Bazı soyut görevler ise defter tutma gibi rutin görevleri içerebilmektedir. Ayrıca spesifik olarak ihtiyaç duyulan kişiler arası işler manuel veya bilişsel olabilmektedir. Bu bağlamda manuel veya bilişsel olan bu işler, bu özellikleri nedeniyle otomasyondan en az zarar görecektir görevler arasında yer almaktadır. Manuel görevler durumsal adapte olabilirlik, görsel veya dil tanıma ve kişisel etkileşimler gerektirir. Bu tür görevleri içeren işlerin bazılarında güzellik ve sağlık çalışanları, ev yardımcıları, inşaat işçileri, motorlu taşıt operatörleri, satış görevlileri, güvenlik personeli örnek verilebilir (Acemoglu ve Autor, 2011, s. 1139).

Kısaca “rutin olmayan bilişsel” görevlerde bulunan bireyler karmaşık iletişim görevleri ile ön plana çıkarlar. Diğer insanlar ile iletişime geçme, onları ikna etme gibi görevleri mevcuttur. “Rutin bilişsel” misyonlar ise belirli kurallar tarafından çizilmiş bilişsel görevleri içermektedir. Bu bilişsel görevler gider raporlarının tutulması, sigorta müşterileri tarafından sağlanan yeni bilgilerin sunulması ve ipotek başvurularının değerlendirilmesi olabilmektedir. “Rutin manuel görevler” basit fiziksel görevler olarak da tanımlanmaktadır. Literatürde yer alan niteliksiz işçilerin veya mavi yakaların görevleri bu tanımın içerisinde yer almaktadır. Son olarak rutin olmayan manuel görevler ise çerçevesi kesin olarak çizilmemiş fiziksel vazifelerdir. Çünkü rutin manuel işlere kıyasla bu görevler optik tanıma ve ince kas kontrolü gerektirir. Örneğin, tır şoförleri ve temizlikçiler bu tanımda yer almaktadırlar (Levy ve Murnane, 2004, s. 48).

Rutin olmayan bilişsel ve manuel işler şimdilik otomasyondan olumsuz etkilenmesi şimdilik düşük bir ihtimaldir. Bu işler, problem çözme, yargılama, yaratıcılık, yüz yüze etkileşim, esneklik ve çevresel uyumluluk talebi nedeniyle yeni teknolojiler tarafından olumsuz bir şekilde etkilenmeye daha az duyarlıdır. Ayrıca bu görevlerin her hangi bir robotun veya yapay zekanın tarafından yapıp yapılmayacağını ise teknolojik gelişmelerin ne kadar hızla ilerleyeceğine bağlıdır (Autor ve Dorn, 2013, s. 1559).

Tablo-3 Görevlerin Sınıflandırılması

Görevler	Rutin	Rutin olmayan
Bilişsel	Kütüphane Görevlisi	Menajer Bilim İnsanı
Manuel	Medikal Teknisyenler	Güzellik Uzmanı Hemşireler

Kaynak: (Autor ve Dorn, 2013, s. 1559)

Yakın geçmişte yapılan çalışmalar Dördüncü Sanayi Devrimi'nin geçmiş sanayi devrimleri kadar iş imkanı sunmadığını göstermektedir. Bu düşünceye örnek verilmesi gerekirse ABD'de iş gücünün yalnızca % 0.5'i 21. yüzyılın başında olmayan iş sahalarında çalışmaktadır. Ancak bu oranın 1980'li yıllarda % 8, 1990'lı yıllarda ise % 4.5 olduğu gözlemlenilmektedir. Ayrıca bilgi teknolojileri özellikle imalat sektöründe üretkenliği ve verimliliği var olan çalışanları ikame ederek arttırmaktadır. Bu bağlamda Birleşik Devletlerin toplam iş gücünün % 47'si önümüzdeki 20 yıl içerisinde otomasyon riski taşımaktadır. Bu oran iş alanlarının ortadan kalkmasının geçmiş sanayi devrimlerine kıyasla daha geniş çapta ve hızlı bir şekilde devam edeceğinin göstergesidir (Frey ve Osborne, 2013).²⁹

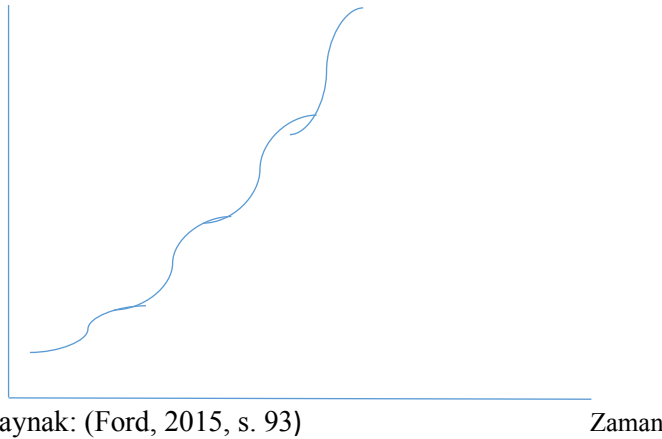
Dijitalleşme, otomasyon, robotizasyonun kullanımının artması becerilerin ve mesleklerin üzerinde büyük bir etkisi vardır. Hangi mesleklerin ve yeteneklerin bu dönüşümden etkileneceğini önceden tahmin etmek gelecekte iş gücü piyasalarını şekillendirmede önemli olacaktır. Ayrıca bu öngörülere göre eğitim sisteminin teknolojik dönüşüme göre evrim geçirmesi gelecekte yetişecek bireylerin emek piyasasına daha kolay girmesini sağlayacaktır.

²⁹ Carl Benedikt Frey ve Micheal Osborne 2013 yılında yaptıkları araştırma ile birlikte 702 tane mesleği otomasyona duyarlı olma olasılıklarına göre sıralamışlardır. En az duyarlı olanları 0, en fazla duyarlı olan meslekleri ise 1 olarak belirlemişlerdir. Çalışmaya göre otomasyona en az duyarlı olan meslek eğlence terapistleri olurken, en fazla duyarlı olan ise tele pazarlamacılar olmuştur.

Rutin olan işlerin rutin olmayan mesleklere göre otomasyona karşı negatif anlamda daha duyarlı olduğu bir gerçektir ancak rutin olmayan mesleklerin de robotlar veya herhangi bir makine tarafından yapılmayacağına bir garantisi yoktur. Bu belirsizliğin altında şüphesiz bilgisayar teknolojisinin sürekli yükselişi yatmaktadır. Bu bağlamda bilgisayar teknolojisinin işlem gücünün daha ne kadar ileri gidebileceğine dair en bilinen kural Moore yasasıdır. Moore yasasına göre her 18 ile 24 ayda bir, bilgisayar işlem güçleri en az iki katı artmaktadır. Bunun anlamı teknolojiye yeni dönüşümün hızı önceki dönemlere göre katlanarak yükselmesidir (Moore, 1965, s. 4)

Şekil-7 Moore Yasası

Performans



Şekil-7 Moore yasasının S eğrilerinden oluşan merdiven yapısını göstermektedir. Her bir S eğrisi bilgisayar teknoloji gelişim hızındaki dönüşümü veya inovasyonu belirtmektedir. Geometrik yani katlanarak artan her bir gelişme bir yandan hızlanıp bir yandan duraklayarak devam etmektedir. Ayrıca S eğrileri zaman geçtikçe dikleşmekte ve teknolojinin gelişim hızı öngörülemez derecede artmaktadır. Ayrıca bir sonraki S eğrisine ulaşılabilmesi için büyük bir sıçrama gerekmektedir³⁰ (Ford, 2015, s. 92).

³⁰ Örnek verilmesi gerekirse, Şekil-7 'deki ilk S eğrisi pervaneli uçakların bulunmasını temsil ettiği varsayılırsa, ikinci S eğrisi ise jet motorlu uçakları temsil etmektedir. Üçüncü S eğrisi ise yeni geliştirilen sürecüsüz uçaklar olarak örnek verilebilmektedir.

Bilgisayar teknolojisinde bu ilerlemenin görülmesinin sebebi, robot veya yapay zekanın geliştirilmesinde yeni nesil bilgisayarların rolünün çok büyük olmasıdır. Ancak görüldüğü üzere geometrik olarak artan bilgisayar teknoloji performansının daha ne kadar ilerleyeceği ya da ilerleyip ilerleyemeyeceği tartışmalı bir konudur. Bu sebeple yeni teknolojik gelişmelerin rutin olmayan meslekler üzerindeki etkisinin nasıl olacağı henüz bilinmemektedir. Fakat bu bağlamda günümüzde beyaz yakalılarının da mesleklerine tehlike oluşturabilecek dönüşümler meydana gelmeye başlamıştır.

Yaratıcılık ve soyutlama becerileri gerektiren mesleklerden biri olan yazarlık kısa bir süre önceye kadar otomasyondan en az etkilenecek işler arasında gösterilmekteydi. Çünkü bu tip rutin olmayan iş koşullarında çalışan bireylerin herhangi bir robot türüyle ikame edilmesi mümkün değildi. Ancak son dönemde ortaya çıkan teknolojik gelişmeler ile birlikte bu algı değişmeye başlamıştır. Bu duruma örnek verilmek gerekirse Narrative Science şirketi otomatik makale üretmek için bir yapay zeka motoru geliştirmiştir. Bu uygulama başta spor, iş dünyası, sosyal bilimlerle ilgili olmak üzere birçok alanda insan desteği olmadan kısa sürede gerekli yazılar yazılabilmektedir (Levy, 2012). Ayrıca popüler dergiler ve gazetelerde bu uygulama sayesinde haber öyküleri yayımlanabilmektedir. Bu sebeple gelecek 15 yıl içerisinde haberlerin yaklaşık % 90'ı algoritmalar tarafından yazılacağı tahmin edilmektedir. Fakat programın yapabildiği sadece haber veya makale üretmek değildir. Farklı tür kaynaklardan veri toplayıp şirketler için finans ve iş raporları da hazırlayabilmektedir. Bu gelişme ise insan veri analistlerinin işlerini gelecek yıllarda tehlikeye sokabileceği öngörülmektedir. Çünkü bu teknoloji üniversite mezun olup iyi bir eğitim almış bir insanın özel uzmanlık alanlarının da otomasyondan zarar görebileceğinin bir kanıtıdır (Levy, 2012).

Büyük veri günümüzde akla gelebilecek her konuda insanların yapmış olduğu Google veya herhangi bir arama motorunda yaptığı aramaları depolamaktadır. Tüm depolanan veriler finans dünyası, tıp, siyaset ve sosyal konular olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır. Ancak bu kadar büyük bir veri havuzunu tek başına insanın kullanması ve onu yorumlaması pek mümkün değildir.

Böyle büyük bir veri bulutunun altından kalkılablmesinin en etkili yollarından biri makine öğrenimidir. Bu yöntem ile birlikte yapay zeka kendine sunulan verileri özümsemekte ve aslında kendine bir program geliştirmektedir. Önce özümşenen verilere göre eğitilmekte ve sonra bu bilgiler ışığında problemi çözmesi beklenmektedir. Bu duruma verilebilecek en güzel örneklerden biri ise Google şirketinin dil çeviri programıdır. Bu program ilk önce çevrilmesi istenen dilin, çevirisi yapılmış diğer örnekleriyle karşılaştırmaktadır. Yaptığı karşılaştırmalar sonucunda uygun çeviriye en yakın olanı belirleyip hazırlamaktadır. Bu durum insanlık tarihinde ilk kez ortaya çıkmakta ve bugün insanlar herhangi bir belgenin bir ücret ödmeden anında çevirisine sahip olabilmektedir. Google'ın bu hizmeti her ne kadar da tecrübeli bir insan çevirisi kadar iyi bir kalitede olmamasına rağmen gelecekte çevirmenlik hizmeti sunan insanların işlerine karşı tehlike oluşturması düşünülmektedir (Ford, 2015, s. 113).

Sağlık sektöründe geliştirilen yeni makinelerin ve cihazların hastaları tedavi etme konusunda doktorlara yardımcı olduğu bir gerçektir. Ancak yapılan son çalışmalar makinelerin doktorların verimliliğini arttırmaktan bir adım ileri gidebileceğini göstermektedir. Bu kapsamda Google, meme kanserini bir doktora göre daha iyi teşhis edebilen yapay zeka geliştirmiştir. Ayrıca hastalığın türünü belirleyip bir tedavi programı da hazırlayabildiği belirlenmiştir. Yeni teknoloji sayesinde hem sağlıklı hastalara yanlışlıkla yapılan teşhisler hem de kanserin tespit edilmeme ihtimali azalmış olmuştur Google ayrıca bir hastanın yaşama veya ölme olasılığını belirlemeye yardımcı olmak için yapay zekayı eğitmekte ve sonuçlar hakkında tahminlerde bulunmaya yardımcı olmak için binlerce veri noktası üretmektedir. ABD'de bu teknolojinin kullanılması ile birlikte yanlış teşhislerin % 5,7 azaldığı ortaya çıkmıştır. Belki de söz konusu meslekler içerisinde en kaliteli eğitim gerektiren doktorluk mesleğinin, bu çalışma sonucunda otomasyona yenik düşmeyeceğinin garantisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Çünkü rekabetin yüksek

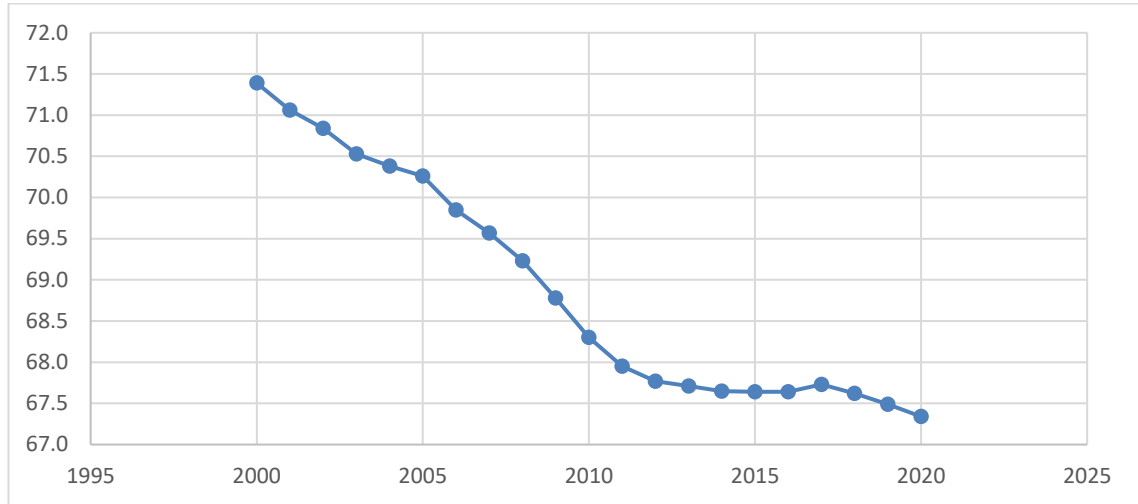
olduğu sağlık sektöründe hastanelerim en iyi sağlık hizmetini verebilmek için bir doktordan daha iyi hastalığa teşhis koyabilen yapay zekayı kullanabilmesi muhtemeldir.³¹

Endüstri 4.0'ın görülebildiği üzere rutin beceriler gerektiren mesleklere bir süredir olumsuz bir etkide bulunduğu ve rutin olmayan mesleklere ise şimdilik sınırlı bir etkisinin olduğu gözlemlenmektedir. Yeni teknolojik devrimin çeşitli meslek gruplarındaki bu etkisi iş gücü piyasası için olumsuz olduğu düşünölmektedir. Bu kapsamda Endüstri 4.0'ın getirdiği teknolojik dönüşüm, insanların işsiz kalmalarına neden olmasının yanında iş gücü piyasasına dahil olmalarını zorlaştıran bir etken olarak da kabul edilmektedir.

Endüstri 4.0'ın getirdiği teknolojik gelişmeler son dönemlerde istihdam verilerine yansımaktadır. Bu verilerden biri olan işsizlik, hesaplanırken iş aramasına rağmen iş bulamayanlar ile belli bir süre önce işleri varken işlerini kaybetmiş insanları kapsamaktadır. Ancak konunun veriler ile desteklenebilmesi için sadece işsizlik oranını göstermek yeterli değildir. Çünkü işsizlik oranı hesaplanırken iş arama sürecine girmiş ancak belli süre sonra pes ederek iş aramayı bırakmış insanlar değerlendirmeye alınmamaktadır. Bu sebeple iş gücüne katılım oranını ile ilgili verilerin paylaşılması daha net sonuçların ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Çünkü iş gücü katılım oranında çalışma isteği olmasına rağmen iş bulamadığı için iş aramaktan vazgeçen işçiler de dahil edilmektedir (Steven, 2016, s. 1).

³¹ Bkz. Amy Thomson, "Google shows AI can spot Breast cancer better than doctors",2020, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-01-02/google-shows-ai-can-spot-breast-cancer-better-than-doctors>

Şekil-8 2000-2020 Yılları Arasında G-20 Ülkelerinde İş Gücüne Katılım Oranı (%)



Kaynak: (ILO, 2019, s. 2)

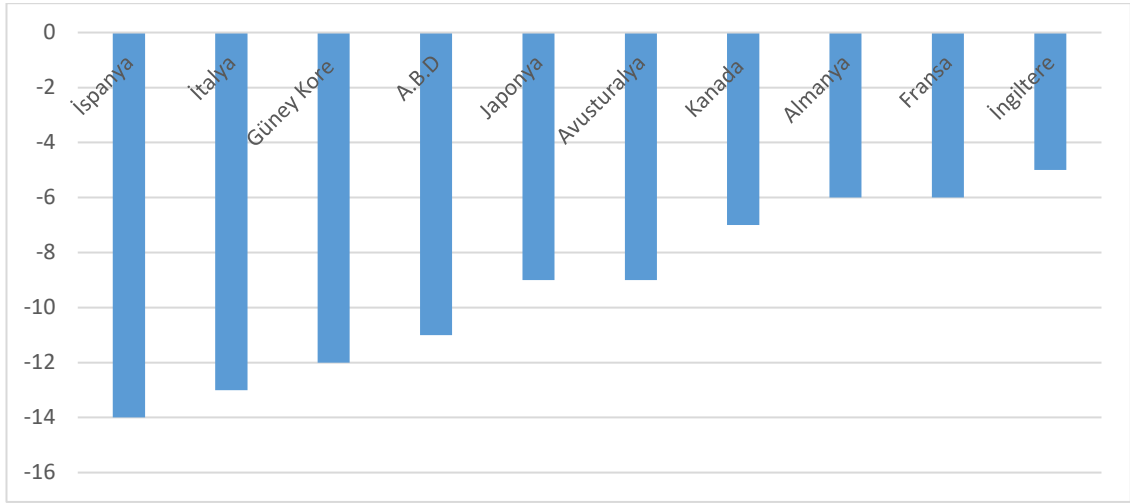
Şekil-8 2000-2020 yılları arasındaki G-20 ülkelerinde gerçekleşen iş gücüne katılım oranını göstermektedir. Gözlemlenebildiği üzere iş gücüne katılım oranında sürekli bir düşüş vardır. Aynı grubun aynı yıllar arasında milli gelirleri 2008 krizi dışında sürekli bir artış göstermiştir³². Belirli yıllar arasında gerçekleşen ekonomik büyümeye rağmen iş gücüne katılım oranındaki azalış sadece teknolojik dönüşüme bağlanmamalıdır. Ayrıca küreselleşme, finans sektörünün genişlemesi, iş gücü piyasasına yönelik politikalar bu azalışa yön vermektedir. Ancak bu dönüşümün iş gücü katılımı üzerinde etkisinin olmadığı da söylenememektedir.

Literatürdeki en eski konulardan biri milli gelirin ücretler, kârlar ve kiralar arasında nasıl bölüldüğüdür. Özellikle bu durum klasik iktisatçıların yazılarında ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu iktisatçılardan Ricardo, Smith ve Marx'ın çalışmalarında hanehalklarının gelir payları, ekonomik büyüme düzeyine göre uzun vadede değişkendir. Ancak, 20. yüzyılın başlarında Arthur Bowley milli gelirin emeğe ve kapitale giden paylarının uzun süreler boyunca sabit kaldığını fark etmiştir (Krämer, 2011).

³² Dünya genelinde toplam milli gelire bakmak için bakınız.

https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?name_desc=false

Şekil-9 1970-2014 Arasında G-20 Ülkelerinde Çalışanların Gelirlerinin Milli Gelir İçindeki Paylarındaki Yüzdelerdeki Değişimler (Gelişmiş Ülkeler)



Kaynak: (OECD, 2015, s. 6)

Fakat Bowley yasası günümüzde geçerliliğini yitirmeye başlamıştır. 1970-2014 yılları arasında G-20'nin gelişmiş ülkelerinde çalışanların gelirlerinin milli gelire oranının gösterildiği Şekil-9 bu olguyu destekler niteliktedir. G-20'deki gelişmiş ülkelerin yaklaşık 45 yıl içerisinde iş gücü paylarının dramatik bir şekilde düştüğü görülmektedir. Gelişmekte olan ülke sınıfında yer alan ülkeler için de aynı sonuç geçerlidir.

Şekil-10 1995-2012 Yılları Arasında G-20 Ülkelerinde Çalışanların Gelirlerinin Milli Gelir İçindeki Paylarındaki Değişimler (Gelişmekte Olan Ülkeler)



Kaynak: (OECD, 2015, s. 6)

Şekil-10'da 1995-2012 yılları arasındaki iş gücü paylarındaki değişikliği göstermektedir. Rusya dışında Türkiye, Suudi Arabistan, Meksika, Güney Afrika Çin, Hindistan ve Brezilya gibi gelişmekte olan ülkelerde çalışanların ücretleri oranında milli gelirden aldıkları pay düşmüştür. Belirtilen yıllar arasında % 15'ten fazla düşüş yaşanan Türkiye'de bu konuda gelişmekte olan ülkeler arasında lider konumda yer almaktadır.

Bu başlıkta günümüzde yaşanan teknoloji devriminin önceki endüstri devrimlerine kıyasla daha az iş sahası açtığından bahsedilmiştir. Bu durumu verilerle desteklemek gerekirse bilgi teknolojileri yarım yüzyıldır gelişen ve genel ekonomimize de yön veren bir dönüşümdür. Bu dönüşüm sayesinde iş imkanları da ortaya çıkmıştır. Fakat günümüzde bu istihdam artışı nüfus artışını da hesaba kattığımızda geçmişe göre yeterli değildir. Örneğin 1979 yılında bilgi teknoloji alanında üretimde olan General Motors 800.000 çalışan ile 11 milyar ABD doları değerindedir. Aynı alanda 2012 yılında Google 58.000 çalışan ile 14 milyar ABD doları piyasa değerine sahiptir. Bir başka örnek ise film sektörüdür. 2004 yılında Blockbuster CD, DVD şirketinin 84.000 çalışanı ile 6 milyar ABD doları piyasa değeri varken günümüzde Netflix'in 4.500 personel ile 9 milyar ABD doları piyasa değerine sahiptir. Bu iki örneğin ortak özelliği, geçmişte aynı sektörde olan şirketler günümüzde daha az çalışan ile daha fazla piyasa değerine sahip olmasıdır.³³

Geçmişte özellikle sanayi devrimi ile birlikte gelen makineleşmenin iş gücü piyasasına etkileri tartışıldığı gibi günümüzde de yeni teknolojik devrimin emek piyasası üzerinde oluşturduğu değişimler tartışılmaya başlamıştır. Bu tartışmalar araştırmalara dönüşmüş ve birçok sosyal bilimci bu konu üzerinde çalışmıştır.

Bu çalışmalardan biri Acemoğlu ve Restrepo (Acemoğlu ve Restrepo, 2017, s. 2232) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında 1990-2007 yılları arasında ABD'de robotların iş gücü piyasasına olan etkilerini incelemişlerdir. Robotların istihdama etkilerinin tarihsel süreci dikkate alınarak yapılan çalışmada, otomasyonun farklı sektörlerdeki

³³ Bkz. <https://www.youtube.com/watch?v=Wski8HfcxEk>. Erişim Tarihi: 03/05/2020

dönüşümlerini gözlemlemişlerdir. 2017 yılında yapılan bu çalışmada işgücüne eklenen her yeni robotun 3 ile 5,6 iş kaybı anlamına geldiğini bulmuşlardır. Ayrıca, her 1000 işçi için eklenen yeni robot yüzünden ücretlerin % 0,25 ile % 0,5 arasında düştüğünü belirlemişlerdir.

Brynjolfsson ve McAfee (Brynjolfsson ve McAfee, 2011) tarafından “Makineye Karşı Yarış” adlı çalışma bu konu hakkında yapılan bir diğer çalışmadır ki bu araştırma aynı konuda yapılan çalışmaların temel kaynak olarak gösterdiği bir eserdir. Brynjolfsson ve McAfee giderek daha güçlü dijital teknolojilerin becerileri, işleri ve insan emeğine olan talebi nasıl etkilediğine odaklanmışlardır. Bilgisayarların ve robotların insanların çoğunlukla kullanıldığı alanlara hızla karıştığını vurgulamışlardır. Ayrıca teknolojinin şirketlerin giderek artan görevlerde daha fazla bilgisayar ve daha az insan kullanmasına neden olabileceğini göstermişlerdir. Bu bağlamda yaptıkları çalışmayı güncel veriler ile desteklemişlerdir (Brynjolfsson ve McAfee, 2011).

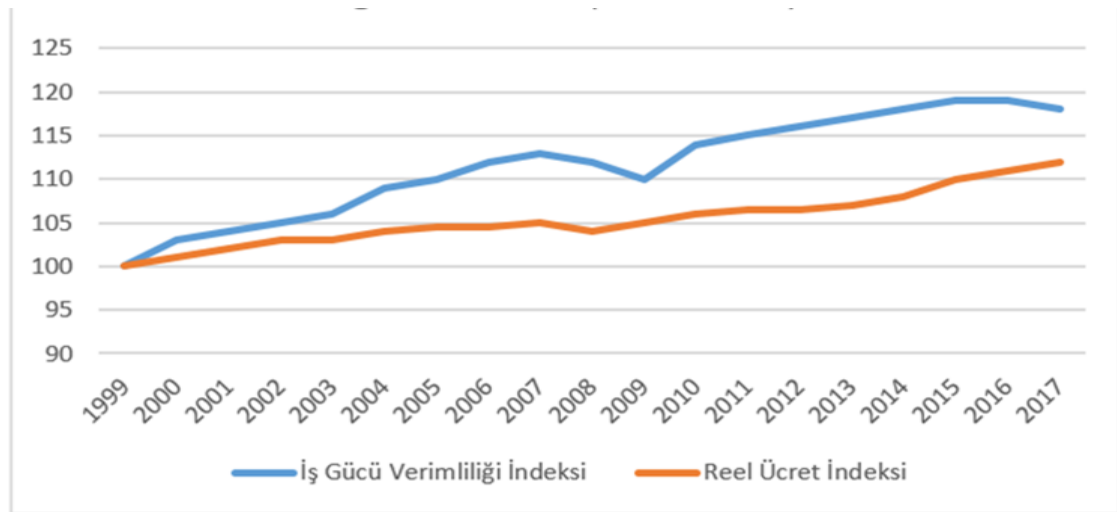
2.2.2 Ücretler ve Verimlilik

İnsanlığın tarih sahnesine çıkmasından itibaren, özellikle tarım devriminden sonra bireyler emeklerinin karşılığını yaşadıkları dönemin koşullarına göre almışlardır. Bu bağlamda ücretin birçok tanımı olmasına rağmen kısaca çalışanların bilgi, beceri, yetenek ve emeklerini işverenlerin hizmetine sunması karşılığında aldığı nakdi ve aynı karşılıklar ücreti tanımlamaktadır (Talas, 1983, s. 13).

Verimlilik ile ücret arasındaki ilişkiyi en iyi açıklayan teorilerden biri olan etkin ücret teorisi Yeni Keynesyenler tarafından ortaya atılmıştır. Etkin ücret teorisine göre iş gücü verimliliği ile ücretler arasında pozitif bir korelasyon vardır. Yani ücretler arttıkça iş gücü verimliliği de artmaktadır. Bu durum ücretlerin aşağı düşme yönündeki katılığını da açıklamaktadır. Çünkü özellikle gelişmemiş olan ülkelerde emeğe ödenen ücret düşerse iş gücü verimliliği düşecek ve emeğin maliyeti artacaktır (Bradley, 2007, s. 172).

İş gücü verimliliğinin artması ücretlere de yansımıştır. Ancak iş gücü verimliliği ile ücretlerin artışı aynı hızda olmamıştır. Bunun anlamı ise inovasyonlar sonucunda verimlilik artışından elde edilen refah çalışanlardan çok sermaye sahiplerine gitmektedir.

Şekil-11 1999-2017 Arasında Ortalama Reel Ücretler ve İş Gücü Verimliliğindeki Eğilimler (G-20 Ülkeleri)



Kaynak: (OECD, 2015, s. 8)

Şekil-11, 1999-2017 yılları arasındaki G-20 ülkelerinde gerçekleşen iş gücü verimliliği ile ortalama reel ücretler artışını birlikte göstermektedir. Gözlemlenebildiği üzere 2003 yılına kadar olan sürede her ne kadar verimlilik ücret artışından önde gitse de aralarındaki fark fazla değildir. Ancak son yıllarda aralarındaki farkın artmaya başladığı görülmektedir.

İşgücü verimliliği ile ücretler arasındaki ilişkiyi gösteren Şekil-11 son yıllardaki verileri kapsamaktadır. Ancak verimliliğin ve çalışan maaşlarının bu tür bir ayrışmaya gitmesi her dönemde benzer şekilde değildir. Örneğin; ABD’de 1940’lı yıllardan 70’li yıllara kadar reel ücret ile verimlilik birlikte hareket etmiş ve artmıştır. Hatta bazı dönemlerde kısa bir süre olsa da reel ücretlerin verimlilik artışından daha fazla yükseldiği

gözlemlenmektedir. Ancak 1980'den sonra iki değişkenin birbirlerinden ayrılması ile verimliliğin reel ücretlere göre yaklaşık 4 kat arttığı görülmektedir (Ford, 2017, s. 55). Bunun anlamı geçmişte gerçekleşen dönüşümlerden çalışanların da pay aldığı ve onlar için yeni istihdam sahalarının açıldığıdır. Fakat özellikle Endüstri 4.0'ın getirdiği devrim, verimliliği o kadar yüksek seviyelere çıkarmaktadır ki bu yükselişi en az insanla yapmayı başarmaktadır. Bu sebeple artan refahtan emek piyasasının aldığı pay gün geçtikçe azalmaktadır.

2.2.3 İş Gücü ve Ücret Kutuplaşması

Tarihte gerçekleşen dönüşümlerin en büyük ortak özelliklerinden bir tanesi, endüstriyel devrimlerin etki ettiği her alanda kazananların ve kaybedenlerin ortaya çıkmasıdır. Bu sebeple yaratıcı yıkımlar sonrasında dönüşüme adapte olabilenler refahtan en fazla payı alırken, adapte olamayanlar toplumdan ve iş gücü piyasasından dışlanmaya başlamaktadır. Bu bağlamda önceki başlıklarda bahsedildiği gibi yeni teknolojik devrim rutin olmayan yaratıcılık gerektiren işlere olan talebi artırırken, rutin beceriler gerektiren meslekler otomasyona yenik düşerek emek piyasasındaki talepleri azalacaktır. Daha karmaşık programlama, yönetim ve pazarlama kararları gözde beceriler olmaya devam ederken, rutin angarya işlerin gelişmiş makineler ve robotlar tarafından yapılması beklenmektedir. Bu durum vasıflı çalışanlar için iş alanlarının genişlemesine yol açarken, diğer becerilere sahip çalışanlar için daralmasına sebep olmaktadır (Rifkin, 1995, s. 165-181). Yeni teknolojik devriminin iş gücü piyasasında oluşturduğu bu dönüşüm beceriye dayalı teknik değişimler (skill-biased technical change) olarak adlandırılmaktadır (Acemoğlu ve Autor, 2011, s. 1044).

Günümüzde özellikle endüstriyelleşmiş ülkelerin genelinde hizmet sektörü istihdamı tarım ve sanayi sektörlerine göre daha fazladır.³⁴ Ayrıca hizmet sektöründeki istihdam artışı hem yüksek beceri gerektiren hem de düşük beceri gerektiren mesleklerde

³⁴ Bakınız: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS?contextual=employment-by-sector>. Erişim Tarihi: 07/05/2020

görülmektedir.³⁵ Yüksek beceri gerektiren işlerde istihdamın artması daha çok, küreselleşme, yeni ortaya çıkan mesleklerin iş bölümüne yatkın olması; düşük beceri gerektiren mesleklerde istihdamın artması ise özellikle kadınların işgücüne dahil olması ve artan uzmanlaşma ile ilişkilendirilmektedir (Akçomak ve Gürçihan, 2013, s. 6).

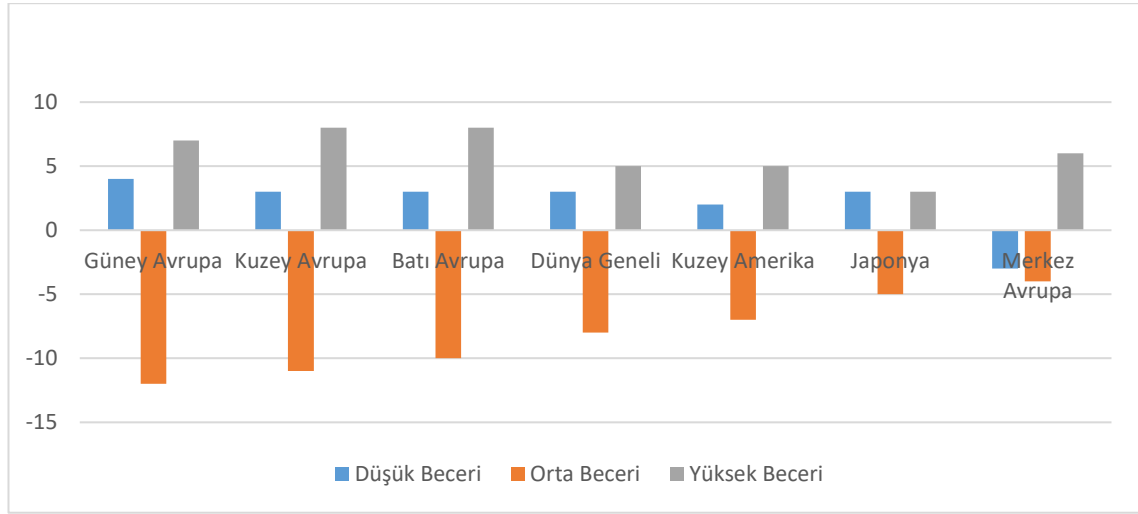
Literatürde bu durumun oluşmasına iş gücü kutuplaşması denilmektedir. İş gücü kutuplaşması yaşayan uluslarda düşük ve yüksek beceri gerektiren mesleklere talep artarken orta vasıflı işlerde azalmaktadır. Bahsi geçen konu ile ilgili literatürde farklı ülkelerde ve bölgelerde çalışmalar yapılmış ve aynı sonuçlar gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, ABD’de iş gücü kutuplaşmasının bir göstergesi olarak, bilgisayarların yüksek ücretli işlerin rutin olmayan (soyut) bilişsel görevlerini en güçlü şekilde tamamladığı gözlemlenmiştir. Bunun yanında yeni teknolojik dönüşümün birçok geleneksel orta ücretli işte bulunan rutin görevlerin doğrudan yerini aldığı ve nispeten düşük ücretli işlerde rutin manuel görevler gerektiren mesleklere olan talebin arttığı belirtilmiştir (Autor ve diğerleri, 2006, s. 193). Aynı kutuplaşma Avrupa’da da gözlemlenmektedir (Van Reenen, 2011). Ayrıca gelişmiş ve endüstriyelmiş ülke kategorisinde bulunan Almanya’da da benzer bir durum söz konusudur (Goos ve diğerleri, 2011).³⁶

Fakat Dünya’nın her bölgesinde düşük ve yüksek beceriye dayalı mesleklerin talepleri artmamıştır. Örneğin Hindistan’da düşük ve orta dereceli mesleklere olan talep azalırken yüksek olanlara talep artmıştır. Çin’de ise orta ve yüksek becerili mesleklere olan talep düşme eğilimindedir. Bu ülkelerin çoğunluğa göre farklı bir iş kutuplaşması yaşaması hali hazırda ucuz iş gücünün mevcut olmasına bağlanmaktadır (OECD, 2017, s. 92).

³⁵ Yüksek vasıf gerektiren hizmet sektöründe istihdam edilen mesleklere örnek olarak tıp doktorları, ekonomistler, finans uzmanları, akademisyenler, düşük vasıf gerektiren mesleklere ise çocuk bakıcıları, güvenlik görevlileri, temizlik görevlileri gösterilebilmektedir.

³⁶ 3. Bölümde iş gücü ve ücret kutuplaşması ile ilgili literatürden ayrıntılı bir şekilde bahsedilecektir.

Şekil-12 1995-2015 Yılları Arasında Mesleklerin Becerilerine Göre İstihdam Payındaki Yüzdelerdeki Değişimleri



Kaynak: (OECD, 2017, s. 86)

Genel olarak istihdam pazarındaki bu kutuplaşma bir kum saatine benzetilebilmektedir. Orta sınıftaki işlerin yok olması sonucunda yüksek vasıflı işlerde çalışamayan kişiler düşük beceri gerektiren mesleklere kaymak zorunda kalmaktadır. Şekil-12 istihdam piyasasında oluşan kutuplaşmayı destekler niteliktedir. 1995-2015 yılları arasında Dünya genelinde iş gücü pazarındaki ayrışma net olarak gözlemlenebilmektedir. Ayrıca diğer bölgelerden farklı olarak Merkez Avrupa’da düşük becerili çalışanların da istihdam oranı azalmıştır. Bu durum da aslında benzer bir kutuplaşmaya işaret etmektedir.

Literatürde genel kabul görüşü, teknolojik dönüşümlerin bazı mesleklerin görevlerini tamamladığı, bazılarının ise direkt yerini alıp ikame ettiği şeklindedir. Ancak emek piyasasında oluşan bu ayrışmalara teknolojik gelişmeler yanında iş gücü pazarlarının ticaret aracılığıyla küreselleşmesi ve firmaların ucuz iş gücü için üretimlerini ülke sınırlarının dışına kaydırmaları da neden olmaktadır. Teknolojik ilerlemeler iş bölümünü daha küçük parçalara ayırırken, küreselleşmenin de bu ayrışmaya dahil olması yeni bir üretim sistemi ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda endüstriyel süreçleri tamamlamış uluslar yüksek beceri gerektiren işlerde uzmanlaşırken orta becerili meslekleri (idari ve teknik) daha ucuza gerçekleştirebildiği mekanlara taşımaktadır. Bu mekanlar genellikle kendi ülke

sınırlarının dışında olduğu için gelişmiş ülke istihdam pazarında orta seviyeli mesleklerle uğraşan emekçi sayısı azalmaktadır. Mekan değişikliği yapılamadığı, vasıfsız işlerde ise ülke dışından talep olmadığı için bu mesleklere görece talep artmaktadır³⁷ (Akçomak ve Gürcehan, 2013, s. 6).

Üretim sürecindeki maliyeti düşürmek için yapılan bu bölge değişikliğine doğrudan sermaye yatırımı (offshoring) denilmektedir. Ayrıca, offshoring olgusu iş bölümünün başka bir boyuta taşıyarak daha küçük parçalara ayırmaktadır. Baldwin'e (2006) göre üretim sürecindeki bölünme iki ayrışmadan meydana gelmektedir. Birinci ayrışma şirketlerin fabrikalara bölünmesi ve ucuz iş gücü için mekan değiştirmesi, ikinci ayrışma bölünen fabrikaların sahip olduğu bazı görevleri ve işleri taşeron firmalara verilmesi durumudur (Baldwin, 2006, s. 31). Bu sebeple küreselleşme sonucunda ortaya çıkan offshoring olgusu da emek piyasasında niteliğe dayalı kutuplaşmanın bir diğer nedenidir.

Teknolojik gelişmelerin sebep olduğu iş gücü kutuplaşmasının doğal sonucu olarak ücretlerde de kutuplaşma meydana gelmektedir. Beceriye dayalı teknik gelişmeler bu durumu tetiklemektedir. Çünkü, yüksek vasıflı çalışanlara yüksek ücret verilirken düşük vasıflı çalışanlara görece daha düşük ücretler verilmektedir. Bu durum ücret piyasasında da bir ayrışma meydana getirmektedir. Beceri eğilimli teknik gelişmelerin yüksek vasıflı çalışanlara olan talebi artırması da bu ayrışmayı tetiklemektedir. Yüksek beceriye duyarlı teknolojik gelişmeler bu yeteneklere sahip çalışanlara daha fazla ücret sunmaktadır (Card ve DiNardo, 2002, s. 31).

Bu bağlamda Daron Acemoğlu ve David Autor'un 2011 yılında yaptığı çalışma ücret ayrışmasına kanıt niteliğindedir. Birleşik Devletler'de son 40 yılda üniversite, lise, ilkokul mezunlarının ücret ortalamaları incelendiğinde 80'li yıllara kadar eğitim düzeyleri ile maaşlar arasındaki fark nispeten azdır. Ancak bahsedilen yıllardan sonra eğitim seviyesi lisans ve lisansüstü olanların diğerlerine göre ücret farkı açılmaktadır. Bu

³⁷ Temizlik, güvenlik, kişisel hizmetler bu tip mesleklere örnek verilebilir.

olgunun oluşmasında beceri eğilimli teknik gelişmelerin yanında, devlet liselerine ve üniversitelerine erişimin artması da etkili olmuştur (Acemoğlu ve Autor, 2011, s. 1071).

İşgücünün ortalama vasıf düzeyini önemli ölçüde artıran eğitime yapılan yatırımlar, teknolojik ilerlemeler arttıkça daha vasıfsız meslekleri otomatikleştirdiğinden eşitsizliğin artmasını bir süreliğine engellemiştir. Ancak, eğitim kesinlikle beceri ile aynı kavramlar olmamasına rağmen emek niteliğinin en kolay ölçülebilen göstergelerinden birisi olarak gösterilmektedir (Goldin ve Katz, 2008, s. 288).

Bu çalışmanın yanı sıra Levy ve Murnane (2004) tarafından yapılan çalışmada belgelendiği gibi, kalifiye işgücü için görece talepteki artış teknolojiye gelişmelerle, özellikle dijital teknolojilerle yakından ilişkilidir. Robotik, sayısal kontrollü makineler, bilgisayarlı envanter kontrolü ve otomatik transkripsiyon gibi teknolojiler, rutin görevleri yaparak bu işçilerin yerini almıştır. Ayrıca bahsedilen çalışanlar daha az ücretle çalışmak zorunda bırakılmıştır. Bu arada veri görselleştirme, analitik, yüksek hızlı iletişim ve hızlı prototipleme gibi diğer teknolojiler, daha soyut ve veri odaklı muhakemenin katkılarını artırarak bu işlerin değerini arttırmıştır (Levy ve Murnane, 2004, s.117).

Ücret kutuplaşmasının sonuçlarından bir tanesi de orta ve yüksek vasıflı çalışanların kendi becerilerine göre iş bulamayıp düşük işlerde çalışmak zorunda kalmalıdır. Bu durum düşük beceri gerektiren işlere olan emek arzını arttırırken bu işlerin ücretlerinde düşüş meydana getirmiştir. Ücretlerdeki mezkur azalma bir emek arz ve talebi kanunu ile açıklanabilmektedir. Çünkü düşük beceri gerektiren işlere olan iş gücü arzı talebi aşmaktadır (Stiglitz, 2012, s. 108-112).

Özetlemek gerekirse, 20.yüzyılın son çeyreğinden sonra dünya genelinde istihdam piyasalarında üç tip değişim gözlemlenmektedir. Hizmet sektörü istihdamında artış, yüksek vasıf gerektiren ve düşük beceri gerektiren mesleklerde istihdam payı artışı, iş kutuplaşmasına paralel olarak da ücret kutuplaşmasının meydana gelmesi, bu

dönüşümleridir. Bu değişimlerin yanından Endüstri 4.0'ın getirdiği yüksek teknoloji bazı çalışanların işlerini de ikame etmektedir. Ayrıca yüksek ve orta becerili çalışanların düşük becerili işlerde çalışması bahsedilen seviyedeki mesleklerin ücretlerinin düşmesine de neden olmaktadır (Akçomak ve Gürcihan, 2013, s.10). Bu bağlamda yeni teknolojik dönüşümün iş gücü pazarına olan etkisine daha geniş bir perspektiften bakıldığında, bu tür ayrışmanın meydana gelmesi piyasada gelir adaletinde bozulmalara sebep olmaktadır.

Günümüzde Dünya'nın karşılaştığı problemlerden birinin gelir dağılımında adaletsizlik olduğu düşünülmektedir. Bu eşitsizlik olgusuna cinsiyetler arası, sosyal ve ırksal eşitsizlikler de dahil edilebilmektedir. Ayrıca bu durum sadece günümüzde karşılaşılan bir sorun değildir (Piketty, 2013, s. 23). Özellikle kronolojik olarak bakıldığında her teknolojik devrim ve ekonomik kriz sonrasında kazananlar ve kaybedenler ortaya çıkmaktadır. Bu durum sürecin sonunda var olan ekonomik eşitsizliği artırdığı düşünülmektedir (Rifkin, 1995, s. 180).

Son yıllarda önemli uluslararası kuruluşlar küresel çapta meydana gelen gelir dağılımı adaletsizliği üzerine çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmalardan en güncel olanı Davos 2020 zirvesinde gerçekleşmiştir. Dünya'nın birçok ülkesinden ve bölgesinden katılımcılar küresel sorunları ele almışlardır. Ele alınan konulardan bir tanesi ekonomik eşitsizliktir. Güncel verilere göre ekonomik eşitsizliğin kontrolden çıkmaya başladığı gözlemlenmektedir. 2019 yılında dünyanın en zengin 2153 milyarderi, 4,6 milyar insandan daha fazla servete sahiptir ve dünyanın en zengin 22 erkeği, Afrika'daki tüm kadınlardan daha fazla servete sahip olduğu bu raporda yer almaktadır. Raporun yeni tahminleri, dünya nüfusunun neredeyse yarısının günde 5,50 ABD dolarının altında yaşadığını göstermektedir (Oxfam, 2020, s. 8).³⁸

Zengin ve fakir arasındaki bölünme ve aşındırıcı etkilerinin kanıtı hakkında literatürde birçok çalışma olmasına rağmen, dünya liderlerinin çoğu hâlâ bu eşitsizliği azaltabilecek

³⁸ Ekonomik eşitsizliğin ayrıntılı sosyal ve ekonomik sonuçlarını görmek için bakınız: Stiglitz, J. (2012). Eşitsizliğin Bedeli Bugünün Bölünmüş Toplumu Geleceğimizi Nasıl Tehlikeye Atıyor?

politika uygulamama konusunda ısrarlıdır. Ancak, gelir dağılımında oluşan dengesizliğin sonuçları sadece ekonomik olmamaktadır. Ekonomik kutuplaşma toplumda en zengin % 1 ile % 99'u karşı karşıya getirerek sosyal sorunlara da gebe olmaktadır (Stiglitz, 2012). Bugün Şili'den Çin'e, Fransa'dan Ortadoğu'ya birçok bölgede toplumlar sokaklara çıkarak başta iklim değişikliği olmak üzere sürekli artan ekonomik eşitsizliği protesto etmektedir.

Şekil-11 bu bağlamda bize en uygun göstergiyi sunmaktadır. Endüstri 4.0 olarak adlandırılan teknolojik dönüşüm hem üreticinin hem de çalışanın verimliliğini arttırmıştır. Verimlilik artışı genel olarak ekonomik büyüme olarak yansımaktadır. Ancak artan refah kazancından sermaye sahipleri emeğe göre daha fazla pay almaktadır. Bu sebeple emek ile sermaye arasındaki uçurumun zamanla daha da artacağı öngörülmektedir. Ayrıca beceri odaklı teknolojik gelişmelerin orta sınıf meslekleri ortadan kaldırması durumunda serbest piyasa ekonomisinin aşağı sızdırma kabiliyetinin azalacağı tahmin edilmektedir³⁹. Bu bağlamda otomasyon sonucunda ekonomide yok olması muhtemel olan orta sınıfın tüketim eksikliği piyasa ekonomisine de yansacaktır. Çünkü genel olarak her toplumda tüketime yön veren üst gelir grubunda olanlar değil, orta gelir grubunda yer alan bireylerdir (Ford, 2018, s. 298).

Bu eşitsizliğe sermayenin yanlış dağılımı, küreselleşme, sermaye sahiplerine uygulanan vergi muafiyetleri de etki etmektedir. Bu başlıkta kısaca anlatılmak istenen yeni teknolojik devrimin iş gücü ve ücretlerde bir kutuplaşma meydana getirdiği, bu ayrışmanın mevcut eşitsizliğe olumsuz yönde katkıda bulunacağıdır. Ayrıca özellikle robotların bazı meslek gruplarını tehdit etmesi tüketicilerin satın alma gücünü tehlikeye sokmaktadır. Çünkü insanların bir işte çalışması ile birlikte satın alma gücü ortaya çıkmaktadır. Eğer çalışabilecekleri meslek grupları ortadan kalkmaya devam ederse veya azalursa kitle pazar ekonomisinin sürdürülebilirliğini tehlikeye girebileceği düşünülmektedir.

³⁹ Aşağı Sızdırma Ekonomisi: Temel olarak üst gelir gruplarının ekonomiden daha fazla pay alacak olması alt gelir gruplarının refahını artıracaktır (Stiglitz, 2012, s. 63).

2. bölümde yeni teknolojik devrimin iş gücü piyasalarına olan pozitif ve negatif etkileri tartışılmıştır. Özellikle emek piyasası üzerinde meydana gelmesi muhtemel olan teknolojik işsizlik ve iş gücü piyasasındaki kutuplaşma piyasa başarısızlığının göstergesidir. Bu kapsamda gelecek bölümde Türkiye’de 2012-2018 yılları arasındaki iş gücü piyasalarındaki dönüşüm hakkında bilgi verilecektir ayrıca aynı yıllar içerisindeki muhtemel iş gücü ve ücret kutuplaşmasının varlığı analiz edilecektir.

3.BÖLÜM

TÜRKİYE'DE İŞ GÜCÜ VE ÜCRET KUTUPLAŞMASI ANALİZİ

Ekonomik eşitsizliğin dinamiklerini anlamak için otomasyon kritik bir öneme sahiptir (Acemoğlu,2020)

3.1 Türkiye’de Güncel Endüstri 4.0 Eğilimleri

Bu çalışmanın bir önceki bölümünde güncel teknolojik gelişmelerin emek piyasasına olası olumlu ve olumsuz etkilerinden bahsedilmiştir. Özellikle Avrupa ülkeleri olmak üzere dünyada bu dönüşümün etkileri incelenirken uluslararası verilerden yararlanılmıştır. Jeopolitik konumu itibari ile batı ve doğu dünyasının köprüsü konumunda olan ülkemizin de bu dönüşümden etkilenmesi öngörülmektedir. Özellikle 2. Bölümde bahsedilen bu etkilerin Türkiye üzerinde de görülmesi muhtemeldir. Ancak bu etkilerden bahsetmeden önce ülkemizin sanayi tarihine kısa bir göz atılması gerekmektedir.

Avrupa’da 18. yüzyılda meydana gelen sanayi devrimini Osmanlı Devlet’i yaklaşık olarak bir asır geriden takip etmek zorunda kalmış ve endüstriyel dönüşüme 1839 yılında tanzimat hareketleri ile başlamıştır. Bu kapsamda özellikle savaşlardaki kabiliyetini artırmak için tersaneler, demirhaneler, çelik fabrikaları kurmaya başlanılmıştır. Ancak o dönemde uygulanan kapitülasyonlar kurulan bu sanayi organlarının etkin çalışmasını etkilemiştir (Clark, 974, s. 65).

Cumhuriyetin ilanı ile birlikte ülkemizde her alanda olduğu gibi sanayide de ilerlemeler kaydetmiştir. 17 Şubat 1923 I. İktisat Kongresi ile özel sanayi girişimlerine teşvik sağlanmıştır. Böylece ülkemizin çeşitli bölgelerinde sanayi faaliyetleri artmıştır.

Cumhuriyet döneminde yapısal reformları arkasına alan Türkiye Cumhuriyeti özellikle tarım alanında makineleşmeye ve ara malların üretimine önem vermiştir. Bahsedilen dönemlerden günümüze kadar ülkemiz emeğin ücretinin düşük olması ve jeopolitik konumu sebebiyle yabancı yatırımcının ilgisini çekmektedir (Doğan, 2013, s. 213).

Tarihsel sanayi süreç incelendiğinde Türkiye endüstriyel dönüşümleri Avrupa'ya ve diğer gelişmiş ülkelere göre geriden takip etmiştir. Bu kapsamda ülkemiz Endüstri 2.0 ile 3.0 arasında bir konumda bulunmaktadır. Bu durum Türkiye'nin uluslararası rekabet gücünü zayıflatmaktadır. Çünkü çalışmanın ikinci bölümünde bahsedildiği gibi Endüstri 4.0'ın getirdiği modern teknoloji üretimde ve verimlilikte ulusların ekonomisine katkı sunmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'nin 2023 ekonomik hedeflerinin olduğu bir dönemde bu gayelere ulaşılabilmesi için ülkemizin modern teknolojiyi yakından takip etmesi gerekmektedir (Eğilmez, 2018, s. 231).

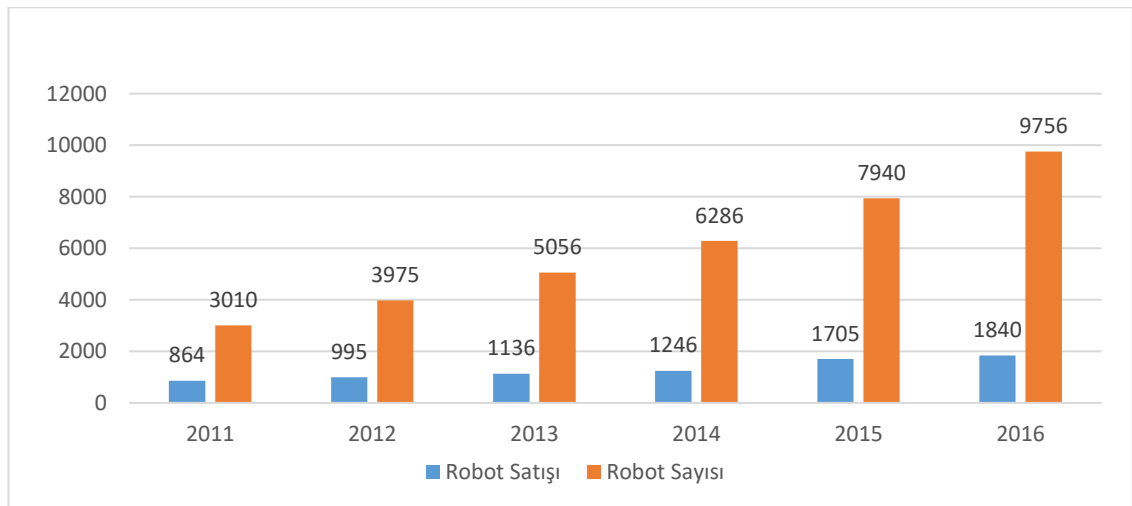
Türkiye her ne kadar da özellikle ileri teknolojiye sahip olan ülkeler kadar yeni teknolojik dönüşümden faydalanamasa da bu yönde yapılan yatırımlar ve gelişmeler mevcuttur. Türkiye'nin bu dönüşüme ayak uydurmasındaki temel sebepleri uluslararası rekabet edebilme kabiliyetini artırmak, ekonomik büyüme hedeflerini gerçekleştirmek, dünyadaki güncel teknolojiyi kullanmaktır. Ayrıca katma değerli mal üretip ekonomiye katkı sunulması bir diğer amaçtır (TÜSİAD, 2016, s. 33).

Yeni teknolojik gelişmelerin getirdiği dijital dönüşüm ülkemizi de etkilemektedir. Türkiye'de Endüstri 4.0 kapsamında yapılan girişimlerin ve yatırımların güncel verileri tam olarak mevcut olmasa da bu duruma yönelik araştırma raporları mevcuttur. Bu bağlamda Türkiye'deki firmalar dijital alanda telekomünikasyon, sigorta, bankacılık gibi alanlarda yatırımlarını şekillendirmektedir. Bununla birlikte giyilebilir teknolojiler, nesnelerin interneti, e-ticaret, bulut, büyük veri, tedarik zinciri takibi, mobil teknolojiler, dijital pazarlama, siber güvenlik, veri analizi alanlarında da firmalar yatırımlarını artırarak küresel anlamda rekabet edebilme seviyelerini yükseltmeyi amaçlamaktadır.

Ayrıca bu dijitalleşme kamu sektöründe de ilerlemektedir. Bu duruma e-devlet uygulaması örnek verilebilmektedir (Genç, 2018, s. 240).

Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de Endüstri 4.0’ın teknolojileri ilk olarak otomotiv sektöründe kullanılmaya başlamıştır. Özellikle endüstriyel robotların bu alanda kullanılmaya başlanması bu duruma örnek niteliğindedir. Her ne kadar da endüstriyelleşmiş belli başlı ülkeler kadar kullanılmasa da ülkemizde bu alana yönelik gelişmeler mevcuttur (Stendüstri, 2018).

Şekil-13 2011-2016 Yılları Arasında Türkiye’de Robot Ünite Satışı ve Kurulum Sayısı (Adet)



Kaynak: (Stendüstri, 2018)

Şekil-13 Türkiye’deki 2011-2016 yılları arasında meydana gelen robot ünite satışını ve hali hazırda kurulum sayısını göstermektedir. Belirlenen yıllar arasındaki artış gözle çarpıcıdır. Veri kısıtı sebebiyle 2016 yılına kadar olan veri değerlendirilmiştir. IFR verilerine göre, Türkiye’de mevcut kullanılan endüstriyel robotların % 35’i otomotiv, % 23’ü metal sanayinde, % 15’i plastik ve kimya sanayinde kullanılmaktadır (Stendüstri, 2018). Ayrıca 2011-2016 yılları arasında robot satışında yaklaşık iki katlık bir artış varken, kullanılan mevcut robot sayısında yaklaşık % 300’lük bir artış yaşanmıştır.

Türkiye’deki gelişmeler robotlar ile sınırlı kalmamıştır. 2019 yılında Türkiye’de ilk defa akıllı fabrika kurulmuştur. Ayrıca Endüstri 4.0’ın trendlerinden bir tanesi olan büyük veri alanına olan yatırımlar nominal anlamda büyümüştür. Bu alanın piyasa değeri 2018 yılında 247 milyon ABD doları iken 2023 yılında 520 milyon ABD dolarına çıkacağı öngörülmektedir. Yapılan bu yatırımların büyük çoğunluğunun amacı müşteri hizmetlerinin kalitesini arttırmaktır.⁴⁰

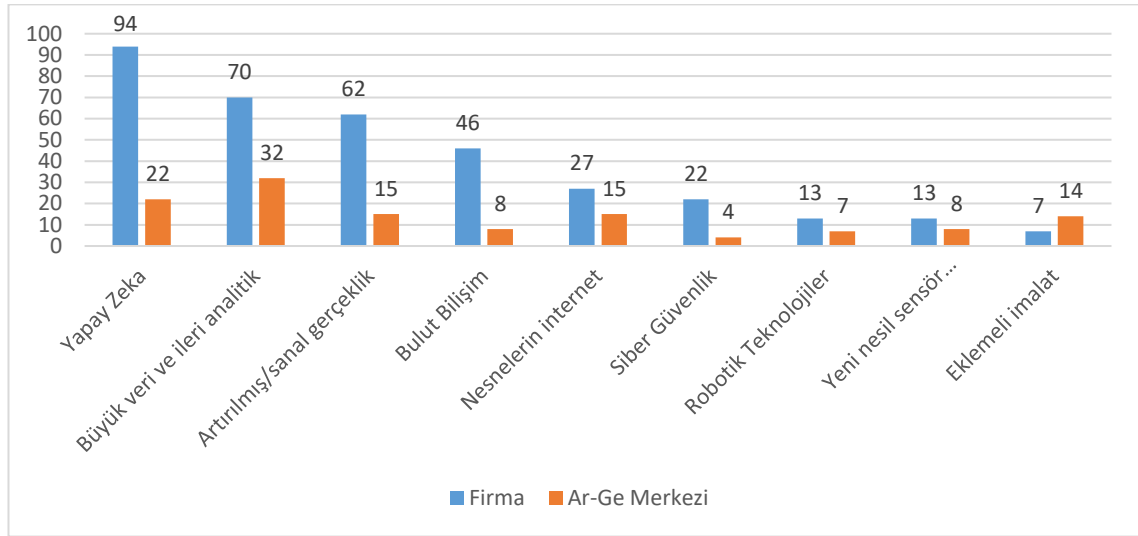
Bir diğer trend olan siber teknoloji alanında ise Türkiye’de çalışmalar daha önce başlamıştır. Bu kapsamda 2009 yılında TÜBİTAK Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsü’nin (UEKAE) koordinatörlüğü “Ulusal Sanal Ortam Güvenlik Politikası” adı altında siber tehditlere karşı politika çalışmalarına başlamıştır. Böylece Türkiye’deki savunma ve güvenlik esaslarının çerçevesi çizilmeye başlanılmıştır. Bu çalışmanın yanında 2012 yılından itibaren Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojileri Araştırma Merkezi (BİLGEM) çatısı altında çalışmalarını sürdüren Siber Güvenlik Enstitüsü (SGE) siber güvenlik alanında gerekli altyapının oluşmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca Türkiye’de hukuki çerçeve içerisinde siber güvenlik kapsamında 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu’na regülasyonlar getirilmiştir. Dijital platformlarda işlenen suçların çerçevesi çizilmiş siber suçlara karşı hukuki entegrasyon güçlendirilmeye çalışılmıştır (Hekim ve Başbüyük, 2013, s. 150). Siber güvenliğe yönelik ortaya konulan hukuki çalışmaların yanında son dönemde bu alana yönelik yatırımlar da artmakta ve 2020 yılına gelindiğinde rakamın 1.8 milyar Euro olması beklenmektedir.⁴¹

Son yıllarda yeni teknoloji trendleri Türkiye’de özel sektör tarafından kullanılmaya başlanmış olup Endüstri 4.0’ı yakalamak için kendi sistemlerine entegre edilmektedir. Bu bağlamda rekabet edilebilirliği artırmak için birçok firma ve AR-GE merkezleri kurulmaya başlanılmıştır.

⁴⁰ Bkz. <https://digitalage.com.tr/turkiyede-buyuk-veri-pazari-2023te-520-milyon-dolara-ulasacak/>. Erişim Tarihi: 17/06/2020

⁴¹ Bkz. <https://pchocasi.com.tr/dijital-cagin-aliskanligi-asiri-paylasimci-misiniz-22031-10795/>. Erişim Tarihi: 17/06/2020

Şekil-14 2019 Yılında Türkiye’de Firma ve Ar-Ge Merkezleri (Adet)



Kaynak: (Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019, s. 61)

Bu kapsamda Şekil-14 Türkiye’de 2019 yılında Endüstri 4.0 trendlerini üretme kapasitesine sahip firmaların ve Ar-Ge merkezlerinin sayısını yansıtmaktadır. Şekil incelendiğinde yapay zeka alanın diğer alanlara göre daha fazla işletme tarafından kullanılması dikkat çekmektedir. Ayrıca bu şekil Türkiye’nin yeni teknolojik dönüşümü yakalamak için mevcut trendleri kullandığının da bir kanıtıdır. Ar-Ge faaliyetleri Türkiye sanayisinin daha rekabetçi ve katma değerli ürün üretme konusunda altyapıya kavuşturulmasında mühim bir yere sahiptir. Bu bağlamda yeni teknolojik trendleri geliştirecek Ar-Ge merkezlerinin oluşturulması Türkiye’nin bu alanda küresel anlamda kendinin göstermesine zemin hazırlayacaktır.

Türkiye’nin Endüstri 4.0 kapsamında gerçekleştirdiği gelişmeler kapsamında ülkemizin güncel durumu ile ilgili bilgiler verilmiştir. Bu kapsamda devlet ve özel sektörün birlikte çalışmalar yaptığı ve yeni teknolojik dönüşümler yolunda yol haritasının belirli olduğu incelenmiştir. Fakat bu gelişmeler Almanya, Güney Kore ve Japonya gibi bu alanda öncü olan ülkeler kadar ilerlememiştir.

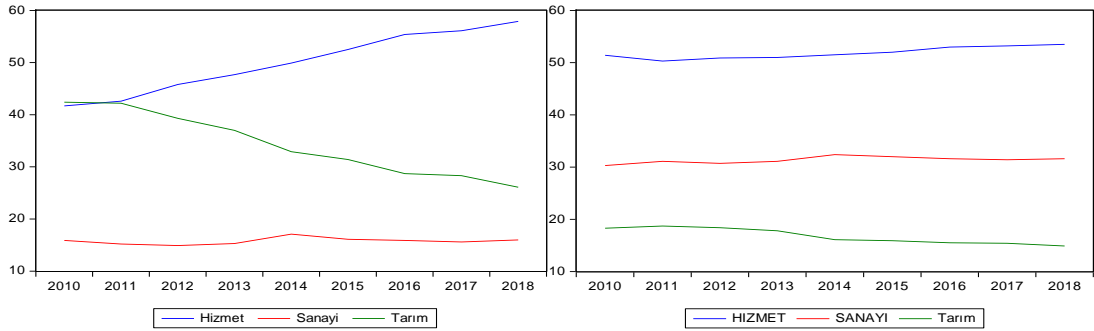
Hızlı bir ekonomik büyüme ile birlikte orta gelir düzeyinde olan ülkelerin uzun bir süre yüksek gelirli ülkeler sınıfına giremediği durum literatürde orta gelir tuzağı olarak isimlendirilmektedir (Glawe ve Wagner, 2016, s. 508). Bu bağlamda Türkiye uzun bir süredir orta gelirli ülkeler grubunda yer almaktadır. Böylece Türkiye'nin orta gelir tuzağında veya tuzağa düşmeye yakın bir konumda olduğu anlaşılmaktadır. Orta gelir tuzağı olarak adlandırılan bu pozisyondan kurtulmak için inovasyona ve teknolojik yatırımlara ağırlık verilmesi gerekmektedir. Sahip olunan yaratıcılık ve modern sanayinin katkıları ile katma değerli mal ve hizmet üretilip küresel piyasaya pazarlanabilmektedir (Glawe ve Wagner, 2016, s. 530). Sonuç olarak Türkiye'nin bulunduğu orta gelir tuzağından kurtulması için Sanayi 4.0'ın yeniliklerini kullanması ve bu alana yönelik yatırımlarını artırması gerekmektedir.

3.2 Türkiye'de iş gücü piyasalarının durumu

Türkiye'de istihdamın sektörel dağılımına bakıldığında diğer endüstriyelmiş ülkeler gibi hizmet sektörünün oranı tarım ve sanayiye göre daha yüksektir. Oransal olarak sıralama büyükten küçüğe sanayi ve tarım olarak devam etmektedir. Ancak Türkiye'de OECD ortalamasına göre hizmet sektöründeki istihdam daha küçük bir oranda kalmaktadır. Son oranlara incelendiğinde Türkiye'de istihdamın % 58'i hizmet sektöründe iken OECD ortalaması yaklaşık % 70'tir. Tarımda ise Türkiye'nin istihdam oranı % 16 iken bu oran OECD ortalamasının üzerindedir (OECD, 2019, s. 143).

Bir diğer önemli görülebilecek farklılık ise istihdamın cinsiyet yönünden dağılımıdır. Türkiye'de nüfusun cinsiyet dağılımı neredeyse eşit iken, 15 ve daha yukarı yaştaki istihdam edilenlerin oranı içerisinde kadın istihdamı % 29,4, erkek istihdamı % 65,7 olarak gerçekleşmiştir. Fakat OECD kadın istihdamı ortalaması % 44,6 olarak gözlemlenmektedir. Türkiye'nin 2009 yılına göre kadın istihdamının yükselmesi bu alanda Türkiye'nin gelişmekte olduğunun da bir göstergesidir (OECD, 2019, s. 17).

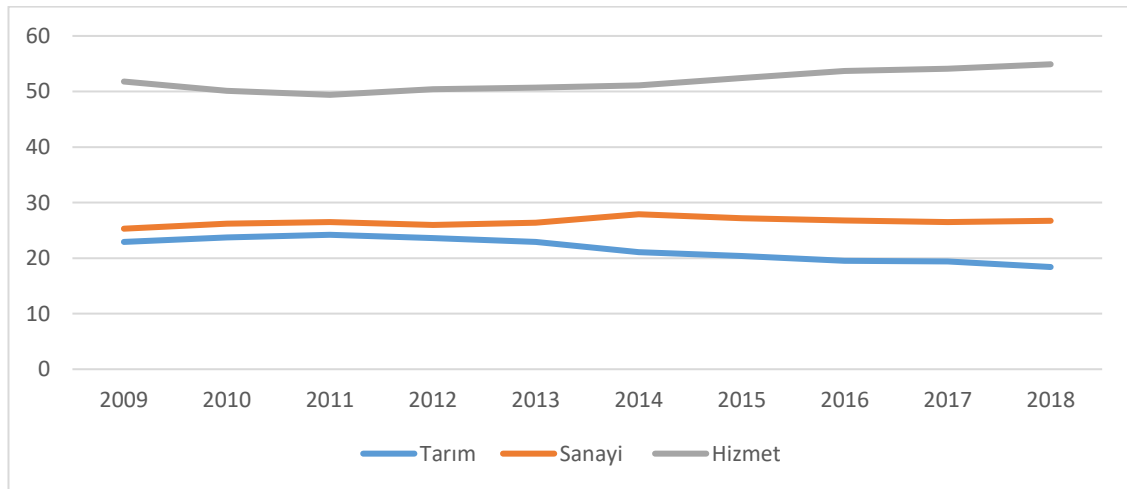
Şekil-15 2010-2018 Yılları Arasında Türkiye’de İstihdam Piyasasında Kadın ve Erkeğin Sektörel Dağılımları



Kaynak: TÜİK’ten alınan veriler ile tarafımızca oluşturulmuştur

Bu bağlamda Şekil-15’teki grafikler 2010-2018 yılları içerisindeki kadın ve erkeklerin istihdamdaki sektörel dağılımlarını göstermektedir. Sol grafikte kadının istihdamının tarım içindeki yeri azalırken hizmet ve sanayide artmıştır. Sağ grafikte ise erkeklerdeki istihdamın tarım içerisindeki payı azalırken hizmet ve sanayide ufak da olsa artış söz konusudur. Her iki cins içerisindeki tarım sektöründeki payın azalmasının sebebi genel olarak Türkiye’deki tarım istihdamının azalmasıdır. Tarımdaki ilerleyen teknolojik gelişmeler bu durumu tetiklemiştir.

Şekil-16 2009-2018 Yılları Arasında Türkiye’de İstihdamın Sektörel Dağılımı



Kaynak: (OECD, 2019) verilerinden tarafımızca oluşturulmuştur

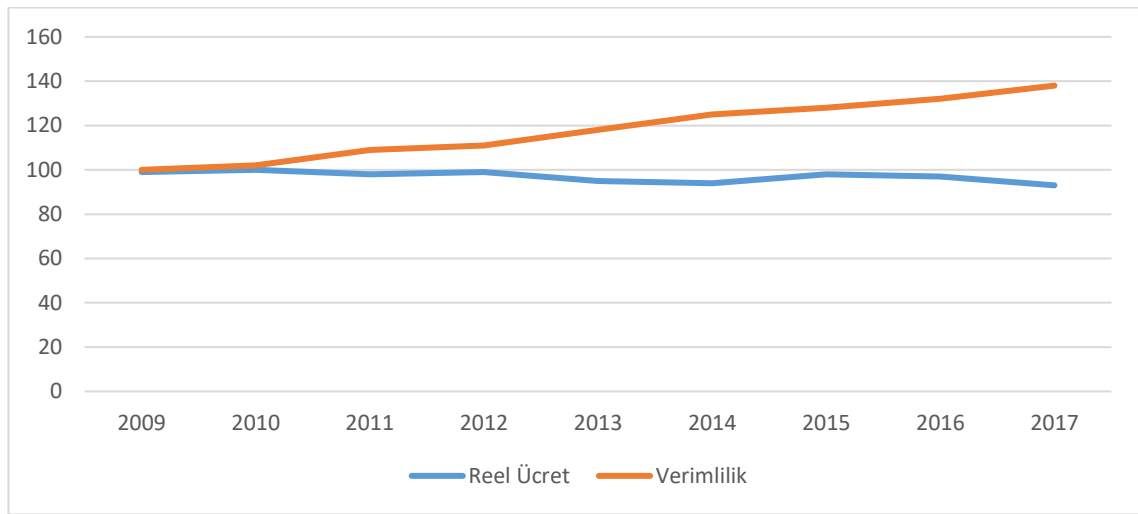
Şekil-16 Türkiye'nin 2009-2018 yılları arasında iş gücü piyasasındaki istihdamın sektörel dağılımını göstermektedir. Grafikte görüldüğü üzere tarım ve sanayide çalışan sayısının toplam istihdama oranı düşerken, hizmet sektöründe artmaktadır. Bu durum dünya genelinde de benzer bir şekilde gözlemlenmektedir. Ayrıca teknolojik dönüşümlerinin emek piyasası üzerindeki temel etkisi de anlaşılabilir. Tarihte sanayi devrimi ile birlikte tarımda makineleşmenin artmasından sonra istihdam sanayi sektörüne kaymıştır. Günümüzde ise fabrikalarda özerk çalışan montaj hatları sayesinde istihdam hizmet sektörüne kaymaktadır. Bu sebeple küresel olarak bakıldığında genel olarak ülkelerin istihdamlarında hizmet sektörü büyük bir oranı temsil etmektedir.

İşsizlik konusunda ise ülkemiz OECD ülkelerinin ortalamasından yüksektir. İşgücü içerisindeki işsizlik güncel olarak Ocak 2020'de % 13,8 iken bu oran OECD ülkelerinde ortalama % 5 ile % 6 arasında yer almaktadır. Türkiye'nin son dönemde ekonomik olarak büyümesine rağmen bu durumu iş gücü piyasalarına yansıtamadığı şeklinde yorumlamaya sebep olmaktadır. Ayrıca Türkiye'nin küresel iş gücü piyasalarından en önemli farklı trend göstergesi genç işsizliktir. Türkiye'de 2019 yılında genç işsizliği % 25.2 olarak gerçekleşirken, aynı yıl içerisinde OECD ortalaması % 11.2'dir. Genç nüfusu Avrupa'ya göre yüksek olan ülkemizin bu göstergesi iyileştirmesi önem arz etmektedir. Çünkü genç işsizlik oranı sadece siyasi ve ekonomik nedenlere bağlı kalmayıp, ayrıca teknolojik dönüşümlerden de etkilenmektedir. Bu bağlamda teknolojideki böyle bir ilerleme genç nüfusu fazla olan ülkeleri daha çok etkilemesi öngörülmektedir (OECD, 2019, s. 36).

Özetle ülkemizin genel olarak iş gücü piyasası incelendiğinde yapısal olarak emek arzı ve talebi arasındaki oluşan uyumsuzluk dikkat çekmektedir. Yapısal bir çözüm de bulunamadığı için işsizlik oranı istenilen seviyelerde olamamıştır. Bu durumun oluşmasında temel nedenler hızlı nüfus artışı, kırdan kente göçün kentlerde iş gücü piyasasının bozması, olarak ortaya çıkmaktadır. Fakat bu dezavantajlara karşı yeterli bir istihdam yaratılmaması işgücüne katılımında hedeflenen oranlara ulaşılmamasına neden olmuştur (Bildirici ve diğerleri, 2012, s. 35).

Türkiye’de iş gücü verimliliği ve ücretler karşılaştırıldığında ise endüstriyelmiş ülkeler ile benzer bir durum göze çarpmaktadır. Yukarıda bahsedildiği gibi Türkiye modern teknolojinin getirdiği yenilikleri kullanmaya başlamıştır. Bu durum iş gücü verimliliğinde artışa sebep olurken, reel ücretler aynı hızda artmamıştır.

Şekil-17 Türkiye’de 2009-2010 Yılları Arasında Reel ücret ve İş gücü Verimliliği Eğilimleri (2009=100)



Kaynak: (Akgündüz ve diğerleri, 2018)

Şekil-17 2009-2017 yılları arasındaki iş gücü verimliliği ile reel ücretler arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Şekilde reel ücretlerin düşme eğilimi göze çarparken, verimlilik sürekli artmaktadır. Bu bağlamda verimlilik artışının reel ücretlere yansımadağı şeklinde yorumlanabilmektedir. Ayrıca bu eğilim toplam iş gücü piyasasındaki durumu göstermektedir. Sanayi ve inşaat sektöründe reel ücretler ve verimlilik arasındaki uçurum daha fazla artarken, hizmet sektöründeki aynı değişkenler arasındaki fark görece daha azdır (Akgündüz ve diğerleri, 2018).

Teknolojik dönüşümlerin Türkiye’de hangi meslekleri tehdit ettiği çalışmanın gidişatı için önem arz etmektedir. Bu durum ile ilgili Ekonomik Forum⁴² bir çalışma gerçekleştirmiştir. ISCO-08 mesleklerine göre hangi mesleğin otomasyona uğrama olasılığı analiz edilmiştir (Özen, 2017).

Yapılan çalışmaya göre yüksek risk altındaki meslekler özellikle büro elemanları, niteliksiz tarım çalışanları, montajcılar ve satış hizmeti veren çalışanlar olarak göze çarpmaktadır. Rutin görevler barındıran bu mesleklerin otomasyona uğrama ihtimalleri doğal olarak daha yüksektir. Fakat sağlık, bilim, teknoloji alanlarında çalışan profesyonel bireyler, eğitim sektörü çalışanları ve yöneticilerin bilgisayarlar tarafından yapılma olasılığı düşüktür. Literatürde bahsedildiği gibi rutin olmayan bu meslekler şimdilik teknolojik dönüşümlerden daha az etkilenmektedir (Özen, 2017).

TÜİK 2018 hane halkı İşgücü Anketi mikro verileri ile bahsedilen çalışmadan elde edilen olasılıklar göz önünde bulundurulduğunda Türkiye’deki mesleklerin % 59,34’ünü otomasyona yenik düşme ihtimali çok yüksektir. Bu sebeple ülkemizde Endüstri 4.0’ın trendlerinin ilerleyen yıllarda daha fazla kullanılacağı düşünülürse bu rakamın daha da artması büyük bir olasılıktır. Ayrıca bu rakamlar göz önüne alındığında Türkiye’deki emek piyasasının bir dönüşüm de geçireceği beklenmektedir. Her dönüşümde olduğu gibi bu dönüşümden de toplumun her kesimin aynı şekilde etkilenmeyecektir. Örneğin Türkiye’de kadınların eğitim seviyelerinin erkeklere oranla daha düşük olduğu için kadınların bu değişimden daha fazla etkileneceği beklenmektedir. Çünkü eğitim seviyesi yükseldikçe otomasyonun meslekleri olumsuz etkileme oranları düşmektedir. Ayrıca ülkemizin doğusunun batıya göre teknolojik dönüşümden daha çok etkilenmesi beklenilmektedir. Yaş seviyesinin de önemli olduğu bu farklılıkta orta yaşlarda bulunan çalışanların küçük ve daha yaşlı kesime göre daha az otomasyona uğrayacağı

⁴² Bu çalışma Frey and Osborne’un (2013) çalışmasından baz alınarak yapılmıştır. SOC-2010 şeklinde dağılımı yapılan meslekler ISCO-08’e göre uyarlanmış ve Türkiye için ağırlıklandırılmıştır. Ek-1’deki olasılıklar Ekonomik Forumun çalışmasından elde edilmiş ve 2018 için hesaplanan istihdam payı TÜİK mikro verilerinden hesaplanmıştır. Sonuç olarak güncel şekilde otomasyona uğrama ihtimali en yüksek olan mesleklerin istihdamdaki yerleri belirlenmiştir. HİZALA

düşünülmektedir. Ek-1’de mesleklerin kodları ile birlikte otomasyondan olumsuz etkilenme olasılıkları ayrıntılı bir şekilde verilmektedir (Özen, 2017, s. 3).

PWC’nin (PWC, 2020) çalışmalarına göre ise 2025 yılına kadar Türkiye’de çalışanların % 33’ü otomasyon sonucunda işlerini kaybetmesi beklenmektedir. Ancak Ekonomik Forum ve PWC gibi kuruluşların yaptığı çalışmalar tahminidir. Bu sebeple Moore kanunu göz önüne alındığında gelecekte hangi teknolojilerin topluma kazandırılacağı tam anlamı ile bilinmemektedir. Fakat bu tür çalışmaların en azından gelecekteki emek piyasası üzerinde öngörülerde bulunarak teknoloji dönüşümüne toplumları hazırlamada yararlı olabileceği düşünülmektedir.

3.3 İş Gücü ve Ücret Kutuplaşması Kapsamında Literatüre Bakış

Teknolojik dönüşümlerin emek piyasasına etkilerinden bir tanesi iş gücü ve ücret kutuplaşmasıdır. Bu konu ile ilgili literatürde çeşitli ülkelere ve bölgelere ait çalışmalar mevcuttur. Bu bağlamda dünya genelinde 1960'lardan itibaren meydana gelen ücret ve istihdam değişikliklerinin beceri ve teknolojik değişimler ile ilişkili olduğu mevcut literatürde yoğun bir şekilde tartışılmaktadır. Özellikle literatürde bilgisayar kullanabilen çalışanların son yıllarda reel ücretlerinde artış olduğuna yönelik bulgular mevcuttur. Bu durumun yanında son teknolojik gelişmelere yatkın olan mesleklerin istihdam paylarındaki artış iş gücü piyasasının yapısını değiştirmektedir (Fonseca ve diğerleri, 2018, s. 5).

Literatürde iş gücü ve ücret kutuplaşması ile ilgili çalışmalardan bir tanesi Autor, Katz ve Kearney (2006) tarafından ABD’de 1980-2005 yılları arasında meydana gelen ücret kutuplaşmasını analiz eden çalışmadır. Bu çalışma içerisinde P90/50 ve P50/10 ücret dilimleri⁴³ kullanılıp karşılaştırılma yapılmıştır. Bu karşılaştırmalar sonucunda belirtilen

⁴³Bu ifadeler bireyler arasındaki gelir eşitsizliğini ölçmede kullanılmaktadır. Ayrıca yüzdeler (Percentile) dilimler olarak tanımlanmaktadır. P90 / P10 oranı, dokuzuncu ondalığın üst sınır değerinin (yani en yüksek gelire sahip kişilerin % 10'unun) ilk ondalık dilime oranıdır. P90 / P50 oranı ise dokuzuncu ondalık üst sınır değerinin ortanca gelir grubuna oranını ifade etmektedir.

yıllar içerisinde bir kutuplaşma olduğu ortaya çıkarılmıştır. Analiz edilen kutuplaşmanın sebebi olarak ise bilgisayarların, yüksek ücretli işlerin rutin olmayan (soyut) bilişsel görevlerini en güçlü şekilde tamamladığı, birçok geleneksel orta vasıflı işte bulunan rutin görevleri doğrudan ikame ettiği ve rutin olmayanlar üzerinde çok az etkisi olduğu gösterilmektedir. Ayrıca bu analiz yapılırken Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda yararlanılmış ve mesleklerin bilgisayarlara karşı esnekliği analiz edilmeye çalışılmıştır (Autor ve diğerleri, 2006, s.193).

Goos ve Manning (2007) ise benzer olarak İngiltere için yaptığı çalışmalarında iş gücü ve ücret kutuplaşması bulgusuna ulaşmıştır. Mezkur çalışmada 1975-2003 yılları arasında emek piyasasındaki dönüşüm incelenmiştir. Ücretler bir önceki çalışmada olduğu gibi P90/50 ve P50/P10 dilimlerine göre ayrılmış belirtilen yıllar içerisinde üst dilimdekiler ile alt dilimdekiler arasında reel ücret kutuplaşmasının olduğu gözlemlenmiştir. Güzel ve berbat (lousy and lovely jobs) meslekler olarak adlandırdıkları işler arasında ücretlerin adil dağılmadığı ve bunun en büyük sebebinin beceri odaklı teknik gelişmeler olduğu öne sürülmüştür. Rutin işlerin ücret dağılımının altında olmadığını, çünkü bu işlerin belirli miktarda beceri gerektirdiğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca yüksek vasıflı işçilerin ücretleri artarken, orta ve düşük vasıflılarınkilerde göreceli azalmalar gözlemlenmiştir. Kısaca emek piyasasında üst kısımlarda bulunan bireylerin reel ücreti diğerlerine göre daha fazla artmıştır. Goos ve Manning'in bir diğer hipotezi ise istihdam dağılımının ortasında yer alıp işten çıkarılan çalışanlar düşük vasa sahip olabilmeleridir. Bu kapsamda bir sonraki arayacakları işlerin düşük vasıflı olması ihtimali ile bu alandaki istihdam baskısını artırmasına yönelik görüş bildirmektedirler. Yapılan analizde İngiltere'nin Yeni Kazanç Anketi ve İşgücü Anketi (LFS) verilerinden yararlanılmıştır. Bu veriler Türkiye için kullanılan ISCO-08 verilerinden daha detaylı olduğunun da altının çizilmesi gerekmektedir (Goos ve Manning, 2007, s. 26).

Acemoğlu ve Autor (2011) ise ücret kutuplaşmasının teknoloji nedenli olup olmadığını test etmek için ampirik bir yöntem önermektedirler. Beceri grupları oluşturmak için

demografik değişkenleri kullanmakta ve bu grupların görev ölçütleri kapsamında ücret değişikliklerini gözlemlemektedirler. Ayrıca bu çalışmanın önceliği diğer mesleklere göre karşılaştırmalı üstünlükleri olan belirli grup mesleğin ücretlerinin ve istihdamlarının azalıp azalmadıklarını tespit etmektir. Çalışmada temel olarak bulunan bulgular son 30 yıl içerisinde ABD’de düşük vasıflı işçilerin reel ücretlerinde önemli düşüşler, kazanç dağılımında belirgin ve rutin olmayan kutuplaşmalar, çeşitli beceri düzeylerindeki meslekler arasında istihdamın dağılımında sistematik dönüşümler ve daha önce orta vasıflı çalışanlar tarafından yapılan görevlerin makineler tarafından otomasyona uğrama oranlarının artması olarak sıralanmaktadır (Acemoğlu ve Autor, 2011, s.1152).

Goldin ve Katz (2008) ise ücret kutuplaşmasını iş gücü kutuplaşmasının bir sonucu olarak analiz etmiştir. Bu sebeple vasıf gerektiren ve gerektirmeyen işlere olan taleplerin artışı kaynaklı olarak bahsedilen meslek gruplarının reel ücretleri de yükselmiştir. Çalışmalarında en düşük ücret grubundan en yükseğine kadar ücretleri 10, 50, 90 gibi yüzdelerle dilimlere ayırıp kutuplaşmayı analiz etmişlerdir. Matematiksel analizlerine göre % 90’lık dilimde yer alanlar % 50’ye göre daha yüksek ücret artışına sahiptir. Ayrıca orta sınıf olarak da adlandırılan % 50’lik kısmın diğerlerine göre ücret artışı daha küçük seviyelerde seyretmiştir. Bu analiz Amerika’nın iş gücü piyasasına uygulanmış olup Firpo, Fortin ve Lemieux (2011) da benzer sonuçları bulmuştur. Avrupa Birliği için önemli konumda olan Almanya için ise Dustmann, Ludsteck ve Schönberg (2009) en üst düzeyde % 99’luk kısımda toplumun diğer ücretli çalışan kesimine göre ücretlerinin daha hızlı yükseldiği sonucuna varmışlardır. Farklı ülkelerde ve bölgelerde yapılan bu çalışmalar sonucunda ortaya çıkan emek piyasasındaki kutuplaşmanın nedenlerinden bir tanesinin teknolojik dönüşümler olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca fark edildiği üzere yapılan çalışmalarda istihdamdaki kutuplaşmayı açıklamak için meslek ve görev tanımları üzerinde yoğunlaşmıştır ve istihdam edilen sektörün hizmet, tarım, sanayi gibi ayrımlarda bulunulması bu kutuplaşmayı incelemede yeterli görülmemiştir (Goldin ve Katz, 2008, s. 89).

Autor, Levy ve Murnane (2003) ise teknik değişimin iş gücü piyasasına etkisine dair farklı bir görüş ortaya koymuştur. Bu görüş kapsamında işgücü piyasasında hangi

teknolojik ilerlemenin işçilerin görevlerini değiştirdiğini ve bu dönüşümün beceri talebini nasıl değiştirdiği tartışılmıştır. Modellerine göre teknolojik değişimler ve vasıflı emek tamamlayıcıdır. Fakat rutin görevleri yerine getiren bilgisayar teknolojileri vasıfsız emeğin belirli kurallara ve rutin görevlere bağlı olduğu için bu emek tipini ikame etmektedir. Ayrıca çalışmalarında mesleklerin görevlerini manuel, bilişsel, rutin olarak üç kategoriye ayırmaktadırlar. Bilgisayar teknolojilerinin yaygınlaşması sebebiyle de artan rutin mesleklerin ikamesi bu mesleklerin ücretlerinde düşüşe yol açmıştır. Çünkü işverenler bilgisayarın fiyatı ile işçinin ücretini aynı kategoriye koyarak kar maksimizasyonu için en uygun opsiyonu seçmek zorunda kalmaktadır. Fakat bilişsel görevlerde faaliyet gösteren çalışanların ikame edilmesi zor olduğu için onlara talep artmış ve ücretleri de aynı şekilde yükselmiştir. Bilgisayarların bu tip meslekleri tamamlayıcı özelliği ile çalışanların verimliliğini artırması bu durumun oluşmasında bir diğer neden olarak gösterilmektedir. Böyle bir kutuplaşmanın meydana gelmesinin sonucunda işten çıkarılan rutin görevlere sahip çalışanların rutin olmayan manuel işlere olan talebi arttığı gözlemlenmektedir. Fakat bu bulgulara rağmen manuel ve rutin işlerde çalışan bireylerin diğer görev tanımında çalışan işçilere göre karşılaştırılmalı üstünlüklerinin olduğu ve bu nedenle geçmişe göre az da olsa taleplerin olduğu bu çalışmaların en önemli bulgularından bir tanesidir (Autor ve diğerleri, 2003, s. 1279).

Autor, Katz ve Krueger (1998) ise bilgisayarlı teknolojik değişiminin ABD ücret farklarındaki genişleme üzerindeki etkisini incelemektedir. 1940-1996 yılları arasındaki, üniversite mezunlarına olan göreceli talepte büyüme olduğu gösterilmektedir. Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelere eşlik eden beceri odaklı teknolojik ve örgütsel değişiklikler, göreceli vasıflı beceri talebinde büyümeye katkıda bulunduğu analiz edilmektedir. Bu durumun doğal sonucu olarak vasıflı işçilerin ücretlerinin artması belirtilen yıllar arasındaki ücret kutuplaşmasını artırmıştır (Autor ve diğerleri, 1998, s. 1170).

Juhn, Murphy ve Pierce (1993) ABD’de 1963 ve 1989 arasında, en az vasıflı işçilerin haftalık ortalama reel ücretlerinin yaklaşık % 5 azaldığını, vasıflı işçilerin ücretlerinin ise yaklaşık % 40 arttığını gözlemlemiştir. Bu çalışmada ücret eşitsizliğinin artmasına

yönelik eğilimin mevcut literatürde olduğu gibi teknolojik gelişmelerin yanı sıra eğitimi yüksek kişilere olan talebin artması gösterilmektedir. Özellikle son 20 yılda erkekler için ücret eşitsizliğindeki artış eğitim ve işgücü piyasasındaki deneyime bağlantılıdır. Bu çalışmada temel analiz metodolojisi araştırmanın temel alındığı yıllarda P90/10 ücret dilimlerinin oransal karşılaştırmasıdır. 1963-1989 yılları arasındaki dönemi kapsayan bu analizin verileri OECD'den elde edilmiştir (Juhn ve diğerleri, 1993, s. 410).

Katz ve Murphy (1992) 1963'ten 1987'ye kadar ABD ücret yapısındaki değişiklikleri analiz etmek için basit bir arz ve talep yöntemi kullanmaktadır. Bu analize göre daha eğitilmiş kadın işçilere olan emek piyasasındaki talepte hızlı büyüme sonucunda reel ücretlerin diğer mesleklere göre daha çok arttığı gözlemlenmektedir. Sanayi ve teknolojiye yönelik değişiklikler, belirtilen dönem boyunca üniversite mezunlarını ve kadınlara olan talebi artırmıştır. Fakat bu dönemde lise mezunlarının ücretlerindeki görece artışın daha düşük olduğu gözlemlenmektedir. Bu da emek piyasasındaki ücret kutuplaşmasının bir kanıtı niteliğindedir (Katz ve Murphy, 1992, 36).

Machin ve Reenen (1998) ABD'de emek piyasasındaki dönüşümü OECD ülkeleri ile karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırmada Ar-Ge harcamaları ile beceriye yönelik teknik gelişmeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuçlar ışığında ise vasıflı emeğe olan talebin arttığı ve belirtilen uluslarda iş gücü kutuplaşmasının meydana geldiği değerlendirilmiştir (Machin ve Reenen, 1998, s. 1215).

Krueger (1993) ise işyerlerinde bilgisayar kullanabilen çalışanların reel ücretlerinin kullanamayanlara göre farklılıklarını analiz etmiştir. 1984-1989 yılları arasındaki emek piyasasını inceleyen bu çalışma 18-65 yaşlarında olan çalışanları incelemiş ve bilgisayar kullanan bireylerin kullanamayanlara göre yaklaşık % 15 daha fazla ücret aldığı gözlemlenmiştir. Amerika'da yapılan bu çalışmada çalışanların ücret farklılığı teknolojik dönüşümlere bağlanmıştır (Krueger, 1993, s. 34).

Fonseca, Lima ve Pereira (2018) ise Portekiz için 1986-2007 yılları arasındaki emek piyasasındaki kutuplaşmayı incelemiştir. Bu çalışmada rutin görevlerin aksine soyut görevler ile ilgilenen mesleklerin hem istihdam hem de ücret priminde keskin bir artış olduğunu gözlemlenmiştir. Mevcut literatürün aksine, rutin manuel görevler ile rutin bilişsel görevler arasında ayırım yapılmaktadır. Rutin manuel görevlerin istihdamında dramatik bir düşüş gözlemlenirken, rutin bilişsel istihdamdaki düşüşün görece olarak daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu duruma sebep olarak, rutin bilişsel yoğun işlerde çalışan birçok çalışana istihdam eden hizmet sektörünün genişlemesi gösterilmektedir (Fonseca ve diğerleri, 2018, s. 318).

Türkiye’de ise iş gücü ve ücret kutuplaşmasına yönelik yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bunlardan en önemlisi Akçomak ve Gürcihan (2013) tarafından Türkiye’de 2004 ve 2010 yılları arasındaki meydana gelen iş gücü ve ücret kutuplaşmasının analizidir. Bu çalışmada TÜİK Hanehalkı İşgücü Anketi mikro verilerinden yararlanılmıştır. Ülkemizde emek piyasasındaki kutuplaşmanın analiz edilmesinde meslek faktörü ön plana çıkarılmış olup ISCO-88 kodundaki meslekler üzerinden kutuplaşma incelenmiştir. Bu kapsamda çalışmada belirli yıllar içerisindeki iş gücü kutuplaşması istatistiksel olarak kısmi anlamlı bulunmuştur. Ücretler üzerinde anlamlı bir kutuplaşma ise çalışmanın diğer bir bulgusudur. Bu kutuplaşmaların oluşmasındaki en önemli sebeplerin teknolojiye dönüştürmeler ve küreselleşmenin olduğu vurgulanmıştır (Akçomak ve Gürcihan, 2013, s. 23-24).

Son olarak Tablo-4’te iş gücü ve ücret kutuplaşmasını inceleyen çalışmalar gösterilmektedir. Ayrıca bu çalışmaların kapsadığı dönem, yapılan analizlerde kullanılan kaynak ve yöntem de gözlemlenebilmektedir. Bu bağlamda dünyanın çeşitli bölgelerinde konu ile ilgili çalışmalar yapılmış ve genellikle teknolojinin emek piyasası üzerinde ve ücretlerde kutuplaşma meydana getirdiği bulgularına ulaşılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmaların kapsadığı dönemler bilgisayarın icadından sonraki süreçleri kapsamı dikkat çekicidir.

Tablo-4 İş Gücü ve Ücret Kutuplaşmasını Analiz Eden Çalışmalar

Çalışma	Çalışmanın Kapsadığı Dönem/Yer	Kullanılan Verilerin Kaynakları	Kullanılan Model	Çalışmanın Bulgusu
Katz ve Murphy (1992)	1963-1987 (A.B.D)	Current Population Surveys	$X_j = C_m^j(W)Y_j$	Eğitimli bireylerin ücretlerinde artış
Juhn, Murphy ve Pierce (1993)	1963 -1989 (A.B.D)	OECD, Current Population Survey (CPS)	$Y_{it} = X_{it}B_t + U_{it}$	Ücret Kutuplaşması
Krueger (1993)	1984-1989 (A.B.D)	Current Population Survey Microdata	$\ln w_i = X_i B + C_{ia} + t_i$	Bilgisayar kullanabilen çalışanların reel ücretlerinde artış
Machin ve Reenen (1998)	1973-1989 (OECD ülkeleri)	Standardized Analytical Database	$\Delta Share_{ijt} = a_j \Delta \log(K_{ijt}) + B_j \Delta \log(Y_{ijt}) + (R\&D/Y)_{ijt}$	Ar-Ge harcamaları ile beceriye yönelik teknik gelişmeler arasında istatistiki olarak anlamlı ilişki ve vasıflı çalışanlara talebin artması
Autor, Katz ve Krueger (1998)	1970-1980 (A.B.D)	Current Population Survey (CPS) Merged Outgoing Rotation Group (MORG)	$\Delta W B_{it} = \delta_t + B_i + \epsilon_{it}$	Vasıflı çalışanların reel ücretlerin artması
Autor, Levy, Murnane (2003)	1970-1998 (A.B.D)	Dictionary of Occupational Titles	$Q = (L_R + C)^{1-\beta} L_n^\beta$ $\beta \in (0,1)$	İş gücü piyasalarında dönüşüm ve kutuplaşma
Autor, Katz ve Kearney(2006)	1980-2005 (A.B.D)	Current Population Survey Merged	$Y = A^\alpha R^\beta M^\gamma$	Ücret Kutuplaşması
Goos ve Manning (2007)	1975-2003 (İngiltere)	İngiltere'nin Yeni Kazanç Anketi ve İşgücü Anketi	$\Delta N_j = \beta_0 + \beta_{wj_0} + \beta_{wj_0}^2$	Ücret Kutuplaşması
Dustmann, Johannes ve Uta (2009)	1980-1990 (Almanya)	Random Sample of Social Security Records, 1975-2001	$W_{it} = X_{it}B_t + U_{it}$	Ücret Kutuplaşması

<i>Çalışma</i>	<i>Çalışmanın Kapsadığı Dönem/Yer</i>	<i>Kullanılan Verilerin Kaynakları</i>	<i>Kullanılan Model</i>	<i>Çalışmanın Bulgusu</i>
Acemoğlu ve Autor (2011)	1980-2010 (A.B.D)	March Current Population Survey e American Community Survey	$\ln \left(\frac{A_{H,t}}{A_{L,t}} \right) = \gamma_0 + \gamma_1 t,$	İş gücü ve Ücret Kutuplaşması
Firpo, Fortin ve Limeux(2011)	1980-1990 (A.B.D)	Outgoing Rotation Group (ORG)	$\Delta w^q_j = a_j + b_j w^q_{j0} + \lambda_q + \varepsilon^q_j$	Teknoloji ve küreselleşme sebebi ile ücret kutuplaşması
Akçomak ve Gürcihan (2013)	2004-2010 (Türkiye)	TÜİK Hanehalkı İşgücü Anketi mikro	$\Delta w^q_j = a_j + b_j w^q_{j0} + \lambda_q + \varepsilon^q_j$	Ücret kutuplaşması ve kısmi işgücü kutuplaşması
Fonseca, Lima ve Pereira, (2018)	1986-2007 (Portekiz)	Quadros de Pessoal	$\theta_{it} = t_{it}a + T_{it}x t_{it}y + X_{it}B + \varepsilon_{it}$	İş gücü ve ücret Kutuplaşması

3.4 Veriler, Model ve Analiz Sonuçları

Bu çalışmada Türkiye’deki işgücü ve ücret kutuplaşmasının analizi için TÜİK hane halkı İşgücü Anketi mikro veri setleri kullanılmıştır. TÜİK işgücü piyasasının hane halkı işgücü araştırmasını 1988 yılından beri, Uluslararası Çalışma Örgütü’nce belirlenen standartlara uygun olarak gerçekleştirmektedir. İş gücü piyasası ile ilgili mikro veriler ise 2002’den beri yayınlanmakta olup en güncel veriler 2018 yılına kadar dahil edilmiştir. Fakat bu çalışmada 2012-2018 yılları arasındaki mikro veriler kullanılmış olup belirtilen dönemler arasında endüstriyelmiş ülkelere benzer bir iş gücü ve ücret kutuplaşmasının mevcudiyeti analiz edilecektir.

Bu çalışmada kullanılacak olan TÜİK hane halkı işgücü mikro veri setleri yüz yüze gerçekleştirilen anketler sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda bireylere iş gücü piyasasındaki konumlarını öğrenmek için sorular sorulmaktadır. Bu sorular kişinin geliri, hangi meslek grubunda çalıştığını, ne zamandan beri o işle uğraştığını veya çalışılmıyor ise kaç aydır iş aradığına yönelik bilgiler öğrenmek amacı ile hazırlanmaktadır. Ayrıca

sorulan sorular ile birlikte bölgesel ve cinsiyete dayalı bilgiler edinilerek veriler detaylı bir şekilde sunulmaktadır.

Çalışmada literatürde olduğu gibi meslek tanımlarından yola çıkılarak analiz yapılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda uluslararası geçerliliği olan International Standard Classification of Occupations (ISCO) meslek ve görev sınıflandırılmasından yararlanılmıştır. 1958 yılından itibaren meslek gruplarındaki sınıflandırma ILO tarafından yapılmaktadır. Günümüze kadar ISCO-58, ISCO-68, ISCO-88 ve ISCO-08 olarak 4 çeşidi kullanılmıştır. Bu çerçevede güncel olarak kullanılan sınıflandırma 2008 yılından itibaren ISCO-08 olarak adlandırılmaktadır. Ancak bu sınıflandırma Türkiye’de iş gücü hane halkı mikro verileri içerisinde 2012 yılından itibaren kullanılmaya başlanılmıştır. Bu sebeple bu çalışmadaki iş gücü ve ücret kutuplaşmasındaki değerlendirilme ISCO-08’in tanımladığı meslek ve görev ayırımı baz alınarak yapılacaktır.

Bu sınıflandırmaya göre meslekler 9 ana gruba ayrılmıştır. Bunlar yöneticiler, profesyonel meslek grupları, teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel meslek mensupları, büro hizmetlerinde çalışan elemanlar, hizmet ve satış elemanları, nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları, sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar, tesis ve makine operatörleri ve montajcılar, nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar olarak ayrılmaktadır. 10. grup olan askerler ve güvenlik güçleri istihdam kutuplaşmasının incelenmesine dahil edilmemiştir. 9 gruba ayrılan meslek grupları kendi içlerinde de sınıflandırılmaktadır. Bu ayrıntılı sınıflandırma Tablo-5’te sunulmaktadır.

ISCO-08’de ILO bu meslekleri vasıflarına göre de kategorize etmektedir. Bu kapsamda profesyonel meslek grupları, teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel meslek mensupları yüksek vasıflı, nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar düşük vasıflı ve diğer meslek grupları ise orta vasıflı olarak tanımlanmaktadır (ILO, 2012, s. 14). Bu sebeple yapılacak analizde orta vasıf gerektiren meslek gruplarının istihdamının diğer mesleklere göre durumu iş gücü kutuplaşması konusunda temel gözlemlenmesi gereken unsur

olacaktır. Ücret kutuplaşması kapsamında ise orta vasıflı çalışanların diğer meslek gruplarına göre ücretleri karşılaştırılıp analiz edilecektir.⁴⁴

Diğer bölümlerde de bahsedildiği gibi iş gücü kutuplaşması teknolojik dönüşümlerin emek piyasasına etkisi sonucunda yüksek ve düşük vasıflı çalışanların istihdamının artarken orta vasıflı olarak adlandırılan grubun istihdamının azalması durumudur. Türkiye’de bu durumun incelenmesi için belirli mikro verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu verilerden bir tanesi ISCO-08 meslek sınıflandırılması kapsamında ülkemizdeki istihdam oranıdır. Bu kapsamda ilk başta TÜİK mikro verilerin içerisinde 2012 ve 2018 yıllarının meslek grupları bazında istihdam oranı hesaplanmıştır. İstihdam oranlarının yanı sıra baz yıl olarak belirlenen 2012 yılının logaritmik ücret düzeyleri hesaplanmıştır. Bu durumun sebebi literatürde baz yıl olarak belirlenen ücretlerin mesleklerin niteliğini ölçmede önemli bir değişken olarak belirlenmesidir (Autor, Levy ve Murnane, 2003; Goos, Manning ve Salomons, 2011).

⁴⁴ Ücret kutuplaşması için gereken veriler ise yine aynı mikro veri setinden alınarak elde edilmiştir. Bu ücretler meslek gruplarına göre ayrılıp analizi yapılmıştır. Ayrıca mikro veri setindeki ücretler içerisinde, işe yeni başlayıp ücret almayan bireyler soruları “0” olarak cevaplandırmış ve bu veriler ücret ve iş gücü kutuplaşması analizin tutarlılığı için göz ardı edilmiştir.

Tablo-5 Türkiye'de 2012 ve 2018 Yıllarında Mesleklerin İş Gücü Piyasalarından Aldığı Oranlar

ISCO-08	Meslekler	İstihdam Payı 2012(%)	İstihdam Payı 2018(%)	Ortalama Net Ücret 2012
11	Başkanlar, üst düzey yöneticiler ve kanun yapımcılar	0,72	0,55	2250
12	Ticari ve idari müdürler	1,16	0,84	2500
13	Üretim ve uzmanlaşmış hizmet müdürleri	1,8	1,71	2200
14	Ağırlama, perakende ve diğer hizmet müdürleri	2,37	1,59	1400
21	Bilim ve mühendislik alanlarındaki profesyonel meslek mensupları	1,09	1,27	2200
22	Sağlık profesyonelleri	1,46	1,66	2000
23	Eğitim ile ilgili profesyonel meslek mensupları	3,83	4,02	1900
24	İş ve yönetim ile ilgili profesyonel meslek mensupları	1,41	1,42	800
25	Bilgi ve iletişim teknolojisi ile ilgili profesyonel meslek mensupları	0,16	0,2	2000
26	Hukuk, sosyal ve kültür ile ilgili profesyonel meslek mensupları	1,02	1,19	1950
31	Bilim ve mühendislik ile ilgili yardımcı profesyonel meslek mensupları	1,46	1,58	1400
32	Yardımcı sağlık profesyonelleri	0,72	0,71	1350
33	İş ve idare ile ilgili yardımcı profesyonel meslek mensupları	3,33	2,07	1200
34	Hukuk, sosyal, kültür ve benzeri alanlar ile ilgili yardımcı profesyonel meslek mensupları	0,49	0,64	1600
35	Bilgi ve iletişim teknisyenleri	0,21	0,19	1000
41	Genel büro elemanları ile klavye kullanan büro elemanları	1,8	2,12	1000
42	Müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar	0,98	1,18	1200
43	Sayısal işlemler yapan ve malzeme kayıtları tutan büro elemanları	2,09	2,24	1000
44	Diğer büro hizmetlerinde çalışan elemanlar	0,99	0,64	1700
51	Kişisel hizmetler veren elemanlar	4,45	4,64	750
52	Satış hizmetleri veren elemanlar	7,03	8,62	750
53	Kişisel bakım hizmetleri veren elemanlar	1,32	2,47	630
54	Koruma hizmetleri veren elemanlar	4,86	2,91	1200
61	Pazara yönelik nitelikli tarım çalışanları	19,27	18,98	730
62	Pazara yönelik nitelikli ormancılık, su ürünleri ve avcılık çalışanları	0,16	0,12	750
63	Geçimine yönelik çiftçiler, balıkçılar, avcılar ve toplayıcılar	2,43	0,1	-
71	İnşaat ve ilgili işlerde çalışan sanatkarlar (elektrikçiler hariç)	3,67	3,67	900
72	Metal işleme, makine ve ilgili işlerde çalışan sanatkarlar	3,29	3,15	800
73	El sanatları ve basım ile ilgili işlerde çalışanlar	1,41	1,26	750
74	Elektrik ve elektronik işlerde çalışan sanatkarlar	1,49	1,46	910
75	Gıda işleme, ağaç işleri, giyim eşyası ve diğer sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar	3,74	3,1	782,5
81	Sabit tesis ve makine operatörleri	3,24	3,26	800
82	Montajcılar	0,47	0,45	800
83	Sürücüler ve hareketli makine ve teçhizat operatörleri	5,02	4,87	1000
91	Temizlikçiler ve yardımcılar	3,06	3,42	750
92	Tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörlerinde nitelikli gerektirmeyen işlerde çalışanlar	1,62	5,13	560
93	Madencilik, inşaat, imalat ve ulaştırma sektörlerinde nitelikli gerektirmeyen işlerde çalışanlar	4,09	3,91	750
94	Yiyecek hazırlama yardımcıları	0,97	1,36	750
95	Cadde ve sokaklarda satış ve hizmet işlerinde çalışanlar	0,62	0,32	700
96	Çöpçüler, atık toplayıcılar ve diğer nitelikli gerektirmeyen işlerde çalışanlar	0,7	1	800

Kaynak: TÜİK mikro verilerinden tarafımızca oluşturulmuştur.

Tablo-5'te iş gücü piyasalarındaki kutuplaşmanın sınılanması için gerekli veriler yer almaktadır. ISCO-08 63 kodlu meslek türünün ortalama ücret kısmı boştur. Bu meslek türünde yeterli ücret verisi mevcut olmadığı için uygulanacak modelde yer almamıştır. Ayrıca ana ISCO kodu 1, 2, 3 olan meslekler yüksek vasıflı, 9 olanlar düşük vasıflı ve diğerleri orta vasıflı meslek gruplarını temsil etmektedir. Son sütunda ise 2012 yılındaki çalışanların ortalama net ücretler TL cinsinden yansıtılmaktadır. Bu verilerin elde edilip

hesaplanılmasından sonra iş gücü piyasasındaki kutuplaşmayı gösteren konveks yapının istatistiki anlamlılığının test edilmesi için Denklem (1) kullanılmıştır.⁴⁵

$$\Delta \log(\text{istihdam}) = \alpha_0 + \alpha_1 \log(\text{ücret}_{2012}) + \alpha_2 (\log(\text{ücret}_{2012}))^2 + \varepsilon \quad (1)$$

Denklem (1)'de bağımlı değişken olarak gösterilen $\Delta \log(\text{istihdam})$ 2012 ve 2018 yıllarının istihdam oranlarının logaritmik farkı olarak hesaplanmıştır. İki yıla ait olan istihdam oranlarının ilk önce logaritmaları alınıp sonra farkı alınarak bağımlı değişkene ulaşılmıştır⁴⁶. $\log(\text{ücret}_{2012})$ değişkeninde ise 2012 yılındaki meslek gruplarının ortalama net ücretleri kullanılmıştır. İş gücü piyasalarındaki kutuplaşmayı gösteren modelde kullanılacak olan betimleyici istatistikler Tablo-6'da ayrıntılı bir şekilde sunulmaktadır.

Tablo-6 İş Gücü Kutuplaşması İçin Betimleyici İstatistikler (2012-2018)

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Hata	Min	Max
İstihdam_{2012}	39	2.501795	3.187633	.16	19.27
İstihdam_{2018}	39	2.562051	3.210531	.12	18.98
Ücret_{2012}	39	1192.628	551.7123	560	2500
$\ln\text{ücret}_{2012}$	39	6.990655	.4259489	6.327937	7.824046
$\ln\text{istihdam}_{2012}$	39	.4369473	1.012582	-1.832582	2.958549
$\ln\text{istihdam}_{2018}$	39	.4443178	1.051489	-2.120264	2.943386
$(\ln\text{ücret}_{2012})^2$	39	49.04604	6.052189	40.04278	61.2157
$\Delta \ln\text{istihdam}$	39	.0073705	.3195173	-.6613985	1.152679

Kaynak: TÜİK mikro verilerinden tarafımızca oluşturulmuştur.

Hesaplanan betimleyici istatistikler arasında yer alan İstihdam_{2012} ve İstihdam_{2018} isimli değişkenler sırasıyla 2012 ve 2018 yıllarındaki ISCO-08 mesleklerinin istihdam paylarını yüzdelik oranlarını yansıtmaktadır. Ücret_{2012} değişkeni ise 2012 yılında mesleklerin ortalama net ücretini ifade etmektedir. $\ln\text{ücret}_{2012}$ ve $\ln\text{istihdam}_{2018}$

⁴⁵ Bu model Akçomak ve Gürcihan'ın (2013) çalışmasından alınmıştır.

⁴⁶ $(\log(\text{istihdam}_{2018}) - \log(\text{istihdam}_{2012}))$.

değişkenleri ise sırasıyla 2012 ve 2018 yıllarındaki mesleklerin istihdam paylarının logaritmalarının alınmış halleridir. Bu değişkenler arasındaki fark $\Delta \log(\text{istihdam})$ değişkenini ifade etmektedir. Ayrıca $\ln \text{ücret}_{2012}$ değişkeni 2012 yılındaki mesleklerin ortalama ücretlerinin logaritmasını, $(\ln \text{ücret}_{2012})^2$ ise bu değişkenin karesini yansıtmaktadır. Sonuç olarak modelde kullanılacak değişkenlerin betimleyici istatistikleri sırasıyla gözlem sayısı, ortalaması, standart sapması, minimum ve maksimum değerleri olarak Tablo-6'da gösterilmektedir. Bu bağlamda yapılan regresyon analizi sonucunda Denklem (2) elde edilmiştir.

$$\Delta \log(\text{istihdam}) = 41,517 - 11,556 \log(\text{ücret}_{2012}) + 0,80(\log(\text{ücret}_{2012}))^2 \quad (n = 39) \quad (2)$$

(2,49) ** (-2,45) ** (2,42) **

Denklem⁴⁷ (2)'de yer alan katsayılar % 95 düzeyinde anlamlıdır. 2012 ile 2018 yılları arasındaki istihdam değişiminin logaritması, 2012 yılı ücretlerinin logaritması ve 2012 yılının ücretlerinin logaritmasının karesi ile konveks yapıda açıklanmaktadır. Bu durum analiz edilen dönemde literatüre benzer bir iş gücü kutuplaşmasının varlığını göstermektedir. Fakat veriler içerisinde yer alan (1) numaralı ISCO-08 ana kodlu meslekler denklemden çıkartıldığında Denklem (3) elde edilmiştir.⁴⁸

$$\Delta \log(\text{istihdam}) = 65,96 - 18,65(\log(\text{ücret } 2012)) + 1,315(\log(\text{ücret } 2012))^2 \quad (n=35) \quad (3)$$

(3,45) * (-3,44) * (3,42) *

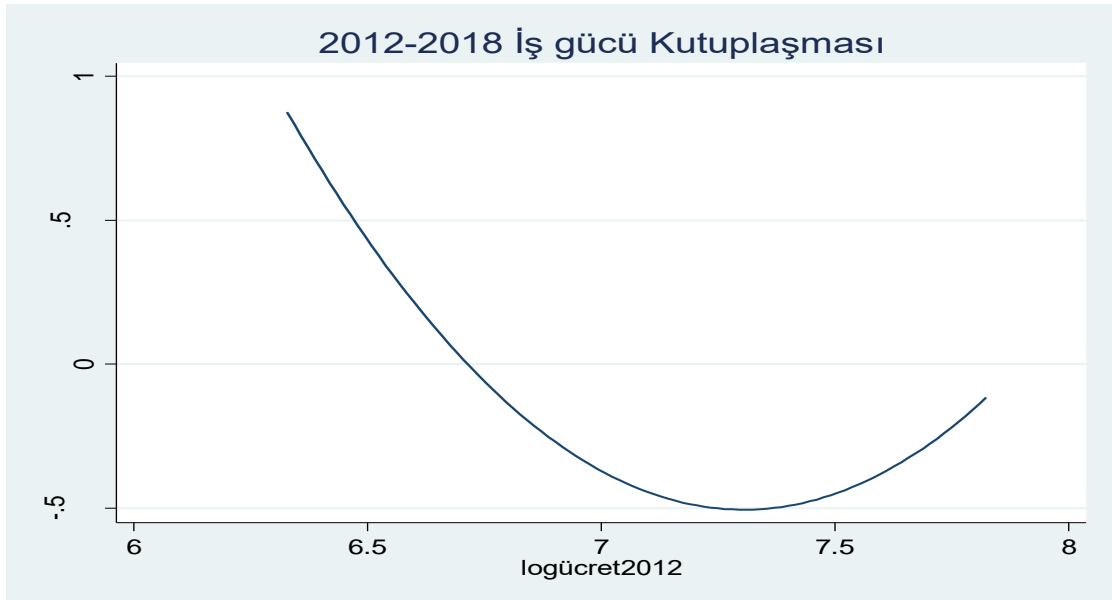
Denklem (2)'den 1 numaralı ana mesleklerin çıkarılmasının sebebi ise 2012 ve 2018 yıllarındaki istihdam oranlarıdır. Bu meslek grupları ILO'ya göre yüksek vasıflı işler olarak gösterilmektedir. Tablo-5 incelendiğinde bu meslek gruplarının 2012 yılına göre 2018 yılında istihdamdan aldıkları payları düşmüştür. Ancak iş gücü kutuplaşması

⁴⁷ * ifadesi % 99 güvenilirlik düzeyini, ** ise ifadesi % 95 güvenilirlik düzeyini ifade etmektedir.

⁴⁸ 11- Başkanlar, üst düzey yöneticiler ve kanun yapıcılar, 12- Ticari ve idari müdürler 13- Üretim ve uzmanlaşmış hizmet müdürleri, 14-Ağırlama, perakende ve diğer hizmet müdürleri

olgusunun tanımında yüksek vasıflı mesleklerin istihdam artışına uğrayacağı belirtilmektedir. Bu kapsamda yüksek vasıf gerektiren 1 numaralı ana meslek gruplarının istatistiki analize yanlılık katmaması için denklemden çıkarılması sonucunda 35 gözlemlik yeni bir sonuç ortaya çıkmıştır. Denklem (3)'te iş gücü kutuplaşmasının anlamlılığını gözeten $(\log(\text{ücret}_{2012}))^2$ değişkeninin t-istatistik katsayısı denklem (2)'ye göre artmış olup % 99 güvenirlilik düzeyinde konveks yapı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Şekil-18 2012-2018 Yıllarındaki Türkiye'de İş Gücü Kutuplaşması Eğilimleri



Kaynak: Yapılan analiz sonucunda tarafımızca oluşturulmuştur.

Şekil-18 ise Türkiye'de 2012-2018 yıllarında istihdam yüzdelik değişimi ile 2012 yılı ücretleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Bu ilişki aynı zaman iş gücü piyasasındaki konveks yapıyı da yansıtmaktadır. Gözlemlenebildiği üzere iş gücü piyasasındaki dağılımın her iki tarafındaki mesleklerin, orta vasıf olarak adlandırılan mesleklere göre istihdam piyasasından aldıkları paylar artmıştır. Şekil-18 ve Denklem (3) üzerinden elde edilen bu bulgu literatürde iş gücü kutuplaşması olarak adlandırılmaktadır.

Tablo-5’te ilk iki sütunda 2012 ve 2018 yıllarındaki mesleklerin istihdam pay oranları gösterilmektedir. Bu çerçevede orta vasıflı kategoride yer alan mesleklerin istihdam oranlarında büyük bir gerileme söz konusudur. Orta vasıflı işlerde çalışanların istihdamdan aldıkları pay % 2,32 düşerken, düşük vasıflıların aldıkları pay % 4,08 artmıştır. Bu durum literatürde vasa yönelik teknolojik değişimlerin bir sonucu olarak kabul görmektedir. Ayrıca 2 numaralı ana meslek gruplarının istihdamdan aldığı pay artarken, 1 numaralı ana meslek grubunun istihdam payı azalmıştır. Bu azalış Türkiye’nin istihdam piyasasında tam bir kutuplaşma gerçekleşmesini engellemiştir. Şekil-18’de gözlemlendiği gibi iki değişken arasındaki grafik tam bir U şeklini alamamıştır. Bu sebeple Türkiye’de 2012-2018 yıllarında kısmi bir iş gücü kutuplaşması olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

İşgücü kutuplaşmasını sonucunda emek piyasasında meydana gelen ücret bazlı etkiye ücret kutuplaşması denilmektedir. Bu ifadeden anlaşılması gereken iş gücü kutuplaşması ve ücret kutuplaşmasının genellikle birlikte görüldüğüdür ve çalışanların ücretlerindeki ayrışma iş gücü kutuplaşmasının bir sonucudur. Fakat ücret kutuplaşması olgusu ücret eşitsizliği ile karıştırılmaktadır. Ücret dağılımında yüzdeler dilimler arasındaki fark ücret eşitsizliğini yansıtırken, yüksek ve düşük vasıflı gerektiren işlerde çalışanların ücretlerinin orta vasıflılara göre daha çok artması ücret kutuplaşması durumunu yansıtmaktadır. Bazı ülkelerde ücret kutuplaşması ücret eşitsizliği ile birlikte görülürken bazı ülkelerde bu durum gözükmemektedir (Akçomak, 2013, s. 13). Örneğin 2012-2018 yılları arasında Türkiye’nin ücret eşitsizliği azalmıştır.⁴⁹ İki yıl incelendiğinde ücret dağılımında en yüksek ücret alan % 90’lık kısım ile en düşük ücret alan % 10’luk kısım arasındaki ücret farkı azalmaktadır. Bu durum Türkiye’de ücret eşitsizliğinin azaldığına yönelik bir işarettir.

Özellikle son dönemde teknolojik dönüşümlerin ve küreselleşmenin ücret ve işgücü üzerine etki eden değişimlerin açıklanmasında sektörlerden ziyade mesleklerin niteliği ön plana çıkmaktadır (Autor ve diğerleri, 2006; Firpo ve diğerleri, 2009). Bu sebeple

⁴⁹ Belirtilen yılların ücret dağılımında P90/P10 oranı 2012 yılında 4,79 iken 2018 yılında 2,93’tür. Bu hesaplamalar TÜİK mikro verilerden yapılmıştır.

konuyla ilgili çalışma yapan araştırmacılar ücret kutuplaşmasını incelerken meslek-görev düzeyinde hesaplanan verileri kullanmaktadır. Ücret kutuplaşması açısından mesleklerin sektörlere göre daha fazla rol oynayacağı için bu çalışmada da benzer yöntem izlenecektir. Türkiye’de mesleklerin görev düzeyindeki verileri mevcut olmadığı için detaylı bir analiz olmayacaktır. Fakat Dünya Çalışma Örgütü’nün meslekleri niteliklerine göre ayırması baz alınarak yapılan bu çalışmada ücret kutuplaşmasının meydana gelip gelmediği analiz edilecektir.

Bu analiz gerçekleştirilirken Firpo, Fortin ve Lemieux (2011) ve Akçomak, Gürcihan (2013) çalışmasında kullanılan yaklaşım kullanılmıştır. Mezkur yöntemlere göre ilk önce her meslek için ücretler kendi aralarında eşit olacak şekilde ondalık dilimlere ayrılmıştır (P10, P20...). Yüzdelerik dilimlere denk gelecek şekilde oluşturulan bu veri seti her meslek için 9 tane yüzdelerik dilim sonucunda toplam 351 gözlemlik yeni bir veri seti oluşturulmuştur (39x9=351). 2012 ve 2018 yılları için oluşturulan veri setinden sonra mesleklerdeki ücret bazlı oluşturulan ondalık dilimlerde yıllar arasındaki ücret değişimlerinin nedenlerini gözlemlemek amacı ile Firpo, Fortin ve Lemieux (2011) Denklem (4)’ü tahmin etmiştir.

$$\Delta w_j^q = a_j + b_j w_{j0}^q + \lambda_q + \varepsilon_j^q \quad (4)$$

Denklem (4)’te w ücreti, j mesleği, q ondalık dilimi, w_0 ise baz yılın ücretini yansıtmaktadır. ε_j^q verilerin normal dağıldığı varsayımı altındaki hata terimini gösterirken, λ_q ise ondalık dilim spesifik hata terimini temsil etmektedir. Sıralı ile değişkenlerin yanındaki, a katsayısı meslek spesifik katsayısını ve b katsayısı meslek spesifik eğim katsayısını tanımlamaktadır. Bu modelde ücret değişimleri ile ücret kutuplaşmasını gösteren yapı mesleğe göre değişen katsayılar aracılığı ile tahmin edilmektedir. Ancak Firpo, Fortin ve Lemieux (2011)’un çalışmasında veriler meslek-görev düzeyinde iken Türkiye’de böyle bir veri mevcut olmadığından sadece meslek gruplarının ücret değişiminde oynadığı rol incelenecektir.

Bu kapsamda Ek-2; ISCO-08 meslek kodlarında 2012 ile 2018 yıllarında yüzdellik dilimlerde ortalama net ücretlerin dağılımını göstermektedir. Bunun yanında baz yıl olarak gösterilen 2012 yılının ortalama net ücretleri de bulunmaktadır. Ek-2’de yer alan değişkenlerin betimleyici istatistikleri ise Tablo-7’de verilmiştir.

Tablo-7 Ücret Kutuplaşması için Betimleyici İstatistikler

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Hata	Min	Max
Ücret_{2012}	351	1257.015	786.9277	100	5000
Ücret_{2018}	351	2527.926	1387.911	250	10000
$\ln\text{ücret}_{2012}$	351	6.970048	.5771941	4.60517	8.517193
$\ln\text{ücret}_{2018}$	351	7.704042	.5140207	5.521461	9.21034
$\ln\Delta\text{ücret}$	351	.7339941	.2104061	.1421399	1.99243
$(\text{Ücret}_{2012})^2$	351	2197577	3266157	10000	2.50e+07

Kaynak: Ek-2’de yer alan veri setinden tarafımızca oluşturulmuştur.

Tablo-7’ye göre Ücret_{2012} ve Ücret_{2018} değişkenleri Ek-2’de yer alan verilerden oluşurken $\ln\text{ücret}_{2012}$ ve $\ln\text{ücret}_{2018}$ ise bu değişkenlerin logaritmaları alınarak hesaplanılmıştır. Bu çerçevede $\ln\Delta\text{ücret}$ bu iki değişken arasındaki farkı ve $(\text{Ücret}_{2012})^2$ ise Ücret_{2012} değişkeninin karesini yansıtmaktadır.

Türkiye’de ücret kutuplaşmasını ampirik olarak inceleyen Akçomak ve Gürcihan’ın (2013) çalışmasına benzer bir analiz gerçekleştirilecektir. Ancak bahsedilen çalışmada ISCO-88 meslek kodları kullanırken, bu çalışmada güncel ve daha detaylı meslek sınıflandırılması olan ISCO-08 meslek kodları kullanılacaktır. Her meslek için elde edilen yeni veri seti Denklem (4) ‘e uyarlandığında Denklem (5) elde edilmiştir.

$$\Delta \text{ücret}_{(2012-2018)} = 0,97 - 0,0002654(\text{ücret}_{2012}) + 4,01(\text{ücret}_{2012})^2 \quad (n = 351) \quad (5)$$

(31,42) * (7,00) * (4,39) *

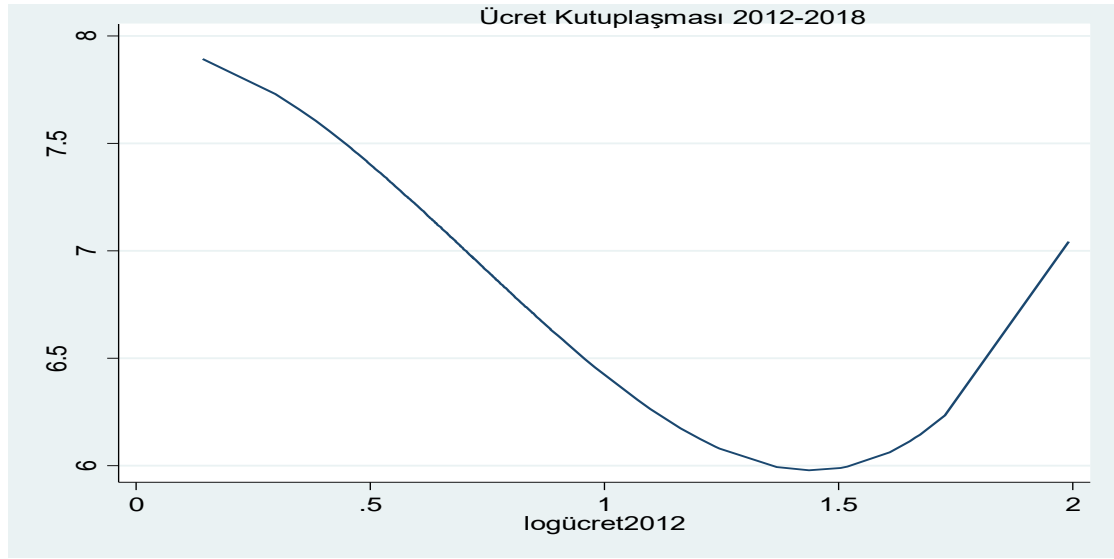
Denklem (5)'te yer alan katsayılar % 99 düzeyinde anlamlıdır. 2012-2018 yılları arasındaki ücret değişiminin, 2012 yılı ücretlerinin ve 2012 yılının ücretlerinin karesi ile konveks yapıda açıklanmaktadır. TÜİK iş gücü hanehalkı mikro verilerine göre 2012-2018 yıllarında ücret değişimindeki kuadratik (ücret kutuplaşması) yapı istatistiki olarak anlamlıdır.⁵⁰

Şekil-19 ISCO-08 2-basamak düzeyindeki 39 mesleğin 9 ondalık dilime bölünmesiyle ortaya çıkan 351 gözlemlik veriden oluşmaktadır. 2012-2018 yılları arasındaki ücret değişimi iki yılın nominal ücretlerinin logaritmik farkının bir sonucudur. Bağımsız değişken ise baz yıl olan 2012 yılının logaritmik ücretini ifade etmektedir. Bu kapsamda Şekil-19'da 2012-2018 yılları arasındaki nominal ücret değişimlerinin 2012 yılındaki ücretlere göre durumu gözlemlenmektedir.⁵¹ Ücret dağılımının her iki tarafındaki mesleklerin, orta vasıf olarak adlandırılan mesleklere göre net ücretlerinin daha fazla arttığı sonucuna ulaşılmaktadır.

⁵⁰ Denklem (5)'te $\Delta \text{ücret}_{(2012-2018)}$ bağımlı değişkeni ($\log \text{ücret}_{2018} - \log \text{ücret}_{2012}$)'i ifade etmektedir. Elde edilen sonuçlarda * simgesi ile gösterilen sayılar değişken katsayılarının t-istatistik değerlerini yansıtmaktadır.

⁵¹ Her meslek grubunun nominal ücretleri 2012-2018 yıllarında artmıştır. Ayrıca ücretler reel ücretleri değil nominal ücretleri yansıtmaktadır. Her ne kadar da ücretler nominal olarak belirtile de bu durum ücret kutuplaşmasını analiz edilmesine etki etmemiştir.

Şekil-19 2012-2018 Yıllarındaki Türkiye’de Ücret Kutuplaşması Eğilimleri



Kaynak: Yapılan analiz sonucunda tarafımızca oluşturulmuştur.

Ücret kutuplaşmasının analizi için elde edilen 351 gözlemlik veri setinde vasıflı olarak nitelendirilen mesleklerin (ISCO-08 1,2,3 meslek kodlu) ortalama net ücretlerindeki artış % 119, düşük vasıflıların (ISCO-08 9 meslek kodlu) % 107 olarak hesaplanmıştır. Ancak orta vasıflı çalışanların ücretlerinde (ISCO-08 4,5,6,7,8 meslek kodlu) % 105 artış gözlemlenmektedir. Meslek grupları içerisinde ücret eşitsizliğinin (32), (13), (23) kodlu meslekler dışında genel olarak azaldığı göze çarpmaktadır. 2012-2018 yılları arasında nominal ücrette % 463 ile en fazla artış “İş ve yönetim ile ilgili profesyonel meslek mensupları” (23) içerisinde, en az ücret artışı ise % 68 ile “Kişisel bakım hizmetleri veren elemanlar” (53) grubunda gerçekleşmiştir. Bu durum ücretlerde vasıfa yönelik bir kutuplaşmanın yansıması olarak ifade edilebilmektedir. Sonuç olarak 2012 ve 2018 yılları arasında net ücret farkları incelendiğinde istatistiki olarak anlamlı bir ücret kutuplaşması göze çarpmaktadır.

Günümüzde endüstrileşmiş ülkelerin emek piyasalarında önemli eğilimler ortaya çıkmaktadır. Hizmet sektörünün istihdam oranının artması, işgücü kutuplaşması ve bunun sonucunda ücret kutuplaşması bu eğilimlere örnek olarak gösterilmektedir. Bu çalışmada mezkur eğilimlerin Türkiye için geçerliliği 2012-2018 dönemi Hanehalkı İşgücü Anketi

mikro verileri üzerinden araştırılmıştır. 2012'den itibaren güncel ISCO-08 meslek gruplarının TÜİK tarafından yayınlanması ve Endüstri 4.0 kavramının bu yıldan itibaren literatürde yerini alması sebebi ile 2012-2018 yılları arası incelenmiştir.

Türkiye'de hizmet sektörünün istihdam oranı OECD ortalamasının altındadır ve teknolojik dönüşümler sonucunda artış eğilimi göstermektedir. Ayrıca Türkiye'de meslekler niteliklerine göre sıralandığında her iki uçtaki meslekler istihdam artışı gösterirken, orta sınıftaki mesleklerde istihdam oranında azalmalar gözlemlenmiştir. Bu durum sonucunda ücretlerde de aynı eğilim söz konusudur.

Ücret kutuplaşması için hem analiz edilen model hem de grafik incelendiğinde dağılımın iki ucundaki mesleklerin ücretleri orta nitelikli olanlara göre daha fazla yükselmiştir. Literatürde beceri odaklı teknolojik gelişmelerin (skill biased technology changes) emek piyasası üzerinde ücret kutuplaşması olarak adlandırılan etkisi, Endüstri 4.0'ın en etkin olduğu yıllarda Türkiye'de de deneyimlenmiştir. Son teknolojik dönüşümleri kullanan ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de vasıflı çalışana olan talep artmış, işini kaybeden orta vasıflıların düşük nitelikli işlere zorunlu olarak kaymasıyla düşük işlerde çalışan bireylerin istihdam oranları artmıştır. Ayrıca orta nitelikli olarak çalışanlara olan emek talebinin azalması ile birlikte istihdamlarında ve ücretlerinde azalma meydana geldiği düşünülmektedir.

Türkiye'de emek piyasasında özellikle ücret yönlü bir kutuplaşmanın gelir dağılımında adaletsizliğe yol açması veya var olan eşitsizliği artırması beklenmektedir. Ayrıca düşük nitelikli çalışanların ücretleri artmış olmasına rağmen bu artış nitelikli çalışanlar kadar gerçekleşmemiştir. Enflasyon oranları da göz önüne alındığında orta ve düşük vasıflı çalışanların reel ücretlerinde daha büyük bir azalma beklenilmektedir. Moore Kanunu göz önüne alındığında Endüstri 4.0 bazlı teknolojik dönüşümlerin ne kadar daha ileri gideceği ve iş gücü piyasalarına olan etkileri nasıl olacağına öngörülmesi zor bir durumdur. Fakat beceri odaklı teknolojik gelişmelerin kısa vadede benzer bir kutuplaşmanın devam etmesinde etkili olacağı tahmin edilmektedir (Goldin ve Katz, 2008).

Endüstri 4.0'ın emek piyasasına yönelik özellikle bazı meslekleri yok etmesi ve bunun sonucunda oluşan kutuplaşma çalışanlar arasında ekonomik eşitsizliğe yol açmaktadır. Bu sebeple günümüzde ekonomik eşitsizliğin dinamiklerini anlamada otomasyonun öneminin olduğu düşünülmektedir (Acemoğlu ve Restrepo, 2020, s. 360).

Teknolojik dönüşümlerin iş gücü piyasasında özellikle yüksek vasıflı mesleklere ve niteliklere talebi artırırken, bu kabiliyetlere sahip bireylerin ücretlerinin artması doğaldır. Ayrıca Endüstri 4.0'ın getirdiği makineleşme ve otomasyon rutin görevlerin daha az insan tarafından yapılmasına sebep olmaktadır. Sonuç olarak artan verimlilik orta kesim çalışanların istihdamını ve ücretini düşürürken, iş gücü ve ücret kutuplaşması olgusunu ortaya çıkarmaktadır (Stiglitz, 2012, s. 109).

Özellikle artan ücret kutuplaşmasının ekonomide gelir dağılımındaki adaletsizliği artırması beklenmektedir. Bu kapsamda Musgrave (1989) devletin ekonomideki rollerinden bir tanesini gelir dağılımı fonksiyonu olarak tanımlamaktadır. Bu fonksiyona göre devlet piyasadaki gelir dağılımını değiştirerek daha adil bir noktaya getirebilmektedir. Devlet bu değişikliği önemli mali araçlardan olan vergi ve sübvansiyonlar ile birlikte gerçekleştirebilmektedir. Bu sayede yüksek gelirli kişilerden düşük gelirli kişilere kaynak aktarımı sağlanabilmektedir (Musgrave, 1989, s. 9). Ayrıca devletin vergi ve kamu harcamaları yolu ile piyasadaki gelir ve serveti yeniden dağıtma görevi, toplumdaki gelir adaletsizliğini iyileştirmeye yönelik en temel misyonlarından bir tanesi olarak kabul görmektedir (Fukuyama, 2005, s. 31).

Tarihsel olarak ortaya çıkan bölüşüm sorunu günümüzde tekrar şekillenmektedir (Piketty, 2013, s. 30). Bu sorun gelir vergilerinin tasarımını, kamu harcamalarının özellikle sosyal yardımları içeren kompozisyonunu, vergi muafiyeti, istisna ve indirimleri gibi vergi harcamalarının büyüklüğünü değiştirmeyi gerekli kılmaktadır. Ayrıca işsizlikle mücadelede sosyal güvenlik sisteminde ortaya çıkacak sorunların çözümleri de değişmektedir.

Teknolojik dönüşümler bahsedilen nitelikli çalışanlara olan talebi artırmaktadır. Fakat emek piyasasındaki nitelikli çalışan arzı sonsuz değildir. Bu sebeple gelecekte de bu meslek gruplarına yönelik talep fazlasının kutuplaşmayı artıracığı öngörülmektedir. Ayrıca teknolojik gelişmelere adapte olabilen bireyler, artan verimlilikten diğerlerine göre daha fazla ekonomik getiri alabilecektir. Bu bağlamda yeni sanayi dönüşümüne adapte olabilenler ile olamayanlar arasındaki uçurumun azalması devletin müdahalesi ile mümkündür (Vermeend ve diğerleri, 2008, s. 80).⁵²

⁵² Türkiye’de emek piyasasında bir ücret kutuplaşmasının olduğu bu çalışmada ortaya konulmuştur. Olası bir teknolojik işsizlik veya gelir dağılımında adaletsizlik durumunda literatürde otomasyon vergisi, sosyal güvenlik sistemindeki düzenlemeler, vatandaşlık geliri gibi kamusal çözümler sunulmaktadır.

SONUÇ

Dünya günümüze kadar dört tane endüstriyel devrim geçirmiştir. Devrim olgusunun tanımı baz alındığında bahsedilen sanayi devrimlerinin toplumlar üzerinde dramatik ve keskin etkileri olmuştur. Bu çerçevede toplumlar her devrim sonucunda teknolojiye adapte olmak ve onu takip etmek zorunda kalmıştır. Ayrıca mezkur devrimlerin toplum üzerinde ekonomik, sosyolojik ve kültürel olmak üzere birçok etkisi bulunmaktadır. Bugün yaşanan ve hala devam etmekte olan Dördüncü Sanayi Devrimi'nin de uluslar üzerinde kendine has etkileri olması beklenilmektedir.

Her endüstriyel devrimde olduğu gibi günümüzdeki teknolojik devrimde de emek piyasası büyük bir dönüşüm geçirmektedir. Endüstriyel devrimler ile emeğin arasındaki ilişkinin tarihsel süreci incelendiğinde çalışma koşulları, güvencesiz istihdam gibi durumların yanında, teknolojik işsizlik korkusu her dönüşümün ortak anksiyetesi haline gelmiştir. Ancak her sanayi devrimi kendisinden önceki devrimlere göre iş gücündeki verimliliği artırmış ve bu durum yeni istihdam alanlarının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Ayrıca ilk üç devrimde verimliliği artırmak için icat edilen araçlar insanların karar alıcı konumunu ortadan kaldırmamıştır. Ancak bugün içine bulunulan dördüncü sanayi devriminde üretim sürecini insansız veya daha az insanla devam ettirebilecek teknoloji geliştirilmektedir. Ayrıca tarihte ilk kez üretimde karar alma mekanizmasında insanların yerine ileri teknoloji kullanılmaya başlanılmıştır.

Literatürde iş gücü ve ücret teorilerinin oluşmasında o günün ekonomik koşulları yanında teknolojik gelişmelerin de etkilerinin olduğu düşünülmektedir. Her sanayi devriminin getirdiği yeni araçların emek piyasası üzerindeki etkisi iktisatçılar tarafından ortaya atılan teorileri etkilemiştir. Bu kapsamda günümüzde teknolojik gelişmelerin emek piyasaları üzerindeki etkilerinin incelenmesinde geçmişte ortaya atılan teoriler önem arz etmektedir.

Günümüzde yeni teknolojik gelişmelerin getirdiği yenilikler özel ve kamu sektörü tarafından kullanılmaya başlanılmıştır. Özellikle kar amacı güden firmalar ulusal ve

uluslararası platformlarda rekabet edebilmek için bu alana yönelik yatırımlarını artmışlardır. Devletler ise toplumdaki her türlü denetlemeyi ve düzenlemeyi yapmak için bu dönüşüme adapte olmak zorunda kalmıştır. Bu bağlamda başta gelişmiş ülkeler olmak üzere gelişmekte olan ulusların da modern teknolojiye olan ilgileri gün geçtikçe artmaktadır.

Üretim sürecinde ve çeşitli alanlarda kullanılan Sanayi 4.0 teknolojileri diğer devrimlerde olduğu gibi emek piyasasını dönüşüme zorlamaktadır. Bu dönüşüm gerçekleşirken modern sanayi iş gücü piyasalarına fırsatlar ve tehlikeler sunmaktadır. Bahsedilen yenilikler iş gücü maliyetini azaltmakta ve verimliliği artırmaktadır. Ayrıca artan bu verimlilik sürdürülebilir ekonomik büyümenin tetikleyicisidir. Artan refah sonucunda ise yeni istihdam sahaları ve meslekler ortaya çıkmaktadır. Bu etkiler hem genel ekonomiye hem de iş gücü piyasaları için genel fırsatlardır. Fakat ortaya çıkması muhtemel bir teknolojik işsizlik ve emek piyasasında iş gücü ve ücret kutuplaşması durumu Endüstri 4.0'ın bu piyasa üzerindeki negatif etkileri olarak yorumlanmaktadır. Ayrıca artan verimlilikten çalışanların aynı doğrultuda pay alamamaları veya reel ücretlerinin verimlilik kadar artmaması bir diğer çözülmesi gereken sorun olarak göze çarpmaktadır.

Genel olarak, Türkiye iş gücü piyasasının dünya ile benzer dönüşümlerden geçtiği düşünülmektedir. Bunlardan bir tanesi hizmet sektöründeki istihdam artışıdır ki bu durum yine teknolojik gelişmelerin bir sonucudur. Ayrıca Türkiye'de de diğer endüstriyelmiş uluslar gibi reel ücretlerin iş gücü verimliliği kadar artmadığı incelenmiştir.

Bu tez çalışmasının üçüncü bölümünde yeni sanayi devriminin iş gücü piyasası üzerindeki olumsuz etkilerinden biri olan iş gücü ve ücret kutuplaşmasının Türkiye'de de meydana gelip gelmediğine yönelik bir analiz gerçekleştirilmiştir. TÜİK hane halkı iş gücü mikro verilerinden yararlanılan bu analizde iş gücü piyasasında kısmi bir kutuplaşma olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca yanlışlık oluşturabilecek meslek grupları çıkartıldığında kutuplaşmanın derecesi artmaktadır. Bu bağlamda; ücret kutuplaşmasına

yönelik Türkiye’de 2012-2018 yılları arasında yüksek ve düşük vasıflı çalışan ücretlerinin orta vasıflılara göre daha fazla arttığı gözlemlenmiştir.

İşgücü piyasasında ortaya çıkan yapısal dönüşüm beraberinde ücret kutuplaşmasını getirmektedir. Bu durumun gelir dağılımını olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir. Gelir dağılımının daha adil gerçekleşmesi için devletin ekonomide gelirin yeniden dağılımı rolü önem arz etmektedir. Ayrıca devletin gelir dağılımını artan oranlı gelir vergiler, sübvansiyonlar ve vergi dilimlerine uygulayacağı düzenlemeler ile daha adil hale getirebileceği düşünülmektedir. Bu çerçevede geleceğin meslek türlerine, çalışma koşullarına ve oluşabilecek gelir eşitsizliğine karşı uluslar hazırlıklı olmalıdırlar.

Son tahlilde geçmiş endüstri devrimleri gibi bu devrimde de iş gücü piyasaları teknolojik dönüşümden etkilenmektedir. Geçmişte olduğu gibi toplumların yine modern teknolojilerin kendilerini işsiz bırakacağı yönünde korkuları bulunmaktadır. Elbette yeni sanayi devrimi sonucunda bazı meslekler yok olurken yerlerine yeni meslekler gelecektir. Fakat asıl endişe edilmesi gereken konu teknolojik işsizlikten ziyade işsizlik ve emek piyasasındaki dalgalanmalar sonucunda oluşması muhtemel gelir adaletsizliği olduğu düşünülmektedir. Vasıfa yönelik teknolojik gelişmelerin varsılla yoksul arasındaki uçurumu daha fazla artıracığı öngörülmektedir. Bu sebeple teknolojik işsizlik buzdağının sadece görünen bir kısmı olarak da betimlenebilmektedir.

KAYNAKÇA

- Acemoglu, D. (2002). Technical Change, Inequality and The Labor Market. *Journal of Economic Literature*, 40(1), 7–72.
- Acemoglu, D., Autor, D. (2011). Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings. *In Handbook of Labor Economics*, 4, 1043-1171.
- Acemoglu, D., Restrepo, P. (2017). Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. *Journal of Political Economy*, 128(6), 2188-2244.
- Acemoglu, D., Restrepo, P. (2019). Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33 (2), 3-30.
- Acemoğlu, D., Restrepo, P. (2020). Unpacking Skill Bias: Automation And New Tasks. *NBER Working Paper Series*. Cambridge.
- Acemoğlu, D., Robinson, J., (2013). *Ulusların Düşüşü: Güç, Zenginlik ve Yoksulluğun Kökenleri*. İstanbul: Doğan Egmont Yayıncılık.
- Aghion, P., Howitt, P. (1994). Growth and unemployment. *The Review of Economic Studies*, 61(3), 477–494.
- Akçomak, S. (2018). Teknoloji ve İşgücü: Dijital Dönüşüm İşlerimize Ne Yapacak?. *İktisat ve Toplum*, 92, 66-69.
- Akçomak, S., Gürcihan, B. (2013). *Türkiye İşgücü Piyasasında Mesleklerin Önemi: Hizmetler Sektörü İstihdamı, İşgücü ve Ücret Kutuplaşması*. Working Papers 1321, Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey.
- Akgündüz, Y., Aldan, A., Bağır, Y., Torun, H. (2018). Ücretler Ve İşgücü Verimliliğine Mikro Bakış. Merkezın Güncesi: <https://tcmbblog.org/wps/wcm/connect/blog/tr/main+menu/analizler/ucretler-isgucu-verimliligine-mikro-bakis>
- Atkinson, A.B. (2008). *The changing distribution of earnings in OECD countries*. Oxford University Press.
- Atkinson, R., Miller, B. (2013). *Are Robots Taking Our Jobs, or Making Them*. Information Technology & Innovation Foundation.

- Autor, D., Dorn, D. (2013). The growth of low skill service jobs and the polarization of the US labor market. *American Economic Review*, 103(5): 1553–1597.
- Autor, D., Katz, L., Kearney, M. (2006). The Polarization of the U.S. Labor Market. *American Economic Review*, 96(2): 189–194.
- Autor, D., Katz, L., Krueger, B. (1998). Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market?. *Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1169–1213.
- Autor, D., Levy, F., Murnane, R. (2003). The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *Quarterly Journal of Economics*, 118(4): 1279–1333.
- Baldassarre, F., Ricciardi, F. (2017). The Additive Manufacturing in the Industry 4.0 Era: The Case of an Italian FabLab. *The Bucharest University of Economic Studies*, 1(1), 105-115.
- Baldwin, R. (2006). Globalisation: the great unbundlings, Mimeo, 20.
- Bewley, T. F. (1998). Why not cut pay?, *European Economic Review*, 42, 459-490.
- Bradley, M. (2007). Efficiency Wages and Classical Wage Theory. *Journal of the History of Economic Thought*. 29. 167-188.
- Biçerli, M. K. (2000). *Çalışma Ekonomisi*. İstanbul: Beta Yayınları
- Bildirici, M., Ersin, Ö., Türkmen, C., Yalcinkaya, Y. (2012). The Persistence Effect Of Unemployment In Turkey: An Analysis Of The 1980-2010 Period. *Journal of Business, Economics & Finance*, 1(3).
- Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2019). *Dijital Türkiye Yol Haritası*. Erişim: 4 Nisan 2020, https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_Dijital-Turkiye-Yol-Haritasi.pdf.
- Blanchard, O. (2006). European Unemployment: The Evolution of Facts and Ideas. *Economic Policy*, 21(45), 7-59.
- Bostancı, Y. (2008). Sosyal Güvenlik Hukukunda Genel Sağlık Sigortası. *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 16(1), 145-173.
- Boston Consultin Group. (2015). *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. Boston: Boston Consultin Group.

- Boston Consulting Group (BCG). (2015a). *The Robotics Revolution. The Next Great Leap in Manufacturing*. Boston: BCG.
- Bottone, G. (2018). A tax on robots? Some food for thought. *DF Working Papers*, No. 3.
- Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2011). *Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*. Digital Frontier Press, Lexington: Massachusetts.
- Buhr, D., C. Christ, R. Frankenberger, M.-C. Fregin, J. Schmid and M. Trämer. (2016). *On the Way to Welfare 4.0? Digitalisation of the Welfare State in Labour Market, Health Care and Innovation Policy: A European Comparison*. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Card, D., DiNardo, J. (2002). Skill-Biased Technological Change and Rising Wage Inequality: Some Problems and Puzzles, *Journal of Labor Economics, University of Chicago Press*, 20(4), 733-7.
- Case, K., Fair, R., Oster, S. (2012). *Principles of Economics Global Edition*. 10.Edition. Boston.
- Centre for Economic and Business Research. (2017). *The impact of automation: a report for Redwood*. London: Centre for Economic and Business Research.
- Chandler, A.D. (1977) The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business. *Harvard University Press*, Cambridge, 123-126.
- Chen, M., Mao, S., Liu, Y. (2014) Big Data: A Survey. *Mobile Networks and Applications*, 19, 171-209.
- Clark, E. (1974). The Ottoman Industrial Revolution. *Cambridge University Press. International Journal of Middle East Studies*, 5(1), 65-76.
- Clark, G. (2008). *A Farewell To Alms: A Brief Economic History Of The World*. Princeton University Press.
- Dane, K., Ulutürk, S. (2009). Sosyal Güvenlik: Teori, Dönüşüm Ve Türkiye Uygulaması, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(29), 114-142.

- Dispatches From the New Economy: The On-Demand Workforce Study. (2016). Erişim: Mart 2020: <https://intuittaxandfinancialcenter.com/wp-content/uploads/2017/06/Dispatches-from-the-New-Economy-Long-Form-Report.pdf>
- Doğan, M. (2013). Türkiye Sanayileşme Sürecine Genel Bir Bakış. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 211-231.
- Doorn, N. (2017). Platform labor: on the gendered and racialized exploitation of low-income service work in the 'on-demand' economy. *Information, Communication & Society*, 20:6, 898-914.
- Dunlop J.T. (1957). *The Task of Contemporary Wage Theory*. London: International Economic Association Series.
- Dustmann, C., Johannes L., Uta, S. (2009). Revisiting the German Wage Structure. *Quarterly Journal of Economics*, 124(2), 843–881.
- Eğilmez, M. (2018). *Tarihsel Süreç İçerisinde Dünya Ekonomisi*. İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Eichhorst, W., Rinne, U. (2017). *Digital Challenges for the Welfare State*. IZA Policy Papers 134, Institute of Labor Economics.
- Elwell, Frank W., (2003), Malthus's Population Principle Explained, Erişim: Mayıs 2020, <http://www.faculty.rsu.edu/~felwell/Theorists/Essay/Malthus1.htm> .
- Eriş, M. (1969). *Asgari Ücretler ve Türkiye'deki Durum*. Ankara: Şeker-İş Yayınları.
- Esping-Andersen, G. (2008). *Toplumsal Riskler ve Refah Devletleri*. Sosyal Politika Yazıları (3. Baskı), (Der.) Buğra A. & Keyder, Ç., İstanbul: İletişim Yayınları.
- European Parliament. (2020). The ethics of artificial intelligence: Issues and initiatives. Erişim:Mayıs 2020, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/634452/EPRS_STU\(2020\)634452_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/634452/EPRS_STU(2020)634452_EN.pdf)
- Ferguson, I., Lavalette, M., Mooney, G. (2002). *Rethinking Welfare: A Critical Perspective*. Londra: Sage Publications

- Fonseca, T., Lima, F., Pereira, S. C. (2018). Job polarization, technological change and routinization: Evidence for Portugal, *Labour Economics, Elsevier*, 51, 317-339.
- Forbes, J. D. (1932). *Some Evidences of Technological Unemployment In Ancient Athens And Rome*. Stanford University Press.
- Ford, M. (2015). *Robotların Yükselişi*. İstanbul: Kronik Yayınevi
- Firpo, S., Fortin, N., Lemieux, M. (2011). Occupational Tasks and Changes in the Wage Structure, *IZA Discussion Papers 5542, Institute of Labor Economics (IZA)*.
- Freeman, C., Soete, L. (2003). *Yenilik İktisadı*. Ankara: Tübitak Yayınları.
- Frey, C., Osborne, M. (2013). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change, Elsevier*, 114(C), 254-280.
- Fukuyama, F. (2005). *Devlet İnşası: Yirmi birinci Yüzyılda Yönetişim ve Dünya Düzeni*. İstanbul: Profil Yayıncılık.
- Genç, S. (2018). Sanayi 4.0 Yolunda Türkiye, *Sosyoekonomi*, 26(36), 235-243.
- Giddens, A., Sutton, P. (2016). *Sosyoloji*. İstanbul: Kırmızı Yayınevi.
- Glawe, L., Wagner, H. (2016). The Middle-Income Trap: Definitions, Theories and Countries Concerned—A Literature Survey. *Comp Econ Stud*, 58, 507–538.
- Goldin, C., Katz, L. (2008). *The Race Between Education and Technology*. Belknap Press for Harvard University Press.
- Goldin, C., Katz, L.F. (1995). *The decline of non-competing groups: Changes in the premium to education, 1890 to 1940*. Tech. Rep., NBER Working Paper No. 5202, National Bureau of Economic Research.
- Goldin, C., Katz, L.F. (1998). The origins of technology-skill complementarity. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(3), 693–732.
- Goldin, C., Sokoloff, K. (1982). Women, children, and industrialization in the early republic: Evidence from the manufacturing censuses. *The Journal of Economic History*, 42(4), 741–774.

- Goos, M., Manning, A. (2007). Lousy and lovely jobs: The rising polarization of work in Britain. *Review of Economics and Statistics*, 89(1): 118–133.
- Goos, M., Manning, A., Salomons, A. (2011), Explaining job polarization: The roles fo technology, offshoring and institutions. CEP Discussion Papers dp1026, Centre for Economic Performance, LSE.
- Gordon, R.J. (2012). *Is US economic growth over? faltering innovation confronts the six headwinds*. Tech. Rep., NBER Working Paper No. 18315, National Bureau of Economic Research.
- Grady, P., Kapsalis, C. (2002). *The Approach to Seasonal Unemployment in the Nordic Countries: A Comparison with Canada*. University Library of Munich, Germany, MPRA Paper.
- Graetz, G., Michaels, G., (2018). Robots at Work. *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, 100(5), 753-768.
- Habakkuk, H.J. (1962). *American and British technology in the nineteenth century: The search for labour-saving inventions*. University Press.
- Harari, Y. N. (2018). 21 lessons for the 21st century. First edition. New York: Spiegel & Grau.
- Heaton, H. (2005). *Avrupa İktisat Tarihi*. Paragraf Yayınları
- Hekim, H., Başbüyük, H. (2013). Siber Suçlar Ve Türkiye'nin Siber Güvenlik Politikaları. *Uluslararası Güvenlik ve Terörizm Dergisi*, 4(2).
- Hutchinson, B., Harrison, A. (1903). A History of Factory Legislation. *Journal of Political Economy*. 11(4), 650-653.
- ILO. (2012). *International Standard Classification Of Occupations Structure, Group Definitions And Correspondence Tables*. Vol.1. Geneva.
- ILO. (2013). *Decent Work Indicators guidelines For Producers And Users of Statistical And Legal Framework Indicators*(Rapor No:1).Erişim 05.2020, <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/--->

stat/documents/publication/wcms_223121.pdf.

ILO. (2016). *Minimum Wage Policy Guide*. Geneva: ILO.

ILO. (2019). *Recent Employment Trends. G20 Employment Working Group 1 st meeting*, February: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/presentation/wcms_713351.pdf

ILO. (2020). 01.07.2020, <https://ilostat.ilo.org/topics/labour-productivity/>.

ILOSTAT. (2019). 04.2020, Output per worker (GDP Constant 2010 US dollar): https://www.ilo.org/shinyapps/bulkexplorer58/?lang=en&segment=indicator&id=GDP_205U_NOC_NB_A

Işığışık, Ö. (2011). *İstihdam ve İşsizlik*. Bursa: Ekin Yayınevi.

Ivanov, S. (2017). Robonomics - principles, benefits, challenges, solutions. *Yearbook of Varna University of Management*, 10, 283-293.

Ivanov, S., Webster, C., Berezina, K., (2017). Adoption of robots and service automation by tourism and hospitality companies. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, 27/28, 1501-1517.

Jayamaha, A., Mula, J. (2011). Productivity and Efficiency Measurement Techniques: Identifying the Efficacy of Techniques for Financial Institutions in Developing Countries, *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences (JETEMS)*, 2, 454-460.

Jessop, B., Scott, A. , Storper, M. (1992). Allen J. Scott, Michael Storper(ed.). Fordism and Post-Fordism: a Critical Reformulation. *Pathways to Industrialization and Regional Development* (sf. 42-62). London: Routledge.

Juhn, C., Murphy, K., Pierce, B. (1993). Wage Inequality and the Rise in Returns to Skill. *Journal of Political Economy*, 101(3), 410–442.

Katz, L., Murphy, K. (1992). Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors, *Quarterly Journal of Economics*, 107(1): 35–78.

Kellenbenz, H. (1974). Technology in the age of the scientific revolution. 1500-1700. *The Fontana Economic History of Europe*, 2, 177–272.

- Keynes, J.M. (2010). *Economic Possibilities for Our Grandchildren*. In: Essays in Persuasion. Palgrave Macmillan, London.
- Keynes, M. (1936). *General Theory of Employment, Interest and Money*, London.
- Khaitan, S.K., Mccalley, J. (2014). Design Techniques and Applications of Cyberphysical Systems: A Survey. *IEEE Systems Journal*, 9, 1-16.
- Knowles, A. (2017). *Automation, Work, and Ideology: The Next Industrial Revolution and the Transformation of Labor*. Yüksek Lisans Tezi, University of Tennessee, Tennessee.
- Konkolewsky, H. (2017). Digital economy and the future of social security. *Administration, Sciendo*, 65(4), 21-30.
- Korkmaz, A., Dulupçu, M., Gövdere, B., Songur, H. (2013). *Onurlu İnsan Onurlu Yaşam İçin Asgari Ücret*. İstanbul: İlke Araştırma Raporları.
- Krämer, H. (2011). Bowley's Law: The diffusion of an empirical supposition into economic theory. *Cahiers d'économie Politique / Papers in Political Economy*, 61(2), 19-49.
- Krueger, A.B. (1993). How computers have changed the wage structure: evidence from microdata, 1984–1989. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(1), 33–60.
- Lara, M., Saucedo, J., Marmolejo, J., Salais, T., Vasant, P. (2018). Vertical and horizontal integration systems in Industry 4.0. *Wireless Networks*. 10.1007/s11276-018-1873-2.
- Levy, S. (2012). Can an Algorithm Write a Better News Story Than a Human Reporter? Wired: <https://www.wired.com/2012/04/can-an-algorithm-write-a-better-news-story-than-a-human-reporter/>
- Levy, F., Murnane, R. (2004). *The New Division of Labor: How Computers Are Creating the Next Job Market*. New York; Princeton; Oxford: Princeton University.
- Lordoğlu, L., Özkaplan, N. (2003). *Çalışma İktisadi*. İstanbul: Der Yayınları
- Lucarelli, S., Fumagalli, A. (2008). Basic Income and Productivity in Cognitive Capitalism. *Review of Social Economy*, 66(1), 71-92.

- Lucke D., Constantinescu C., Westkämper E. (2008) *Smart Factory - A Step towards the Next Generation of Manufacturing*. London: Springer.
- Machin, S., Reenen, J. (1998). Technology and Changes in Skill Structure: Evidence from Seven OECD Countries. *Quarterly Journal of Economics*, 113(4): 1215–1244.
- Mantoux, P. (2006). *The industrial revolution in the eighteenth century: An outline of the beginnings of the modern factory system in England*. Taylor & Francis US.
- Marx, Karl. 1844 [1988]. *The Economic and Philosophic Manuscripts of 1844*. New York: Prometheus Books.
- Mildmay, W. (1765). *The Laws and Policy of England, Relating to Trade, Examined by the Maxims and Principles of Trade in General*. London: T. Harrison.
- Mill, J.M. 1848 [1929]. *Principles of Political Economy*. London: Longmans, Green, Co.
- Mokyr, J. (1990). *The lever of riches: Technological creativity and economic progress*. Oxford University Press.
- Mokyr, J., Vickers, C., Ziebarth, N. L. (2015). The history of technological anxiety and the future of economic growth: Is this time different?. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 31-50.
- Moore, G. E. (1965). *Cramming more components onto integrated circuits*. *Electronics Magazine*, 38(8).
- Mortimer, T. (1772). *The Elements of Commerce, Politics and Finances*. London: Hooper.
- Muro, M., Andes, S. (2015), Robots Seem to Be Improving Productivity, Not Costing obs. *Harvard Business Review*. Erişim: 10 Şubat 2020, <https://hbr.org/2015/06/robotsseem-to-be-improving-productivity-not-costing-jobs>.
- Musgrave, R. (1989). *Public Finance In Theory And Practice*. Singapore: McGraw-Hill.
- Muthoo, A. (1999). *Bargaining Theory with Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Muysken, J. (1989). Classification of unemployment: Analytical and policy relevance. *De Economist* 397–424.

Nordhaus, W. D. (2007). Two centuries of productivity growth in computing. *The Journal of Economic History*, 67(1), 128.

North, D.C. and Weingast, B.R. (1989). Constitutions and Commitment: The Evolution of Institutions Governing Public Choice in Seventeenth-Century England. *The Journal of Economic History*, 49(4), 803–832.

OECD. (2015). *Future of Productivity*. OECD Publishing

OECD. (2015). The Labour Share in G20 Economies. Report prepared for the G20 Employment Working Group Antalya, Turkey: <https://www.oecd.org/g20/topics/employment-and-social-policy/The-Labour-Share-in-G20-Economies.pdf>

OECD. (2017). How technology and globalisation are transforming the labour market. *OECD Employment Outlook*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/empl_outlook-2017-7-en

OECD. (2019). Labour Force Statistics. OECD Publishing.

Oxfam.(2020).,Erişim:Nisan2020:

<https://oxfamilibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/620928/bp-time-to-care-inequality-200120-en.pdf>

Özen, E. (2017). Bilgisayarlı Otomasyon Ve Türkiye’de İşgücü Piyasasının Geleceği. *Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı*.

Postone, M. (1993). *Time, Labor, and Social Domination*. New York: Cambridge University Press.

Piketty, T. (2013). *Yirmi Birinci Yüzyılda Kapital*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

PWC. (2020). Erişim: 15.06.2020, <https://www.pwc.com.tr/how-will-automation-impact-jobs#>

Reynolds, L. G., Masters, S. H., & Moser, C. H. (1986). *Readings in labor economics and labor relations*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.

Rıfkin, J. (2019). *Üçüncü Sanayi Devrimi*. İstanbul: İletişim Yayınları

- Ricardo, D. (2003). *Siyasal İktisadın Ve Vergilendirmenin İlkeleri*. Türkiye İş Bankası Yayınları.
- Rifkin, J. (1995). *The End Of Work: The Decline Of The Global Labor Force And The Dawn Of The Post-Market Era*. New York: G.P. Putnam's Sons.
- Rodgers, G., Lee, E., Swepston, L., Daele, J., (2009). *The International Labour Organization and the quest for social justice 1919–2009*. Geneva: ILO.
- Rodič, B. (2017). Industry 4.0 and the New Simulation Modelling Paradigm, *Organizacija*, 50.
- Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M. (2015). *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*, The Boston Consulting Group.
- Schatz, D., Bashroush, R., Wall, J. (2017). Towards a More Representative Definition of Cyber Security, *Journal of Digital Forensics, Security and Law*,12(2).
- Schumpeter, J. (1966). *Kapitalizm Sosyalizm ve Demokrasi*. İstanbul: Varlık Yayınları.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
- Schwab, K. (2018). *Dördüncü Sanayi Devrimi*. İstanbul: Optimist Kitapevi.
- Schwochau, S. (2000). The labor exemptions to antitrust law: An overview. *J Labor Res* 21, 535–555.
- Smith, A. (2006). *Ulusların Zenginliği*. Ankara: Palme Yayıncılık
- Snowdon, B., Vane, H. R., (2005). *Modern macroeconomics: Its origins, development and Current State*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Statistia. *Worldwide shipments of industrial robots from 2004 to 2018*. The Statistics Portal 1: Mart 2020: <https://www.statista.com/statistics/264084/worldwide-sales-of-industrial-robots/>
- Statistia. *Number of multipurpose industrial robots in the automotive sector in selected countries worldwide in 2017*. The Statistics Portal 1: Mart 2020: <https://www.statista.com/statistics/257082/robot-density-in-the-automotive-industry-in-selected-countries/>

- Stendüstri (2018). Türkiye'de kaç robot çalışıyor? Çevrimiçi <https://www.stendustri.com.tr/robot-yatirimlari/turkiye-de-kac-robot-calisiyor-h92209.html>.
- Steuart, J. (1767). *An Inquiry into the Principles of Political Economy*. London: A. Millar
- Steven F. H. (2016). *Labor force participation: what has happened since the peak?*, "Monthly Labor Review, U.S. Bureau of Labor Statistics.
- Stiglitz, J. (2012). *Eşitsizliğin Bedeli Bugünün Bölünmüş Toplumunu Geleceğimizi Nasıl Tehlikeye Atıyor ?*. İstanbul: İletişim Yayınları
- Tait, J. (1895). The English Historical Review, *Oxford University Press*, 10(38), 359-362.
- Talas, C. (1983). *Sosyal Ekonomi*. Ankara: S Yayınları.
- Tanzi, V. (1997). *The Changing Role of the State in the Economy: A Historical Perspective*. IMF Working Paper, no: WP/97/114.
- Thames, L., Schaefer, D. (2016). Software-defined Cloud Manufacturing for Industry 4.0. *Procedia CIRP*, 52, 12–17.
- Tofler, A. (1981). *Üçüncü Dalga*. İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi.
- Topalhan, T. (2014). *Ücret Teorileri ve Politikaları*. Matser Yayınları.
- Tunzelmann, N. (2003). Historical Coevolution of Governance and Technology in the Industrial Revolutions, *Structural Change and Economic Dynamics*, Elsevier, 14, 365-384.
- Turel, M., Akis, E. (2019). Industry 4.0 and competitiveness. *Research Journal of Business and Management (RJBM)*, 6(3), 204-212.
- TÜSİAD. (2016). *Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklik Olarak Sanayi 4.0 Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi*. İstanbul: Sis Matbaacılık.
- TÜİK, İstihdam Edilenlerin Yıllara Göre İktisadi Faaliyet Kolları Erişim Tarihi: Mayıs 2020, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>
- Tzafestas, S. (2016). *Roboethics: A Navigating Overview*. Springer International Publishing.

- UNIDO (2017). *Accelerating clean energy through Industry 4.0: manufacturing the next revolution* Vienna, Austria.
- Van Reenen, J. (2011). *Wage inequality, technology and trade: 21st Century evidence*. London: Centre for Economic Performance occasional papers (CEPOP28). Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science.
- Vermeend, W. A, van der Ploeg, R., & Timmer, J. Willem. (2008). *Taxes and the economy: a survey on the impact of taxes on growth, employment, investment, consumption and the environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Wang, S., Wan, J., Li, D., & Zhang, C. (2016). Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook. *International Journal of Distributed Sensor Networks*. 12(1).
- White, T. J. (2015). The Rural War: Captain Swing and the Politics of Protest, *The European Legacy*. 20, 1-2.
- Woirol, G. R. (1996). *The technological unemployment and structural unemployment debates*. Westport, Conn : Greenwood Press.
- World Economic Forum. (2015). *Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact*. Survey Report.
- World Economic Forum. (2016). *The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. Global Challenge Insight Report.
- World Economic Forum. (2018). *The Future of Jobs Report 2018 Insight Report Centre for the New Economy and Society*. World Economic Forum.

EK-1

ISCO-08	Mesleğin otomasyona uğrama olasılığı	İstihdamdaki payı %2018
43 Sayısal işlemler yapan ve malzeme kayıtları tutan büro elemanları	94%	2,24%
41 Genel büro elemanları ile klavye kullanan büro elemanları	94%	2,12%
95 Cadde ve sokaklarda satış ve hizmet işlerinde çalışanlar	94%	0,32%
82 Montajcılar	90%	0,45%
92 Tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörlerinde nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	88%	5,13%
94 Yiyecek hazırlama yardımcıları	86%	1,36%
81 Sabit tesis ve makine operatörleri	84%	3,26%
44 Diğer büro hizmetlerinde çalışan elemanlar	84%	0,64%
63 Kendi geçimine yönelik çiftçiler, balıkçılar, avcılar ve toplayıcılar	80%	0,10%
52 Satış hizmetleri veren elemanlar	79%	8,62%
96 Çöpçüler, atık toplayıcılar ve diğer nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	78%	1,00%
62 Pazara yönelik nitelikli ormancılık, su ürünleri ve avcılık çalışanları	74%	0,12%
72 Metal işleme, makine ve ilgili işlerde çalışan sanatkarlar	73%	3,15%
42 Müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar	72%	1,18%
61 Pazara yönelik nitelikli tarım çalışanları	71%	18,98%
93 Madencilik, inşaat, imalat ve ulaştırma sektörlerinde nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	71%	3,91%
71 İnşaat ve ilgili işlerde çalışan sanatkarlar (elektrikçiler hariç)	71%	3,67%
75 Gıda işleme, ağaç işleri, giyim eşyası ve diğer sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar	71%	3,10%
83 Sürücüler ve hareketli makine ve teçhizat operatörleri	64%	4,87%
91 Temizlikçiler ve yardımcılar	64%	3,42%
73 El sanatları ve basım ile ilgili işlerde çalışanlar	62%	1,26%
35 Bilgi ve iletişim teknisyenleri	58%	0,19%
74 Elektrik ve elektronik işlerde çalışan sanatkarlar	55%	1,46%
33 İş ve idare ile ilgili yardımcı profesyonel meslek mensupları	53%	2,07%
31 Bilim ve mühendislik ile ilgili yardımcı profesyonel meslek mensupları	49%	1,58%
51 Kişisel hizmetler veren elemanlar	48%	4,64%
53 Kişisel bakım hizmetleri veren elemanlar	44%	2,47%
54 Koruma hizmetleri veren elemanlar	40%	2,91%
32 Yardımcı sağlık profesyonelleri	38%	0,71%
34 Hukuk, sosyal, kültür ve benzeri alanlar ile ilgili yardımcı profesyonel meslek mensupları	37%	0,64%
24 İş ve yönetim ile ilgili profesyonel meslek mensupları	34%	1,42%
12 Ticari ve idari müdürler	20%	0,84%
26 Hukuk, sosyal ve kültür ile ilgili profesyonel meslek mensupları	17%	1,19%
14 Ağırlama, perakende ve diğer hizmet müdürleri	14%	1,59%
21 Bilim ve mühendislik alanlarındaki profesyonel meslek mensupları	12%	1,27%
13 Üretim ve uzmanlaşmış hizmet müdürleri	10%	1,71%
25 Bilgi ve iletişim teknolojisi ile ilgili profesyonel meslek mensupları	10%	0,20%
11 Başkanlar, üst düzey yöneticiler ve kanun yapıcılar	9%	0,55%
23 Eğitim ile ilgili profesyonel meslek mensupları	8%	4,02%
22 Sağlık profesyonelleri	4%	1,66%

EK-2

ISCO-08	Yüzelik Dilimler	Net Ücret 2012	Net Ücret 2018
11	P10	350	1600
	P20	380	1600
	P30	1000	1604
	P40	1735	2000
	P50	2250	3500
	P60	2700	4800
	P70	3000	5400
	P80	4000	7000
	P90	5000	10000
	12	P10	1200
P20		1500	3000
P30		2000	3500
P40		2020	4000
P50		2500	4500
P60		2800	5000
P70		3000	5460
P80		3500	6000
P90		5000	8000
13		P10	1500
	P20	1800	3500
	P30	2000	4000
	P40	2000	4200
	P50	2200	4500
	P60	2500	4900
	P70	2500	5000
	P80	2900	5500
	P90	3500	7000
	14	P10	720
P20		870	2000
P30		1000	2200
P40		1200	2500
P50		1400	2930
P60		1500	3070
P70		1800	3500
P80		2000	4200
P90		2800	5680
21		P10	1000
	P20	1500	2500
	P30	1678	3000
	P40	2000	3590

	P50	2200	4000
	P60	2500	4500
	P70	2800	5000
	P80	3000	5165,6
	P90	3500	6000
22	P10	1300	2200
	P20	1400	3000
	P30	1500	3500
	P40	1731	3500
	P50	2000	3900
	P60	2200	4050
	P70	2500	5000
	P80	3060	6000
	P90	5000	8200
23	P10	1000	1684
	P20	1600	3000
	P30	1700	3300
	P40	1800	3500
	P50	1900	3700
	P60	2000	4000
	P70	2000	4100
	P80	2200	4500
	P90	2500	5000
24	P10	300	2200
	P20	600	3000
	P30	700	3700
	P40	750	4000
	P50	800	4500
	P60	900	4700
	P70	1000	5000
	P80	1400	5500
	P90	1800	6200
25	P10	1000	2024
	P20	1300	2800
	P30	1500	3000
	P40	1950	3500
	P50	2000	4000
	P60	2500	4200
	P70	2750	5000
	P80	3000	6000
	P90	4200	7500
26	P10	700	1340
	P20	1200	2000
	P30	1500	3000

	P40	1800	3000
	P50	1950	3300
	P60	2000	3500
	P70	2094	3596
	P80	2500	4000
	P90	3500	5000
31	P10	750	1604
	P20	900	2000
	P30	1000	2200
	P40	1200	2500
	P50	1400	2830
	P60	1500	3000
	P70	1900	3500
	P80	2000	4000
	P90	2500	4500
32	P10	740	1404,3
	P20	950	1600
	P30	1100	1800
	P40	1250	2200
	P50	1350	2900
	P60	1500	3200
	P70	1600	3500
	P80	1900	3800
	P90	2100	4000
33	P10	700	1600
	P20	750,2	1650
	P30	900	2000
	P40	1000	2200
	P50	1200	2500
	P60	1500	3000
	P70	1700	3500
	P80	2000	3900
	P90	2500	4500
34	P10	500	1120
	P20	800	1600
	P30	1070	2000
	P40	1500	2500
	P50	1600	2800
	P60	1700	3000
	P70	1800	3060,4
	P80	2000	3400
	P90	2080	3770
35	P10	460	1600
	P20	730	1600

	P30	772	1800
	P40	900	2000
	P50	1000	2300
	P60	1200	2524,4
	P70	1500	3000
	P80	1800	3500
	P90	2129,6	4005
41	P10	595	1400
	P20	700	1600
	P30	750	1660
	P40	844,2	2000
	P50	1000	2500
	P60	1300	2900
	P70	1500	3000
	P80	1750	3400
	P90	2000	3639
42	P10	700	1600
	P20	780	1600
	P30	900	1700
	P40	1000	1948
	P50	1200	2100
	P60	1500	2500
	P70	1600	3000
	P80	1859,4	3500
	P90	2050	4000
43	P10	700	1600
	P20	740	1600
	P30	800	1604
	P40	900	1800
	P50	1000	2000
	P60	1100	2000
	P70	1300	2500
	P80	1500	2800
	P90	2000	3500
44	P10	900	1600
	P20	1200	1900
	P30	1500	2200
	P40	1573,8	2500
	P50	1700	2900
	P60	1800	3000
	P70	2000	3300
	P80	2000	3500
	P90	2300	4000
51	P10	200	900

	P20	480	1400
	P30	600	1600
	P40	700	1600
	P50	750	1600
	P60	780	1650
	P70	800	1800
	P80	1000	2000
	P90	1200	2500
52	P10	400	1000
	P20	600	1600
	P30	700	1600
	P40	701	1600
	P50	750	1602
	P60	800	1700
	P70	850	1800
	P80	1000	2000
	P90	1200	2500
53	P10	300	600
	P20	400	970
	P30	532	1000
	P40	600	1030
	P50	630	1060
	P60	650	1080
	P70	700	1100
	P80	788	1414,4
	P90	1000	1800
54	P10	700	1600
	P20	750	1600
	P30	810	1796
	P40	960	2000
	P50	1200	2300
	P60	1800	3000
	P70	2200	3800
	P80	2500	4500
	P90	2600	5000
61	P10	350	800
	P20	500	1200
	P30	600	1500
	P40	700	1600
	P50	730	1600
	P60	780	1604
	P70	850	1736
	P80	1000	2000
	P90	1100	2300

62	P10	300	1000
	P20	460	1200
	P30	500	1600
	P40	700	1600
	P50	750	1627
	P60	900	2000
	P70	1000	2490
	P80	1320	3000
	P90	1744	3430
71	P10	500	1200
	P20	700	1500
	P30	750	1600
	P40	800	1606
	P50	900	1800
	P60	1000	2000
	P70	1100	2000
	P80	1300	2500
	P90	1500	3000
72	P10	400	1200
	P20	650	1600
	P30	710	1600
	P40	750	1700
	P50	800	1900
	P60	900	2000
	P70	1000	2200
	P80	1200	2500
	P90	1500	3000
73	P10	100	250
	P20	400	1000
	P30	650	1600
	P40	700	1600
	P50	750	1603
	P60	800	1750
	P70	850	2000
	P80	1000	2055,4
	P90	1200	2500
74	P10	450	1090
	P20	700	1600
	P30	750	1600
	P40	800	1700
	P50	910	1800
	P60	1000	2000
	P70	1200	2253
	P80	1400	2500

	P90	1700	3000
75	P10	500	1200
	P20	670	1500
	P30	700	1600
	P40	750	1600
	P50	782,5	1605
	P60	800	1800
	P70	900	2000
	P80	1000	2000,2
	P90	1250	2500
81	P10	650	1600
	P20	700	1600
	P30	730	1600
	P40	750	1603
	P50	800	1700
	P60	821,2	1850
	P70	900	2000
	P80	1000	2200
	P90	1200	2594
82	P10	600	1500
	P20	700	1600
	P30	740	1600
	P40	780	1700
	P50	800	1800
	P60	900	2000
	P70	1000	2100
	P80	1100	2500
	P90	1300	2800
83	P10	700	1500
	P20	740	1600
	P30	800	1602
	P40	850	1800
	P50	1000	2000
	P60	1000	2000
	P70	1200	2400
	P80	1500	2600
	P90	1700	3200
91	P10	480	1000
	P20	670	1600
	P30	700	1600
	P40	730	1600
	P50	750	1600
	P60	784,2	1700
	P70	835	1800

	P80	980	2000
	P90	1400	2683
92	P10	250	500
	P20	300	660
	P30	400	900
	P40	500	1000
	P50	560	1200
	P60	600	1400
	P70	720	1500
	P80	800	1600
	P90	1000	1800
93	P10	500	1000
	P20	600	1500
	P30	700	1600
	P40	701	1600
	P50	750	1600
	P60	800	1650
	P70	850	1800
	P80	1000	2000
	P90	1200	2400
94	P10	500	1164
	P20	650	1500
	P30	700	1600
	P40	710	1600
	P50	750	1600
	P60	777	1603
	P70	800	1700
	P80	900	1800
	P90	1100	2198
95	P10	245	370
	P20	340	458
	P30	500	708
	P40	600	1000
	P50	700	1200
	P60	788	1498
	P70	800	1600
	P80	1000	1600
	P90	1200	1760
96	P10	650	1200
	P20	700	1600
	P30	740	1600
	P40	750	1600
	P50	800	1700
	P60	850	1800

	P70	900	1972
	P80	1000	2014,4
	P90	1291	2500