

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ
ANABİLİM DALI
ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ
PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN İŞGÜCÜ PİYASASINA ETKİSİ:
SEKTÖREL VE MESLEKİ İSTİHDAM AÇISINDAN
TÜRKİYE ÜZERİNE UYGULAMA

Yasemin ARI KOVANCI

Danışman
Prof. Dr. Faruk SAPANCALI

İZMİR-2022

TEZ ONAY SAYFASI



YEMİN METNİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Dijital Dönüşümün İşgücü Piyasasına Etkisi: Sektörel ve Mesleki İstihdam Açısından Türkiye Üzerine Uygulama” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

04/03/2022

Yasemin ARI KOVANCI

ÖZET

Doktora Tezi

Dijital Dönüşümün İşgücü Piyasasına Etkisi: Sektörel ve Mesleki İstihdam Açısından Türkiye Üzerine Uygulama

Yasemin ARI KOVANCI

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı

Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Programı

Dijital teknolojiler, küresel ölçekte her bir ülkede farklı hızlarda da olsa, gerek ekonomik, gerekse toplumsal alanda her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Buna koşut olarak, önemli gelişme ve değişimler ortaya çıkmaktadır. Söz konusu teknolojilerin, ürün ve hizmetlerin üretimi, dağıtımı ve tüketimi aşamalarında giderek artan bir biçimde uygulanması, küresel ekonominin tamamlayıcı bir unsuru olarak öne çıkmaktadır. Günümüzde hız kazanan dijital dönüşümden etkilenen ekonomik faaliyetlerin sayısı her geçen gün artmaktadır.

Dijital dönüşüm, işgücü piyasası üzerinde de ciddi etkilere neden olmaktadır. Genel olarak, dijital dönüşüm yeni çalışma biçimlerinin ortaya çıkmasından gereksinim duyulan becerilerin farklılaşmasına kadar yol açtığı pek çok değişim nedeniyle işgücü piyasasını işgücü istemi ve sunumu bakımından önemli ölçüde değiştirme potansiyeli taşımaktadır. Dijital teknolojilerin kullanımındaki artış ile birlikte insan emeğine daha az gereksinim duyulacağı ve farklı beceri ve vasıf düzeylerine sahip işgücüne olan istemin ise artacağı öngörülmektedir. Bunun sonucunda işgücü piyasasında işsizlik, güvencesizlik ve eşitsizlik başta olmak üzere çeşitli ekonomik ve sosyal sorunlarla daha da artan bir biçimde karşı karşıya kalınacağı ileri sürülmektedir.

Bu bağlamda, tezde dijital dönüşüm sürecine koşut olarak hem küresel, hem de Türkiye işgücü piyasasında gözlenen eğilimler ve olası değişimlerin sorgulanması amaçlanmıştır. Dijitalleşmenin Türkiye işgücü piyasası

bakımından etkisi özellikle sektörel ve mesleki açıdan araştırılmıştır. Çalışmada öncelikle dijital dönüşüme ilişkin ayrıntılı bir literatür taraması yapılmış, ardından işgücü piyasası üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bununla birlikte, dijital dönüşümün Türkiye’de istihdam üzerindeki niceliksel ve meslekler dikkate alınarak niteliksel açıdan etkisi, sanayi ve hizmet sektörlerine ait 2010-2019 dönemi verileri kullanılarak panel veri analizi yöntemiyle araştırılmıştır. Araştırma ile söz konusu dönemde ele alınan sektörler bağlamında dijital dönüşümün genel olarak istihdam artışına etkisinin pozitif yönde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, elde edilen bulgulara göre dijital dönüşümün yüksek, orta ve düşük vasıf düzeyine sahip mesleklerde istihdam üzerindeki etkisi farklılık göstermektedir. Ele alınan sektörlerde faaliyet gösteren firmaların dijitalleşmeye yönelik eğilimlerinin artmasına koşut olarak daha vasıflı işgücü istihdam etmeye yönelik bir eğilimin söz konusu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dijital dönüşümün uzun dönemde Türkiye’de sektörel ve mesleki açıdan istihdama ilişkin etkilerini somut ve kesin bir biçimde ortaya koymak henüz mümkün olmamakla birlikte, önümüzdeki yıllarda rutin olmayan bilişsel görevleri gerçekleştiren yüksek vasıflı işgücüne olan istemin artacağı ve buna bağlı olarak istihdam düzeyinde bir artış eğiliminin ortaya çıkacağı öngörülebilir. Bu bağlamda, dijital dönüşüme koşut olarak işgücü piyasasında gerek ortaya çıkabilecek potansiyel fırsatlar ve yıkıcı etkiler, gerekse işgücü isteminin değişime uğraması ile gereksinim duyulabilecek nitelik ve becerilerin karşılanmasını güvence altına alacak önlemlerin geliştirilmesi ve uygulanması, tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz açısından da gelecek yıllarda ekonomik, sosyal ve politik tartışmaların önemli bir gündem maddesi haline gelecektir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Dönüşüm, Dijitalleşme, İşgücü Piyasası, Türkiye İşgücü Piyasası, İstihdam.

ABSTRACT

Doctoral Thesis

Doctor of Philosophy (PhD)

**The Effect of Digital Transformation on Labour Market: An Application on
Turkey in terms of Sectoral and Occupational Employment**

Yasemin ARI KOVanci

Dokuz Eylül University

Graduate School of Social Sciences

Department of Labour Economics and Industrial Relations

Labour Economics and Industrial Relations Program

Digital technologies have been becoming widespread day by day both in economic and in societal areas though in different paces in each country global scale. In parallel to this important developments and changes have appeared. Applying the mentioned technologies increasingly in the production, distribution and consumption phases of products and services has come to the forefront as a complementary element of global economy. The number of the economic activities affected by accelerating digital transformation today has been increasing every day.

Digital transformation causes serious effects on labour market. Generally, digital transformation is of the potential to change labour market considerably in terms of labour demand and labour supply because of many changes it caused from the emergence of new working ways to differentiation of needed skills. Through the increase in the use of digital technologies, it is foreseen that human effort will be needed less and the demand for the labour force of different levels of skills and qualification will increase. Therefore, it is suggested that several economic and social problems will be increasingly encountered especially unemployment, insecurity and inequality in labor market.

In this context, this thesis aims to examine the tendencies and the possible changes observed in both global and Turkish labour market, in parallel to digital

transformation period. The effect of digitalization in respect of Turkey labour market has been searched especially in sectoral and occupational terms. In the study, a detailed literature scan has been primarily made on digital transformation, then its effect on labour market has been examined. Nevertheless, the effects of digital transformation on employment in Turkey in terms of quantity and quality given the occupations have been examined with panel data analysis method using the data of 2010-2019 period of industry and service sectors. With the research, the finding has been achieved that the digital transformation in the concept of discussed sectors in the mentioned period generally has a positive effect on the increase of employment. However, according to the obtained findings, the effect of digital transformation on employment in occupations with high, medium and low level of qualifications differs. In parallel to the increase in the tendency of firms operating in the mentioned sectors towards digitalization, it has been concluded that there is a tendency to employ higher-quality labour force.

Although it is not yet possible to concretely and exactly reveal the effects of digital transformation on employment in the long-run from sectoral and occupational standpoint in Turkey, it can be predicted that with the acceleration of digitalization in the coming years, there will be an increase in the demand for the high-quality labour force carrying out non-routine cognitive tasks, and therefore there will be a serious increase tendency in employment. In this context, in parallel to digital transformation, both potential opportunities and destructive effects to occur and the development and application of precautions to secure the covering of qualifications and skills to be needed with the changing of labor demand in labor market will become an important agenda of economic, social and political discussions in the following years in terms of our country as in the whole world.

Keywords: Digital Transformation, Digitalisation, Labour Market, Turkey Labour Market, Employment.

DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN İŞGÜCÜ PİYASASINA ETKİSİ: SEKTÖREL VE MESLEKİ İSTİHDAM AÇISINDAN TÜRKİYE ÜZERİNE UYGULAMA

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	ii
YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR	xii
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
EKLER LİSTESİ	xix
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM DİJİTAL DÖNÜŞÜM KAVRAMI

1.1. DİJİTAL DÖNÜŞÜM	3
1.1.1. Tanım	3
1.1.2. Unsurları	7
1.1.2.1. Dijital Teknolojiler	7
1.1.2.2. Üretimin Dönüşümü	18
1.1.2.3. Ekonomik ve Toplumsal Değişim	24
1.2. DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN GEREKÇELERİ	31
1.2.1. Sermaye Birikimi ve Kriz	31
1.2.2. Rekabet	40
1.2.3. Finansallaşma	46
1.2.4. İklim Değişikliği	52

İKİNCİ BÖLÜM

DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN İŞGÜCÜ PİYASASINA ETKİSİ

2.1. İSTİHDAM	61
2.1.1. Teknolojik Yenilikler ve İstihdam	61
2.1.2. Dijital Dönüşümün İstihdam Üzerindeki Etkisine Temel Yaklaşımlar	64
2.1.2.1. Olumlu Yaklaşımlar	64
2.1.2.1.1. Telafi Etkisi	65
2.1.2.1.2. Tamamlayıcılık	66
2.1.2.1.3. Verimlilik	68
2.1.2.1.4. Fiyat ve Gelir Etkisi	71
2.1.2.2. Olumsuz Yaklaşımlar	72
2.1.3. Dijital Dönüşümün Mesleki Açıdan İstihdama İlişkin Etkileri	76
2.1.3.1. Meslek-Görev Düzeyinde Değişim	76
2.1.3.2. Mesleki Kutuplaşma	81
2.2. YENİ İSTİHDAM BİÇİMLERİ	86
2.2.1. Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Dayalı Mobil Çalışma	92
2.2.2. Platform Çalışma	95
2.3. ÇALIŞMA KOŞULLARI	100
2.3.1. Ücret	100
2.3.2. Çalışma Süreleri	106
2.4. BECERİ GEREKSİNİMİ VE EĞİTİM	110
2.4.1. Dijital Beceriler	111
2.4.2. Eğitimde Dönüşüm	116
2.5. ÇALIŞMA İLİŞKİLERİ	124
2.6. SOSYAL KORUMA	135
2.7. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ	144

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜRECİ VE İŞGÜCÜ PİYASASI

3.1. TÜRKİYE’DE DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜRECİ	151
3.1.1. Temel Değişkenler ve Göstergeler	151
3.1.2. Türkiye’de Dijital Dönüşüme İlişkin Gelişmeler	157
3.1.2.1. Dijital Altyapı, Erişim ve Kullanım	158
3.1.2.2. Yenilik	166
3.1.2.3. Dijital Teknolojilerin Üretimde Kullanımı	173
3.1.2.4. Karşılaştırmalı Açından Türkiye’nin Durumu	180
3.1.2.5. Sektörel Düzeyde Dijital Dönüşüm Eğilimleri	183
3.2. DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜRECİNDE TÜRKİYE İŞGÜCÜ PİYASASI	188
3.2.1. İşgücü Piyasasının Genel Görünümü	189
3.2.2. İşgücü Piyasasının Nitelik Bakımından Değerlendirilmesi	200
3.2.2.1. Eğitim Düzeyi	200
3.2.2.2. Beceri	212
3.2.3. Dijital Dönüşüm Bağlamında İstihdamda Sektörel Eğilimler	220
3.2.3.1. İstihdamın Sektörel Dağılımı	220
3.2.3.2. Sektörün Teknoloji Yoğunluğuna Göre İstihdamın Değişimi	224
3.2.3.2.1. Teknoloji Düzeyine Göre İmalat Sanayi İstihdamı	227
3.2.3.2.2. Bilgi Yoğun Hizmet Faaliyetlerinde İstihdam	230
3.2.3.3. Dijital Yoğun Sektörlerde İstihdam Eğilimleri	234
3.2.3.4. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektöründe İstihdam Eğilimleri	243
3.2.3.5. Sektörel Düzeyde Ücretler	250
3.2.4. Dijital Dönüşüm Bağlamında Mesleki Eğilimler	252
3.2.4.1. Meslek Grupları Bakımından İstihdam ve İşsizlik	253
3.2.4.2. Mesleklere İlişkin Öngörülen Eğilimler	261
3.2.4.3. Mesleki Kutuplaşma	269
3.2.4.4. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Mesleklerinde İstihdam ve Ücret Eğilimleri	276

3.3. TÜRKİYE’DE SEKTÖREL VE MESLEKİ AÇIDAN İSTİHDAM ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA	281
3.3.1. Ampirik Literatür	281
3.3.2. Ekonometrik Analiz	287
3.3.2.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı	287
3.3.2.2. Araştırmanın Kısıtları	288
3.3.2.3. Yöntem	289
3.3.2.4. Model, Veri Seti ve Ampirik Bulgular	292
3.3.2.4.1. Model	292
3.3.2.4.2. Veri Seti	296
3.3.2.4.3. Ampirik Bulgular ve Değerlendirilmesi	297
SONUÇ	308
KAYNAKÇA	321
EKLER	367

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
AR-GE	Araştırma ve Geliştirme
CRM	Customer Relationship Management
DESI	Digital Economy and Society Index
DW	Durbin Watson
ERP	Enterprise Resource Planning
GBTKA	Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması
GSYİH	Gayrisafi Yurt İi Hasıla
HİA	Hanehalkı İşgücü Araştırması
HİAMVS	Hanehalkı İşgücü Araştırması Mikro Veri Seti
I-DESI	International Digital Economy and Society Index
ILO	International Labour Organization
ISCED	International Standard Classification of Education
ISCO	International Standard Classification of Occupations
KKP	Kurumsal Kaynak Planlaması
KOBİ	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
MİY	Müşteri İlişkileri Yönetimi
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
PCSE	Panel Corrected Standard Errors
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
YSHİ	Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1: Dijital Dönüşüm Süreci ve Meslekler	s. 77
Tablo 2: Belirli Meslek Gruplarında Rutin Görev Yoğunluğu	s. 82
Tablo 3: Çeşitli Ülkelerde Yeni İstihdam Biçimlerinin Yaygınlığı, 2020	s. 91
Tablo 4: Türkiye’de İşgücü Piyasasında Temel Göstergeler (2010-2019) +15 Yaş	s. 193
Tablo 5: Türkiye’de Genç İstihdamı ve İşsizlik (2010-2019) (Bin kişi)	s. 194
Tablo 6: Türkiye’de 15-24 Yaş Grubu Gençlerden Eğitimde ve İstihdamda Yer Almayanlar (2014-2019)	s. 195
Tablo 7: Türkiye’de İstihdam ve İşgücüne Katılım Oranları (2010-2019) (%)	s. 196
Tablo 8: Türkiye’de İstihdam Edilenlerin Kayıtlılık Durumu (2010-2019)	s. 196
Tablo 9: İstihdamın İşteki Duruma Göre Dağılımı (2010-2019) (Bin kişi)	s. 197
Tablo 10: Büyüklük Gruplarına Göre Girişim ve Çalışan Sayısı (2010-2017)	s. 199
Tablo 11: Açık İşlerde İstenen Eğitim Düzeyi (2019) (%)	s. 207
Tablo 12: Eğitim Durumuna Göre Açık İş Olan Meslekler (2019)	s. 208
Tablo 13: Yüksekokul veya Fakülte Mezunlarının En Son Mezun Oldukları Alana Göre İşgücü, İstihdam ve İşsizlik Durumu (2014, 2019) (Bin kişi)	s. 209
Tablo 14: ISCO 08 Temel Meslek Grupları ve Beceri Düzeyleri	s. 213
Tablo 15: Açık İşin En Fazla Olduğu Meslekler İçin İstemde Bulunulan Becerilerin Öncelik Sıralaması (2019)	s. 219
Tablo 16: İstihdamın İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Dağılımı (NACE Rev.2) (2010- 2019) (bin)	s. 222
Tablo 17: AB-28, Seçili Ülkeler ve Türkiye’de Yüksek Teknoloji Sektörlerinde İstihdam	s. 225
Tablo 18: Dijital Yoğun Sektörlerin Toplam İstihdam İçindeki Payı (2010-2019) (%)	s. 238
Tablo 19: Ekonomik Faaliyet Sınıflamasına Göre Bilgi ve İletişim Teknolojileri Alt Sektörleri	s. 244
Tablo 20: Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektöründe İstihdam (İmalat) (2010-2018) (Bin kişi)	s. 246

Tablo 21: Sektör ve Çalışan İşçi Sayısına Göre Açık İşlerin Bulunduğu İşyerleri (2019) (%)	s. 249
Tablo 22: Türkiye’de Mesleklerin İstihdamdaki Payları (%) ve Bilgisayarlı Otomasyon Riskiyle Karşılaşma Olasılığı (%)	s. 262
Tablo 23: İŞKUR’a En Fazla Başvuru Yapılan İlk 20 Meslek (2014, 2015) (Bin kişi)	s. 264
Tablo 24: İŞKUR’da En Fazla Kayıtlı İşsizin Bulunduğu İlk 20 Meslek (2014, 2015) (Bin kişi)	s. 265
Tablo 25: İŞKUR’a Göre Önümüzdeki Yıllarda Ortaya Çıkması Öngörülen Çeşitli Meslekler	s. 268
Tablo 26: Vasıf Düzeylerine Göre Mesleklerin İstihdam Payları (2010, 2019) (%)	s. 270
Tablo 27: ISCO 08’e Göre Bilgi ve İletişim Teknolojileri Meslekleri	s. 277
Tablo 28: ISCO 08’e Göre Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Mesleklerinde İstihdam Edilenler (ISCO 25 ve ISCO 35) (2012-2019) (Bin kişi)	s. 278
Tablo 29: Modellerde Kullanılan Değişkenlerin Açıklamaları ve Veri Kaynakları	s. 297
Tablo 30: Tanımlayıcı İstatistikler	s. 297
Tablo 31: Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları	s. 298
Tablo 32: Homojenlik Testi Sonuçları	s. 299
Tablo 33: Panel Veri Modeli Seçim Analizi Sonuçları	s. 300
Tablo 34: Varsayımlardan Sapmaların Sınaması	s. 301
Tablo 35: Analiz Sonuçları	s. 303

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Akıllı Fabrika	s. 16
Şekil 2: Kondratieff Dalgaları ve Teknik Yenilik Süreci	s. 34
Şekil 3: AB Ülkelerinde Düşük, Orta ve Yüksek Vasıflı Mesleklerin İstihdam Payındaki Değişim (2002-2016) (%)	s. 83
Şekil 4: Yüksek, Orta ve Düşük Vasıflı Mesleklerin İstihdamdaki Paylarında Meydana Gelen Yıllık Ortalama Değişim (Yüzde Puan) (1995-2012)	s. 85
Şekil 5: Yeni İstihdam Biçimlerinin Özellikleri	s. 87
Şekil 6: Yeni İstihdam Biçimleri	s. 89
Şekil 7: Seçili AB Ülkelerinde Eğitim Durumuna Göre Yıllık Reel Ücretlerdeki Kümülatif (%) Değişim (2005-2018)	s. 105
Şekil 8: AB28 Ülkelerinde İstihdam Edilen Yükseköğretim Mezunları Arasında Yatay Beceri Uyumsuzluğu Oranı (%)	s. 116
Şekil 9: İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Fırsatlar ve Riskler	s. 145
Şekil 10: Seçilmiş Ülkelerin I-DESI Bağlanabilirlik Boyutuna İlişkin Puanları (2018)	s. 159
Şekil 11: Türkiye’de ve Seçilmiş Ülkelerde Sabit Genişbant Aboneliği (100 Kişi Başına) (2010-2019)	s. 160
Şekil 12: Türkiye’de ve Seçilmiş Ülkelerde Güvenli İnternet Sunucuları (Bir Milyon Kişi Başına) (2010-2019)	s. 161
Şekil 13: Türkiye’de ve Seçilmiş Ülkelerde Cep Telefonu Aboneliği (100 Kişi Başına) (2010-2019)	s. 162
Şekil 14: Türkiye’de ve Seçilmiş Ülkelerde Bireysel İnternet Kullanımı (Nüfusun Yüzdesi) (2010-2019)	s. 163
Şekil 15: Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı İle İlgili Temel Göstergeler (2009-2020)	s. 164
Şekil 16: Girişimlerde Bilgisayar Kullanımı, İnternet Erişimi ve Web Sayfası Sahipliği (2011-2019) (%)	s. 165
Şekil 17: OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı (2018) (%)	s. 166

Şekil 18: Türkiye’de Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı (2010-2018) (%)	s. 167
Şekil 19: Yıllar İtibariyle Türkiye’deki Patent Başvuru Sayısı (2010-2019)	s. 168
Şekil 20: Türkiye’de Yüksek ve Orta-Yüksek Teknolojili Ürünlerin İmalat Sanayi İhracatı İçindeki Payı (2010-2018) (%)	s. 170
Şekil 21: Seçilmiş Ülkelerin Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Payı (İmalat) (2010-2018) (%)	s. 171
Şekil 22: Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yatırımları (2010-2019) (2019 Yılı Fiyatlarıyla (Milyon TL))	s. 172
Şekil 23: Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörünün GSYİH İçindeki Payı ve Değişim Oranı (2010-2018) (%)	s. 173
Şekil 24: Seçili Ülkelerde ve Türkiye’de Bulut Bilişim Kullanan Girişimlerin Oranı (%)	s. 175
Şekil 25: Bulut Bilişimin Kullanıldığı Girişimler (2018, 2020) (%)	s. 176
Şekil 26: Robot Teknolojisi Kullanan Girişimler (2018, 2020) (%)	s. 177
Şekil 27: İmalat Sanayinde 10.000 İşçi Başına Düşen Kurulu Endüstriyel Robot Sayısı (2018)	s. 178
Şekil 28: Küresel Kurulu Endüstriyel Üç Boyutlu Yazıcı Sistemlerinin Ülkelere Göre Dağılımı (2016) (%)	s. 179
Şekil 29: Üç Boyutlu Yazıcı Kullanan Girişimlerin Oranı (2017, 2019) (%)	s. 180
Şekil 30: Türkiye’de Faaliyet Türü ve Yoğunluğuna Göre Sektörler (2019)	s. 186
Şekil 31: Türkiye’de Sektörlere Göre Otomasyon Potansiyeli (2019) (%)	s. 187
Şekil 32: Yıllara Göre Türkiye Nüfusu ve Nüfus Kestirimleri (2010-2080) (Milyon Kişi)	s. 190
Şekil 33: Yaş Grubuna Göre Nüfusun Toplam Nüfus İçindeki Oranı (2010-2019) ve Yaş Grubuna Göre Nüfus Projeksiyonları (2023-2080) (%)	s. 191
Şekil 34: Türkiye’de Eğitim Durumuna Göre İstihdam Edilenler (2014, 2019) (Bin kişi)	s. 203
Şekil 35: Türkiye’de Eğitim Durumuna Göre İstihdam Edilenlerin Toplam İstihdam İçindeki Payı (2014, 2019) (%)	s. 204
Şekil 36: Türkiye’de Eğitim Durumuna Göre İşsizler (2014, 2019) (Bin kişi)	s. 205

Şekil 37: Türkiye’de Eğitim Durumuna Göre İşsizlerin Toplam İşsizler İçindeki Payı (2014, 2019) (%)	s. 205
Şekil 38: Eğitim Durumuna Göre Ortalama Aylık Nominal Ücretler (2014, 2019) (TL)	s. 210
Şekil 39: Türkiye’de Eğitim Durumuna Göre İstihdam Edilenler, İşsizler ve Ortalama Aylık Nominal Ücretlerdeki Değişim (2014-2019) (%)	s. 211
Şekil 40: Seçilmiş Ülkelerin I-DESI Beşeri Sermaye/Dijital Beceriler Boyutuna İlişkin Puanları (2018)	s. 217
Şekil 41: Türkiye’de Sektörlerin İstihdam Payları (NACE Rev.2) (2010-2019) (%)	s. 223
Şekil 42: Türkiye’de Teknoloji Düzeyine Göre İmalat Sanayi Sektörlerinin 2010-2019 Yılları Arasında İstihdam Paylarındaki Değişim (NACE Rev. 2) (%)	s. 228
Şekil 43: Türkiye’de Bilgi Yoğun Hizmet Faaliyetlerinin İstihdam Payındaki Değişim (2010, 2019) (Bin Kişi)	s. 232
Şekil 44: Sektörlerin Dijital Yoğunluğuna Göre Toplam İstihdamdaki Değişim (2006-2016) (%)	s. 237
Şekil 45: Türkiye’de Dijital Yoğunluğuna Göre Sektörlerin İstihdam Paylarındaki Değişim (NACE Rev. 2) (2010, 2019) (%)	s. 239
Şekil 46: Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektöründe İstihdam (2010-2018) (Bin kişi)	s. 245
Şekil 47: Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektöründe İstihdam (Hizmetler) (2010-2018) (Bin kişi)	s. 248
Şekil 48: Türkiye’de Sektörlere Göre Ortalama Aylık Reel Ücretler (NACE Rev.2) (2010, 2019) (TL)	s. 251
Şekil 49: Türkiye’de Bilgi ve İletişim Sektöründe Ortalama Aylık Reel Ücretler (NACE Rev.2) (2010, 2015, 2019) (TL)	s. 252
Şekil 50: Türkiye’de Meslek Gruplarının Toplam İstihdam İçindeki Payları (ISCO 88 1-basamak düzeyinde) (2010-2011) (%)	s. 255
Şekil 51: Türkiye’de Meslek Gruplarının Toplam İstihdam İçindeki Payları (ISCO 08 1-basamak düzeyinde) (2012-2019) (%)	s. 257
Şekil 52: Türkiye’de Yıllar İtibariyle Meslek Gruplarının İstihdam Paylarındaki Değişim (ISCO-08) (%)	s. 258

Şekil 53: Meslek Grubuna Göre Açık İşler ve İşsizler (2019) (%)	s. 260
Şekil 54: Türkiye’de Otomasyon Potansiyeline Göre Meslekler (2019)	s. 267
Şekil 55: Türkiye’de Vasıf Düzeylerine Göre Mesleklerin İstihdam Paylarındaki Değişim (2010-2019) (%)	s. 270
Şekil 56: Türkiye’de Yüksek, Orta ve Düşük Vasıf Gerektiren Mesleklerin İstihdam Paylarındaki Değişim (2006-2016) (%)	s. 271
Şekil 57: Türkiye’de Meslek Gruplarına Göre Ortalama Aylık Reel Ücretler (2012, 2019) (TL)	s. 273
Şekil 58: Türkiye’de Meslek Gruplarına Göre Ortalama Aylık Reel Ücretlerdeki Değişim (2012, 2019) (%)	s. 274
Şekil 59: Türkiye’de Vasıf Düzeylerine Göre Mesleklerin Ortalama Reel Ücretleri (2010, 2019) (TL)	s. 275
Şekil 60: Türkiye’de Vasıf Düzeylerine Göre Mesleklerin Ortalama Reel Ücretlerindeki Değişim (2010-2019) (%)	s. 275
Şekil 61: ISCO 08’e Göre Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Meslekleri İstihdamının Toplam İstihdam İçindeki Payında Değişim (ISCO 25 ve ISCO 35) (2012-2019) (%)	s. 279
Şekil 62: ISCO 08’e Göre Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Mesleklerinin Ortalama Reel Ücretleri (ISCO 25 ve ISCO 35) (2012-2019) (TL)	s. 280
Şekil 63: ISCO 08’e Göre Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Mesleklerinin Ortalama Reel Ücretlerindeki Değişim (ISCO 25 ve ISCO 35) (2012-2019) (%)	s. 280

EKLER LİSTESİ

EK 1: Yetişkinlerde Sözel Becerilerde Yeterlilik	ek s. 1
EK 2: Yetişkinlerde Sayısal Becerilerde Yeterlilik	ek s. 2
EK 3: Yetişkinlerde Teknoloji Yoğun Ortamda Problem Çözme Yeterliliği	ek s. 3
EK 4: Türkiye’de İstihdamın Alt Sektörlere Göre Dağılımı (NACE Rev.2) (2010-2019) (Bin kişi)	ek s.4
EK 5: Türkiye’de Teknoloji Düzeyine Göre İmalat Sanayi Sektörlerinin İstihdamı (NACE Rev. 2) (2010, 2019) (Bin kişi)	ek s.5
EK 6: Türkiye’de Bilgi Yoğun Hizmet Faaliyetlerinde İstihdam (2010, 2019) (Bin Kişi)	ek s.6
EK-7: Türkiye’de Sektörlerin Dijital Yoğunluğuna Göre İstihdam Edilenler (NACE Rev. 2) (2010, 2019) (Bin kişi)	ek s.7
EK 8: Sektörlere Göre Ortalama Ücret Farkı (NACE Rev.2) (2010, 2019) (TL) (%)	ek s.11
EK 9: Bilgi ve İletişim Sektörü ile Alt Sektörlerinde 2010-2019 Yılları Arasında Ortalama Ücret Farkı (NACE Rev.2) (%)	ek s.12
EK 10: Meslek Gruplarının Toplam İstihdam İçindeki Payları (ISCO 88 2-basamak düzeyinde) (2010-2011) (%)	ek s.13
EK 11: Meslek Gruplarının Toplam İstihdam İçindeki Payları (ISCO 08 2-basamak düzeyinde) (2012-2019) (%)	ek s.14
EK 12: 01202000000001507 Başvuru Numaralı Mikro Veri Kullanım Taahhütnamesi	ek s.15
EK 13: 01202000000001602 Başvuru Numaralı Mikro Veri Kullanım Taahhütnamesi	ek s.16

GİRİŞ

Dijital dönüşüm, nesnelerin interneti, siber fiziksel sistemler, yapay zeka, akıllı robotlar, büyük veri gibi yeni ve gelişmekte olan dijital teknolojilerin, yaşamın hemen her alanında giderek artan bir biçimde yayılması ve pek çok köklü değişikliği beraberinde getirmesi ile kendini göstermektedir. Her ne kadar içinde yaşadığımız dijital dönüşüm sürecinin kesin etkileri henüz net bir biçimde ortaya çıkmasa da birçok bakımdan ciddi değişimler yaratma potansiyeline sahip olduğu ileri sürülmekte ve yoğun biçimde tartışılmaktadır.

Dijital dönüşüm, günümüzde işgücü piyasası için yeni olanaklar sunarken, aynı zamanda ciddi riskler de doğurmaktadır. Nitekim, her teknolojik değişim ve dönüşüm sürecinde olduğu gibi dijital teknolojiler de üretim sürecini dönüştürerek işgücü istem ve sunumunda köklü değişiklikler getirmektedir. Dijital dönüşüm, işgücü piyasasında bir yandan yeni işler yaratırken, diğer yandan bazı işleri yok ederek işsizlik sorununun daha da artmasına neden olmakta, işlerin niteliğini değiştirerek işgücü isteminin nicelik ve nitelik bakımından değişmesine yol açmaktadır. Dijital dönüşüm sürecinde işgücü piyasasında dijital becerilere sahip işgücüne duyulan gereksinim giderek artarken, bu gereksinimin karşılanması içinde yaşadığımız süreçte aşılması gereken güçlükler arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Dijital dönüşüme koşut olarak geleneksel istihdam biçimlerinden farklılık gösteren yeni istihdam biçimleri ortaya çıkmaktadır. Dijital dönüşümün yanı sıra, özellikle tüm dünyada etkili olan pandemi süreci ile daha da önem kazanan bu yeni standart dışı istihdam biçimleri, işgücü piyasası bakımından temel ve geniş kapsamlı sonuçlar doğurmaktadır. Sanal çalışma her geçen gün artarken, platform çalışma gibi yeni istihdam biçimleri, kendine özgü yapısı nedeniyle bağımlı çalışma ve kendi hesabına çalışma arasındaki ayrımı bulanıklaştıran, işgücü piyasası için yeni farklı bir statü ortaya çıkarmakta ve günümüzde giderek yaygın bir biçim halini almaktadır.

Dijital dönüşüme ilişkin yaşanan gelişmeler çalışma koşulları üzerinde de önemli sonuçlar doğurmaktadır. Dönüşüm, bu süreçte gerek çalışma süresinin belirlenmesi ve düzenlenmesine ilişkin ortaya çıkan, gerekse insan emeği ile dijital teknolojilerin ikame edilebilirliği temelinde ücretlerde meydana gelen değişiklikler ile kendini göstermektedir.

Dijital dönüşüm bağlamında hem otomasyonun artması, hem de dijital platformların ortaya çıkması ile yaşanan değişim, gerek çalışma ilişkileri açısından, gerekse sosyal koruma bakımından çeşitli yeni zorlukları beraberinde getirmektedir.

Bu bağlamda, çalışmanın amacı dijital dönüşüme koşut olarak işgücü piyasasında gözlenen eğilim ve olası değişimleri sorgulamak ve dijital dönüşümün Türkiye’de istihdam üzerindeki etkisini araştırmaktır. Dijital dönüşüm sürecinin Türkiye bağlamında istihdam üzerindeki niceliksel ve meslekler dikkate alınarak niteliksel açıdan etkisinin çözümlendiği bu çalışmada, sanayi ve hizmet sektörlerine ait 2010-2019 yılları arasındaki veriler panel veri analizi yöntemiyle incelenmiştir.

Çalışma, üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, dijital dönüşümün tanım ve unsurları ele alınarak ortaya çıkışında etkili olan çeşitli gerekçeler açıklanmıştır. İkinci bölümde, dijital dönüşümün işgücü piyasası üzerindeki etkisi incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise öncelikle dijital dönüşüm sürecine ilişkin temel bazı göstergeler çerçevesinde Türkiye’de mevcut durum irdelenmeye çalışılmış, ardından dijital dönüşüm sürecinde Türkiye’de işgücü piyasasının nitelik bakımından temel özellikleri ve sorunları belirlenerek sektör ve meslek düzeyinde gözlenen eğilimler sorgulanmış, daha sonra dijital dönüşüm ile istihdam arasındaki ilişki ampirik olarak araştırılmıştır.

Günümüzde, dijital dönüşümün işgücü piyasasında ciddi değişiklikler yaratma potansiyeli dikkate alındığında, Türkiye bağlamında gerek son on yılda gözlenen eğilimlerin araştırılmasını, gerekse elde edilen bulgularla önümüzdeki yıllara ilişkin olası değişimlere ışık tutulabilmesini temel alan bu çalışmanın ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, ulusal literatür incelendiğinde, teknolojik gelişmeyi temsil eden farklı göstergeler ile istihdam arasındaki ilişkinin araştırıldığı çeşitli çalışmaların olduğu görülmektedir. Ancak, bu araştırmada kullanılan göstergeler çerçevesinde Türkiye’de sanayi ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların dijitalleşmeye yönelik eğilimlerinin istihdam üzerindeki etkisini tahmin etmeye yönelik yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte, dijitalleşmenin istihdamın niteliksel boyutuna etkisinin, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından gerçekleştirilen Hanehalkı İşgücü Araştırması (HİA)’nın mikro veri setlerinden yararlanılarak ve yüksek, orta ve düşük vasıflı mesleklerin esas alınması yoluyla çözümlenmeye çalışılması bu araştırmanın özgün yanını oluşturmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

DİJİTAL DÖNÜŞÜM KAVRAMI

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle dijital dönüşüm kavramı tanımlanmış ve kavrama ilişkin unsurlar dijital teknolojiler, üretimde dönüşüm ile ekonomik ve toplumsal yapıda değişim başlıkları altında incelenmiştir. Ardından, dijital dönüşüm sürecinin ortaya çıkışında öne çıkan temel gerekçeler ayrıntılı biçimde ele alınarak tartışılmıştır.

1.1. DİJİTAL DÖNÜŞÜM

Günümüzde, dijital dönüşüm ekonomik, sosyal, kültürel ve siyasi alanların üzerindeki çok yönlü etkileri ile büyük gelişme (megatrend) olarak tanımlanan ve geleceğin dünyasını biçimlendiren dönüştürücü ve küresel güçlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Eberhard ve diğerleri, 2017: 48; OECD, 2019a: 39; Ziemann, 2017: 3). İçinde yaşadığımız dijital dönüşüm süreci, dijital teknolojilerin yaşamın hemen her alanında yaygınlaşması ve derin değişimlere yol açması ile kendini göstermektedir (EC, 2016: 174; Gong ve Ribiere, 2021: 9; Hai ve diğerleri, 2021: 21). Bu bağlamda, ekonomide ve toplumsal yaşamda geniş kapsamlı etkiler yaratan dijital dönüşüm kavramının tanımının ortaya konulması ve unsurlarının belirlenmesi gerekmektedir.

1.1.1. Tanım

Dijital dönüşüm kavramının tanımlanabilmesi veya anlaşılabilmesi için öncelikli olarak dijital kelimesinin tanımı verilmelidir. Türk Dil Kurumu tarafından dijital kelimesinin Türkçe karşılığı ‘sayısal’ olarak belirtilmekte ve verilerin bir ekran üzerinde elektronik olarak gösterilmesi biçiminde tanımlanmaktadır (TDK). Dijital, sayılardan oluşan anlamına da gelmektedir. Dijital teknoloji, 0 ve 1 rakamları ile bilgiyi temsil etmek için evrensel bir model oluşturmaktadır. Bu anlamda, sayısallaştırma bilginin biçimini değiştiren bir devrim olarak ele alınmaktadır (Switzerland Global Enterprise, 2017: 10).

Dijital dönüşüm¹, bir kuruluş, endüstri, ülke vb. tarafından dijital teknolojilerin veya bilgisayar teknolojisinin kullanımının kabul edilmesi (Parviainen ve diğerleri, 2017: 64); dijital teknolojilerin bir bütün olarak evlerde, işyerlerinde ve toplumda yaygın bir biçimde benimsenmesi (Randall ve diğerleri, 2018: 3) veya en basit ifadeyle dijital teknolojilerin kullanımındaki artış olarak ortaya konulmaktadır (Peruffo ve diğerleri, 2017: 1). Bu anlamda, dijitalleşme bir kuruluşun veya bir toplumun mevcut dijital gelişimini ve bilgi ve iletişim teknolojileri yeniliklerinin kullanımına ilişkin durumunu tanımlamaktadır (Bockschecker ve diğerleri, 2018: 8).

Dijital dönüşüm, teknolojinin kamu ve özel sektörün amaçlarına hizmet edecek şekilde kullanılması, ancak özünde insan yaşamını kolaylaştırma işlevinden uzaklaşmaması ve dijitalleşme algısının toplumun tüm kesimlerince benimsenecek düzeyde bir kültürün oluşturulması sürecidir (Önday, 2017: 35). Buna göre, dijital dönüşüm sadece yeni teknolojilerin geliştirilmesini değil, aynı zamanda söz konusu yeni teknolojilerin toplumdaki farklı kesimler tarafından büyük ölçüde benimsenmesini gerektiren aktif bir süreç olarak vurgulanmaktadır (Randall ve diğerleri, 2018: 3). Dijital dönüşüm, daha kapsamlı bir biçimde, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin bir sonucu olarak ekonomik ve toplumsal değişim sürecine atıfta bulunmaktadır (Koistinen-Jokiniemi ve diğerleri, 2017: 6).

Bununla birlikte, uluslararası tartışmalarda ve literatürde, dijital dönüşüm sürecinin farklı yönlerine vurgu yapan ikinci makine çağı, üçüncü sanayi devrimi ya da çoğunlukla Almanya’da kullanıldığı biçimiyle dördüncü sanayi devrimi veya Endüstri 4.0, Fransa’da kullanılan geleceğin endüstrisi terimi ya da diğer bazı ülkelerde tercih edilen nesnelerin interneti, herşeyin interneti, akıllı fabrika, Japonların

¹ Literatürün önemli bir kısmında dijital dönüşüm ve dijitalleşme kavramlarının anlamları üzerinde uzlaşa sağlanamadığı ve kesin ve yerleşik bir tanımının olmadığı görülmektedir. Gerçekten söz konusu kavramların anlaşılmasına ilişkin olarak teoride ve uygulamada yoğun tartışmalar sürmekte ve temel sorunlardan birinin kavramlara ilişkin karmaşıklığın ve kimi zaman eşanlamlı kullanımların olduğu üzerinde durulmaktadır. İlgili kavramların somut ve net biçimde tanımlanması gereği henüz tam anlamıyla yerine getirilememektedir (Bockschecker ve diğerleri, 2018: 1; Gong ve Ribiere, 2021: 2; Hai ve diğerleri, 2021: 21; Koistinen-Jokiniemi ve diğerleri, 2017: 6). Bununla birlikte, literatürde söz konusu kavramlar terminolojik açıdan birbiriyle aynı anlama gelecek biçimde de kullanılmaktadır. Çalışmaya temel oluşturan kavramlar konusunda ortak bir anlayışa sahip olmak önem taşımaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde zaman zaman dijitalleşme, zaman zaman dijital dönüşüm olarak ifade edilecek olan her iki kavram da aynı anlama gelecek şekilde ve sosyo-teknik bağlamdaki değişiklikleri içerecek biçimde kullanılacaktır.

tercih ettiği Toplum 5.0 gibi başka benzer kavramlara da rastlamak mümkündür (Prifti ve diğerleri, 2017: 50; Hirsch-Kreinsen, 2016: 2; Deschacht, 2021: 2). Ayrıca, bazı kesimler tarafından insanlık tarihindeki diğer büyük dönüşümlerle ortak özellikler taşıdığı ileri sürülerek yaşanan süreç bir devrim olarak tanımlanmaktadır. Özellikle, dijitalleşmenin temelini oluşturan teknolojilerin gelişiminin ve kitlesel olarak yayılımının, sanayi devriminin etkisiyle karşılaştırılabilir ölçüde tüm ekonomik ve sosyal yaşamı etkileyecek bir endüstriyel dönüşüm yaratma potansiyelinin yanı sıra, bu süreçteki değişikliklerin hızına ve kapsamına vurgu yapılmaktadır. Diğer bazı kesimler ise yaşanan sürecin bir devrim olarak nitelendirilebilmesi için etkilerinin ve sonuçlarının tam olarak ortaya çıkması bakımından belirli bir sürenin geçmesi gerektiğini savunmaktadır (Deschacht, 2021: 2; Katz ve Koutroumpis, 2012: 2; EC, 2016: 148-174; Eberhard ve diğerleri, 2017: 49).

Dijital dönüşüm, bilgiyi üreten, işlemiden geçiren, paylaşan ve aktaran dijital teknolojilerin, kitlesel olarak benimsenmesinin neden olduğu her türden büyük değişimi anlatmaktadır (Katz, 2017: 4). Bununla birlikte, dijital dönüşüm ile dijital teknolojilerin yaşamın tüm alanlarında uygulanması ile ilişkilendirilmiş değişiklikler ortaya konulmaktadır (Parviainen ve diğerleri, 2017: 64). Bu anlamda, dijital dönüşüm gerek endüstriler açısından, gerekse ekonomik ve toplumsal yaşam bakımından geniş kapsamlı etkiler yaratmaktadır (Randall ve diğerleri, 2018: 3).

Dijital dönüşüm, ekonomileri, kurumları ve toplumu bir sistem düzeyinde yeniden yapılandıran bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Rachinger ve diğerleri, 2018: 3). Bu bağlamda, dijitalleşme ile yeni ve gelişmekte olan dijital teknolojilerin geniş çapta benimsenmesine bağlı olarak ekonominin tüm sektörlerinin, devletin ve toplumun dönüşümü tanımlanmaktadır. Söz konusu tanım, açık bir biçimde dijital dönüşüme ilişkin tüm aktörleri içermekte ve değişim konusunda yeni teknolojilerin büyük ölçüde benimsenmesinin önemini ortaya koymaktadır (Randall ve diğerleri, 2018: 2).

Bununla birlikte, dijital dönüşüm bir kuruluştaki veya bir işletmede dijital teknolojilerin uygulanmasına bağlı olarak çalışma biçimi, görevler ve işe ilişkin konularda ya da söz konusu kuruluşun veya işletmenin çalışma ortamında yaşanan değişiklikler olarak da ifade edilebilir (Parviainen ve diğerleri, 2017: 64). Dijitalleşme, dijital teknolojilerin artan kullanımına bağlı olarak kuruluştaki ve kuruluşun iş

modellerinde meydana gelen değişiklikleri anlatmak için kullanılmaktadır (Rachinger ve diğerleri, 2018: 4). Dolayısıyla, işletmelerin iş yapış şekilleri ve müşterileri nasıl kazandıkları gibi pek çok konu dijitalleşme sürecinden etkilenmekte (Randall ve diğerleri, 2018: 3), dijitalleşme her türlü kuruluşun teknik unsurlarının yanı sıra, sosyal unsurlardaki değişimini de beraberinde getirmekte ve iş modelleri, iş süreçleri, ürünler ve örgüt yapısı üzerinde etkili olmaktadır (Bockshecker ve diğerleri, 2018: 8-9).

Bu açıdan bakıldığında, dijital dönüşüm bir kurumun, firmanın veya yapının, dijital çağın gerekliliklerine uyum sağlanması bakımından pazarlamasından iş modellerine, otomasyonundan organizasyon yapısı ve yönetim şekline kadar tüm süreçlerini yeni teknolojiler aracılığıyla gerçekleştirmesidir. Bu anlamda, bir kurumun veya firmanın dijitalleşmesi, verilerinin veya veri kaynaklarının dijitalleştirilmesinin ötesinde bir sürecin, algı ve yönetimin dijitalleştirilmesi olarak düşünülmelidir. Örneğin, bir firmanın dijitalleşmesi, eskiden elle veya analog yöntemlerle yönetilen süreçlerin dijital ortama, yani bilgisayar ortamına geçirilmesi ile kısıtlı değildir, ayrıca bu ortamın sunduğu yeni imkânların daha verimli kullanılması ve bu ortama özel yeni sorunların doğru yönetilmesini de içermektedir (Önday, 2017: 33-44). Bu bağlamda, dijitalleşme bir tür teknik değişimin ötesinde sosyal unsurları da içerecek şekilde firmaların tüm süreçleri üzerindeki etkileri ile kendini göstermektedir (Rachinger ve diğerleri, 2018: 4).

Öte yandan, dijital dönüşüm üretim ve tüketim faaliyetlerinde dijital teknolojilerin kullanımının kabul edilmesini zorunlu kılmakta (EC, 2019: 15) ve var olan ürün veya hizmetleri dijital değişkenlere dönüştürebilme ve böylece fiziki ürünlere göre avantajlar sağlama olanağı sunmaktadır (Parviainen ve diğerleri, 2017: 64). Bu yönüyle dijitalleşme yaşama, çalışma ve iletişime girme biçimlerinin yanı sıra, ürün ve hizmetleri üretme ve tüketme biçimlerini değiştirmektedir (Randall ve diğerleri, 2018: 3). Bununla birlikte, dijitalleşme esasen üretim süreçlerini etkileyen teknik bir süreci tanımlamaktadır (Hüther, 2016: 5). Nitekim, dijitalleşme işletmeler ve hükümetler tarafından yaygın bir biçimde üretimin yeni dönüşümü olarak ele alınmaktadır (Industrial Global Union, 2017: 2).

Günümüzde rekabet edebilirliğin sağlanmasının ve sürdürülmesinin ön koşullarından biri, geniş bir yelpazede gelişmiş üretim teknolojilerinin etkin kullanımıdır. Genel olarak, mevcut literatürün çoğu bu teknolojileri rekabet avantajı

sağlamanın, verimliliği ve üretim hızını artırmanın, enerji ve hammadde tüketimini iyileştirmenin itici gücü olarak kabul etmektedir (Kroll ve diğerleri, 2018: 2). Firmaların dijital teknolojiyi benimseme ve kullanma yeteneği doğrudan ve dolaylı olarak rekabet avantajı yaratmakta, bu anlamda dijital dönüşüm rekabet gücünün belirleyicisi olarak dikkate alınması gereken bir unsur haline gelmektedir (Boikova ve diğerleri, 2021: 2-4).

Bu bağlamda, dijital dönüşüm dijital teknolojilerin rekabet gücünün elde edilmesi ve birikim sürecinin devam ettirilebilmesi amacıyla uygulamaya konulması ve buna bağlı olarak üretimdeki dönüşüm ile ekonomik ve toplumsal yapıda ortaya çıkan köklü değişiklikleri ifade etmektedir.

1.1.2. Unsurları

1.1.2.1. Dijital Teknolojiler

Dijital teknolojiler, günümüzde teknolojik değişimin temel itici güçlerinden biri olarak içinde yaşadığımız dijital dönüşüm sürecinde başat rol oynamaktadır. Dijital dönüşüm, siber-fiziksel sistemler, nesnelerin interneti, yapay zeka, otonom robotlar, bulut bilişim, üç boyutlu yazıcılar, büyük veri, akıllı sensör teknolojileri, artırılmış ve sanal gerçeklik, siber güvenlik gibi dijital teknolojiler ile yaşamın hemen her alanında geniş bir etki alanına sahip olmaktadır. Dijital teknolojilerin etki alanlarının bu ölçüde artmasının nedenleri arasında özellikle pek çok karmaşık rutin ve rutin olmayan görevi yerine getirme yeteneğine sahip olmaları ve yazılım ve donanım maliyetlerinde yaşanan düşüşler yer almaktadır. Dijital teknolojilerin maliyetleri azalırken sağladıkları faydanın artmasına koşut olarak daha da yaygın kullanım alanlarına sahip oldukları görülmektedir (Walwei, 2016: 1; Gong ve Ribiere, 2021: 7; Deschacht, 2021: 2; Thomson, 2016: 1; Bienhaus ve Haddud, 2018: 967).

Son yıllarda pek çok alanda hızlı bir biçimde yaygınlaşan dijital teknolojiler halihazırda önceki yıllar ile karşılaştırılması mümkün olmayan yeni uygulama özelliklerine sahiptir (Hirsch-Kreinsen, 2016: 2; The World Bank, 2016: 2). Ayrıca, farklı dijital teknolojilerin birbirini tamamlayıcı ve birleştirici özelliklerinin güçlenmesi, yaygınlaşan kullanımlarının yarattığı etkinin artmasında ve dijitalleşme sürecinin hız kazanmasında etkili olmaktadır (Zaytsev ve diğerleri, 2021: 1-3).

Günümüzde yaşanan teknolojik değişimin temelinde dijital mantık devrelerinin üretimi ve kullanımı ile bilgisayar, internet ve akıllı telefon gibi teknolojiler yer almaktadır (Walwei, 2016: 1). Bir başka deyişle, ekonomik ve toplumsal alanda yaşanan günümüzdeki değişimlerin önemli bir kaynağı olarak esasen internet, cep telefonu ve bilgiyi dijital olarak toplayan, depolayan, analiz eden ve paylaşan diğer tüm araçlar ifade edilebilir (The World Bank: 2016: 2). Bilgisayar teknolojileri (bilgisayarlar/dizüstü bilgisayarlar, kablosuz cihazlar/tabletler), telekomünikasyon ağları (mobil veya sabit genişbant ağları), yazılım mühendisliği (işletim sistemleri, makine öğrenimi ve yapay zeka) ve söz konusu teknolojilerin uygulamaya konulmasından kaynaklanan yayılma etkisi (uygulama geliştirme için ortak platformlar, devlet hizmetlerinin elektronik olarak sağlanması, elektronik ticaret, sosyal ağlar, forumlarda, bloglarda ve portallarda online bilgilerin mevcut olması) dijitalleşme süreci bakımından önem taşımaktadır (Katz, 2017: 6). Bilgisayar, telekomünikasyon ve mikroelektronik teknolojileri bilginin toplanması, işlenmesi, saklanması, gerekli olduğunda çağırılması ve iletilmesine ilişkin köklü yenilikler sunan teknolojilerdir. Birinci ve ikinci sanayi devrimlerine yol açan, üretim sürecine yönelik teknoloji sistemleri enerji temeline dayandırılmış iken, söz konusu teknolojiler ile birlikte artık sistemler salt enerjiye değil, aynı zamanda ve özellikle bilgiye dayalı olarak işletilir hale gelmiştir. Bu anlamda, teknolojide sağlanan olağanüstü gelişmelerin sonucunda bilginin de en az enerji kadar yaygın etkilere sahip olduğu ve “ekonomik değer” kazandığı görülmektedir. Bununla birlikte, elektronik teknolojisindeki gelişmeler bilgi akış biçiminin yanı sıra, bilgi akışını sağlayan araçlar üzerinde etkili olmuştur. Bilgisayarlar, bilginin toplanması, işlenmesi daha çok da iletilmesinde kullanılan araçlar haline gelmiş ve bilgisayarlar arasında iletişim kurularak sınırötesi veri akışı sağlanmıştır (Erdut, 1998: 5).

Bununla birlikte, internet ve mobil teknolojilerin gelişmesi ve yaygınlaşması ile sadece bilgisayarların değil, tüm bireylerin, nesnelerin, kurumların ve işletmelerin birbirine bağlanabildiği, her cihazın ve sürecin veri ürettiği, satın almadan üretime, tasarımdan müşteri hizmetlerine kadar tüm üretim süreçlerinin bütünleşmesinin sağlandığı, ürün ve süreç yeniliklerinin takip edilemeyen bir hızda geliştirildiği bir süreç başlamıştır (Taymaz, 2018: 12). Bilgiye erişimi ve paylaşımı kolaylaştıran internetin evrensel olarak erişilebilir ve bütçeye uygun hale gelmesi, yayılması,

internet kullanımının ve internet kullanıcılarının önemli ölçüde artış göstermesi geçmiştekenden çok daha fazla bağlantı kurulabilmesine olanak sağlamış ve dünya çapında bilginin üretimi ve tüketiminde artış yaşanmasını beraberinde getirmiştir (The World Bank: 2016: 4-6; Davidsson ve diğerleri, 2016: 1). Mobil internete erişimi mümkün kılan akıllı telefon ve tabletlerin kullanımı gün geçtikçe artmakta ve bu tür cihazların sürekli olarak yeni türleri ortaya çıkmaktadır. Önümüzdeki yıllarda mobil internet cihazlarının daha küçük ve çok daha güçlü hale gelmesi ve pek çok farklı türde sensör ile donatılması öngörülmektedir. Tabletler ve akıllı telefonlar her yeni model ve güncelleme ile yeni yetenekler kazanmakta, örneğin son zamanlarda tabletlerde ve akıllı telefonlarda sıcaklık, nem oranı ve hava basıncını ölçen sensörlerin yer aldığı görülmektedir (Manyika ve diğerleri, 2013: 30). Süreç içerisinde aşamalı olarak benimsenen ve yayılan bu tür teknolojiler geçmişte buhar makinesi, elektrik ve demiryollarına benzer bir biçimde tüm ekonomileri ve toplumları etkilemekte ve dijitalleşmenin temelini oluşturmaktadır (Katz, 2017: 6).

Bu bağlamda, diğer yeniliklerden farklı olarak, dijitalleşmenin birden çok teknolojinin gelişimine dayandığı ve dijitalleşme ile ilgili teknolojik yeniliklerin günümüzde “olgun” (“mature”) olarak kabul edilen bilgisayar, sabit ve mobil genişbant teknolojisi gibi teknolojilerin tanıtılması ve toplumun önemli bir kısmı tarafından benimsenmesi; bilgiye erişimi ve paylaşımı kolaylaştıran internetin yayılması ve bunu herhangi bir yerde ve zamanda mümkün kılan mobil internet ile “dalgalar” halinde ilerlediği ifade edilebilir. Genel olarak, içinde yaşadığımız dönüşüm sürecinde çeşitli teknolojiler belirleyici rol oynamaktadır (Davidsson ve diğerleri, 2016: 1; Katz, 2017: 8-9). Dijital dönüşüm sürecinde önemli bir rol oynayan ve ekonomik ve toplumsal yapıda köklü değişikliklere yol açan dijital teknolojileri; (i) nesnelerin interneti, (ii) büyük veri, (iii) siber-fiziksel sistemler, (iv) bulut bilişim sistemleri, (v) akıllı robotlar, (vi) yapay zeka, (vii) üç boyutlu (3D) yazıcılar, (viii) simülasyon, (ix) akıllı fabrikalar ve (x) artırılmış gerçeklik olarak ele almak mümkündür (EC, 2016: 174; Katz, 2017: 9-11; EEACC, 2017: 11; Banga ve Willem te Velde, 2018: 2). Pek çok açıdan birbirinden oldukça farklılık gösteren ve farklı kullanım alanlarına sahip olan bu teknolojilerin ortak noktası ise temel girdilerinin ve çıktılarının “bilgi” olmasıdır. Bu yüzden, dönüşüm sürecinin tanımlanmasına ilişkin olarak yaygın bir biçimde “bilgi” ve “bilişim” kavramlarına yer verilmektedir

(Taymaz, 2018: 12). Bununla birlikte, bu sürecin temel özellikleri arasında aynı zamanda bilgiye erişmek ve paylaşmak için salt insanların değil, aynı zamanda araçlar, aletler ve makineler gibi farklı türde varlıkların da internete bağlanması bulunmaktadır (Davidsson ve diğerleri, 2016: 1).

Bu bağlamda, dijital dönüşüm sürecinde belirleyici rol oynayan teknolojiler arasında nesnelerin interneti önemli bir yer tutmaktadır. Bilgisayarlar ve akıllı telefonlar dahil olmak üzere günümüzde dünya çapında dokuz milyondan fazla cihazın internete bağlı olduğu bilinmekte ve bu sayının önümüzdeki yıllarda önemli ölçüde artması beklenmektedir. Böylece, fiziksel nesneler giderek artan bir biçimde birbirine bağlanmaktadır (Manyika ve diğerleri, 2013: 51).

Dijital dönüşüm sürecinde pek çok uygulama alanına sahip olan nesnelerin interneti cihazların ve nesnelerin internete bağlandığı, mümkün olan her nesnenin gömülü bilişim ve iletişim donanımı ve yazılımı aracılığıyla akıllı ve bağlantılı hale geldiği, internet üzerinden birbiriyle iletişim kurduğu ve bu iletişim sonucunda birtakım işlevleri doğrudan yerine getirebilir hale geldiği sistemi ifade etmektedir (OECD, 2016c: 16; Banger, 2017: 252; Görçün, 2016: 147). Makineler, altyapı ve cihazlar çevrelerini izlemelerini, durumlarını rapor haline getirmelerini, talimatlar almalarını ve hatta aldıkları talimatlar doğrultusunda harekete geçmelerini sağlayan ağ bağlantılı sensörler ve aktüatörler ile donatılmaktadır. Nesnelerin bir veri ağı veya internet üzerinden izlenmesini, koordine veya kontrol edilmesini sağlayan fiziksel nesnelerin içine yerleştirilmiş sensörler, aktüatörler ve veri iletişim teknolojisi nesnelerin interneti açısından önem taşımaktadır (Manyika ve diğerleri, 2013: 51-52). Çünkü söz konusu sensörler kullanılarak inşa edilen yazılımlar sayesinde cihazlar, makineler, akıllı okuyucular ve elektronik eşyalar gibi pek çok nesneye ait verinin toplanması, analizi ve yönetilmesi olanaklı hale gelmektedir (Kabaklarlı, 2016: 43).

İnsanlık tarihi boyunca dünyada yaşanan gelişmelere, bilim ve teknolojinin gelişimine koşut olarak bilgi kavramının hızlı bir gelişim süreci içinde olduğu ve insanlığın üretmiş olduğu bilgilerin gün geçtikçe arttığı görülmektedir. Özellikle son zamanlarda iletişim ve haberleşme alanlarında yaşanan gelişmeler beraberinde bireylerin de dolaylı bir biçimde de olsa kullanıcı olarak sisteme veri girebilmelerine olanak sağlamıştır. Ayrıca, verilerin sadece insanlar aracılığıyla değil, aynı zamanda nesnelerin interneti çerçevesinde makinelerden de elde edilebilir hale gelmesi veri

artışını sağlayan bir başka gelişme olmuştur (Görçün, 2016: 167). Dolayısıyla, giderek artan veri hacminin geleneksel yöntemlerle analiz edilmesi güçleşmektedir. Söz konusu veriyi yönetebilmenin ve analiz ederek bir bilgi üretebilmenin yolu ise büyük veriden geçmektedir (Özdoğan, 2017: 81).

Büyük veri; internet, cep telefonu, bilgisayar ile uydu aracılığıyla araçlarda ve diğer yerlerde kullanıcıya bulunduğu yeri bildiren sistemler gibi dijital ağlar üzerinde bulunan kişisel, ticari, coğrafi ve insan davranışları ile ilgili verilerin bileşimi veya genel toplamı olarak tanımlanabilir. Büyük verinin özellikleri 3V (volume, velocity, variety) olarak adlandırılan verinin hacmi (miktarı), hızı ve çeşitliliği biçiminde ifade edilmektedir. Sahip olduğu bu özellikler ile dijital dönüşüm sürecinde büyük veri sayesinde çok kısa sürelerde -neredeyse yıldırım hızıyla- oldukça farklı verilerden oluşan çok büyük miktardaki bilgiyi bir araya getirmek mümkün olmakta ve bu gelişmenin çok çeşitli alanlarda daha önce eşi benzeri görülmemiş fırsatlar sunması beklenmektedir. Örneğin, büyük veri bir tüketicinin, bir şoförün, bir satış elemanının veya bir çalışanın davranışlarını önceden tahmin ederek gerekli koşullara uygun davranma olanağı sağlamaktadır (Degryse, 2016: 10-11).

Bununla birlikte, içinde bulunduğumuz teknolojik değişim sürecinin ve önümüzdeki yıllarda hayata geçirilmesi hedeflenen kendi kendini yönetebilen üretim süreçlerinin olduğu akıllı fabrikaların temelini siber-fiziksel sistemler oluşturmaktadır (Önday, 2017: 55; Banger, 2017: 257). Siber-fiziksel sistemler, hesaplama, iletişim ve fiziksel süreçleri birbirine bütünleştiren yeni nesil mühendislik uygulamalarını geniş kapsamlı olarak tanımlayan sistemlerdir. Siber-fiziksel sistemler, sanal ve fiziksel alanları birbirine bağlamakta ve insanların fiziksel dünya ile etkileşime girme biçimini önemli ölçüde değiştirmektedir (Sun ve diğerleri, 2017: 1458). Siber-fiziksel sistemler, genel olarak makine ve ekipmanları ileri düzeydeki teknolojik unsurlar ile donatarak akıllı hale getiren, birbirinden farklı ve değişen durumlara ilişkin çözümler sunabilen ve aynı zamanda söz konusu çözümleri otonom olarak uygulayabilen sistemler olarak ifade edilebilir (Görçün, 2016: 184).

Siber-fiziksel sistemlerdeki çeşitli gömülü cihazlar gerçek dünyada yer alan fiziksel unsurları algılamak, gözlemlemek ve faaliyete geçirmek için ağa bağlanmaktadır (Monostori, 2015: 768). İnternet protokollerinden yararlanarak birbirleriyle iletişime giren siber-fiziksel sistemler arıza verilerinin analiz edilerek

temel nedenlerin bulunmasına, üretim faaliyetlerinin beklenmeyen şekilde kesilmesinin önlenmesine veya değişen koşullara uygun olarak gerekliliklerin yerine getirilmesine kadar çok çeşitli olanaklar sunmaktadır. Bununla birlikte, birbirleriyle bağlantılı bir biçimde çalışan makineler ve cihazların sensörler aracılığıyla elde ettiği verilerin bir kısmı kendi işleyişlerini düzenlemek için kullanılırken, bir kısmı da başka analiz ve değerlendirmelerin yapılabilmesi için büyük boyutlarda verinin yer aldığı bulut bilişim depolarına gönderilmektedir. Böylece, daha esnek, etkin, hızlı ve kesintisiz süreçlerin oluşturulmasının yanı sıra, kaynak tüketiminin iyileştirilmesi ve maliyetlerin düşürülmesi amaçlanmaktadır (Banger, 2017: 257-258). Siber-fiziksel sistemlerin, üretim sürecinin daha kolay bir biçimde kontrol edilmesine, tedarik zincirinde daha güçlü bir iş birliği anlayışının gerçekleşmesine, hataların azalmasına ve makineler tarafından gerçekleştirilen görevlerin belirlenen zamanda tamamlanmasına katkıda bulunması ve söz konusu sistemler sayesinde üretim sürecinde zaman ve maliyet tasarrufu sağlanması öngörülmektedir. Siber-fiziksel sistemler üretimin yanı sıra, pek çok alanda önemli bir rol oynamaktadır. Siber-fiziksel sistemlerin temel bazı uygulama alanlarını tarım, sanayi, savunma, enerji, sağlık, yapı denetim, toplum ve ulaşım şeklinde ifade etmek mümkündür (Gür ve diğerleri, 2018: 82; Monostori, 2015: 768).

Dijital dönüşüm sürecinde uygulamaya konulan temel teknolojilerden bir diğeri bulut bilişim sistemleridir. Sanal konumlardaki verilerin büyük boyutlarda depolanması bulut depolamayı; coğrafi açıdan uzak olabilen donanım altyapısının paralel kullanımı ise bulut bilişimi ifade etmektedir (Valenduc ve Vendramin, 2016: 19). Bulut bilişim, uygulama, program veya verilerin sanal bir sunucuda depolanabilmelerini ve internete bağlanılabilen herhangi bir ortamda cihazlar aracılığıyla kolaylıkla erişilebilir olmalarını olanaklı kılmaktadır. Bulut bilişim, bilgisayar sistemlerinin mimarisi olarak tanımlanmakta ve bu teknoloji sayesinde internet üzerinden bağlı olan bir uzak sunucu ağı verileri barındırma, yönetme ve işleme faaliyetlerini yerine getirmektedir. Bir başka deyişle, bulut teknolojileri barındırma hizmeti altyapısının paylaşılmasına ve kaynaklara erişilmesine olanak sağlamaktadır (Katz, 2017: 9).

Geleneksel bilgisayar kullanımında işletilen yazılım ve ilgili veriler halihazırda kullanılmakta olan bilgisayarda kayıtlıdır. Bu durumda, kullanıcı kişinin

bilgisayarında kayıtlı olan herhangi bir yazılımı işletmesi ve oluşturduğu dökümanı yine aynı bilgisayara kaydetmesi ve aynı programa veya dökümana tekrar erişmek istediğinde ise yine aynı bilgisayarı kullanması gerekmektedir. Oysa ki, günümüzde internetin bilişim dünyasına getirdiği olanaklar sayesinde bulut bilişim sistemleri ile söz konusu yazılım ve dokümanlar internet ortamında yer alan sunucu bilgisayarlara kayıtlı halde bulunur. Böylece, internete bağlanarak söz konusu programa veya dökümana erişebilmek mümkün hale gelmekte ve internete erişimin sağlanabildiği herhangi bir akıllı telefon, tablet veya taşınabilir bilgisayar bu tür bir işlevi yerine getirebilmektedir (Banger, 2017: 42).

Bulut bilişim sistemlerinin gelişimi 2000’li yılların ortalarında hız kazanmaya başlamış ve yüksek hızlı internet erişimine giderek artan ulaşılabilirlik coğrafi olarak birbirinden bağımsız faaliyetlerin yaygınlaşmasında bulutun temel bir unsur haline gelmesini sağlamıştır. Teknik açıdan bakıldığında, bulut bilişim sistemleri sayesinde nerede olunursa olunsun bireylerin (Dropbox, OneDrive, iCloud and GoogleDocs gibi hizmetler ile) veya işletmelerin ve bu işletmelerin çalışanlarının mobil uygulamalara, yazılım programlarına ve veri kaynaklarına çok kolay bir biçimde erişebilmeleri olanaklı hale gelmektedir (Valenduc ve Vendramin, 2016: 19). Bireylerin veya işletmelerin en sık başvurduğu uygulamalar arasında web e-postanın, veri barındırma ve yedeklemenin ve paylaşımlı uzaktan yazılım platformlarının yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte, bulut bilişim sistemleri için hızlı ve güvenilir bir genişbant erişimi oldukça önem taşımaktadır (Katz, 2017: 9).

Dijital dönüşüm sürecinde önemli bir role sahip olan robotlar ise bilgisayar tarafından programlanabilen, pek çok karmaşık eylemi otomatik olarak gerçekleştirme yeteneğine sahip makinelerdir. Robotlar kendi bünyelerinde bulundurdıkları gömülü bilişim iletişim donanımı ve yazılımı sayesinde yapay zeka (karar üretebilme ve verebilme otonomisi) uygulamaları sergileyebilir ve dış dünya ile iletişim kurabilirler. Örneğin, otonom robot olarak ifade edilen robot türü herhangi bir operatör müdahalesi olmaksızın üretim sürecinde kendi başına karar verip eylemde bulunabilir. Sahip oldukları özelliklerin çeşitliliğine ve derinliğine bağlı olarak da otonom ve yarı-otonom olarak sınıflandırılır. Bu açıdan bakıldığında, robotlar sahip oldukları bu tür özelliklerle akıllı ve bağlantılı (iletişim kurabilen) makineler olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, robot kategorisine giren makineler kullanıldıkları

alanlara ve yerine getirdikleri görevlere göre endüstriyel robotlar, tıbbi operasyon robotları, mikroskobik nano robotlar, toplu olarak programlanıp eyleme geçen robot sürüleri vb. gibi çeşitlilik gösterebilirler (Banger, 2017: 71).

Günümüzde, sensörlerde yaşanan gelişmeler robotlara çevrelerini daha iyi anlama, tepkide bulunma ve çok çeşitli görevlerde rol alma yeteneği kazandırmaktadır. Robotlar özel bir birim tarafından programlanmalarının gerekli olduğu geçmişten farklı olarak günümüzde bulut teknolojileri aracılığıyla uzaktan bilgiye erişebilmekte ve böylece başka robotlardan oluşan ağlara bağlanabilmektedir (Schwab, 2016: 26). Bununla birlikte, robot bilimi mevcut durumda artan sayıda üretim ve pek çok hizmet uygulamasında ve hatta robotik cerrahi ve insan kopyalama gibi son derece önemli görevlerde insan emeği yerine makineleri ikame etmeye yönelik gelişmeler öngörülmektedir. Yapay zekada, yapay görmede, sensörlerde, hareketlendiricilerde ve hidrolik sistemlerdeki gelişmeler -dokunma hissini taklit eden malzemeler- bunu olanaklı hale getirmektedir. Ayrıca, robotlar küçük elektronik parçaların toplanması, paketlenmesi veya değiştirilmesi gibi daha hassas ve karmaşık görevler üstlenmelerinin yanı sıra, yeni koşullara hızlı bir biçimde uyarlanabilirler, güç koşullarda faaliyette bulunabilirler ve insanlar ile birlikte çalışabilirler (Manyika ve diğerleri, 2013: 68).

Yapay zeka, sürekli gelişen donanım ve yazılım olanakları ile birlikte dijital dönüşüm sürecinin önemli teknolojileri arasında yer almakta ve söz konusu sürecin hız kazanmasını sağlayan temel bir unsur olarak kabul edilmektedir. Yapay zeka, kendi kendine öğrenme kapasitesine sahip olan ve öğrendiklerinden kendi çıkarımlarını yaparak insan zekası gerektiren görevleri yerine getiren teknolojilerdir. Söz konusu teknolojiler sayesinde pek çok sistem, araç veya makine otonom olarak çalışabilmektedir (Van der Zande ve diğerleri, 2020: 35; Aly, 2020: 3).

Yapay zeka uygulamalarının temelinde bulunan makine öğrenmesi algoritmaları, bilgisayarların da insanlar gibi daha önceden karşılaşmadıkları durumlar karşısında o ana kadar edindikleri tecrübelerden yararlanarak bir karar vermelerini sağlamaktadır (Öztuna, 2017: 77). Makine öğrenmesi, bir bilgisayarın zorunlu olarak önceden programlanmasına gerek olmaksızın rutinleri öğrenmesini sağlayan ve verilere dayanarak tahmin yapabilen programların geliştirilmesinden meydana gelen bir yapay zeka uygulamasıdır. Bu anlamda, makine öğrenmesi programı bilgileri

işlemeye başladıktan sonra kendini dönüştürür, bir başka deyişle kendi kendini eğitebilir (Katz, 2017: 11). Bununla birlikte, son zamanlarda yapay zeka derin öğrenme olarak adlandırılan bir teknik ile desteklenmektedir. Derin öğrenme ile yapay sinir ağları çoğunlukla bilişsel görevler başta olmak üzere belirli görevlerin yerine getirilmesi konusunda daha iyi bir performans sergilemeyi öğrenir. Bu bağlamda, yapay zeka ile birlikte yapay zekayı destekleyen makine öğrenmesi ve derin öğrenme gibi teknolojik gelişmelerin giderek artmasının ekonominin neredeyse tüm sektörlerini etkileme potansiyeline sahip olduğu görülmektedir (EC, 2016: 176).

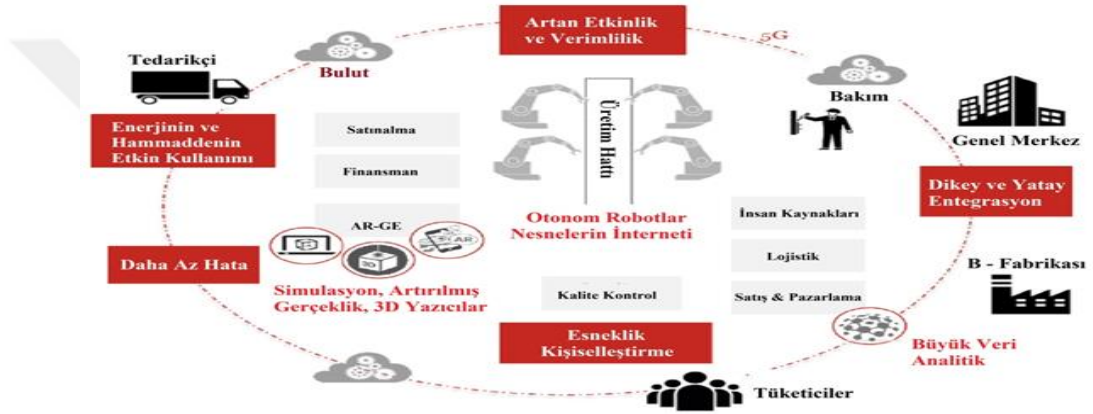
Dijital dönüşüm sürecinde önemli bir rol oynayan teknolojilerden bir diğeri üç boyutlu veya 3D olarak adlandırılan yazıcılar; üç boyutlu olarak hazırlanmış olan bilgisayar verisini üç boyutlu fiziksel nesnelere dönüştürebilen ve sahip olduğu bu işleviyle üretim faaliyetlerinde önemli bir yere sahip olan makinelerdir (Görçün, 2016: 193; Kabaklarlı, 2016: 46; Schwab, 2016: 24). Günümüzde, yazıcı ve malzeme fiyatlarının düşmesinin yanı sıra, üretilen nesnelerin artan kalitesine bağlı olarak üç boyutlu yazıcılar üretim sürecinde giderek artan bir biçimde kullanılmaktadır (OECD, 2016c: 22). Literatürde, kağıt üzerine görüntü oluşturan bir mürekkep püskürtmeli yazıcıda olduğu gibi nesneleri aynı şekilde bastırabilen makinelerin ortaya çıkması ile esasen üç boyutlu yazıcıların “bir sonraki sanayi devriminin” gelişini temsil ettiği belirtilmektedir (Manyika ve diğerleri, 2013: 105). Bu bağlamda, beraberinde getirdiği avantajlar göz önünde bulundurulduğunda üç boyutlu yazıcıların üretim sistemlerinde devrim yaratacağı şimdiden görülebilmektedir. Bu makinelerin üretim hızları daha da iyileştirildiğinde endüstriyel makine ve ekipmanların yerini alabilecekleri öngörülmektedir (Görçün, 2016: 194).

Bununla birlikte, simülasyon gerçek hayatta bulunan bir sistemin veya sürecin işleyişinin çoğu zaman bilgisayar ortamında sanal olarak taklit edilmesi şeklinde ifade edilebilir. Fiziksel sistemlerin ve süreçlerin bilgisayar ortamında simülasyonu sayesinde gerçek zamanlı olarak uzaktan izlenebilmesi, denetlenebilmesi, yönetilebilmesi ve çalışma prensiplerinin değiştirilebilmesi mümkün olmaktadır (Banger, 2017: 132).

Akıllı fabrikalar, üretim sürecinde makinelerin birbiriyle iletişim halinde ve kendi kendine çalıştığı ve üretimin herhangi bir aşamasındaki işleyişin istenildiği zaman izlenebildiği fabrikaları ifade etmektedir. Akıllı fabrikaların sahip olduğu bu

özellikler makinelerin bir ağ içerisinde birbiriyle etkileşim halinde ve bütünleşik olmalarını gerektirmektedir. Akıllı fabrikalarda üretim sistemlerini oluşturan unsurlar üretimin ilerleyişine ilişkin bilgiyi bakım bölümlerine, kalite kontrol panellerine ve hatta bazen müşterilere raporlamalarını sağlayan ve aynı zamanda makineye son ürünün ne olması gerektiğini ve o zamana kadar hangi üretim aşamalarının gerçekleştirilmesi gerektiğini söyleyen sinyaller gönderen radyo frekansı ile tanımlama çipleriyle donatılmaktadır (Industrial Global Union, 2017: 6).

Şekil 1: Akıllı Fabrika



Kaynak: Switzerland Global Enterprise, 2017: 29.

Şekil 1’de, akıllı fabrikayı oluşturan nesnelerin interneti, simülasyon, büyük veri gibi temel bileşenler ile akıllı fabrikaların sağladığı çeşitli avantajlar gösterilmektedir. Akıllı fabrikalar, seri üretime benzer bir birim maliyet ile özel ve tek birim siparişlerin üretilmesi potansiyeline sahip olması ve sadece fabrikanın ve ekipmanların değil, aynı zamanda fabrikada üretilen ürünlerin bütünleşmesi ile esnek üretim tesisleri olarak nitelendirilmektedir. Dijital teknolojilerin yaygınlaşmasının ve otonom robotlar veya bilgisayar üzerindeki bir tasarımdan prototip oluşturabilen üç boyutlu yazıcılar gibi gelişmiş çözümlerin dönüştürülmesinin akıllı fabrikaların artışı sağlayarak üretimin dönüşümünü beraberinde getirmesi beklenmektedir. Bununla birlikte, tüm dijital unsurlar bir arada değerlendirildiğinde, akıllı fabrikalarda gerek simülasyon, üç boyutlu yazıcılar veya otonom robotlar kullanılarak üretimin gerçekleştirilmesinden önce, gerekse (örneğin sensörleri kullanarak) gerçek zamanlı

bilgi toplamak, bu bilgileri işlemek ve tüm süreçlerde sürekli olarak bu bilgileri paylaşmak için nesnelerin interneti veya bulut bilişim kullanılarak üretim sırasında meydana gelebilecek hataları azaltmak mümkün hale gelmektedir. Akıllı fabrikalardaki bu işleyiş esasen bu tür sistemleri ve bu sistemlerin kendi kendilerini yönetebilmeleri için ilgili süreçleri güçlendirmektedir. Bu bağlamda, dördüncü sanayi devrimi teknolojisi ile üretimin gerçekleştirildiği akıllı fabrikaların en önemli özellikleri arasında artan verimlilik ile insanların çoğu durumda gerektiğinde izledikleri ve müdahale ettikleri süreçler yer almaktadır (Switzerland Global Enterprise, 2017: 29).

Son yıllarda pek çok alanda gün geçtikçe yaygınlaşan bir başka teknoloji artırılmış gerçekliktir. Artırılmış gerçeklik, gerçek hayattaki görüntülerin üzerine bilgisayardan metin, görüntü, ses, grafik veya resim gibi ek bilgilerin eklenmesi sonucunda canlı görüntünün bir parçasıymış algısını oluşturan teknolojidir. Artırılmış gerçeklik, bir kamera veya görüntüleme cihazı aracılığıyla genellikle gömülü bir hedefi okuyarak sanal olarak bilgisayar ortamında üretilen görüntü ile gerçek hayattaki görüntünün yazılımsal olarak birleştirilmesiyle oluşmaktadır. Artırılmış gerçeklik ortamlarında esasen sanal ve gerçek nesneler bir araya getirilerek kullanıcılara uyum içerisinde sunulmakta, bir başka deyişle artırılmış gerçeklik ile sanal ve gerçek dünya arasındaki etkileşimli ortam oluşturulmaktadır. Bununla birlikte, çoğu zaman artırılmış gerçeklik kavramıyla karıştırılan sanal gerçeklik ise bilgisayar tarafından taklit edilerek oluşturulan ve kullanıcının içerisine girdiğinde gerçek hayat ile ilişkisinin önemli ölçüde ortadan kalktığı ortamlar olarak ifade edilebilir. Bu anlamda, sanal gerçekliğin sanal dünyayı; artırılmış gerçekliğin ise gerçek dünyayı esas aldığı görülmektedir (İçten ve Bal, 2017: 402). Ayrıca, artırılmış gerçeklik, kullanıcının gerçek dünya üzerine yerleştirilmiş olan veya gerçek dünya ile birleşik sanal nesnelerle gerçek dünyayı görmesine olanak tanır. Bu yüzden, artırılmış gerçeklik söz konusu ortamı tamamen değiştirmekten ziyade bilgisayarlar aracılığıyla gerçekliğin üzerine ilaveler yaparak zenginleştirir (Azuma, 1997: 2).

1.1.2.2. Üretimin Dönüşümü

Teknolojik devrimlerin beraberinde getirdiği yenilikler bir ürünün ortaya çıkmasına yönelik tasarım, üretim ve pazarlama gibi aşamalardan oluşan üretim sürecini dönüştürmektedir (Katz ve Koutroumpis, 2012: 2; World Economic Forum, 2018: 6). Teknolojik yeniliklerin 1700’lü yıllardan beri üretimin geçirdiği değişim ve dönüşüm konusunda başat rol oynadığı görülmektedir (Industrial Global Union, 2017: 2; World Economic Forum, 2018: 5). Gerçekten, geçmiş dönemde buhar gücü, elektrik, seri üretim, elektronik ve bilgisayarlar üretimde dönüşüm yaşanmasına neden olurken (Nordic Council of Ministers, 2015: 28), günümüzde üretimde 3D baskıdan drona, ileri robotiğe kadar çok sayıda yeni dijital teknolojinin uygulamaya konulmasının (Industrial Global Union, 2017: 2) hem ürünler, üretim süreçleri, işletmelerin organizasyonu, hem de iş modelleri ile ilgili olarak üretimi yeniden şekillendireceği vurgulanmaktadır. İçinde yaşadığımız süreçte devam eden üretimin dijitalleşmesi yeni bir sanayi devrimi niteliği taşımakta ve sanayileşmenin bundan önceki aşamalarında olduğu gibi köklü bir değişim yaratabilecek potansiyele sahip olması bakımından oldukça önem taşımaktadır (Nordic Council of Ministers, 2015: 28; Milošević ve diğerleri, 2020: 6).

Günümüzde, çeşitli dijital teknolojilerin bir araya gelmesi üretim sürecinde yeni nesil robotların geliştirilmesini sağlamıştır. Söz konusu robotlar daha küçük, daha ucuz, daha otonom, daha esnek ve daha işbirlikçidir ve nitelik düzeyi çok yüksek olmayan çalışanlar tarafından programlanabilir ve kullanılabilirler. Üretim sürecinde insanlarla işbirliği yapan ve görevlerini yerine getirmek için eylemlerini otomatik olarak ayarlayabilen otonom robotlar giderek yaygınlaşmaktadır (OECD, 2016c: 18). Bu robotlar, sahip olduğu gömülü bilişim donanımı ile yazılımı sayesinde yapay zeka uygulamalarını gerçekleştirebilen, karar seçenekleri üreterek bunlardan uygun olanını eyleme dönüştürebilen, çevreden veri toplayabilen, diğer akıllı ve bağlantılı nesneler ile iletişim kurabilen makinelerdir (Banger, 2017: 77). Robotların üretime ilişkin görevlerini tanımlanmış algoritmalar çerçevesinde yerine getirmeleri söz konusu olduğu için, üretimde ortaya çıkabilecek beklenmedik bir hata sonucunda çeşitli kayıpların yaşanmasına ilişkin olasılık önemli ölçüde düşüktür. Bu durum, üretimin daha az hata ile gerçekleştirilmesinin yanı sıra, beklenmeyen maliyetlerin ortaya

ıkmasına neden olabilecek olumsuz koşulların lenmesini sağlayabilir. Bununla birlikte, robotların üretim maliyetlerini önemli ölçüde azaltması mümkündür. Satın alma ile kurulum maliyetlerinin dışında robotik sistemlerde genellikle tekrarlanan maliyetler söz konusu olmamaktadır. Ayrıca, robotlar karanlık ortamlarda da işlevsel oldukları için iyi aydınlatılmış üretim ortamlarına ihtiyaç duymamakta, bu yönüyle de enerji maliyetlerinin önemli ölçüde dşrlebilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca, tehlikeli, ağır görevlerin robotlar tarafından gerçekleştirilmesi işyerlerinde oluşabilecek risklerin azaltılmasını ve çalışma ortamının daha güvenli bir duruma getirilmesini mümkün kılmaktadır (Görçün, 2016: 189-190).

Bununla birlikte, diğital dönüşüm sürecinde üç boyutlu yazıcılar ve tarayıcılar üretimde zaman tasarrufunun yanı sıra, maliyetlerin azaltılmasını sağlamaktadır (Kabaklarlı, 2016: 46). rn tasarımımda oldukça yaygın olarak kullanılan üç boyutlu yazıcı uygulamaları (Katz, 2017: 10), yeni bir ürünün tasarlanıp geliştirilmesi sürecinde meydana gelebilecek sorunların önceden görülmesini mümkün kılmaktadır. Diğital ortamda çizilen tüm tasarımların seri üretime geçilme aşaması öncesinde prototiplerinin hazırlanması gerekir. Geleneksel yöntemlerde prototipin hazırlanması süreci maliyetli ve zaman alıcı iken, üç boyutlu yazıcılar sayesinde istenilen prototiplerin saatler içinde üretilmesi mümkündür (ztuna, 2017: 64). Hızlı prototiplendirme sayesinde tasarım süreci kısaltılabilmektedir (OECD, 2016c: 22). Üç boyutlu yazıcıların sahip olduğu bu özellik ile üretilen ürünlerin tüketicilerin değişen taleplerine uygun şekilde çok kolay ve hızlı bir biçimde özelleştirilmesi olanaklı hale gelmektedir (Schwab, 2016: 25).

Üç boyutlu yazıcı uygulamaları, yedek parçaların geliştirilmesinde de kullanılmaktadır (Katz, 2017: 10). Üretimde birçok nesnenin yedek parçasının üç boyutlu yazıcılar ile çıkarılabilmesi mümkündür. Envanterde tutulması durumunda maliyet artışına neden olan yedek parçaların üç boyutlu yazıcılar tarafından basılabilmesi (Kabaklarlı, 2016: 46), geçmişten günümüze kadar gerçekleştirilmesi için çaba gösterilen sıfır stok yaklaşımının uygulanmasını olanaklı kılmaktadır. Bu makineler ile diğital ortamda tasarlanmış ürünlerden istenildiği zamanda ve istenildiği kadar retilebileceğinden stok tutma gerekliliği ortadan kalkmaktadır. Dolayısıyla, retim ve tedarik maliyetleri azaltılarak, üretimden sağlanabilecek toplam fayda önemli ölçüde artırılabilir (Görçün, 2016: 194).

Bununla birlikte, Dünya Ekonomik Forumu tarafından yayımlanan rapora göre, dijital dönüşüm bağlamında üretim daha önce görülmemiş bir yayılma hızı ve alanına sahip üç teknolojik megatrend tarafından yönlendirilen paradigma değişiminin eşiğinde yer almaktadır. Bunları bağlanabilirlik, akıllılık ve esneklik şeklinde ele almak mümkündür. Günümüzde, nesnelerin interneti aracılığıyla hızla artan bağlanabilirliğe koşut olarak birbirine bağlı cihaz sayısında küresel ölçekte önemli ölçüde artış yaşanmaktadır (World Economic Forum, 2018: 5). Elektronik cihazlar ve mikro işlemciler, makinelerle işçileri ve makinelerle makineleri birbirine bağlamakta ve artan bağlanabilirlik üretimin gerçekleştirilmesinde yeni yöntemleri beraberinde getirmektedir (Walwei, 2016:1). Nesnelerin interneti, üretim sürecinin sensörler ile donatılmasına ve bu sensörlerin anlık olarak ürettiği çeşitli verilerin anlık olarak analiz edilebilmesine olanak sağlamaktadır. Bu yönüyle, örneğin üretim hatlarında herhangi bir sorunun ortaya çıkması durumunda sensörler yardımıyla söz konusu sorunun giderilmesi mümkün hale gelmektedir (Öztuna, 2017: 69-70). Bununla birlikte, makineler ve sistemlerin kendi aralarındaki iletişimleri üretim akışının yeniden yapılandırılabilmesini ve daha verimli bir akış düzeni oluşturulabilmesini sağlamaktadır (Görçün, 2016: 155). Halihazırda üretimdeki varlıkların %15'i birbirine bağlı olmakla birlikte, bu oran hızla artış göstermekte ve büyük teknoloji şirketleri endüstriyel kullanım amacıyla nesnelerin internetine önemli ölçüde yatırım yapmaktadır (World Economic Forum, 2018: 5). Ayrıca, yapay zeka, hesaplama gücündeki artış ve büyük veri makine öğrenmesi algoritmalarına ilişkin büyük gelişmelerin yaşanmasını sağlamaktadır. Konuşma ve görüntü tanıma açısından neredeyse insan beynine yakın bir doğruluk sağlayan yapay zeka (World Economic Forum, 2018: 5), makine öğrenimi ve doğal kullanıcı ara yüzlerindeki (örneğin, ses tanıma) gelişmeler, esasen uzun süredir makinelerin yerine getirmesi açısından imkansız olduğu kabul edilen pek çok bilgi çalışanının görevinin otomasyona uğramasına yol açmaktadır (Manyika ve diğerleri, 2013: 6). Ayrıca, otomasyon teknolojisi ile halihazırda tüm üretim görevlerinin yaklaşık %60'ı otomasyona uğrayabilir. Mevcut durumda her 10.000 üretim işçisi başına düşen kurulu endüstriyel robot sayısının 530 olduğu Güney Kore gibi robot kullanımında önde gelen ülkeler de dahil endüstriyel robotların yaygınlık düzeyi hala oldukça düşük olmakla birlikte giderek artış göstermektedir (World Economic Forum, 2018: 5).

Bu bağlamda, günümüzde bağlanabilirlik, yapay zeka, büyük veri ve akıllı otomasyon sistemleri başta olmak üzere ortaya çıkan eş zamanlı gelişmeler üretimde değer oluşumunu önemli ölçüde dönüştürmektedir. Bu gelişmelere koşut olarak, yüksek derecede bağlantılı ve akıllı üretim sistemleri ile üretimin kendi kendini organize etmesi ve daha özerk hale gelmesi; değer zincirlerinin uçtan uca sorunsuz bir biçimde bağlanması ve üreticilerin ürün yeniliğini çok daha hızlı bir biçimde gerçekleştirmelerine olanak tanınması; tedarik zinciri içerisindeki işletmeler arasında bütünleşmenin sağlanması ve zincirin daha etkin bir biçimde yönetilebilmesinin söz konusu olması öngörülmektedir (World Economic Forum, 2018: 6). Bu yönüyle üretimin dönüşümü değer zinciri boyunca birbirleriyle kendi kendine iletişim kurabilen teknoloji ve cihazlara dayalı üretim süreçlerinin organizasyonunu nitelendirmektedir (Nordic Council of Ministers, 2015: 28; Smit ve diğerleri, 2016: 20).

İçinde bulunduğumuz süreçte dijital teknolojiler kullanılarak ürünlerin ve üretim süreçlerinin dijital olarak geliştirilmesi söz konusudur (Kroll ve diğerleri, 2018: 3). Yakın zamana kadar herhangi bir üretken süreçte uygulanmakta olan makineler nispeten esneklikten uzak olma eğilimi taşımaktaydı. Makinenin işlevselliği mekanik tasarımında fiziksel olarak düzenlenmişti, dolayısıyla işlev veya işleyiş değişikliği gerektiren herhangi bir durum makinenin tasarımında fiziksel bir değişiklik gerektirmekteydi. Bu yüzden, mekanik destekli üretim süreçlerinde öngörülemeyen durumların üstesinden gelmek veya gerekli herhangi bir kişiselleştirme de dahil nihai ürüne ilişkin son işlemleri yapmak üzere sisteme esneklik sağlayan insan operatörlerdi. Buna karşın, dijital destekli üretim süreçleri programlanmış olduğu için, süreç sabit mekanizmalarla düzenlenmek yerine gerektiğinde yeniden ayarlanabilen algoritmalar tarafından kontrol altına alınır. Bu işleyiş, dijital destekli tüm üretim süreçleri için geçerlidir. Üretim süreçlerinin programlanabilirliği ve algoritmik kontrolü; esasen üretim süreçlerini mekanik olarak kontrol edilen cihazların bulunduğu önceki süreçlerden çok daha esnek hale getirmektedir. Esneklik, algoritmalar için halihazırda bulunan işlem gücüne bağlı bulunmaktadır. Dolayısıyla, son yıllarda işlem gücünün katlanarak artmasına bağlı olarak dijital olarak kontrol edilen süreçlerin temelinde bulunan programlanabilirlik ve esneklik derecesi de aynı oranda artış göstermiştir. Örneğin, yapay zeka ve makine öğrenmesi algoritmaları, çevrelerini doğrudan

gözlemleyebilme ve kendilerine hangi görev verilirse verilsin en az insan müdahalesi ile öğrenebilme yeteneğine sahiptir. Böylece, bir algoritma esnek ve değişen süreçlere en az bir insan kadar hatta belki daha da fazla uyarlanabilir olabilmektedir. Bu nedenle, dijitalleşmenin ve üretimde bir insanın yapabileceği herhangi bir görevi yerine getirebilme yeteneğine sahip olabilen algoritmaların insan emeğini gereksiz kılabilceği vurgulanmaktadır (Fernandez Macias, 2018: 9-10).

Üretimde yaşanan dönüşüme ilişkin dördüncü sanayi devrimi uygulamalarının temel unsurlarını şu şekilde ele almak mümkündür: (i) Cihazların birlikte çalışabilmesi; siber fiziksel sistemler insanların ve akıllı fabrikaların birbiriyle bağlantı kurmasına ve iletişime girmesine olanak tanımaktadır. (ii) Sanallaştırma; sanal fabrika modelleri ve simülasyon modelleri ile sensör verilerinin birbirine bağlanmasıyla akıllı fabrikanın sanal bir kopyasının oluşturulması mümkün olmaktadır. (iii) Adem-i merkeziyetçilik; siber fiziksel sistemlerin üç boyutlu yazıcılar gibi dijital teknolojiler sayesinde kendi kararlarını verebilme ve yerel olarak üretim yapabilme yeteneği bulunmaktadır. (iv) Gerçek zamanlı yapabilirlik; üretim sürecinde verilerin anlık olarak toplanabilmesi ve gerekli analizlerin yapılabilmesidir. (v) Birimsellik; Akıllı fabrikaların tüm birimleri tek bir noktadan değiştirerek veya kontrol ederek değişen gereksinimlere esnek bir biçimde uyarlanabilmesidir (Smit ve diğerleri, 2016: 23).

Bu bağlamda, üretimin dijitalleşmesi gerçek zamanlı olarak ağa bağlanan ve halihazırda merkezi olarak kontrol edilen bilgisayara entegre üretimin yerini alan siber fiziksel sistemler aracılığıyla üretimin ve bağlantılı alanların son derece esnek bir biçimde kontrol edilmesi ile kendini göstermektedir (Kagermann, 2015: 32). Bu süreçte, merkezi olmayan üretim kontrolleri ve tamamen dijital olarak kontrol edilen ve hatta kendi kendini organize eden değer zincirleri aracılığı ile otomasyon, gerçek zaman ve sensör teknolojilerinin önemli bir rol oynadığı daha verimli, esnek ve kişisel bir üretim amaçlanmaktadır (Prifti ve diğerleri, 2017: 50). Gerçekten, dijital dönüşüm ile üretim süreçlerinin internet teknolojisiyle donatılarak verimliliğinin artırılması önem taşımakta ve geleceğin üretim biçimi “kişiselleştirilmiş üretimi”, bir başka deyişle müşterilerin ve ilgili tarafların katma değer yaratılması sürecinde yer aldığı, kişinin beğenisine göre değişen taleplerine uygun esnek üretimi içermektedir (Kabaklarlı, 2016: 13; Smit ve diğerleri, 2016: 23).

Öte yandan, tarihsel süreçte sanayi devrimlerinin çoğunlukla imalat sanayi üzerinde etkilerinin olduğu görülmekle birlikte, ekonominin sektörel yapılanmasının zaman içinde sanayiden hizmetler sektörüne doğru bir değişim gösterdiği, günümüzde hizmet üretiminin ve hizmetler sektörünün ekonomideki rolü ve öneminin giderek arttığı görülmektedir. Gerçekten, sanayileşmede belirli bir aşamaya ulaşıldıktan ve toplumda belli bir refah düzeyine erişildikten sonra hizmetler sektörünün ağırlığı epey artmış, sanayi sektörünün payı azalmış ve sanayi ötesi toplumlar, hizmet toplumuna geçiş sürecinde önemli bir yol katetmişlerdir. Hizmet toplumuna dönüşümü sağlayan yapısal değişim ve hizmetler sektörünün gösterdiği gelişme, dijital dönüşüm bakımından, gerek bu sektördeki çalışanların sayısındaki artış, gerekse toplumsal düzeyde sahip olduğu özelliklere bağlı olarak önem taşımaktadır (Erdut, 1998: 23; Kabaklarlı, 2016: 21; Degryse, 2016: 26).

Dijital dönüşümün ve emekten tasarruf sağlayan teknolojik yeniliklerin üretimde beraberinde getirdiği köklü değişiklikler hizmetler sektöründe de görülmeye başlanmıştır. Bu sektörde dijital dönüşümden etkilenen ekonomik faaliyetlerin sayısı her geçen gün artmaktadır. Bunlar, ulaşım hizmetleri, dağıtım ve satış hizmetleri, konaklama hizmetleri, basit onarımlar ve sıhhi tesisat, araç kiralama hizmetleri, finans (mali hizmetler), yayıncılık hizmetleri, emlak komisyonculuğu hizmetleri, profesyonel koçluk hizmetleri, muhasebe, çeviri, çocuk bakımı ve kişisel bakım, sekreterlik hizmetleri ve sağlık hizmetleri olarak ele alınabilir (Degryse, 2016: 26).

Üretim ve tüketimin doğrudan veri ve bilgi kullanımına dayandığı müzik üretim ve dağıtımı, basım ve yayın gibi hizmet sektörleri dijitalleşmeden öncelikli etkilenen sektörler arasında yer almaktadır (Hirsch-Kreinsen, 2016: 2). Bununla birlikte, bankacılık ve finans sektöründe dijitalleşmeye yönelik önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Bankacılık sisteminde özellikle maliyetleri düşürmeye ve finansal hizmetlerin verimliliğini artırmaya yönelik bir değişim söz konusudur (Okhrimenko ve diğerleri, 2019: 2). Söz konusu sektörde, ürün odaklı stratejilerden müşteri odaklı stratejilere doğru yaşanan değişime koşut olarak bankaların müşterileri ile herhangi bir zamanda ve herhangi bir yerde etkileşim kurma yeteneğini geliştirmeye yönelik yeni teknolojileri uygulamaya koydukları görülmektedir. Bankaların önemli bir kısmının şube sayıları azalmakta ve dijital bankacılık kullanımında artış yaşanmaktadır. Bankacılık sektöründe dağıtım kanallarını çeşitlendirmek ve müşterilerin

memnuniyetini artırmak için farklı dijital ve mobil teknolojiler yaygınlaşmaktadır (Eberhard ve diğerleri, 2017: 51). Ayrıca, dijital dönüşüm süreci eğitim hizmetlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Öğrenme ve öğretme süreçlerinde gün geçtikçe e-öğrenme ve öğretme biçimleri yaygınlaşmaktadır (Okhrimenko ve diğerleri, 2019: 2).

Dijital dönüşüm sürecinde aynı zamanda piyasadaki yeni aktörler, bir başka deyişle dijital platformlar tarafından yeni hizmetlerin geliştirildiği görülmektedir (Degryse, 2016: 27). Dijital platformlar, ürün ve hizmet sağlayan ve bu ürün ve hizmetlerden yararlanan çok sayıda kişinin bir araya gelmesine olanak tanıyan dijital altyapılar olarak ifade edilebilir (Eurofound, 2015: 7; Robinson, 2018: 81). Günümüzde, internet ve yüksek hızlı ağların geliştirilmesi; doğrudan yararlanılabilir çok büyük miktardaki ticari, kişisel ve coğrafi verinin birleştirilmesi; her zaman ve her yerde mobil internete erişim sağlayan yeni tür taşınabilir cihazların -cep telefonları, tabletler gibi- önemli ölçüde artışı dijital platformların ortaya çıkışını beraberinde getirmiştir (Degryse, 2016: 7). Dijital platformlar tarafından sunulan hizmetlere ilişkin örnekler konaklama hizmetlerinden (Airbnb), otel rezervasyonlarına (Booking.com vb.), geleneksel finans kuruluşlarının dışındaki yenilikçi finansman hizmetlerine (LendingClub vb.), sanal asistanlar, danışmanlar veya pazarlama uzmanlarına (Upwork vb.), taşıma, temizlik veya bebek bakıcılığına (Taskrabbitt, vb.) ya da elektronik satışa (eBay, Amazon gibi) kadar gün geçtikçe çeşitlenmektedir (Degryse, 2016: 27-28; Eurofound, 2018a: 283).

1.1.2.3. Ekonomik ve Toplumsal Değişim

İnsanlık tarihi boyunca yaşanan ekonomik ve toplumsal gelişmelerin yaşamın hemen her alanını etkilediği görülmektedir. Gerek ekonominin, gerekse toplumun köklü bir dönüşüm geçirmesine neden olan önemli gelişmelerden biri de hızlanan teknolojik değişimlerin ortaya çıkardığı etkidir (Eberhard ve diğerleri, 2017: 48-49; EC, 2016: 172; Hüther, 2016: 4). Gerçekten, teknolojik değişim belirli bir makine donanımı ve salt üretim süreciyle sınırlı değildir. Teknolojik değişim, gerek gelişimi, gerekse uygulaması bakımından toplumsal bir süreci ifade etmektedir. Tarihsel süreç göz önünde bulundurulduğunda, teknolojik değişimin ekonomik ve toplumsal yapıda ortaya çıkan değişim ve etkileşimler ile sanayileşmeye; sanayileşmeden de içinde

bulunduğumuz aşamaya ulaştığı görülmektedir (Erdut, 1998: 1-2). Bu anlamda, geçmişten günümüze kadar yaşanan sanayi devrimlerinin temelinde bulunan teknolojiler ve bu teknolojilere bağlı olarak yaşanan değişim toplumların örgütlenmesinde ve ekonomik ve toplumsal yapıda köklü yapısal değişiklikler yaratmıştır (EC, 2016: 172).

Dijital dönüşüm, dijital teknolojilerin kullanımının yaygınlaşmasına koşut olarak etkilerinin ekonominin ve toplumun tümüne yayıldığı temel teknolojiye bir değişim olarak nitelendirilmekte ve sosyoekonomik değişim sürecini beraberinde getirmektedir (Hirsch-Kreinsen, 2016: 2; Nathan ve Ahmed, 2018: 2). Günümüzde hız kazanan dijitalleşme sürecinde (Kagermann, 2015: 24), temelinde bilgisayar donanımı, yazılımı ve ağlar bulunan dijital teknolojiler daha gelişmiş ve bütünleşik hale gelmekte ve küresel ekonomiyi ve toplumları dönüşüme uğratmaktadır (Schwab, 2016: 16). Dijital dönüşümün merkezinde yer alan teknolojik yeniliklerin hızı, kapsamı ve etkisi yaşamımızı düzenleyen mevcut ekonomik ve sosyal sistemlerin önemli bir dönüşüm geçirmesine neden olma potansiyeline sahiptir. Yapay zeka, robot teknolojisi, bulut bilişim, üç boyutlu yazıcılar, dijital platformlar ve algoritmalar gibi büyük teknolojik yeniliklerin dönüştürücü gücü insanlık tarihinde yeni bir gelişim dönemine girildiğinin göstergesi olarak kabul edilmektedir (EC, 2016: 172).

Bu bağlamda, dijital çağ, bir yönüyle, önceki sanayi devrimi aşamalarında yaşananlara benzer bir biçimde önemli bir sosyoekonomik dönüşüm ile nitelendirilmektedir. Bu açıdan bakıldığında, ekonomik ve toplumsal değişim bakımından dijital dönüşümün etkisinin tıpkı geçmişte makineleşme ve elektrik enerjisinin uygulanması sürecinde olduğu gibi önceki yenilik dalgalarıyla karşılaştırılabilir olacağı açıktır (Kagermann, 2015: 24). Bir başka yönüyle ise dijital dönüşüm tarihsel süreçte aşamalar halinde süregelen teknolojik ve sosyoekonomik gelişmelerin bir sonucudur (EU-CoE Youth Partnership, 2018: 8-11; Deschacht, 2021: 2).

Dijital dönüşüm, yapay zeka uygulamalarıyla akıllı telefonlardan paylaşım ekonomisine, insan kontrolü olmaksızın gerçek zamanlı olarak bilgi alışverişinde bulunan makinelere kadar yaşamın hemen her alanında bir dizi değişiklik ile kendini göstermekte (Randall ve diğerleri, 2018: 3) ve ekonomik, toplumsal, siyasi ve kültürel

açılardan yaşamımızın tüm yönleri üzerinde etkili olmaktadır (Cerezo ve diğerleri, 2014: 4).

Dijital dönüşüm, günümüzde küresel ekonominin tamamlayıcı bir unsuru olarak kabul edilmektedir. Dijital dönüşüm sürecinde; (i) üretimde esneklik artmaktadır. Üretim, kişiye özgü hale gelmekte, her bir ürünün her bir müşterinin talebine göre uyarlanması önem taşımaktadır (Okhrimenko ve diğerleri, 2019: 2). (ii) Geleneksel üretimin verimliliği artmaktadır. Örneğin, bu süreçte enerji üretimi talebe göre daha iyi ayarlanabilir ya da lojistik faaliyetler dijital takip cihazları sayesinde veya yapay zekaya yönelik endüstriyel robotlar geliştirilerek önemli ölçüde kolaylaştırılabilir. (iii) Fiziksel ürünler, kullanım, çoğaltma, dağıtım ve taşıma maliyetlerinin düşürülmesini sağlayan dijital hizmetlere dönüşmektedir. Elektronik versiyonları ile değiştirilen CD, gazete ve basılı kitaplarda olduğu gibi söz konusu ürünlerin bir defa üretildikten sonra dijital ortamda kopyalanabilmeleri mümkün olduğundan marjinal üretim maliyetleri düşmektedir. Bununla birlikte, üretimde üç boyutlu yazıcılar ürünlerin fiziksel olarak taşınması gereğini ortadan kaldırabilmekte, çünkü dijital verinin ürünün tüketildiği ve basıldığı yere gönderilebilmesi mümkün olmaktadır. (iv) Hizmetler (facebook, twitter) üstel olarak büyümektedir. (v) Dijital platformlar, verimliliği artırmakta ve daha önce yerel olarak sunulan hizmetleri uluslararası hizmetlere dönüştürmektedir. Örneğin, uçak biletlerinin online satın alınması gibi. Dijital platformlar, aynı zamanda çalışanların ülkeler arasında yer değiştirmek zorunda kalmasını önleyecek şekilde işverenler ve çalışanlar için uluslararası piyasalar yaratmaktadır (Koistinen-Jokiniemi ve diğerleri, 2017: 6-8).

Bununla birlikte, dijital dönüşüm atıl kaynakların daha verimli kullanılması ile kendini göstermektedir (Koistinen-Jokiniemi ve diğerleri, 2017: 6). Günümüzde, teknolojik gelişmeler ve kıt kaynakların daha etkin bir biçimde kullanılması gerekliliği çerçevesinde sürdürülebilirlik anlayışının benimsenmesi ile yeni bir ekonomik oluşum ortaya çıkmıştır. Bu ekonomik oluşumun temelinde esasen yüzyıllardır süregelen paylaşım anlayışı bulunmaktadır. Atıl kaynakların kullanımına dayanan paylaşım ekonomisi yeni bir oluşum olarak değerlendirilmekle birlikte paylaşımın insanoğlunun çok eski etkinliklerinden biri olduğu ifade edilebilir. Geçmişte bireylerin çoğunlukla tanıdığı ve güvendiği bir çevre ile sınırlı kalan paylaşım anlayışının günümüzde yabancı bireyler arasında da yaygın hale gelmesini internetin sağladığı olanaklar

mümkün kılmıştır. İnternetin yaygınlaşması ile birlikte tüketicilerin atıl duran varlıklarını (otomobil, konut, araç gereç gibi) tanımadıkları yabancı tüketicilerin kullanımına veya paylaşımına sunma fırsatı ortaya çıkmıştır. Dijital platformlar aracılığıyla az kullanılmış varlıkları üzerinden gelir elde etmeyi amaçlayan tüketiciler ile varlıklara sahip olmadan ihtiyacını karşılamak için geçici bir süreliğine kullanmak isteyen başka tüketicilerin bir araya gelmeleri mümkün olmuştur (Ayazlar, 2018: 1186). Günümüzde, tüketicilerin atıl kapasitedeki varlıklarının kullanım haklarını geçici olarak diğer farklı tüketicilere devretmeleri ile gerçekleşen mülkiyet paylaşımı Airbnb ve Uber gibi dijital platformlar üzerinden dünya çapında giderek önem kazanmaktadır (Hüther, 2016: 11).

Paylaşım esasen birbirini tanıyan insanlar arasında herhangi bir kar amacı gütmeksizin gerçekleşen karşılıklı sosyal nitelikli bir değişim biçimidir. Paylaşım, piyasa aracılığı ile sağlandığında, bir başka deyişle tüketicilerin bir başkasının ürün veya hizmetlerine belirli bir süre için erişim sağlamak amacıyla ödeme yaptığı durumda ise bu ekonomik nitelikli bir değişim haline gelmektedir (Degryse, 2016: 28). Bu durum, aynı zamanda, tüketicilerin ekonomide değişen rolüne, üretici ve tüketici arasındaki ilişkinin değişimine ve tüketicinin tüketim sürecinin yanı sıra üretim sürecine de dahil olmasına işaret etmektedir (Ayazlar, 2018: 1189).

Öte yandan, günümüzde pek çok kişinin akıllı telefonlar, tabletler, bilgisayarlar ve diğer taşınabilir cihazlar aracılığıyla yeni teknolojilere neredeyse sürekli olarak bağlı olduğu görülmektedir. Akıllı telefonlar veya tabletlerdeki uygulamalar kullanılarak haberlere erişim sağlanması; tren tarifelerinin takip edilmesi; e-postaların kontrol edilmesi; müşteriler veya tedarikçilerle iletişim kurulması; mobil uygulamalar üzerinden taksi çağırılması; kitap veya dergi kataloglarının incelenmesi; hava durumu tahminlerine erişilmesi; banka hesap bakiyelerinin kontrol edilmesi; vergilerin ödenmesi veya ihtiyaç duyulan ürün ve hizmetlerin satın alınması için sipariş verilip ödemelerinin gerçekleştirilmesi gibi dijital teknolojilerin gün geçtikçe yaygınlaşan kullanımının pek çok alanda farklı biçimlerde yansımalarının olduğunu görmek mümkündür. Dijital teknolojiler, kişisel alışverişi daha rahat hale getiren internet üzerinden alışveriş, internet bankacılığı, uçuş ve tatil rezervasyonları ve e-bilet gibi geniş bir hizmet yelpazesine kolaylıkla erişilmesini olanaklı hale getirmektedir. Dijital dönüşüm ile birlikte bankalarda gerçekleştirilen işlemlerin önemli bir kısmında

otomatik makineler kasiyerlerin yerini almakta; mağazalar basılı kataloglarının dijital versiyonlarını internet üzerinden dağıtmakta ve satış çalışanları ile kişisel temasın olmadığı durumlarda tüketicilerin bir web sitesi üzerinden doğrudan kendilerinin sipariş vermelerini ve ödemeyi gerçekleştirmelerini sağlamakta; büyük mağazalar ev alışverişi uygulamaları geliştirmekte; gazeteler haberleri okurlarına online olarak sunmaktadır. Dijital hale gelen bu tür hizmetler, ürün veya hizmet üreticilerinin sundukları hizmetlerin kapsamının genişletilmesi, ürün ve hizmetlere erişimin kolaylaştırılması ve tüketim alışkanlıklarının ve tüketim biçiminin değişmesi bakımından önemli bir role sahip olmakla birlikte, özellikle dijital dönüşümün çeşitli ekonomik faaliyetlerde ortaya çıkardığı değişimi de yansıtmaktadır (Eberhard ve diğerleri, 2017: 49; Degryse, 2016: 26-27).

Bununla birlikte, hizmet sektöründe faaliyet gösteren birçok şirket yaratıcı yıkım süreci olarak tanımlanan yenilik yaratma sürecinde işlerinin zamanla azalma veya yok olma tehdidiyle karşı karşıyadır. Dijital dönüşümün ve yeni tür şirketlerin beraberinde ortaya çıkan yeni tüketim biçimleri, geleneksel iş modelleri ve işler konusunda tehdit unsuru oluşturmaktadır. Örneğin, perakende sektöründe e-ticaret devi Amazon son yıllarda birçok geleneksel perakende şirketinin işine sekte vurmaktadır. İnsanlar artık yakınındaki kitapçıdan kitap almak veya yan sokakta bulunan mobilyacıya gidip masa almaktansa internetten sipariş vererek hem daha ucuz, hem de daha hızlı bir biçimde tüketim ihtiyaçlarını sanal yollardan karşılayabilmektedir. Bu anlamda, dünyadaki gelirin önemli bir kısmını hizmetler sektörünün oluşturduğu ve önümüzdeki on yıl içerisinde ekonomik büyümeye bu sektörün oldukça fazla katkı sağlayacağı düşünüldüğünde, şirketlerin bu alanda yenilikler yapmaları gerekli hale gelmektedir (Kabaklarlı, 2016: 22-23; Degryse, 2016: 26).

Bununla birlikte, dijital dönüşüm süreci gereksinimlerin karşılanmasına yönelik faaliyetlerde verinin önemini artırmaktadır (Koistinen-Jokiniemi ve diğerleri, 2017: 6). Farklı dijital teknolojiler ve her geçen gün katlanarak artan veri miktarı ekonominin tüm alanlarını dönüştürmekte ve tüm sektörlerde yeniliğin ve değişimin temel itici gücü olmaktadır (Kagermann, 2015: 23; Nathan ve Ahmed, 2018: 2). Dijital dönüşüm sürecinde şirketler, tüketici davranışları ile ilgili daha ayrıntılı veriler toplamakta ve bu verileri ürün veya hizmetlerini etkin bir biçimde tasarlamaya yanı

sıra, pazarlama çabalarını geliştirmek amacıyla kullanmaktadır (Heinrich, 2014: 198). Son yıllardaki pek çok yeniliğin temelinde tüketicilere üzerinden gelir elde edilebilecek değerler sunma olanağı sağlayan büyük miktardaki verinin analizi bulunmaktadır. İçinde bulunduğumuz dönemde veri yeni para birimi haline gelmekte, oldukça önem taşımakta ve piyasadaki konumu belirlemektedir (Hüther, 2016: 4). Örneğin, pek yakında bir restorana girildiği anda akıllı telefonların menüyü göstermesinin ve kişiye yemek için ayırdığı süreye, bütçesine, beslenmeyle ilgili kısıtlamalarına uygun önerilerde bulunmasının mümkün hale gelmesi beklenmektedir. Benzer şekilde, bir araba kiralama şirketinin boş otel odalarının sayısına bağlı olarak havaalanında kaç tane aracın bulunması gerektiğine ilişkin öngöründe bulunabileceği tahmin edilmektedir. Bu bağlamda, hemen her şeyin belgeler, bilgi, haritalar, fotoğraflar, müzikler, kişisel veri, sosyal ağlar, bilgi istemi ve bu isteme gelen yanıtlar, her türlü sensörler tarafından iletilen veriler ve benzeri gibi dijital hale getirilmesi son birkaç yılın en önemli gelişmeleri arasında yer almaktadır. Elde edilen verilere dayanarak işlem yapan öğrenen makinelerin artık hastalıkların teşhis edilmesi, köşe yazılarının hazırlanması veya salgın hastalıkların tahmin edilmesi gibi geçmişte öngörülemeyen işlevleri yerine getirmeye başladığı görülmektedir (Degryse, 2016: 11).

İnternetin ve dijital teknolojilerin ekonomik ve toplumsal alanda kullanımının artması ve toplumla daha fazla bütünleşmiş hale gelmesiyle birlikte yaşam ve çalışma biçimi dönüşmektedir (Randall ve diğerleri, 2018: 3). Yeni teknolojilerin yayılımı, toplumsal yaşamda teknolojik etkilerin artışı beraberinde getirmekte olup, söz konusu etkilerin yansımaları bağlantılı bir ev, iş veya şehri içeren bağlantılı bir yaşam biçiminde görülebilmektedir (Eberhard ve diğerleri, 2017:49). Nitekim, nesnelerin interneti son yıllarda pek çok uygulama alanına kavuşmuştur (Kabaklı, 2016: 44). Sensörler ve fiziksel dünyada bulunan nesneleri sanal ağlara bağlamak amacıyla kullanılan diğer sayısız araç günümüzde şaşırtıcı bir hızla gelişmekte, giderek daha küçük ve daha ucuz hale gelmekte; akıllı sensörler üretim süreçlerine, evlere, ulaşım ve enerji ağlarına, şehirlere, giysi ve aksesuarlara yerleştirilmektedir (Schwab, 2016: 27). Sensörler, kullanım alanlarından biri olan alışveriş merkezlerinde satış pazarlama bölümlerine müşterilerin hangi ürünleri incelediği ve bu ürünlerin hangilerini satın aldığı ile ilgili bilgiler sağlamaktadır. Nesnelerin interneti, aynı zamanda ekosistemi

korumaya yönelik olarak doğal çevreye yerleştirilmektedir. Özellikle ormanlara yerleştirilmiş olan sensörler, yangınlara neden olabilecek tehlikeli durumları itfaiye birimlerine iletmektedir (Öztuna, 2017: 70).

Nesnelerin internetinin uygulama alanlarından biri de tarımdır. Tarımsal üretim alanlarının çoğunlukla dağınık ve yaşam alanlarından uzak olması nedeniyle farklı yerlerdeki üretimin eş zamanlı olarak kontrol edilebilmesi konusunda bilişim/haberleşme teknolojilerine ihtiyaç duyulmakta ve kablosuz teknoloji uygulamaları tarım alanında yaygınlık kazanmaktadır (Öztuna, 2017: 70).

Günümüzde, internet bağlantılı bilgi ve iletişim teknolojilerinin GPS cihazları, sanal gerçeklik gözlükleri, saat veya gözlük gibi çeşitli giyilebilir teknolojiler için geliştirildiği görülmektedir (EU-CoE Youth Partnership, 2018: 9). Giyilebilir teknolojiler sayesinde akıllı bisiklet kaskıyla bisiklet sürerken müzik dinlemek veya telefon görüşmesi yapmak; bluetooth üzerinden kontrolü sağlanan akıllı montlar ile kişinin vücut sıcaklığını ve dış ortamdaki hava sıcaklığı ölçmek ortam koşullarına göre bir sıcaklık belirlemek mümkün hale gelmektedir (Kabaklarlı, 2016: 44).

Ekonomik ve toplumsal yaşamda kullanım alanı gün geçtikçe artan dijital teknolojilerin eğlenmek, tüketmek, alışveriş yapmak için sunduğu yeni ve yenilikçi yöntemler aynı zamanda iletişim kurmak ve etkileşimde bulunmak için de yaygın hale gelmektedir (Heinrich, 2014: 179). Günümüzde, insanlar birbirleriyle daha az yüz yüze iletişime girmekte; iletişimin, toplu demokratik faaliyetlere katılım gibi faaliyetlerin çoğunlukla modern teknolojiler aracılığıyla gerçekleştirildiği bir toplumsal eğilim söz konusu olmaktadır (Eberhard ve diğerleri, 2017: 51; EU-CoE Youth Partnership, 2018: 11).

Bununla birlikte, dijital dönüşüm sürecinde yeni teknolojilerin uygulanmasına ve kullanımlarının giderek artmasına bağlı olarak farklı bir toplumsal model ortaya çıkmaktadır. Bu toplumsal model dijital platformların yazılı basını geride bırakması; küçük, merkezi olmayan finansal teknoloji firmalarının klasik bankalara meydan okuması veya sürücüsüz araçların köklü otomobil üreticilerini etkilemesi gibi gelişmeler ile kendini göstermektedir (Hüther, 2016: 4).

Toplumsal yaşamda dijital teknolojilerin yaygınlaşan kullanımını da içerecek şekilde toplumun yapısını, işleyişini biçimlendiren bir süreç olarak toplumun dijitalleşme süreci esasen toplumun dijital dönüşümü olarak değerlendirilmektedir

(EU-CoE Youth Partnership, 2018: 5). Bu süreç, toplumların her bir unsurunu yeniden şekillendirme gücüne sahip olan toplumsal bir değişime işaret ettiği için politika perspektifi açısından da oldukça önem taşımaktadır. Bu açıdan bakıldığında, dijital dönüşüm sürecini “Toplum 5.0” olarak tanımlayan Japonya; bu süreci avcı toplumu (1.0), tarım toplumu (2.0), sanayi toplumu (3.0) ve bilgi toplumundan (4.0) sonra gelen beşinci aşama olarak nitelendirmektedir (Keidanren, 2018: 3-5; Randall ve diğerleri, 2018: 3).

Japonya’nın “Toplum 5.0” olarak adlandırdığı ve bunu gerçekleştirmek için çok çaba gösterdiği politika kapsamında insanlığın, dijital teknolojilerin gelişiminin muazzam bir değişime neden olduğu yeni bir toplumsal aşamaya girmek üzere olduğu vurgulanmaktadır (Keidanren, 2018: 3). Toplum 5.0, dijitalleşmenin güçlüklerinin üstesinden gelme gereksiniminden, daha genel olarak toplumun dijital dönüşümünü sağlamaya yönelik ortaya çıkmıştır (Carraz ve Harayama, 2019: 40). Bu anlamda, Toplum 5.0 geleceğin toplumu için kavramsal bir model olarak sunulurken (Keidanren, 2018: 3), aynı zamanda Toplum 5.0’in geleneksel teknoloji odaklı yaklaşımdan, daha toplum odaklı yenilik politikasına geçişi temsil ettiğini ifade etmek mümkündür. Dolayısıyla, Toplum 5.0’a yönelik girişimler ve bu kapsamda belirlenen hedefler sadece teknolojik değildir, yenilik sürecinde topluma daha fazla ağırlık vererek ekonomik ve sosyal kurumların yeniden düzenlenmesini öncelik haline getirmenin bir yolu olarak görülmelidir (Carraz ve Harayama, 2019: 34-40).

1.2. DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN GEREKÇELERİ

1.2.1. Sermaye Birikimi ve Kriz

Kapitalizm, sermaye birikimine dayalı bir ekonomik sistemdir. Kapitalizmin krizleri ise sermaye birikim sürecinin bir parçası ve yapısal bir özelliğidir (Akçay ve Güngen, 2019: 57-64). Bir başka deyişle, kapitalist üretim sürecinde krizler sermaye birikim sürecine içkindir ve birikimin kendi içsel çelişkilerinden kaynaklanmaktadır. Toplumsal yeniden üretimin bir aşamasında bu çelişkilerin derinleşerek, çözülemez duruma gelmesiyle krizler ortaya çıkar (Yaman-Öztürk ve Ercan, 2009: 60). Kapitalist toplumsal ilişkilerin esasen içsel olarak krize neden olacağı, Karl Marx’ın kapitalist

üretim biçimine ilişkin temel argümanlarındandır. Buna göre, her bir sermaye döngüsü tıkanıklıkla karşılaşma riski taşımakta, bu yüzden bir sistem krizi riski her zaman bulunmaktadır (Akçay ve Güngen, 2019: 56).

Kapitalizm kriz çıktığında yeniden yapılanma eğilimindedir (Srnicek, 2017: 22). Nitekim, kapitalist üretimin kendi içindeki dönüşümünün arka planında sermaye birikimi ile ilgili sorunlar bulunmakta ve bu sorunlar gerek teknik, gerekse bilimsel gelişmelerin beraberinde getirdiği yeniden yapılanma süreçleri ile aşılmaya çalışılmaktadır. Örneğin, günümüze kadar yaşanan sanayi/teknoloji devrimlerinin birikim sorununun çözülmesi amacıyla her defasında sermaye süreçlerinin dönüştürülmesine neden olduğu görülmektedir (Öngen, 1994: 317). Bu anlamda, genel olarak kapitalist gelişmede yapısal değişimlerin olduğu kabul edilmektedir (Canbey Özgüler, 2003: 150). Yapısal değişim esasen ekonomik sistemlerin niteliksel değişim ve dönüşümünün bir göstergesi olmakta ve belirtileri genellikle teknolojik gelişme ve örgütsel değişiklikler ile ortaya çıkmaktadır. Teknolojik unsurlar, bilgi ve kurumlar yapısal değişim sürecine katkıda bulunan unsurlardır (Bekhet ve Yasmin, 2017: 215).

Bu bağlamda, kapitalist ekonominin tarihsel gelişimi göz önünde bulundurulduğunda, sermaye birikim sürecinin yeniden biçimlendirilmesinin hakim teknoloji sistemindeki bir dönüşümle yakından ilişkili olduğu belirtilebilir (Fisher, 2010: 233-234). Nitekim, gelişmiş kapitalist ülkelerde her bir büyük birikim krizinde -1837 paniği, 1878 uzun depresyon, 1929 büyük buhranı, 1973 ve 1980 petrol krizi- bir dizi yeni teknoloji ortaya çıkmıştır (Wilenius, 2014: 2). Literatürde, benzer bir yeniden yapılanma sürecinin 2008 krizi sonrasında ortaya çıktığına ilişkin sorgulamalar günümüzde giderek artmaktadır (Srnicek, 2017: 22; Robinson, 2018: 80-81; Valenduc ve Vendramin, 2017: 6; Wilenius ve Kurki, 2012: 8; Kurki, 2019: 125). Dünya ekonomisinin 2008'de başlayan ve etkileri tüm dünyada görülen bir kriz sürecinin ardından uzun süren bir durgunluk döneminde olduğu belirtilebilir. Derinliği ve boyutları bakımından 1929 büyük buhranı ile kıyaslanan kriz yapısal sorunları ile yeni bir dönüşüm gereksinimini ortaya çıkarmaktadır. Kuşkusuz bu yeni dönüşüm gereksinimi sermaye birikimine ilişkin yeni olanaklar yaratma ihtiyacından bağımsız değildir. Bu gereksinimin karşılanmasında ise yeni teknolojilerin oluşturulması ve yeni pazarların yaratılması esasen kapitalizmin geleneksel kriz süreçlerinin temel bir özelliği olarak gündeme gelmektedir. Bu anlamda, dijitalleşme, bir sonraki sanayi

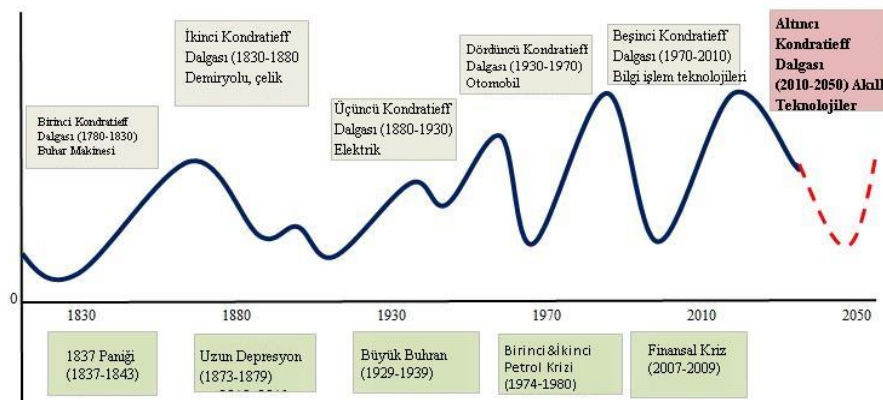
devrimi veya dördüncü sanayi devrimi gibi söylemlerle nitelendirilerek günümüzde gündemde olan teknolojik gelişmeler de bu sürecin bir parçası olarak değerlendirilebilir (Aydın, 2016: 14; Srnicek, 2017: 22).

Bu bağlamda, teknolojik değişim genellikle kapitalist kriz ile sosyal ve siyasi kriz döngüleriyle yakından ilişkilidir ve bu ilişki açıklanmaya çalışılmaktadır (Robinson, 2018: 81). Günümüze ilişkin durumun değerlendirilmesi ve önümüzdeki yıllara ilişkin öngöründe bulunulması bakımından tarihsel süreçte yaşananlar ile nasıl bir bağ bulunduğunun sorgulanması önem taşımaktadır (Srnicek, 2017: 7; Kurki, 2019: 125). Ekonomik sistemin işleyişinde genişleme ve daralma dönemlerinin söz konusu olması, etkilerinin ekonomik alanın ötesinde toplumsal alanda da önemli boyutlarda görülmesi ekonomik dalgalanmalar konusunu çözümlenmesi ve üzerinde düşünülmesi gereken bir alan haline getirmektedir. Genişleme dönemlerinde refah artışı ve daralma dönemlerinde krizlerin yaşandığı bu dalgalanmalara açıklama getirilmeye çalışıldığı görülmektedir (Canbey Özgüler, 2003: 146). Bu anlamda, teknolojik devrimler ve iktisadi gelişmenin uzun dalgaları arasındaki ilişkiyi tanımlamaya ilişkin bilimsel teoriyi incelemekte yarar vardır. Uzun (veya Kondratieff) dalgalar teorisi Nikolai Dmitriyevich Kondratieff (1892-1938) tarafından geliştirilmiştir. Kondratieff, kapitalist sistemin işleyiş mekanizmasının açıklanmasına ilişkin özellikle kapitalizmin tekrarlayan krizlerini analiz etmekle ilgilenmiştir (Valenduc, 2018: 2; Kurki, 2019: 125). Ekonomik yaşamın dinamiklerinin karmaşık ve döngüsel niteliklere sahip olan dalgalanmalardan meydana geldiğini ortaya koyan Kondratieff (Canbey Özgüler, 2003: 151), sanayi devrimi dönemleri ile dalgalar arasındaki geçişlerin aynı zamanlarda başladığını; hem yükselen hem de alçalan aşamadan oluşan her bir dalganın elli ila altmış yıl arasında sürdüğünü ve yeni bir yükselme aşamasının başlamasından önceki yıllar içinde kümelenen büyük yeniliklerin olduğunu gözlemlemiştir. İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde ise özellikle Ernest Mandel (1923-1995) ve Jacques Nagels (1937-2014) gibi Marksist kuramcılar çalışmalarını Kondratieff'in çalışmaları üzerine inşa etmiştir (Valenduc, 2018: 2).

Buna göre, aşağıdaki şekilde tarihsel süreçte teknik yenilikler esas alınarak dünya ekonomisinde gerçekleşen Kondratieff dalgaları gösterilmektedir. Şekil 2'ye göre, 18. yüzyıldan beri dünya ekonomisinde, genel olarak her bir dalganın refah artışı

veya daralma/durgunluk aşamalarını içerecek şekilde, dalgalanmaların söz konusu olduğu ve bunların günümüze kadar sürdüğü ifade edilebilir. Her bir dalganın başlangıcını ve sona erdiği zamanı kesin olarak belirlemek ile ilgili üzerinde uzlaşılmış bir yaklaşım olmamakla birlikte, dalgaların dönemselleştirilmesine ilişkin görüş farklılıkları bulunmaktadır. Dalgaların dönemselleştirilmesi ile ilgili bu belirsizlikler dikkate alındığında, uzun dalga literatürüne katkı sağlayan araştırmacılar tarafından mevcut (günümüzdeki) dalgaları ortaya koymak konusunda önemli ölçüde farklı yollar kullanıldığı görülmektedir. Aşağıda yer alan şekildeki dönemselleştirme çerçevesinde 1780’li yıllardan başlayarak içinde bulunduğumuz süreci de kapsayacak şekilde 2050 yılına kadar altı teknolojik değişim dalgası tanımlanmış olduğu görülmektedir. Ancak, ilgili literatür incelendiğinde, içinde yaşadığımız sürece ilişkin benzer açıklamalarda bulunulmasına karşın, bu sürecin uzun dalga dönemi içerisinde farklı aşamalar olarak kabul edildiğini de görmek mümkündür. Bu bağlamda, ilk Kondratieff dalgasına (1780-1830) sanayileşmenin ilk zamanlarında verimlilikte belirgin bir artışa işaret eden buhar makinesinin icadı yön vermiş iken; ikinci Kondratieff dalgasına (1830-1880) demiryolu taşımacılığının ve çeliğin yaygınlaşması; üçüncü Kondratieff dalgasına (1880-1930) elektrik; dördüncü Kondratieff dalgasına (1930-1970) otomotiv ve seri üretim ve beşinci Kondratieff dalgasına (1970-2010) bilgi ve iletişim teknolojileri hakim olmuştur (Kurki, 2019: 125; Bekhet ve Yasmin, 2017: 215; Wilenius, 2014: 3; Wilenius ve Kurki, 2012: 9).

Şekil 2: Kondratieff Dalgaları ve Teknik Yenilik Süreci



Kaynak: Wilenius, 2014: 3; Bekhet ve Yasmin, 2017: 215; Wilenius ve Kurki, 2012: 9.

Bununla birlikte, teknolojik devrimler ve uzun dalgalar arasındaki neden-sonuç ilişkisi uzun dalga dönemlerini yeniden tanımlayan ve her bir dönem içerisinde canlanma ve refah (yükselen) ve daralma ve kriz (alçalan) olarak nitelendirilen dört aşama olduğunu tespit eden Joseph Alois Schumpeter (1883-1950) tarafından ilk kez kurulmuştur (Valenduc, 2018: 2). Schumpeter'in uzun dalgalar ve yeniliklere ilişkin yaklaşımının üzerinde özellikle 1970'li ve 1980'li yıllardan itibaren oldukça fazla durulduğu görülmektedir. Schumpeter, 1939'da yayımlanan *Business Cycles* adlı kitabında, Kondratieff'in uzun dalgalar teorisine yer vererek sanayi devrimleri denilen bir dalgadan diğerine geçişte yeniliklerin ve girişimcilerin rolü üzerinde durmuş ve geçiş aşamalarının 'yenilik kümeleri' ile nitelendirildiği hipotezini ortaya koymuştur. Buna göre, önemli bir role sahip olan yenilikler kümeler veya gruplar halinde ortaya çıkmaktadır. Yenilikler yapısal değişim sürecinden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, geçiş aşamaları aynı zamanda hem yıkıcı, hem de yaratıcı değişiklikleri içermektedir (Valenduc ve Vendramin, 2017: 5; Bekhet ve Yasmin, 2017: 215).

Bu bağlamda, Schumpeter teknolojik değişimi kapitalizmin temel bir özelliği olarak tanımlamakta ve yaratıcı yıkım olarak nitelendirmektedir. Yaratıcı yıkım, yeni teknolojilerin eski üretim biçimlerini yok etmesi veya ortadan kaldırması ve ardından yerine yenilerinin yaratılması veya ortaya çıkarılması süreci olarak ifade edilebilir (Nathan ve Ahmed, 2018: 2). "Yaratıcı yıkım" olarak atıfta bulunulan süreç ile kriz dönemleri yenilik kümelenmesini teşvik eder; bu yenilik kümeleri tüm ekonomiye yayılır, bir ürünün üretim, pazarlama ve tüketim biçiminde büyük değişimlere neden olur ve en nihayetinde ekonomide canlanmayı beraberinde getirir. Bu yaklaşıma göre, kriz aşaması dalganın başlangıcından itibaren var olan teknolojilerin değişikliğini temsil eden yeniliklerin etkisinin artması ile nitelendirilmektedir. Her türlü teknoloji sisteminde yenilik kümeleri oluşmaya başlar ve bu yenilik kümelerinin ekonomi üzerindeki kümülatif etkileri krizin etkisini durdurup bir canlanmayı (genişlemeyi) harekete geçirecek kadar önemlidir. Bu canlanma aşamasında yenilik kümeleri ekonominin geneline yayılır ve üretim, tüketim ve çalışma biçimlerini dönüştürür. Daha sonraki refah aşaması, yenilikler temelinde ekonomik büyüme sürecinin devam ettiği, ancak yeniliklerin getirilerinin düşmesinin bir sonucu olarak etkilerinin azalmaya başladığı aşamadır. Daralma aşamasında, yenilikler yavaş yavaş etkisini kaybeder, teknolojiler giderek artan bir biçimde tasarruf etmek için kullanılır, maliyet

düşürmeye yönelik önlemler sistemin işleyişini bozduğunda ise kriz aşaması başlar ve bu aşamayı takip eden canlanma sadece yeni yenilik kümeleri tarafından harekete geçirilebilir (Valenduc, 2018: 2-3). Bir başka deyişle, yaklaşık her kırk ila elli yılda bir meydana gelen yapısal krizden çıkmanın tek yolu sistemi yeniden yapılandırmak olduğu için (Robinson, 2018: 79), daralma dönemlerinde ortaya çıkan yenilikler ile krizden çıkış süreci başlamaktadır (Canbey Özgüler, 2003: 152; Wilenius, 2014: 2).

Bu bağlamda, yukarıda Şekil 2’de de gösterildiği gibi, tarihsel açıdan her bir uzun dalga dönemi içerisinde meydana gelen krizden, 1870-1880’lerin ilk yapısal krizinin çözüme kavuşturulmasından itibaren, teknolojik yenilikler ile çıkıldığını ifade etmek mümkündür. Benzer şekilde, bir sonraki yapısal krizden, 1929 büyük buhranı, yeni bir tür kapitalist yeniden yapılanma süreci sayesinde çıkmıştır (Wilenius, 2014: 2-3; Robinson, 2018: 79). Takip eden süreçte de 1970’li yıllarda yaşanan bir sonraki yapısal krizin, bir başka deyişle 1930’lu yıllardan beri batılı kapitalist toplumlarda hüküm süren ve fordizm olarak bilinen sermaye birikim biçimindeki krizin aşılması için kapitalist yeniden yapılanma süreci başlamıştır (Robinson, 2018: 79; Fisher, 2010: 230). 1980’li yıllarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin artışı ile ilişkilendirilen teknoloji devrimi sermaye sahiplerinin 1960’lı ve 1970’li yıllarda yaşanan aşırı birikim krizine, azalan kar oranlarına ve örgütlü işçi sınıfı ve toplumsal hareketlere verdiği bir yanıt olarak da değerlendirilmektedir. Bu teknolojiler, sermayenin küreselleşmesine ve aynı zamanda işyerinin yeniden düzenlenmesine, örgütlü işçi sınıfına olan bağımlılığın azaltılmasına, dış kaynak kullanımına, emek-sermaye ilişkisinin yeniden düzenlenmesine olanak sağlamıştır (Robinson, 2018: 79-80). 1970’li yılların krizi daha esnek bir kapitalist birikim biçiminin (post fordizm) ortaya çıkması ile aşılmıştır. Bu dönem, özellikle üretimin nasıl, nerede ve kim tarafından gerçekleştirildiği ile ilgili dönüşümleri içermektedir. Post-fordizm, seri üretimden siparişe dayalı (müşterinin talebine göre) üretime geçişi gerektirmiştir. Üretim süreci küresel bir işbölümü içeren ve çokuluslu işletmeler tarafından gerçekleştirilen küresel hale gelmiştir. Esneklik aynı zamanda emek sürecine de hakim hale gelmiştir (Fisher, 2010: 230-233).

Bu bağlamda, sermaye birikim paradigması gelirin yaratılması ve dağıtılması sürecinin yenilenmesini gerektirmektedir. Bu durum, esasen kapitalizmin kendini yeniden üretme süreci ile ilgili tercihten kaynaklanmaktadır. 1970’li yıllardan itibaren sermaye birikiminin sağlanmasında önemli bir değişim ve dönüşüm olduğu

görülmekte, kapitalizmin yeniden yapılanması beraberinde zaman ve mekan konusunda yenilikleri ve değişimi getirmektedir. Söz konusu değişimin arka planında ise kapitalist sistemin 1970'li yıllarda girdiği kriz ve bu krizden çıkmaya yönelik gerçekleştirilen düzenlemelerin olduğunu ifade etmek mümkündür (Öngen, 1994: 317; Fisher, 2010: 230; Srnicek, 2017: 7-18).

Öte yandan, Schumpeter'in ardından Richard Nelson, Sydney Winter, Christopher Freeman, Carlota Perez, Nathan Rosenberg ve Luc Soete gibi evrimci iktisat geleneği içinde çalışan araştırmacılar teknolojik gelişmelerin anlaşılmasına ilişkin çalışmalarda bulunmuşlar, tekno-ekonomik paradigmaları geliştirmişlerdir. Evrimci iktisatçıların yaklaşımına göre, ekonomik gelişim süreci her biri elli ila altmış yıl arasında süren, 'devrimler' veya 'büyük dalgalanmalar' ile ayrılmış, birbirini takip eden farklı tekno-ekonomik paradigmaları içerir (Valenduc ve Vendramin, 2017: 5; Valenduc, 2018: 4; Nübler, 2016: 18).

Bir dönemde bir dizi teknoloji topluluğu içerisinde yaygın etkilere sahip olan, bir başka deyişle ekonominin genelini veya en azından ekonomideki çok sayıda sektörü etkileyen bazı teknolojiler bulunmaktadır. Bu teknolojiler, genel amaçlı teknolojiler olarak adlandırılmaktadır. Genel amaçlı teknolojiler, on sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıllardaki buhar (demir ve çelikle birlikte), yirminci yüzyıldaki elektrik ve petrol ve yirmi birinci yüzyıldaki bilgi ve iletişim teknolojileri gibi bir dönemin tanımlanmasına katkıda bulunmaktadır. Herhangi bir dönemde ortaya çıkan bir teknolojik değişim yaratma/ortaya çıkarma ve yok etme/ortadan kaldırma özelliğine sahiptir, ancak genel amaçlı bir teknoloji geliştirildiğinde değişim tüm ekonomiyi etkileme gücüne sahip olan bir hal almaktadır. Bu, Christopher Freeman ve Carlota Perez tarafından da belirtildiği gibi, genel amaçlı bir teknolojinin üretim organizasyonunun yeniden düzenlenmesini mümkün kıldığı tekno-ekonomik paradigmada bir değişiklik olarak adlandırılmaktadır (Nathan ve Ahmed, 2018: 1-2; Nübler, 2016: 19). Yeni bir tekno-ekonomik paradigmaya geçiş çeşitli yeni teknoloji sistemlerinin kümelenmesinden kaynaklanır, dolayısıyla da küresel ekonomide yapısal değişikliklere ve yeni sosyal ve kurumsal çerçevelerin ortaya çıkışına neden olur. Yeni bir tekno-ekonomik paradigmaya geçiş, üretim koşullarını ve araçlarını, işgücü piyasasını, insanların yaşam biçimlerini vb. dönüştürür (Valenduc, 2018: 5).

Perez, içinde yaşadığımız süreçte mevcut ‘teknolojik dalgalanmaya’ ilişkin bir açıklama getiren, tekno-ekonomik paradigmaların (‘büyük dalgalanmaların’) dönemselliğini ve dalgalanmalar arasındaki geçişleri son dönemde yeniden yorumlamaktadır. Perez, tekno-ekonomik paradigmaların geliştirilmesinde özellikle spekülative balonlar ve finansal krizlerin emsalsiz rolü üzerine çalışan Freeman’ı takip etmektedir. Bu yaklaşım ile ilgili yenilikçi olan her bir büyük dalgalanmadaki kuruluş aşaması, dönüm noktası ve yayılma aşamasıdır (Valenduc, 2018: 6; Valenduc ve Vendramin, 2017: 5).

Perez, dijitalleşmenin açıklanmasına da bir temel oluşturacak şekilde, mevcut büyük dalgalanmanın birbirini takip eden gelişim aşamalarına ilişkin bir çerçeve sunmaktadır. Buna göre, petrol fiyat şoklarının, refah devletinin zayıflamasının vb. bir sonucu olarak fordist paradigmayı etkileyen kriz ve mevcut büyük dalgalanma 1973 ve 1975 yılları arasındaki bir dizi köklü yenilik tarafından harekete geçirilmiştir. Bunların arasında en önemlisi elektronik ve bilgi işlemin minyatürleşmesine öncülük eden mikro işlemcidir, ancak biyoteknoloji alanına ilişkin ilk girişimler de oldukça önem taşımaktadır. Bu dönemde, bilgisayarlar ve telekomünikasyon ağlarına (mikro işlemciler, mikro bilgisayarlar, dijital veri iletimi, hücresel telefon) ilişkin teknolojiler ortaya çıkmış ve bu teknolojiler ekonominin tüm sektörlerine hızlı bir biçimde yayılmış ve gün geçtikçe pek çok işi etkilemiştir. Bu andan itibaren evrimci iktisatçılar bilgi ve iletişim teknolojilerine dayanan yeni bir paradigmanın yıkılış aşamasında olan ‘petrol ve Fordizm’ paradigmasının yerini alabileceğini düşünmeye başlamışlardır. Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili gelişmeler 1990’lardan itibaren çılgınlık (frenzy) olarak adlandırılan bir döneme girmiş; mobil telefonlar hızla artmış, internet bireylere ve firmalara açılmıştır. Bilgi ve iletişim teknolojileri alanında yaşanan gelişmeler yüzyılın başında çok sayıda farklı faaliyetin önüne “e” eklenmesi (e-devlet, e-öğrenme, e-sağlık, e-ticaret, e-bankacılık, e-Avrupa Eylem Planları) ile zirveye ulaşmıştır. Hatta ilerleyen yıllarda 2000-2001’de aynı zamanda çok daha büyük bir finansal krizin habercisi olan spekülative dot-com balonunun patlaması bilgi ve iletişim teknolojilerindeki yeniliklerden beslenmiştir (Perez, 2017: 4-5; Valenduc, 2018: 8-9).

Ancak, bir tekno-ekonomik paradigmanın kuruluş aşaması ile yayılma aşaması arasındaki geçişe özgü bir özellik olarak; (çılgınlık olarak adlandırılan) bu aşamayı finansal balonlar ve finansal krizler, 2008 krizinde olduğu gibi, olarak bir dönüm

noktası takip etmektedir. Buna göre, 2008 krizi ve ekonominin dijitalleşmesi süreci yeni tekno-ekonomik paradigmanın kuruluş aşaması ile yayılma aşaması arasındaki dönüm noktasına işaret etmektedir. Bu bağlamda, ekonomi ve teknolojinin tarihsel süreçteki gelişimine bakıldığında; birinci tekno-ekonomik paradigma, tekstil üretiminde makineleşme sürecine geçilmesi ve su gücü (1770-1830); ikinci tekno-ekonomik paradigma, buhar makinesi ve demiryollarının gelişimi (1830-1875); üçüncü tekno-ekonomik paradigma, elektrik, mekanik ve metalurji mühendisliği (1875-1930) ve dördüncü tekno-ekonomik paradigma, enerji teknolojileri (petrol ve petro-kimya), ulaşım ve iletişim ağları, seri üretim ve tüketim (Fordist model) (yaklaşık 1930-1980) temelinde sınıflandırılmaktadır. Mevcut dijitalleşme dalgası ise beşinci tekno-ekonomik paradigmanın kuruluş ve olgunlaşmasına neden olan beşinci ‘büyük dalgalanmaya’ aittir (Perez, 2017: 4-5; Valenduc ve Vendramin, 2017: 6; Valenduc, 2018: 9; Nübler, 2016: 20).

Bu bağlamda, yeni teknolojiler, yeni piyasalar, yeni örgütlenme biçimleri, yeni iş türleri birikim sürecinin yeniden düzenlenmesi için ortaya çıkmaktadır (Srnicek, 2017: 22). 2008 yılında başlayan küresel finans krizi ile kapitalist sistemin dijitalleşme yoluyla yeni bir büyük yeniden yapılanma sürecinin eşliğinde bulunduğu ilişkin görüşler öne çıkmaktadır (Robinson, 2018: 80-81). 2008 krizinden bu yana yaşanan süreçte halihazırda bulunduğumuz aşama ile ilgili literatürde farklı açıklamaların bulunduğu belirtilebilir. Nitekim, son yıllarda yapılan araştırmalarda, yukarıda Şekil 2’ye göre, yeniliklerin yoğun biçimde ortaya çıktığı 2008 finansal krizinin ve sonrasında beşinci Kondratieff dalgasının son aşamasını temsil ettiği, altıncı dalganın yükseliş aşamasına yol açan dönüşümü başlattığı da savunulmaktadır. Günümüzde içinde bulunduğumuz yeniden yapılanma sürecinin temelinde daha gelişmiş bilgi teknolojilerine; verilerin toplanması, işlenmesi ve analizine; her alanda dijitalleşmenin uygulanmasına dayanan dijital ekonomi yer almaktadır (Kurki, 2019: 125; Robinson, 2018: 81-82; Wilenius, 2014: 3; Bekhet ve Yasmin, 2017: 215; Wilenius ve Kurki, 2012: 8-9). Dijital ekonominin yükselişi, özellikle kapitalist düzenin 1970’li yıllarda içine düştüğü kriz; ardından finansal piyasalarda görülen internet tabanlı şirketlerin hisselerinin borsada önemli ölçüde kazanımlar elde ettiği ve internet balonu veya dot-com balonu olarak nitelendirilen sürecin 2000’li yıllarda sona ermesi; daha sonra 2008

küresel finansal krizi gibi tarihsel süreçteki kapitalist gelişme ve kriz döngülerine yanıt niteliği taşımaktadır (Robinson, 2018: 82).

1.2.2. Rekabet

Günümüzde, gerek mikro ve makro düzeyde, gerekse küresel düzeyde rekabet gücünü elde etmek ve sürdürmek için en önemli ön koşullardan biri geniş bir yelpazede farklı ve gelişmiş üretim teknolojilerinin uygulamaya konulması ve bu teknolojilerin etkin bir biçimde kullanılmasıdır. Genel olarak, bu teknolojiler hem enerji ve malzeme tüketimi açısından, hem de birim maliyetlerin azaltılması, üretimin hızlandırılması, verimliliğin artırılması bakımından rekabet üstünlüğünün sağlanmasında itici bir güç olarak kabul edilmektedir (Kroll ve diğerleri, 2018: 2; Nordic Council of Ministers, 2015: 28; Boikova ve diğerleri, 2021: 4).

Öte yandan, üretimin giderek artan bir biçimde küresel değer zinciri içinde gerçekleşmesi özellikle son otuz yılda dünya ekonomisini dönüştürmüştür (ILO, 2018b: 1; Lund ve Steen, 2020: 154). Gerçekten, pek çok Avrupalı ve Kuzey Amerikalı üreticinin üretim faaliyetlerinin tamamını veya bir bölümünü Asya, Doğu Avrupa ve Latin Amerika'da düşük maliyetli ülkelere taşıması önemli eğilimlerden biri olarak öne çıkmıştır. Daha düşük işgücü maliyetleri veya gelişen pazarlara erişim gibi üstünlüklerden yararlanmak amacıyla (Lund ve Steen, 2020: 154) bu faaliyetlerin uzak mesafelerde yer alan farklı ülkelerde gerçekleştirilmesi daha kolay hale geldikçe üretim süreçlerinin küresel ölçekte parçalandığı görülmektedir (OECD, 2017a: 8).

Bu bağlamda, teknolojik gelişmeler (uluslararası) üretim organizasyonunda yaşanan bu değişimde temel bir rol oynamıştır. Ticaretin ve yatırımın serbestleştirilmesinin yanı sıra, küresel değer zincirlerinin genişlemesine özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler olanak sağlamıştır. Bu teknolojilerin yaygınlaşmasının küresel üretim sürecinde köklü bir değişim yarattığını belirten Baldwin (2016), bilgi ve iletişim teknolojileri devrimine; küresel değer zinciri içindeki faaliyetlerin uluslararası dağılımının arkasındaki büyük teknolojik yenilik olarak atıfta bulunmaktadır. Bilgi yönetim yazılımı ve giderek artan bir biçimde güçlü kişisel bilgisayarların yanı sıra, iletişimin daha ucuz ve daha güvenilir bir biçimde sağlanması hem şirketlerin kendi içinde, hem de şirketler arasında uzak mesafelerde

karmaşık faaliyetlerin gerçekleştirilmesine ilişkin maliyetleri önemli ölçüde azaltarak, şirketleri üretim süreçlerini uluslararası ölçekte gerçekleştirmeye yönelik teşvik etmiştir (OECD, 2017a: 8-12).

Öte yandan, dünya ekonomisinin önümüzdeki yıllarda küresel değer zincirlerinin geleceğini önemli ölçüde değiştirebilecek bir dizi yapısal değişim ile karşı karşıya olduğu ileri sürülmektedir. Küresel değer zincirleri üzerine olası etkileri henüz tam anlamıyla ortaya çıkmamakla birlikte değişimin yaşanmasında etkili olacak unsurların daha uzun ve karmaşık küresel değer zincirlerindeki üretim organizasyonuna giderek daha çok meydan okuması ve küresel değer zincirlerinin gelecekteki gelişimini farklı bir biçimde düzenlemesi beklenmektedir. Bu değişimde etkili olması beklenen gelişmelerden biri de dijital dönüşümdür (OECD, 2017a: 6).

Rekabet gücünün sağlanması ve korunmasında yüksek kaliteli ürünleri en uygun fiyata sunabilmenin geçmiştekenden çok daha önemli hale geldiği günümüzde (Kroll ve diğerleri, 2018: 2), dijital dönüşümün gelişmiş ülkelerde giderek artan bir biçimde düşük maliyetli ve yüksek kaliteli üretime olanak sağlaması öngörülmektedir (De Backer ve diğerleri, 2016: 9). Bu anlamda, dijital teknolojilerin uygulamaya konulması ile üretimin dijitalleşmesinin ve bazı gelişmekte olan ülkelere önemli ölçüde artan işgücü maliyetlerinin, gelişmiş ülkelerin rekabet gücünü yeniden kazanmalarına katkıda bulunması ve üretim aşamalarının gelişmekte olan ülkelere kaymasının önüne geçmesi beklenmektedir (OECD, 2017a: 6; ILO, 2018b: 2).

Bununla birlikte, günümüzde dijital teknolojilerin gittikçe artan kullanımı rekabet üstünlüğünün sağlanmasında işgücü maliyetlerini nispeten daha az önemli hale getirebilir. Örneğin, robot kullanımının yaygınlaşması ve üretim süreçlerinin artan otomasyonu ile işgücü maliyetleri toplam maliyetler içinde daha küçük bir payı oluşturacaktır. Bu bağlamda, dijital dönüşümün bir sonucu olarak üretimin işgücü maliyetlerinin düşük olduğu gelişmekte olan ülkelere doğru taşınmasının avantajları azalabilir. Bu durum, üretimin uluslararası ölçekte parçalanmasının devam etmesini engelleyebilir, küresel değer zincirlerinin yeniden yapılanmasına ve hatta küresel üretimin gelişmiş ülkelere² geri taşınmasına yol açabilir. Dolayısıyla, bu durum aynı

² Krenz ve diğerleri (2018), 2018 yılında gerçekleştirdikleri çalışmalarında üretimin ülkeye geri taşınması ile robot yoğunluğu arasında bir ilişki olduğuna ilişkin güçlü kanıtlar bulmuştur. Buna göre, araştırmacılar imalat sektöründe her 1000 işçi başına bir robot eklenmesinin üretimi ülkeye geri taşıma

zamanda gelişmekte olan ÷lkelerde, özellikle bu ÷lkelerin küresel ekonomiye eklemlenme işlevini gören, emek yoğun sektörlerdeki çok sayıda çalışanın etkilenmesine neden olma potansiyeline sahiptir. Çünkü küresel değeri zincirleri özellikle gelişmekte olan ÷lkelerde yeni işlerin yaratılmasına ilişkin itici bir güç oluşturmaktadır (ILO, 2018b: 1-2; OECD, 2017a: 20; Fritz ve Hilbig, 2019: 40; Éltető, 2019: 3; Nordic Council of Ministers, 2015: 28).

2008 finansal krizi sonrasında yeniden sanayileşme ve rekabet gücünün sağlanması söylemlerine koşut olarak Avrupa Birliği (AB) ve ABD’de üretimin ÷lkeye geri taşınmasına ilişkin stratejilerin geliştirilmesi gündeme gelmiştir (Éltető, 2019: 3; Lund ve Steen, 2020: 155). 2015 yılında Boston Consulting Group tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, 2012-2015 yılları arasında üretimin ABD’ye geri taşınmasına ilişkin faaliyetlerin arttığı ve bu durum ile üretimin otomasyonu arasında bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre, yöneticilerin %56’sı otomasyon maliyetlerindeki düşüşün ürünlerinin rekabet gücünü artırdığını ve %71’i yeni teknolojilerin geliştirilmesinin üretimin ABD’ye geri taşınmasına neden olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, söz konusu çalışmada değeri zincirinin kısalması, ulaşım maliyetlerinin azalması ve üretim süreci üzerinde daha iyi kontrol sağlanması gibi unsurların bu konuda önem taşıdığı ifade edilmiştir (Éltető, 2019: 13).

Günümüzde, bir ürünün üretiminde gerekli üretim süreçlerinin uluslararası ölçekte parçalanması başat bir rol oynamaya devam etmektedir. Ancak, çokuluslu şirketlerin üretim veya hizmet faaliyetlerini düşük maliyetli ÷lkelerden geri taşımaya başladıkları yönünde bir eğilim de ortaya çıkmıştır (Lund ve Steen, 2020: 154; Fritz ve Hilbig, 2019: 42). Fiyat rekabetinin bir sonucu olarak, özellikle gelişmekte olan ÷lkelerdeki önemli ölçüde düşük üretim maliyetleri nedeniyle, şirketler robot teknolojisi, gelişmiş otomasyon ve daha ileri dijital teknolojiler dahil olmak üzere üretim süreçlerinin daha iyi bir duruma gelmesine büyük yatırım yapmaktadır (Kroll ve diğerleri, 2018: 2). Teknolojiye yapılan yatırımlar, yüksek maliyetli ÷lkelerdeki üreticilerin rekabetçi avantajlar elde edebilmeleri için bir zorunluluk olarak kabul edilmektedir (Lund ve Steen, 2020: 155). Bu durum, aynı zamanda gelişmiş ÷lkelerde imalat sektörünün son kalan alanlarında bile emek yoğun üretimden sermaye yoğun

faaliyetlerini yaklaşık %3.5 oranında artırdığını belirtmektedir (Éltető, 2019: 8; Fritz ve Hilbig, 2019: 44).

esnek uzmanlaşmaya doğru bir değişimin yaşanmasına yol açmaktadır. Son yıllarda, üretimin dijitalleşmesine yönelik bu eğilim akıllı ürünlerin ve üretim süreçlerinin oluşturulmasını esas almaktadır. Bu süreçte tüm değer zincirlerinin yanı sıra, şirketlerin kendi içindeki üretim sistemini yönetmeye ve kontrol etmeye olanak sağlayan akıllı süreçler öne çıkmaktadır. Ürünleri ve üretim sistemlerini eş zamanlı olarak yöneten dijital dönüşüm uygulamaları; daha düşük maliyetlerle daha hızlı, daha esnek, daha verimli süreçlere ve yüksek kaliteli ürünlerin üretilmesine olanak sağlayarak üretimde dönüşümü beraberinde getirmektedir. Bu da hem üretimde verimliliği, hem de yenilik kapasitesini artırmakta ve en nihayetinde piyasadaki rekabet gücünü değiştirmektedir (Kroll ve diğerleri, 2018: 2-3).

2006 yılında Çin’de bir üretim tesisi kuran model tren üreticisi Märklin birkaç yıl sonra burayı bırakıp, o zamandan bu yana Almanya’da robotların kullanıldığı yüksek derecede otomasyona geçilmiş bir fabrikada üretim yapmaktadır. Benzer şekilde, oyuncak ayı üreticisi Steiff yumuşak oyuncak üretiminin bir bölümünü Çin’e kaydırmıştı, ancak Çin’den çekilerek üretimini tekrar Almanya’ya taşımıştır. Çin’deki el kurutma makinesi üretimini durduran ev aletleri üreticisi Electrostar da bu örnekler arasında yer almaktadır. Spor giyim üreticisi Adidas ise yıllarca Çin, Endonezya, Vietnam ve diğer Asya ülkelerine üretim sürecinin farklı aşamalarını taşıdıktan sonra, yakın zamanda biri Güney Almanya’da Ansbach’da, diğeri ise ABD’de Atlanta’da olmak üzere iki “hız fabrikası” kurmuştur. Bu fabrikalar, robotlar ve üç boyutlu yazıcılardan yararlanarak giderek artan bir biçimde tüketicinin kişisel gereksinimlerine göre özelleştirilecek olan son derece yüksek hızlı ayakkabı üretiminde uzmanlaşmıştır (Fritz ve Hilbig, 2019: 42). Adidas, bu fabrikalar ile aynı zamanda üretimi tüketicilerine yakın hale getirerek ve ürün teslim süresini kısaltarak tüketici gereksinimlerini anında karşılamayı amaçlamıştır (OECD, 2017a: 21).

Bu bağlamda, dijital teknolojilerin yaygınlaşmasının gelişmiş ülkelere üretim faaliyetlerinin taşınmasını ve üretimin bu ülkelerde gerçekleştirilmesini karlı hale getirmesi beklendiği için, bu ülkeler esasen üretimin dijitalleşmesini yeni bir rekabet gücü kaynağı olarak görmektedir. Ancak, Çin, Endonezya ve Tayland gibi gelişmekte olan ülkeler de dijital teknolojilere önemli ölçüde yatırım yapmaktadır. Örneğin, daha çok Apple ürünlerinin montajı ile bilinen Tayvan merkezli çokuluslu Foxconn şirketi önümüzdeki yıllarda bir milyondan fazla robotun uygulamaya konulmasını

araştırmaktadır. Bununla birlikte, Çin hükümeti artan ücret maliyetlerini telafi etmek için şirketlerin artan robot kullanımını teşvik etmiştir. Bu yönüyle yaşanan gelişmelerin, makineler tarafından daha ucuza gerçekleştirilemeyecek faaliyetleri bulmaları gerekeceği için, özellikle küresel değer zincirlerine eklemlenmek isteyen düşük gelirli ülkelere büyük zorluklar getireceği belirtilebilir (OECD, 2017a: 21).

Öte yandan, küresel değer zincirlerinde değişen dinamikleri açıklamak için esasen bir dizi gerekçe ileri sürülmektedir. Örneğin, ekonomik krizden bu yana artan ticaret maliyetleri ve korumacılık uluslararası üretimi daha maliyetli hale getirmiştir. Bununla birlikte, ulaşım maliyetlerinde yaşanan artış, üretim sürecinin farklı aşamalarının uluslararası düzeyde gerçekleştirilmesine ilişkin sorun alanlarından birini oluşturmaktadır. Ayrıca, uluslararası üretim ağlarının artan karmaşıklığının sınırlarına ulaştığı ileri sürülmekte ve şirketlerin kaynak bulma ve üretim süreçlerini yapılandırma daha fazla seçeneği değerlendirdiğine ilişkin göstergeler bulunmaktadır. Nitekim, küresel değer zincirlerinin uzunluğu ve karmaşıklığı, şirketlerin doğal afetler veya siyasi huzursuzluk gibi beklenmeyen olayların yaşanması durumunda ihtiyacı karşılayamama tehlikesi ile karşılaşmaları ve tüm değer zincirinin bu durumdan etkilenmesi sonucunu doğurmuştur. Örneğin, 2011 yılında Japonya'nın kuzeydoğusundaki deprem gibi bir doğal afet, karmaşık ve uzun küresel değer zincirlerinin kırılganlığını açıkça göstermiştir. Ayrıca, küresel değer zincirlerinde üretim faaliyetlerinin organizasyonu, zaman zaman şirketlerin değişen tüketici tercihlerine kolay ve hızlı bir biçimde karşılık vermelerine ilişkin güçlükler içermektedir. Bununla bağlantılı olarak, küresel değer zincirlerindeki ara ve nihai ürünlerin taşıma süreçlerinin olumsuz etkilerine yönelik tüketici bilinci artmaktadır (OECD, 2017a: 6-9; De Backer ve diğerleri, 2016: 10). Bu bağlamda, üretimin geri taşınmasına ilişkin ileri sürülen gerekçeler işgücü maliyetlerinin toplam maliyetler içinde daha küçük bir payı temsil etmesinin yanı sıra, genel olarak ulaşım maliyetlerinin azalmasının ve ürün teslim süresinin kısalmasının mümkün olması, tam zamanında üretimin giderek daha fazla uygulanması ile daha az stok fazlasının oluşması, tasarımcılara coğrafi olarak daha yakın olunması, ürün kalitesinin iyileştirilmesi olarak belirtilebilir (ILO, 2018b: 2).

Günümüzde, kitlesel üretim anlayışından kitlesel bireyselleştirme anlayışına geçiş ile sınırlı sayıda ürünün belirli aralıklarla piyasaya sürülmesi yerine, çok daha

fazla çeşitliliğe sahip kendi tercihlerine özel hazırlanmış ürünlerin devamlı satışa sunulması tüketiciler tarafından giderek daha fazla tercih edilmektedir (OECD, 2017a: 21; Lund ve Steen, 2020: 158). Özellikle tüketicinin beğenisine göre değişen talebine (Sapancalı, 2005:89) uygun olarak tasarlanmış farklı ürünler için şirketlerin değişen talebe en kısa sürede karşılık vermesi ve bazen yeni ürünleri hemen teslim edebilmesi gerekmektedir. Ancak, yukarıda da değinildiği gibi, uzun ve karmaşık küresel değer zincirlerinde üretim organizasyonu şirketlerin tüketici talebindeki değişiklikleri karşılama esnekliklerini önemli ölçüde kısıtlamıştır. Ayrıca, ölçek ekonomilerinde ürün çeşitliliğinin genişletilmesi koşuluna kolaylıkla uyum sağlanamadığı için üreticiler günümüzde ağırlıklı olarak standartlaştırılmış ürünler üretmektedir. Ancak, şirketler arz ve talep arasındaki bu tür bir uyumsuzluğun esasen büyük bir maliyet oluşturduğunun giderek daha fazla farkına varmaktadır (OECD, 2017a: 21).

Günümüzde içinde yaşadığımız süreçte giderek artan dijitalleşme ise üretimi önemli ölçüde değiştirmekle birlikte, daha bölgesel değer zincirlerine doğru bir eğilimin ortaya çıkmasını desteklemektedir. Dijitalleşme ile daha geniş bir çeşitlilikte, daha küçük partiler halinde üretmek için söz konusu maliyetlerin düşmesinin yanı sıra, bölgesel üretim daha ekonomik olarak uygulanabilir hale gelecektir. Yeni malzemeler, nanoteknoloji ve biyoteknoloji gibi gelişmekte olan teknolojiler küçük hacimli üretimin maliyetini azaltmakta ve daha bireyselleştirilmiş ürünlerin üretilmesine ilişkin olanakları artırmaktadır. Üç boyutlu yazıcılar, otonom robotlar, büyük veri gibi dijital teknolojiler, standartlaştırılmış bir ürün maliyeti ile tüketicinin istek ve gereksinimlerine uyarlanmış ürünlerin üretilmesine (üstelik bazı dijital teknolojiler talep üzerine (istenildiğinde) üretimin gerçekleştirilmesine) giderek daha çok olanak tanımaktadır (De Backer ve diğerleri, 2016: 29).

Bu bağlamda, pek çok şirket talepteki dalgalanmalara ve tüketici tercihlerindeki değişikliklere daha hızlı uyum sağlamak ve ürün teslim süresini kısaltmak için teknolojik ve organizasyonel değişiklikler gerçekleştirmektedir. Dijital teknolojilerin yaygınlaşması, üretim merkezlerini nihai pazarlara yakın hale getirerek rekabet gücünün sağlanması ve korunmasında yeniden esneklik kazanma amacı taşıyan şirketler için oldukça önem taşımaktadır. Böylece, daha kısa değer zincirleri talepteki dalgalanmalara kısa sürede uyum sağlanmasını mümkün kılacaktır. Ayrıca, daha kısa değer zincirleri, taşıma ve ticaret maliyetlerinden tasarruf sağlanmasına ve

düşük kaliteli ürün riskinin azaltılmasına katkı sağlayabilecektir (OECD, 2017a: 8-21; De Backer ve diğerleri, 2016: 10-28).

1.2.3. Finansallaşma

Finansallaşma, ekonomik sistemin işleyişini dönüştürmekte ve dünya ekonomisindeki gelişmelerin açıklanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Finansallaşmaya ilişkin çeşitli tanımların ve farklı kullanımların olduğunu görmek mümkündür. Genel olarak, finansallaşma ulusal ve uluslararası ekonomilerin işleyişinde finansal güdülerin, finansal piyasaların, finansal aktörlerin ve finansal kurumların rolünün artması olarak ifade edilebilir (Parui, 2018: 2-3). Bununla birlikte, finansallaşmaya kapitalist ekonomilerin sistematik dönüşümü için itici bir güç olarak atıfta bulunmaktadır (Currie ve Lagoarde-Segot, 2017: 2). Kapitalizmin tarihi boyunca finans sermayenin birikimi ve dolaşımında oldukça önemli bir role sahip olmakla birlikte, geçtiğimiz son kırk yılda kapitalist ekonomilerde finansın rolünün giderek arttığı ve derinleştiği görülmektedir (Karaçimen, 2015: 19). ABD ekonomisi başta olmak üzere gerek merkez, gerekse çevre ülke ekonomilerindeki finansal piyasaların, kurumların, ilişkilerin ve işlemlerin önemi ve büyüklüğü muazzam düzeyde artmıştır. Nitekim, kapitalist sistemin günümüzde içinde bulunduğu aşamayı nitelendirmek için literatürde yer alan küreselleşme ve neoliberalizm kavramlarına ilave olarak ‘finansallaşma’ terimi de eklenmiştir (Orhangazi, 2008: 133; Parui, 2018: 3).

Finansallaşma ile internetin yükselişi ve bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ilişkilendirilmektedir. Finansallaşma, internetin maddi altyapısının kurulmasında ve genişlemesinde önemli bir rol oynamıştır. Finans sektörünün gereksinimleri dijitalleşmeye ilişkin gerekli altyapının büyümesini yönlendirmiştir. Örneğin, ağ altyapıları ve yazılım programları ile denetlenen finansal ürünler ve yöntemler küresel finansal sistemin temelini oluşturmuştur. Finans, bilgi ve iletişim teknolojilerinin benimsenmesini teşvik etmede önemli bir role sahip olmakla birlikte, bilgi ve iletişim teknolojilerinin de küresel finansal piyasalar ve kurumların gelişiminde önemli bir katkısı olduğu kabul edilmektedir (Currie ve Lagoarde-Segot, 2017: 2; Staab, 2018: 1-2). Gerçekten, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler

finansın dönüşümünde itici bir güç oluşturmuştur. Teknolojik gelişmeler, kaliteyi ve işlem hızını oldukça artırmış ve bilgi maliyetleri ile diğer işlem maliyetlerini düşürmeye katkı sağlamıştır. Bu gelişmeler, finansal ürün ve hizmetlerin hem sağlayıcıları, hem de kullanıcıları bakımından önemli etkilere sahip olmuştur (OECD, 2018a: 11). Finansal yenilikler, iletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmelerin de katkısı ile neredeyse sınırsız sayıdaki yeni finansal ürün ve yatırım biçimlerine yol açmış ve finansal faaliyetlerin denetlenmesini neredeyse imkansız hale getirmiştir (Orhangazi, 2008: 146). Çok çeşitli finansal ürünün ortaya çıkışı ve finansal işlemlerin gerçekleştiği hız ile finansal sektörün muazzam büyümesi benzeri görülmemiş bir karmaşıklık yaratmıştır. Endüstriyel kapitalizmden finansal kapitalizme yaşanan değişim küresel ekonomi ve toplum üzerinde önemli etkilere sahip olmuştur (Ma ve McGroarty, 2017: 236).

Bu süreçte, finansal alanda başta merkez kapitalist ülkeler olmak üzere birçok ülkede değişiklik yaşanmıştır. İşletmelerin hissedar değerine dayanarak yeni bir yönetim anlayışının oluşması, türev araçlarda ve menkul kıymetleştirmede artış ve finansal krizlerin sıklaşan aralıklarla yaşanması bu süreçte en dikkat çeken gelişmeler arasında yer almaktadır. Bununla birlikte, küresel ölçekte faaliyet gösteren büyük bankaların ortaya çıkışı ve finansal piyasalarda küresel ölçekte işlem hacminin olağanüstü artması finansal sistemin büyümesinde oldukça etkili olmuştur. Finansallaşma, aynı zamanda bankalar ile diğer finansal kurumların faaliyetlerindeki değişiklikleri ve gerek bireylerin, gerekse hanehalklarının finansal faaliyetlere giderek artan bir biçimde katılımlarını beraberinde getirmiştir. Gerçekten bu dönemde ortaya çıkan en önemli gelişmelerden biri finansın bireylerin yaşamlarında daha önce hiç olmadığı kadar yer edinmesidir. Bunun en önemli göstergelerinden biri pek çok ülkede muazzam ölçüde artan hanehalkı borçlanmasıdır. Borçlanma gerek gelişmiş, gerekse gelişmekte olan ülkelerde işçiler ve diğer toplumsal kesimler üzerinde önemli bir yük oluşturur hale gelmiştir (Karaçimen, 2015: 10-19).

Costas Lapavitsas, ABD bankacılık sisteminin evriminin ve işçilerin kişisel gelirlerinin, tüketimlerinin, tasarruflarının, mal varlıklarının finansallaşmasının yakın dönemi nitelendiren temel özellikler olduğunu belirtmektedir. Bu anlamda, Lapavitsas ücretlerden elde edilen finansal karın ortaya çıkışını (yeni kar elde etme faaliyetini) finansal el koyma olarak adlandırmakta ve kar elde etme amacına yönelik bu tür yeni

faaliyetlerin, geleneksel üretimdeki sömürüye ilave olarak son dönemde meydana geldiğini ileri sürmektedir. Bu çerçevede, Lapavitsas finansal el koymayı, artı değer üretiminden çok, dolaşımdaki paradan veya değerden elde edilen kar olarak ifade etmektedir. Bu bağlamda, Lapavitsas'a göre 2008 krizinin arka planında birbirleriyle ilişkili olan iki temel dinamik bulunmaktadır. Bunlardan ilki, ABD'deki işçi gelirlerinin finansallaşması iken, ikincisi bankacılık sistemindeki değişimdir. Kriz, sermaye birikiminin önemli ölçüde sekteye uğramasını beraberinde getirirken, doğrudan doğruya üretime ilişkin bir sorundan kaynaklanmamıştır. Krizi, kapitalizmin tarihinde daha önce eşi görülmeeyen bir oluşum olan ABD'li işçi sınıfının en yoksul kesimlerinin konut kredileri ile borç içine sokulmaları hızlandırmıştır. Lapavitsas, krizin açığa çıkış mekanizmasına ilişkin olarak ABD konut piyasasının, işçi sınıfının ve finans sisteminin arasındaki ilişkilere odaklanılması gereğine işaret etmektedir. Dolayısıyla, kriz işçilerin çoğunlukla konut harcamaları olmak üzere eğitim, emeklilik, sağlık ve sigorta ile ilgili harcamalara sarf ettikleri kişisel gelirlerinin finansallaşması ile doğrudan ilişkilidir. Bununla birlikte, finansallaşma sürecinde bankaların ve diğer finans kuruluşlarının dönüşüm geçirmesi nedeniyle kriz küresel hale gelmiştir. Ticari bankalar, bir yandan endüstriyel ve ticari sermayeden gittikçe uzaklaşırken, diğer yandan yatırım bankacılığını benimseyerek kar kaynağı olarak kişisel gelire yönelmişlerdir. Yatırım bankacılığı ile kişisel gelirlerin finansallaşması bir araya gelerek büyük bir balonla sonuçlanmış ve sonucunda da krize yol açmıştır (Lapavitsas, 2009: 114-115; Akçay ve Güngen, 2019: 73-75).

Bu bağlamda, 2008 finansal krizinin ardından, finansal ve teknolojik yeniliklerin (örneğin, yeni teknoloji destekli finansal ürün ve hizmetlerin) rolüne odaklanılmıştır. Son yıllarda, finansal yenilikler ve daha da önemlisi söz konusu yeniliklerin finansal piyasalar ve firmalar üzerindeki etkisi üzerinde durulmaktadır. Finansal yenilik, finansal teknolojiler, kurumlar ve piyasalar dahil olmak üzere, yeni finansal araçların yaratılması ve yayılmasını içerir. Bu yönüyle, finansal bir yenilik olarak teminatlı borç yükümlülüğü³ ABD yüksek riskli konut kredisi krizine yol açan konut balonuna katkıda bulunduğu ve genel olarak ekonomi ve toplum üzerinde

³ Teminatlı borç yükümlülüğü, ayrı dilimler halinde yeniden paketlenen ve yatırımcılara satılan nakit akışı oluşturan varlıkları birleştiren yapılandırılmış bir finansal üründür (Currie ve Lagoarde-Segot, 2017: 3).

istenmeyen bir etkiye sahip olduğu için finansal çöküşün ardından ciddi bir biçimde eleştirilmektedir. Teknoloji ise, teminatlı borç yükümlülüğü piyasasında sadece bankalar arasındaki bağlantıyı kolaylaştırarak değil, aynı zamanda güçlüklerin ve risklerin düzenleyiciler ve yatırımcılardan gizlenmesinde de önemli bir rol oynamıştır (Currie ve Lagoarde-Segot, 2017: 3).

Öte yandan, son zamanlarda finansal tabana yayılmaya ilişkin gelişmeler giderek artmaktadır. Finansal tabana yayılma, ekonomideki herkes için (zengin veya yoksul, kadın veya erkek, kırsalda veya kentte yaşayan, eğitimli ya da eğitimsiz), finansal ürün ve hizmetlere (kredi, yatırım, tasarruflar, sigorta, finansal teknoloji ve ödemeler) erişimdeki engellerin ortadan kaldırılması ve düşük maliyetli, adil, uygun, güvenli, kaliteli ve sürdürülebilir ürünler ve hizmetler üreten bir platform, çerçeve veya sistem kurulması ve bu ürünlere ve hizmetlere herkesin her zaman erişiminin ve kullanımının kolaylaştırılması olarak ortaya konulabilir. Finansal tabana yayılma, bankacılık sisteminde ve diğer finansal araçlarda tasarruf birikimini teşvik eder. Bu tasarruflar, üretken girişimlerde yatırım için sermaye işlevi görür. Bunun yanı sıra, bu tasarruf mevduatları harcama birimlerinin yatırım planlarına destek olmak için kredi ve diğer finansal ürünlere dönüştürülmektedir. Finansal tabana yayılmanın sağladığı tasarruflar geniş tabanlıdır, bir başka deyişle başka türlü birikim yapamayacağı düşünülen ekonomik birimlerden (kırsal kesimde yaşayan ya da yoksul hanehalkları) kaynakların yönlendirilmesini güvence altına almaktadır. Bu anlamda, finansal tabana yayılma sermaye birikimi ile ekonomik büyüme ve kalkınmayı teşvik edebilir (Abor ve diğerleri, 2018: 3-10).

Hızla yayılan dijital teknolojiler, günümüzde finansal hizmetleri çok daha düşük bir maliyet ile sağlama fırsatı sunmakta ve bunun bir sonucu olarak finansal tabana yayılmayı teşvik etmekte ve ekonominin genelinde önemli ölçüde verimlilik kazanımı sağlamaktadır (Manyika ve diğerleri, 2016: 31). Dijital teknolojiler, finansal tabana yayılmanın hızlandırılması ile kapsamının genişletilmesinde önemli bir araç olarak kullanılmaktadır (Beyaz, 2019: 99). Dijital finansal tabana yayılma, finansal tabana yayılmaya ilişkin gelişmelerin sağlanmasında dijital teknolojilerden yararlanmayı amaçlamakta ve pek çok ülkenin giderek daha fazla ilgisini çekmektedir. Dijital finans, son on yılda önemli bir finansal yenilik alanı olarak ortaya çıkmaktadır (Dara, 2018: 144). Dijital finans, nakit para ve geleneksel banka şubelerinin daha az

kullanımı ile mobil ve internet dahil olmak üzere dijital altyapı üzerinden sunulan finansal hizmetler olarak ifade edilebilir. Örneğin, cep telefonları, bilgisayarlar veya satış noktası cihazları üzerinden kullanılan kartlar bireyleri ve işletmeleri dijitalleştirilmiş bir ulusal ödeme altyapısına bağlayarak tüm taraflar arasında işlemlerin sorunsuz şekilde gerçekleştirilmesini sağlar (Dara, 2018: 144). Bu anlamda, dijital teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması alt gelir grupları ile yoksul hanehalklarını da içerecek şekilde büyük bir kesimin finansal piyasalar tarafından içerilmesini beraberinde getirmektedir (Beyaz, 2019: 99). Ayrıca, dijital teknolojilerin finansal tabana yayılmaya ilişkin işlevinin bir sonucu olarak, teknolojik değişimin daha kapsayıcı, verimli ve tüketici dostu finansal uygulamalara katkıda bulunma potansiyeline sahip olduğu vurgulanmaktadır (Bernards ve Campbell-Verduyn, 2019: 774).

Finansal sistem, daha da artan işlem hızı, türev finansal araçlarla artan spekülasyon davranışları ve giderek karmaşılaşan bilgi ağları ile son on yıldır büyük değişiklikler geçirmektedir (Ma ve McGroarty, 2017: 234-235). Küresel ekonomide finansal alanda sürekli olarak yeni teknolojiler ortaya çıkmakta (Parui, 2018: 2) ve karmaşık çok yönlü teknolojiler küresel finansal sistemi önemli ölçüde etkilemektedir. Son yıllarda ortaya çıkan teknolojik değişiklikler finansal aktörlerin, piyasaların, uygulamaların hakimiyetinin arttığı ve ekonomilerin, firmaların, devletlerin ve hanehalkının yapısal dönüşümünü beraberinde getiren finansallaşmaya katkıda bulunmaktadır (Ma ve McGroarty, 2017: 234-235).

Bir yandan, dijital teknolojiler finans sektörünün büyümesinde muazzam bir rol oynamakta, diğer yandan ise finans sektörü kendi altyapısını geliştirmek ve yeniliği teşvik etmek için dijital teknolojilere çok büyük miktarda yatırım yapmaktadır. Bu tür yenilikler arasında programlama gücü ve donanımaya yatırım gerektiren yüksek frekanslı alım satım yer almaktadır (Staab, 2018: 1). Finansal hizmetlerde önemli bir teknolojik yenilik olarak yüksek frekanslı alım-satım finansal piyasaları dönüştürmektedir. Algoritmik alım satımın bir alt kümesini oluşturan yüksek frekanslı alım-satım oldukça hızlı bir biçimde gerçekleşen alım satım işlemlerine atıfta bulunmakta, dolayısıyla yüksek frekanslı alım-satıma ilişkin en önemli unsur hız oluşturmaktadır (Currie ve Lagoarde-Segot, 2017: 3; Bernards ve Campbell-Verduyn, 2019: 779). Bununla birlikte, sürekli bir biçimde devam eden teknolojik değişim

finansal sektörün dönüşümünde aynı zamanda piyasa işlemlerinin yürütülmesinde insanların yerini algoritmaların ('algoritmik' alım satımın) alması ile de kendini göstermektedir (Currie ve Lagoarde-Segot, 2017: 2). Gerçekten, yapay zeka, matematiksel modeller ve gelişmiş bilgisayarlar insan zekasını ve görevlerini ikame edebilecek bir niteliğe sahip olmaktadır. Modern finansal hizmetler endüstrisi daha hızlı, daha büyük, daha karmaşık, daha küresel, daha birbirine bağlı ve aynı zamanda daha az insan müdahalesi içerecek duruma gelmektedir. Bu tür gelişmeler günümüzde giderek artmakta ve küresel finans sisteminin teknolojik gelişmeler ile dönüşüm geçirdiğine işaret etmektedir (Bernards ve Campbell-Verduyn, 2019: 773-774).

Finansal piyasalarda dijital dönüşüm bağlamında yeni ve gelişmekte olan teknolojiler arasında dağıtık hesap defteri teknolojisi, büyük veri, nesnelerin interneti, bulut bilişim, yapay zeka, biyometrik teknolojiler ile artırılmış/sanal gerçeklik yer almaktadır. Genellikle blok zinciri teknolojisi olarak da anılan dağıtık hesap defteri teknolojisi, bilginin oluşturulmasına, güvenli bir biçimde iletilmesine ve depolanmasına olanak sağlayan bir veri tabanı teknolojisidir. Dağıtık hesap defteri merkezi olarak kontrol edilemez ve yönetilemez; işlemleri yönetme ve doğrulama sorumluluğu blok zincirinin kullanıcıları arasında paylaşılır. Dağıtık hesap defteri teknolojisi, ilk olarak kripto para birimi bitcoinin temelini oluşturan teknoloji olarak ortaya çıkmıştır. Ancak, bu teknolojinin dijital para birimlerinin ötesinde finansal hizmetlere yönelik pek çok alanda uygulamaları bulunmaktadır. Nitekim, dağıtık hesap defteri teknolojisi ticaret, hisse senedi alım satım işlemleri dahil olmak üzere ödemeler ile ilgili her türlü finansal işleme uygulanabilir. Bu teknoloji aynı zamanda çeşitli kayıt tutma görevleri için kullanılabilir. Bu kayıtların şeffaflığı aynı zamanda finansal kuruluşların resmi merciler tarafından denetlenmesini de kolaylaştırabilir. Ayrıca, bazı uygulamalardan çok sayıda tarafın belgelerinin gerekli olduğu bir ipotekli borç senedi başvuru sürecini kolaylaştırmak için yararlanılmaktadır. Tüm bu uygulamalar genel olarak göz önünde bulundurulduğunda, dağıtık hesap defteri teknolojisinin finans sektöründeki işlemlerin verimliliğini önemli ölçüde geliştirme potansiyeline sahip olduğu ifade edilebilir (OECD, 2018a: 11-12).

Bununla birlikte, büyük veri fikir aşamasından satışa kadar finansal ürünlerin değer zinciri boyunca her aşamada kullanılabilir. Büyük veri, aynı zamanda bireyin risk profili ve ödemeye ilişkin istekliliğinin daha doğru bir biçimde

değerlendirilmesine olanak sağlayarak fiyat farklılaştırması için de kullanılabilir. Büyük veri ile yakından ilgili diğer teknolojiler ise nesnelerin interneti, bulut bilişim ve yapay zekadır. Nesnelerin interneti, büyük verinin kaynağını oluştururken; bulut bilişim, büyük veri kümelerinin işlenmesini ve depolanmasını kolaylaştırmakta; yapay zeka ise büyük veriyi analiz etme ve kullanmanın gelişmiş bir yöntem olarak belirtilebilmektedir. Nesnelerin interneti, bireylerin davranışları ile ilgili olarak geniş kapsamlı bilgiler sağlayabilir, böylece elde edilen veriler ürünlerin her bir bireye daha fazla uyarlanması, bireylere göre risklerin belirlenmesini ve fiyat uygulamasını mümkün kılabilir. Bulut tabanlı hizmetler, veriler için düşük maliyetli ve nispeten kolay ölçeklendirilebilir isteğe bağlı işleme ve depolama kapasitesi sağlar. Bulut teknolojisi, finansal kuruluşların veri toplama ve analiz etme kapasitesini büyük ölçüde artırmıştır. Bununla birlikte, biyometrik teknolojiler ise fizyolojik ve davranışsal özelliklerin tanınmasına dayanır ve kişiye özgü özellikleri tespit ederek kimlik doğrulaması için kullanılabilir. Doğrulama için kullanılan teknikler mevcut durumda parmak izi taraması, sesli kimlik doğrulama, yüz tanıma, iris taraması, hareket tanımlamayı içermektedir. Biyometrik teknolojiler, parolayla doğrulama ile kıyaslandığında güvenlik açısından oldukça önemli bir gelişmeyi temsil eder ve finansal işlemlerin güvenliğini artırmak için kullanılabilir, böylece dolandırıcılık ve veri hırsızlığı riskini azaltır (OECD, 2018a: 12-14).

1.2.4. İklim Değişikliği

Teknoloji, doğası gereği hem ekonomik büyümeye katkısı açısından, hem de küresel çevre sorunlarının nedenlerinden biri olması bakımından önem taşımaktadır. Ancak, yeni teknolojilerin uygulamaya konulması doğal çevrenin önemli ölçüde iyileştirilmesine de olanak sağlamaktadır (Dinçbaş ve Yiğitbaşıoğlu, 2017: 2). Gerçekten, teknolojik değişim uzun dönemde büyümenin temel itici güçlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Günümüzde, nesnelerin interneti, bulut bilişim gibi dijital teknolojiler üretimde köklü değişiklikler getirmektedir. Teknoloji, üretim süreçlerini daha verimli hale getirerek ülkelerin rekabet gücünü artırmakta ve piyasadaki dalgalanmalara karşı kırılganlıklarını azaltmaktadır. Emek-yoğun üretimden teknoloji yoğun üretime geçiş ile yaşanan yapısal değişim ekonomik açıdan gelişmeyi

beraberinde getirmektedir. Eylül 2015'te Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nda kabul edilen 2030 yılı Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin dokuzuncusu (dayanıklı altyapıların inşa edilmesi, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmenin desteklenmesi ve yenilikçiliğin teşvik edilmesi) kapsamında; teknoloji ve yenilik olmaksızın sanayileşmenin gerçekleşmeyeceği ve sanayileşme olmadan da büyümenin meydana gelmeyeceği vurgulanmaktadır. Teknoloji, sürdürülebilir kalkınma ile bağlantılı olmasına karşın, eş zamanlı olarak çevresel sürdürülebilirlik meydana getirip getirmeyeceği konusu belirsizliğini korumaktadır (United Nations Industrial Development Organization, 2015: xiii; United Nations, 2015: 20).

Sanayi devriminden bu yana gelinen süreçte enerji ihtiyacı gün geçtikçe artmıştır. Sanayileşme sürecine bağlı olarak giderek artan teknolojik yeniliklere koşut makineleşme, nüfusun artması, şehirleşme, üretim ve tüketim kalıplarının değişmesi gibi gelişmeler bir yandan yoğun bir enerji gereksinimine yol açarken, diğer yandan artan kirlilik ve doğal kaynakların tükenmesi gibi sorunlar başta olmak üzere pek çok olumsuz çevresel etkiyi beraberinde getirmiştir. Ülkelerin ekonomik büyüme hedefleri çevre kirliliğine ve çevrenin bozulmasına yol açan girdilerin, malzemelerin ve artan enerji ihtiyacının karşılanmasında kömür, petrol ve benzeri gibi fosil yakıtların kullanımında bir artışa neden olmuştur. Ancak, bu durum çevre üzerinde tahribatlara sebep olmuş ve atmosferin bileşiminin değişmesine yol açmıştır. Üretim ve tüketim faaliyetlerinde fosil yakıtların kullanılması sonucunda ortaya çıkan sera gazlarının atmosferdeki salınımında artış meydana gelmiştir (Elverdi, 2017: 259; Larsson ve Lindfred, 2020: 281; United Nations Industrial Development Organization, 2015: 123).

İnsan faaliyetlerinin neden olduğu sera gazlarındaki artış küresel ısınmanın en temel nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Ortalama küresel sıcaklıklar 1880 ile 2012 yılları arasında yaklaşık 0,85°C'lik bir artış göstermiştir. 2018 yılı, tüm dünyada tarihte kaydedilen en yüksek sıcaklıkların görüldüğü dördüncü yıl olmuştur. Sera etkisi ve küresel ısınmanın bir sonucu olarak ortaya çıkan iklim değişikliği ise tüm dünya için önemli bir tehdit unsuru oluşturmaktadır (Stern, 2007: 2; Oktay Fırat ve diğerleri, 2017: 93; Larsson ve Lindfred, 2020: 281; ITU, 2019: 3). İklim değişikliğinin küresel ve çok yönlü olumsuz sonuçları bulunmaktadır. Deniz seviyesinin yükselmesi, aşırı hava olaylarının, sellerin, kuraklıkların sıklığının

artması, biyolojik çeşitliliğin azalması, gıda güvencesizliği, toplu göç, iklim mültecisi sayısında artış, bulaşıcı hastalıkların yayılması iklim değişikliğinin olumsuz sonuçları arasında yer almaktadır. İklim değişikliğinin etkileri nedeniyle aynı zamanda yaşamı destekleyen ekosistemler risk altındadır. Gelecek yıllar içinde neredeyse bir milyon canlı türünün neslinin tükenme riski bulunmaktadır (ITU, 2019: 5-30; Axon, 2010: 45-46). Bununla birlikte, dünyada suyun dağılımında yaşanan değişiklikler ve suyun mevsimsel ve yıllık değişkenlikleri nedeniyle iklim değişikliğinin etkisi çok güçlü bir biçimde hissedilecektir. Su, tüm yaşam için temel bir kaynaktır. Gerçekten, su sağlık ve temizlik için temel bir gereklilik; üretim için son derece önemli bir girdi ve sürdürülebilir büyüme ve yoksulluğun azaltılması için esastır (Stern, 2007: 62). Bu anlamda, iklim değişikliği aynı zamanda üretim süreci açısından önemli sorun alanlarından birini oluştururken, küresel çevre sorunlarının oluşmasında da üretim süreci en önemli etkiye sahip olan unsurlar arasında yer almaktadır (Dinçbaş ve Yiğitbaşoğlu, 2017: 4).

Bu bağlamda, iklim değişikliğinin tüm dünyada üretim, insan yaşamı ve çevre üzerinde önemli etkilere sahip olacağı açıktır (Stern, 2007: 56-62). İklim değişikliği ciddi bir küresel tehdit oluşturmakta ve acil bir biçimde küresel müdahale gerektirmektedir. Dünya Bankası eski baş ekonomisti Sir Nicholas Stern hazırlamış olduğu raporda iklim değişikliğinin etkileri ve ekonomik maliyetlerine ilişkin geniş kapsamlı bulguları değerlendirmiştir. Buna göre, iklim değişikliğine ilişkin güçlü ve erken eylemin yararları, harekete geçmemenin ekonomik maliyetlerinden çok daha ağır basmaktadır. İklim değişikliği, tüm dünyada insanlar için suya erişim, gıda üretimi, sağlık ve çevre gibi yaşamın temel unsurları üzerinde etkili olmaktadır. Dünya ısınmaya devam ederken yüz milyonlarca insan açlık, su kıtlığı ve kıyı taşkınlarına maruz kalabilir. Harekete geçilmemesi durumunda, iklim değişikliğinin toplam maliyetleri ve risklerinin her yıl dünyadaki gelirin en az %5'ini kaybetmeye karşılık geleceği öngörülmektedir. Buna karşın, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin önlenmesi için sera gazı emisyonlarının azaltılmasına ilişkin eylem maliyetleri her yıl dünyadaki gelirin yaklaşık %1'i ile sınırlandırılabilir (Stern, 2007: vi).

Sürdürülebilir Kalkınma 2030 Gündemi'nde de iklim değişikliğine günümüzde karşı karşıya kalınan en büyük zorluklardan biri olarak atıfta bulunularak, iklim değişikliği ve etkileri ile mücadele edilmesi gereği kabul edilmektedir (United

Nations, 2015: 5-14; Hilty ve Bieser, 2017: 13). İklim değışikliğı ile mücadelenin en önemli unsurlarını sera gazı emisyonlarının azaltılması ve enerji yönetimi oluşturmaktadır. Gerçekten, gerek günümüz, gerekse gelecek açısından giderek daha önemli bir sorun haline gelmeye başlayan küresel ısınma ve iklim değışikliğı konusunda sera gazlarındaki artış önemli bir paya sahip olduğu için (Oktay Fırat ve diğlerleri, 2017: 93; Axon, 2010: 45), öncelikle sera gazı emisyonlarını azaltarak iklim değışikliğı ile mücadele zorunlu bir koşuldur. Küresel ısınmayı kabul edilebilir sınırlar içinde tutmak için sera gazı emisyonlarını azaltmaksızın yoksulluk, açlık, su kıtlığı ve sağlığa uygun koşulların eksikliği, eşitsizlik ve çatışma, toprak kaybı ve biyolojik çeşitlilik kaybı gibi diğler pek çok küresel sorunun üstesinden gelinmesi daha güç hale gelecektir (Hilty ve Bieser, 2017: 13).

Bu bağlamda, dijital teknolojiler iklim değışikliğı, karbon ayak izinin azaltılması, hava kirliliğı, afet yönetimi, atık su arıtımı ile ilgili önemli bir rol oynamaktadır (Feroz ve diğlerleri, 2021: 7-8). Dijital teknolojiler, iklim değışikliğı ve etkileri ile mücadeleye katkı sağlayabilecek çözümler sunmaktadır (ITU, 2019: 40). Günümüzde, dijital teknolojilerin sunduğı fırsatlardan giderek daha fazla yararlanılmaktadır (Feroz ve diğlerleri, 2021: 8). Bu teknolojiler, gerek iklim değışikliğıne ilişkin durum tespitinin yapılmasına ve etkilerin hafifletilmesine yönelik, gerekse iklim değışikliğıne uyum konusunda önemli olanaklar sağlamaktadır (ITU, 2020: 30).

Dijital teknolojiler, kirliliğı ölçme, kontrol etme ve yönetme biçimlerini dönüştürmektedir. Örneğın, çevre kirliliğı ve kontrolüne ilişkin yapay zekanın kullanımı hızla artmaktadır. Yapay zeka, belirsiz, birbirini etkileyen ve dinamik çevre sorunlarının üstesinden gelinmesinde oldukça etkilidir (Feroz ve diğlerleri, 2021: 7-8). Yapay zeka kullanarak sera gazı emisyonlarını ve hava kirliliğini önemli ölçüde azaltmak mümkündür (ITU, 2020: 36). Bununla birlikte, nesnelerin interneti teknolojisi gerçek zamanlı bilgiler sağlayarak hava kirliliğini ölçmek ve kontrol etmek konusunda katkı sağlayabilir. Benzer şekilde, büyük veri karbondioksit emisyonlarını kontrol ederek çevresel sürdürülebilirliğın desteklenmesinde yarar sağlayabilir. Büyük verinin aynı zamanda çevreye verilen zararın daha düşük bir maliyet ile azaltılmasına katkı sağlaması da mümkündür. Ayrıca, büyük veri karbon emisyonlarını ölçerek ve çevre üzerindeki ayak izini azaltmak için teknikler kullanarak iklim değışikliğı ile ilgili

fırsatları ve zorlukları anlamada önemli bir işleve sahip olabilir (Feroz ve diğerleri, 2021: 8). Bununla birlikte, yapay zeka ve makine öğrenmesi algoritmaları, küresel iklim modelleri ve iklim öngörülerinin doğruluğunu artırarak iklim değişikliği ile ilgili gelecekteki riski azaltmaya ve kontrol etmeye giderek daha fazla yardımcı olacaktır. Yapay zekanın geliştirmekte olan uygulamaları arasında aynı zamanda kuraklık olaylarının tahmin edilmesi ve doğal afet riskinin azaltılması bulunmaktadır. İklim değişikliğinin azaltılmasına önemli ölçüde katkıda bulunabilen geri dönüşüm sektöründe atıkların önlenmesi ve değerlendirilmesi de yapay zeka uygulamasının kullanıldığı alanlardır (ITU, 2020: 30-40).

Dijital teknolojiler, aynı zamanda döngüsel ekonomi modelinin uygulanmasını olanaklı kılmadaki rolü ile önem taşımaktadır (DigitalEurope, 2020: 31). Günümüzde, döngüsel ekonomi modeline geçiş için dijital teknolojilerden yararlanılması gerekliliği üzerinde giderek daha fazla durulmaktadır (Larsson ve Lindfred, 2020: 280). Döngüsel ekonomi modeli ile ürün yaşam döngüsünün her aşamasında kaynakların kullanımında verimliliği artırmak ve üretim faaliyetleri ve tüketimin çevre üzerindeki etkisini azaltmak amaçlanmaktadır (Larsson ve Lindfred, 2020: 282). Avrupa Komisyonu tarafından AB'nin rekabet gücünün korunması ve geliştirilmesinin yanı sıra, karbondioksit emisyonlarını azaltmaya ilişkin döngüsel ekonomi modelinin potansiyeli kabul edilmektedir. Örneğin, belirli sektörlerde döngüsel ekonomi ilkelerinin uygulanması yoluyla Avrupa'da karbondioksit emisyonlarının 2030 yılına kadar %48 ve 2050 yılına kadar ise %61'e kadar azaltılabileceği ileri sürülmektedir. Bu bağlamda, azalan materyal kullanımı, artan geri dönüşüm ve sınırlı kaynakların en verimli biçimde kullanılması sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik etkili stratejiler olarak değerlendirilmektedir (Bijleveld ve diğerleri, 2016: 2-3).

AB, sürdürülebilir rekabet avantajı yaratmak için düşük karbonlu, kaynakları daha verimli bir biçimde kullanan döngüsel ekonomi modeline doğru değişim için geçiş sürecini başlatmıştır. Bu geçiş, gerek ekonomik ve toplumsal açıdan, gerekse çevresel bakımdan bir gereklilik olarak nitelendirilmektedir (DigitalEurope, 2020: 10-30). Nitekim, dünya ekonomisindeki üretim ve tüketim kalıplarının bir sonucu olarak kaynaklar giderek azalmakta ve ekolojik ayak izi sürekli olarak büyümektedir. Küresel tüketim talebini karşılamak için karşılaşılan çevresel sorunlar giderek artış göstermektedir. Örneğin, küresel tüketici orta sınıfın 2030 yılına kadar 1.8 milyar

kişiden 4.9 milyar kişiye ulaşması öngörülmekte ve bunun bir sonucunun tüm hammaddelere olan talebin %30'dan %80'e artış göstermesi olabileceği ileri sürülmektedir. Günümüzde, kaynakların kullanımı 1970'li yıllardan bu yana neredeyse üç kattan daha fazla artmış ve biyoçeşitlilik kaybı ve su stresi (içme suyuna yeterli erişimden yoksunluk) ile sonuçlanmıştır. Bu durum ise özellikle kaynakları çıkarma ve ürünleri üretme biçiminden kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda, dünyada halihazırda maruz kalınan sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, ortaya çıkan talebin karşılanmasında yeni bir yöntem bulunmasına ilişkin acil bir gereksinim bulunmaktadır. Mevcut doğrusal ekonomi modeli fiziksel sınırlarına ulaşmakta ve gerek giderek artan talebi karşılama sorununa, gerekse bu sorunun aynı zamanda çevre kirliliğinin azaltılarak aşılmasına ilişkin bir çözüm sunmamaktadır. Bu bağlamda, döngüsel ekonomi modelinin gelecekte giderek daha da artması beklenen önemli sorunlara ve tehditlere yönelik bir çözüm (yanıt) olarak oluşturulduğu belirtilebilir (Larsson ve Lindfred, 2020: 282).

Bu bağlamda, dijital dönüşüm döngüsel ekonomi modeline geçişi desteklemektedir (DigitalEurope, 2020: 30). Üretimin dijitalleşmesi, kaynak verimliliğini artırırken, materyal döngülerinin kapatılmasına yardımcı olabilir ve ürünleri/materyalleri daha uzun bir süre kullanımda tutmaya katkıda bulunabilir (Larsson ve Lindfred, 2020: 290). Bununla birlikte, teknolojinin enerji tüketiminin ve atık oluşumunun azaltılması konusunda sahip olduğu işlevin bir sonucu olarak çevrenin kaynak yönetiminde artan verimlilikten yararlandığı belirtilebilir (Larsson ve Lindfred, 2020: 290; World Economic Forum, 2018: 6). Ayrıca, dijital teknolojiler, sürücüsüz ve bağlantılı otomobillerin yanı sıra, ulaşımdan kaynaklanan emisyonların azaltılmasına katkıda bulunan paylaşımlı araç uygulamalarını mümkün kılmaktadır (DigitalEurope, 2020: 30). Bununla birlikte, elektrikli araçları çalıştırmak için gereken büyük lityum iyon pillerinin geri dönüştürülebilirliğine ilişkin endişeler sürmekle birlikte, elektrikli araçlar karbon ve parçacıklı madde, azot oksitleri ve karbon monoksit gibi diğer emisyonlardaki azalmalar sayesinde çevreye yarar sağlayacaktır (Eurofound, 2018b: 4).

Öte yandan, iklim değişikliği ile mücadelede üzerinde en çok durulması gereken konular arasında enerji bulunmaktadır. Aslında, enerji hem sorunun kaynağında, hem de çözümün temelinde yer almaktadır. Ekonomik büyüme ve

kalkınmanın itici gücü olan enerji, üretim faktörleri ile bir araya gelerek sanayi sektöründeki en ağırlıklı girdiyi oluşturmakta ve üretimde elzem bir unsur olmaktadır (Elverdi, 2017: 263). Bununla birlikte, son on yılda küresel enerji talebi oldukça hızlı bir biçimde artarak karbondioksit emisyonlarını önemli ölçüde yükseltmekle birlikte (ITU, 2020: 48), önümüzdeki yıllarda da enerji gereksiniminin giderek artacağı öngörülmektedir (Eurofound, 2018b: 4). Bu bağlamda, artan fosil yakıt tüketiminin yol açtığı iklim değişikliğinin nasıl kontrol altına alınacağı ve sınırlandırılması ve bu fosil yakıtlara alternatif enerji kaynaklarının geliştirileceği günümüzde dünyanın karşı karşıya olduğu en acil çözüm gerektiren politika sorunları arasında yer almaktadır. İklim bilimcileri arasındaki tartışmanın büyük bir kısmı alternatif -ve daha “çevre dostu”- enerji kaynaklarının geliştirilmesi üzerine çeşitli politikaların etkisine odaklanmaktadır (Acemoglu ve diğerleri, 2012: 131). Toplumların, özellikle yenilenebilir kaynaklarla değiştirilmesi gereken fosil yakıtlar ve hammaddelerle ilgili olarak gelecekte kaynakları çok daha etkin bir biçimde yönetmesi gerektiğine ilişkin artan bir görüş birliği bulunmaktadır. Dolayısıyla, geleneksel fosil ekonomisinden daha sürdürülebilir bir biyoekonomiye değişim önem taşımaktadır (Klitkou ve diğerleri, 2017: 5).

Bu bağlamda, enerjinin üretimi ve tüketimine ilişkin tercihlerin yeni yeşil enerjilerden yana kullanılması ve tüketim miktarında tasarrufun sağlanması ile enerjinin verimli kullanılması gereği ortaya çıkmaktadır (Oktay Fırat ve diğerleri, 2017: 93). Emisyonlar temiz enerji, ısı ve ulaşım teknolojilerinin benimsenmesi ve artan enerji verimliliği ile azaltılabilir (Stern, 2007: viii). Bu anlamda, günümüzdeki teknolojik gelişmeler en önemli emisyon kaynaklarından biri olan enerji üretimi ve tüketiminin daha verimli hale getirilmesi ve yenilenebilir enerjiye olanak sağlanması yoluyla iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir rol oynamaktadır (Dinçbaşı ve Yiğitbaşıoğlu, 2017: 2).

Yenilenebilir veya temiz enerji teknolojilerinin tasarımları ve etkinlikleri son yıllarda önemli ölçüde gelişmiştir. Özellikle güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve enerji depolama teknolojilerine ilişkin dünya çapında önemli gelişmeler söz konusu olmuştur. Güneş, rüzgar ve batarya teknolojileri iklim değişikliğine ilişkin olarak kullanımları hızla artan teknolojilerdir (ITU, 2020: 56). Yenilenebilir enerji teknolojilerindeki gelişmeler fosil yakıtlara olan bağımlılığın azaltılmasını

sağlamaktadır (Eurofound, 2018b: 4). Yenilenebilir enerji teknolojileri, iklim değişikliği bağlamında elektrik üretilmesinden binaların ısıtılması ve soğutulmasına, sera gazlarının ve çevre kirliliği türlerinin ortaya çıkmasına yol açmaksızın kara, deniz ve hava yolu ile seyahat edilmesine kadar çeşitli alanlarda önemli bir rol oynamaktadır. Yenilenebilir enerji aynı zamanda maliyet tasarrufu sağlamaktadır (ITU, 2020: 56). Bu açıdan bakıldığında, enerji girdilerinin nispi fiyatlarındaki değişikliklerin de geliştirilen ve kabul edilen teknolojilerin türleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirtilebilir (Acemoglu ve diğerleri, 2012: 131). Nitekim, güneş ve rüzgar enerjisi fosil yakıt kaynaklarından üretilen elektrikten daha ekonomik hale gelmektedir (ITU, 2020: 56-57). Bununla birlikte, yeni teknolojiler ile sağlanan enerji verimliliği gerek günümüzde, gerekse gelecekte artan enerji taleplerinin bazı çevresel etkilerini telafi edebilmektedir (Eurofound, 2018b: 4).

İKİNCİ BÖLÜM

DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN İŞGÜCÜ PİYASASINA ETKİSİ

Günümüzde, dijital dönüşüm sürecinde ortaya çıkan teknolojik yenilikler işgücü piyasasını köklü bir biçimde değiştirmekte (Eberhard ve diğerleri, 2017: 47), mevcut ve gelecekteki durumuna ilişkin olarak her geçen gün giderek artan sayıda önemli soruyu gündeme getirmektedir. Dijital dönüşüm sürecinde ortaya çıkan değişiklikler işgücü piyasasında bir taraftan birçok işin yok olmasına, diğer taraftan yeni işlerin yaratılmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte, dijital dönüşümün işgücü piyasasında istihdam ve işsizlik düzeyi üzerinde hangi koşullarda ne tür bir etkiye sahip olduğu henüz net biçimde ortaya konulamamaktadır. Mesleki düzeyde yeni eğilimler gözlenirken, yeni istihdam biçimleri ortaya çıkmakta, istihdam statüsüne ilişkin yaşanan değişimin sonucunda işgücü piyasasında yeni güçlüklerle karşı karşıya kalınmaktadır. Dijital teknolojilerin artan kullanımına bağlı olarak geleneksel işyeri anlayışı değişmekte ve değişen işgücü piyasası koşullarında ücretlere ilişkin yeni tartışmalar ortaya çıkmaktadır. Çalışma süresinin belirlenmesi ve düzenlenmesine ilişkin ciddi değişiklikler yaşanmakta, iş sağlığı ve güvenliği bakımından fırsatlarla birlikte yeni güçlükler de ortaya çıkmaktadır. Dijital dönüşüm koşut olarak işgücü piyasasında gereksinim duyulan beceriler değişmekte ve bu becerilere sahip işgücünün yetiştirilmesinde eğitimin rolü daha da önemli hale gelmektedir. Dönüşüm, çalışma ilişkilerini farklılaştırmakta ve sendikalar için yeni meydan okumalara neden olmaktadır. İşgücü piyasasında gözlenen tüm bu eğilimler başta sosyal koruma olmak üzere çalışma yaşamına ilişkin yeni tartışma alanlarına yol açmaktadır. Bu bölümde, tüm bu sorunlar ve bu bağlamda ortaya konulan çözüm önerileri değerlendirilecektir (Degryse, 2016: 5-6; EC, 2016: 149-154; Voss, 2016: 10; OECD, 2019a: 294-297).

Gerçekten, dijital dönüşüm işgücü piyasası açısından bir yandan fırsatlar yaratırken, diğer yandan ciddi riskler içermektedir (EEACC, 2017: 5-8). Dolayısıyla, dijital dönüşümün işgücü piyasası üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi çalışanlar, işverenler ve bir bütün olarak toplum yararına olacak bir biçimde işgücü piyasasının işleyişi konusunda etkinliğin sağlanabilmesine yönelik özel politika önerilerinin

ortaya konulması bakımından oldukça önem taşımaktadır (Chiacchio ve diğerleri, 2018: 2).

2.1. İSTİHDAM

2.1.1. Teknolojik Yenilikler ve İstihdam

Teknolojideki ve üretim sistemlerindeki önemli değişiklikler ve yeni endüstrilerin ortaya çıkışı ekonomik büyüme ve kalkınmanın başlıca itici güçleridir. Söz konusu değişiklikler, bir taraftan var olan işleri yok ederken, diğer taraftan yenilerini yaratarak ve işlerin niteliğini değiştirerek çalışma yaşamını dönüştürme gücüne sahiptir. Bu nedenle, sanayileşmenin ilk aşamasından bu yana işçiler, işverenler, politikacılar ve akademisyenler teknolojik değişimin etkisine ilişkin olarak farklı yaklaşımlara ve öngörülere sahip olmuştur. Günümüzün teknolojik değişim dalgası da çalışma yaşamının geleceği konusunda çelişkiler içeren bir tartışma yaratmaktadır (Nübler, 2016: 1).

Bazı kesimler, dijital teknolojilerin yeni işlerin ortaya çıkmasını sağlayacak uyarlanmayı ve dönüştürücü süreçleri harekete geçireceğini ve hatta ortaya çıkacak işlerin niceliği ve niteliği bakımından “altın çağların” yaşanacağını ileri sürmekte ve aynı zamanda bu iyimserliğin tarihsel tecrübeyle de desteklendiğini vurgulamaktadır. Bu yaklaşımı savunanlara göre geçmişte yaşanan deneyimler göstermektedir ki, her bir yeni teknolojik değişim dalgası iş yıkım ve teknolojik kaygı evreleri ortaya çıkarsa bile sonuçta yeni ve daha iyi işler ortaya çıkmıştır (Nübler, 2016: 1-18; ILO, 2017a: 6). Diğer yandan, dijital dönüşüm sürecinin istihdam üzerindeki etkisine ilişkin olarak bazı kesimler ise tarihin her zaman kendini tekrar etmediğini ve şu anda teknolojik değişimin tarihsel örüntüsünden önemli ölçüde ayrıldığına tanıklık ettiğimizi savunmaktadır. Bu kesimler, yakın zamanlarda ortaya çıkan teknolojilerin benzersiz ve oldukça yıkıcı niteliğine ve günümüzde yaşanan daha önce benzeri görülmemiş değişim hızına dikkat çekmektedir. Bu yüzden, çok işlevli sensörler, öğrenen robotlar, nesnelerin interneti veya 3D baskı gibi çok yönlü yeni teknolojilerin bir araya geldiklerindeki etkilerinin derin ve geniş kapsamlı olması gibi nedenlerle

benzeri görülmemiş iş kayıpları yaratacağı beklenmektedir (Nübler, 2016: 1; Hirsch-Kreinsen, 2016: 4).

Her ne kadar gelecek belirsiz olsa da yeni ve gelişmekte olan teknolojilerin gelecekteki işler üzerindeki etkisinin çözümlenmesi konusunda yeni teknolojiler, yenilikler ve istihdam arasındaki ilişkiyi anlamak ve var olan işlerin yok olmasına veya yeni işlerin yaratılmasına neden olan güçleri ve mekanizmaları ve bunlar arasındaki etkileşimi tanımlamak önem taşımaktadır. Dolayısıyla, mevcut işlerin yok olması veya yeni işlerin yaratılması sürecinin açıklanmasına yönelik bir çerçeve geliştirilmesi gerekmektedir. Söz konusu çerçeve, farklı türdeki yeniliklerin, kısa ve uzun vadeli uyarlanma süreçlerinin ve ekonomik, sosyal, politik güçlerin yanı sıra, sürecin karmaşık, doğrusal olmayan ve belirsiz niteliğinin dikkate alınmasını mümkün kılmaktadır. Ayrıca, işlerin miktarını (niceliğini) ve niteliğini etkileyebilecek olan teknolojik değişim sürecinin farklı aşamalarının ve yenilik türlerinin esas alınmasına dayanmaktadır (Nübler, 2016: 1; Peruffo ve diğerleri, 2017: 12).

Kuramsal olarak değerlendirdiğimizde teknolojik değişim süreci buluş, yenilik ve yayılma olarak üç aşamadan oluşmaktadır. Buluş, ekonomide uygulanma potansiyeli olan yeni bir düşüncenin oluşturulmasıdır. Buluşların sıklığının bilimsel bilgi birikimi tarafından belirlendiği ve buluşların zaman içerisinde adeta rastlantısal bir biçimde dağıldığı varsayılmaktadır. İkinci aşama, buluşun ilk ticari uygulama aşaması olan yeniliktir. Yeniliklerin geliştirilmesi önemli ölçüde (yenilik yapan) firmanın içinde bulunduğu ekonomik ve teknolojik koşullar tarafından belirlenmektedir. Bununla birlikte, yeniliklerin belirli dönemlerde ve sektörlerde yoğunlaşabilmesi mümkündür. Çünkü köklü bir yeniliğin teknolojik potansiyelinin kullanılabilmesi açısından tamamlayıcı yeniliklere gereksinim duyulmaktadır. Teknolojik değişim sürecinde üçüncü aşama ise yeniliğin diğer işyerlerine ve sektörlerle yayılması aşamasıdır. Yeni teknoloji pek çok işyeri tarafından kullanılmaya başladığı için teknolojik yeniliğin ekonomik etkisi bu aşamada ortaya çıkmaktadır (Taymaz, 1998: 3).

Bununla birlikte, istihdam üzerindeki etkileri bakımından teknolojik yeniliklerden genellikle ürün ve süreç yenilikleri üzerinde durulduğu görülmektedir. Tamamen yeni bir ürünün ilk defa gerçekleştirilen ticari üretimi ya da var olan bir ürünün kalitesini arttıran değişiklikler ürün yeniliği olarak ifade edilmektedir. Süreç

yeniliği ise var olan bir ürünün yeni bir süreç ile üretilmesi olarak tanımlanmaktadır (Taymaz, 1998: 4; Nübler, 2016: 1; Peruffo ve diğerleri, 2017: 12; Dachs, 2018: 10). Bununla birlikte, süreç yenilikleri ve ürün yenilikleri arasında önemli bir ayrım yapılmaktadır. Süreç yenilikleri; yeni üretim teknikleri, yeni iş organizasyonu veya iş modelleri ile ilgili iken, ürün yenilikleri; ürün farklılaştırmasını ve yeni ürünlerin, endüstrilerin ve sektörlerin geliştirilmesini ifade etmektedir (Nübler, 2016: 2).

Ancak, gerçek yaşamda süreç ve ürün yenilikleri arasındaki ayrım her zaman net olmayabilmektedir (Nübler, 2016: 2). Örnek vermek gerekirse, sermaye malı üreten sektörlerde söz konusu olan bir ürün yeniliği, bu üretim aracını kullanan işyerleri açısından süreç yeniliği olmaktadır. Bununla birlikte, bir ürün (süreç) yeniliğinin uygulanması tamamlayıcı bir süreç (ürün) yeniliğini gerektirebilir (Taymaz, 1998: 4). Bazı ürün yenilikleri ise ekonomik döngünün bir sonraki aşamasında süreç yenilikleri haline gelebilir. Bununla birlikte, süreç ve ürün yeniliklerinin etkileri yenilik yapan işyeri açısından farklı biçimlerde ortaya çıktığı için güç olmasına karşın süreç ve ürün yeniliği ayrımının yapılmasında fayda vardır. Bir ürün yeniliğinin (yeni ürün için) yeni bir piyasa yaratabilmesi veya mevcut ürüne olan istemi arttırabilmesi mümkündür. Süreç yeniliği ise işyerinin maliyet yapısını etkiler, bir başka deyişle süreç yenilikleri işyerinin üretim maliyetlerini azaltarak sunumun artmasını sağlar (Taymaz, 1998: 4; Dachs, 2018: 11).

Teknolojik yeniliklerin firma düzeyinde istihdam üzerine iki temel etkisi olduğu ortaya konulmaktadır (EC, 2016: 151). Süreç yeniliği, yeni bir üretim ekipmanının kurulması gibi, genellikle firmanın aynı miktardaki çıktıyı daha az sermaye ve/veya emek ile üretmesine olanak sağlamaktadır. Bu yönüyle süreç yenilikleri çoğunlukla verimlikte bir artışa yol açarken, işgücü istemi dolayısıyla da istihdam üzerinde olumsuz bir etkiye neden olabilir. Bu olumsuz etkinin boyutu ise mevcut üretim teknolojisine, dolayısıyla da teknolojik değişim sürecinin yanı sıra, girdi faktörleri arasındaki ikame oranına bağlı olmaktadır. Buna karşın, ürün yeniliği genellikle yeni işlerin yaratılması ile ilişkilendirilmekte ve uzun dönemde istihdam üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu kabul edilmektedir (Walwei, 2016: 4; Dachs, 2018: 12).

2.1.2. Dijital Dönüşümün İstihdam Üzerindeki Etkisine Temel Yaklaşımlar

2.1.2.1. Olumlu Yaklaşımlar

Dijital dönüşümün istihdam üzerine etkisinin değerlendirilmesinde temelde iki yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşımlardan ilkinde göre⁴ istihdam olanaklarının artacağı ileri sürülmekte, bu öngörünün genel olarak yeni ürün ve hizmetlere olan istem artışının yanı sıra, yeni mesleklerin, yeni işlerin, hatta yeni sektörlerin ortaya çıkmasına dayandığı belirtilmektedir. Buna göre, teknolojiye değişim nedeniyle işini kaybedenler olsa bile yeni ürün ve hizmetlerin üretildiği alanlarda yeni işler yaratılacağı ve teknolojinin yeni bir refah dönemini başlatacağı öngörülmektedir (Schwab, 2016: 44-45; OECD, 2019c: 48).

Dolayısıyla, küresel işgücü piyasasının geleceğine ilişkin olarak aşırı kötümser düşünmek çok doğru bir yaklaşım değildir. Geçmişte teknolojik gelişmelerin istihdam üzerindeki etkisine olumsuz açıdan yaklaşanların öngörülerinin tam anlamıyla bir karşılık bulamaması bu görüşü destekler niteliktedir. Gerçekten David Ricardo 1817 yılında Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisi'ni ele aldığı kitabında sanayi devriminin yeni ve sermaye yoğun teknolojilerinin çalışanların durumunu kötüleştireceğini ileri sürmüştür. 1930'da sanayileşmenin ikinci aşaması öncesinde ünlü iktisatçı J. Maynard Keynes de işgücü piyasasına ilişkin benzer bir öngöründe bulunmuştur (Erden Özsoy, 2018: 256; Hirsch-Kreinsen, 2016: 3; Wisskirchen ve diğerleri, 2017: 118). Ancak, bu konuya ilişkin sıkça üzerinde durulan geleneksel/genel geçer bilgiye göre, teknolojik değişimin kısa dönemde istihdam üzerindeki olumsuz etkileri uzun dönemde verimlilik artışları, yeni ürünler, yeni piyasalar ve yeni istihdam olanakları ile telafi edilmektedir. Bu yönüyle, olumlu yaklaşımı benimseyenler de benzer şekilde genellikle yeni ürünlerin ortaya çıkması, insan ve makine arasındaki tamamlayıcılıklar, verimlilik artışları ve fiyat düşüşleri gibi çeşitli telafi edici mekanizmalar aracılığıyla uzun dönemde ve daha yavaş bir hızda yaratılan yeni işleri

⁴ Konuya ilişkin işgücü piyasası araştırmalarında farklı şekillerde (ilk görüş, iyimser yaklaşım, iyimser görüş, iyimser senaryo) de adlandırıldığı görülmektedir.

dayanak göstererek dijital dönüşümün istihdam üzerinde olumlu etkileri olacağını öngörmektedir (Hirsch-Kreinsen, 2016: 3; OECD, 2019c: 49).

2.1.2.1.1. Telafi Etkisi

Yenilik, özellikle uzun dönemde istihdam artışına ilişkin itici güç olarak görülmektedir (Dachs, 2018: 9; Walwei, 2016: 4). İçinde bulunduğumuz teknolojik değişim döneminde ürün yenilikleri ve yeni ürünlerin ticarileşmesi yoluyla yeni işlerin yaratılmasını beraberinde getirmesi bakımından telafi etkisi önem taşımaktadır. Yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş bir ürün veya hizmetin ortaya konulması firmalar açısından rekabet üstünlüğü sağlamasının yanı sıra, söz konusu ürün veya hizmetlere olan istemi artırabilmektedir. Bu durum, yenilik yapan firmalarda istihdamın teşvik edilmesine olumlu bir katkı sağlamaktadır. Örneğin, akıllı telefon uygulamalarının geliştirilmesi Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler (KOBİ) için yeni fırsatlar yaratmaktadır. Bu uygulamalar ürün yeniliğini desteklemekte, işletmeler için bürokrasi ve yönetim maliyetlerinin düşürülmesine katkı sağlayarak yeni bir iş kurmaya ilişkin maliyetleri önemli ölçüde azaltmakta ve yeni işlerin yaratılması bakımından olumlu etkilere sahip olmaktadır (EC, 2016: 148-152). Bununla birlikte, ürün yenilikleri yeni mesleklerin veya yeni sektörlerin ortaya çıkmasını sağlayan tüketici istemine ilişkin yeni kaynaklar oluşturabilir. Örneğin, önceki yıllarda günümüzdeki kadar yayılıma sahip olmayan internet ve mobil teknolojilerin, 20. yüzyılın sonlarına doğru artan kullanımlarının beraberinde donanım, yazılım ve telekomünikasyon ağları oluşturmak ve sürdürmek amacıyla pek çok kişiye istihdam alanı yarattığı görülmektedir (Shestakofsky, 2017: 378).

Ürün yeniliğine bağlı olarak yaratılacak istihdamın niceliksel açıdan öngörülebilmesi ise çeşitli güçlükler içermektedir. Çünkü bu halihazırda olmayan ürünlere dayalı bir değerlendirmeyi gerektirmektedir. Bu yüzden, literatürde mevcut istihdam ve meslek yapıları esas alınarak önümüzdeki yıllarda yeni teknolojilerden kaynaklanan iş kayıplarına ilişkin öngörülere oldukça fazla yer verilmesine karşın, söz konusu teknolojilerin etkisiyle yaratılması beklenen işlere yönelik tahminlere daha nadir rastlanmaktadır (Dachs, 2018: 27).

Telafi etkisi, yeni işlerin ortaya çıkmasını mümkün kılmakla birlikte, genellikle yeni ürünlerin geliştirilmesi sürecinde işgücü piyasasında istemde bulunan işgücünün sahip olması gereken beceriler konusunda değişimi beraberinde getirmektedir. Bu yönüyle bu süreçte yüksek vasıflı işgücünün beceri uyumsuzluğu ve işsizlik ile ilgili olası bir sorunla karşı karşıya kalma ihtimalinin daha düşük olabileceği ifade edilebilir (EC, 2016: 151). Bu bağlamda, yeni dijital teknolojilerin bazı işleri veya belirli görevleri ikame edebileceği, ancak bu durumdan etkilenen çalışanlar açısından yeni fırsatların ortaya çıkmasının da mümkün olabileceği ifade edilebilir. İnsanlığın ihtiyaçlarının sonsuz olmasına dayanarak ürün ve hizmetlerin gelişimi ve yeniliği sınırlı değildir. Bu durum, dijitalleşmeden kaynaklanan kitlesel teknolojik işsizlik tehdidini ortadan kaldırılabılır, bunun yerine ise teknolojiye bağlı olarak becerilerin eskimesi (obsolescence of skills) durumunun ortaya çıkması daha olağan olarak değerlendirilmektedir (Walwei, 2016: 4; EC, 2019b: 25).

2.1.2.1.2. Tamamlayıcılık

Teknolojik gelişmelere bağlı olarak ortadan kalkan işleri genellikle daha yavaş bir hızda yaratılan işlerin takip etmesi konusunda insanlar ve makineler arasındaki tamamlayıcılık vurgulanmaktadır (Blix, 2015: 119; ILO, 2017a: 6). Teknoloji, insanların gerçekleştirdiği bazı görevlerin yerini alırken, aynı zamanda diğer başka görevlere olan istemi artırabilir, bir başka deyişle ikame etkisinin yeni tamamlayıcılıklar ile dengelenebilmesi mümkün olabilir (Shestakofsky, 2017: 378). Tamamlayıcılık ilişkisi, dijital teknolojilerin yeni işlerin yaratılmasını sağlayarak çalışanların tamamlayıcısı olabileceğine dayanmaktadır. Örneğin, insansız hava araçlarının pilotların yerini almasıyla bazı meslekler ortadan kalkarken bakım, onarım, veri analizi, uzaktan kumanda ve siber güvenlik alanlarında yeni iş olanakları ortaya çıkmıştır. ABD Hava Kuvvetleri, insansız uçakların uçuşu için uçak başına otuz kişiye ihtiyaç duyarken ilave olarak uçuşların sonucunda toplanan bilgilerin analiz edilmesi için de en az seksen kişi daha istihdam etmektedir. Ancak, ABD Hava Kuvvetleri'nin 2015 yılında tüm bu görevler için gerekli olan eğitimli personelden yoksun olduğu ve buna bağlı olarak insansız uçakları idare edebilecek nitelikte işgücünü bulmak konusunda ciddi bir güçlüklerle karşı karşıya kaldığı görülmektedir. Bu

örnekten de yola çıkılarak eğer böyle devam ederse gelecek yıllarda işgücü piyasasında insanlarla yapay zekaların rekabetinden ziyade işbirliği ve tamamlayıcılığına dayalı bir yapının egemen olacağı beklenmektedir (Harari, 2019: 43).

İnsanlar ve makineler arasındaki tamamlayıcılık esasen değişen boyutlarda çeşitli alanlarda görülebilmektedir. Makinelerin yaygınlaşan kullanımı nedeniyle ortadan kalkan işler genellikle fiziksel olarak ağır ve tehlikeli işler olmaktadır. Karanlıkta gerçekleştirilen ve tehlikeli bir iş olarak nitelendirilen madenlerden mineral çıkarılması örneğinde olduğu gibi günümüzde bu tür işlerin çoğu, en azından OECD ülkelerinde, uzaktan çalıştırılan makineler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bessen (2015), benzer bir değişimi otomatik para çekme makineleri ve bankalar örneği ile açıklamaktadır. Buna göre, insanların nakit para çekmek için bir gişe görevlisine ihtiyaç duymamaları halinde banka memurları artık gereksiz hale gelebilir. Ancak, söz konusu banka memurları bunun yerine finansal danışmanlık sağlama gibi daha fazla beceri gerektiren ve daha nitelikli hizmetlerin sunumunda görev alabilirler (Blix, 2015: 119).

Bu durum, dijital dönüşüme bağlı olarak işgücü piyasasında işlerin niceliksel açıdan azalmayabileceği, ancak var olan işlerin önemli ölçüde dönüşebileceği şeklinde açıklanabilmektedir (ILO, 2017a: 6). Geçmişte de teknolojik gelişmelerin etkisiyle fiziksel olarak zorlayıcı, tehlikeli ve ölümlü; bilişsel olarak monoton ve tekrara dayalı işlerden nitelikli mavi ve beyaz yakalı işlere doğru bir dönüşüm yaşandığı görülmektedir. Bu anlamda, genellikle otomasyon ile ikame edilemeyen görevler otomasyonla tamamlanır. Bununla birlikte, çoğu iş süreci emek ve sermaye; beyin ve kas gücü; yaratıcılık ve uygulayıcılık; teknik ustalık ve sezgisel yargı gibi çok yönlü bir dizi girdiye dayanmakta ve genel olarak bu girdilerin her biri önemli bir rol oynamaktadır. Bu yüzden, genellikle bu girdilerin herhangi birinde söz konusu olan iyileştirmelerin bir diğeri bakımından gereksinimi ortadan kaldırmadığı kabul edilmektedir (Erden Özsoy, 2018: 257).

2.1.2.1.3. Verimlilik

Verimlilik, üretim artışı ve istihdam konusundaki tartışmalarda önemli bir yere sahiptir. Verimlilik, belirli bir miktarda kaynak kullanarak belirli bir süre içinde ne kadar ürün elde edildiğini ifade etmektedir. Dolayısıyla, bir işçinin elindeki kaynaklar ile bir saatte ya da bir günde kaç ürün üretebileceği verimlilik tartışmalarında önem taşımaktadır. Verimlilikteki artış ise belirli bir üretim miktarı ve bu üretimi gerçekleştirmek için kullanılan üretim faktörleri arasındaki oranın iyileştirilmesine ilişkindir. Bir firmanın daha verimli hale gelmesi durumunda aynı girdilerle daha fazla üretim yapabilmesi mümkün olmaktadır (De Spiegelaere ve Piasna, 2017: 39; Dachs, 2018: 11; Peruffo ve diğerleri, 2017: 12).

Verimlilik artışının nedenlerine ilişkin tartışma oldukça karmaşıktır. Verimlilik, işçilerin ne kadar çok çalıştıkları, hangi becerilere sahip oldukları vb. unsurların yanı sıra, iş organizasyonuna, üretimde hangi makinelerin kullanıldığı gibi diğer faktörlere de bağlı bulunmaktadır. Bu yüzden, verimlilik artışının işçilerin daha üretken hale gelmesi, sermayenin (makinelerin) daha üretken veya etkin hale gelmesi (sermaye verimliliği artışı) ile emeğin makinelerle ikame edilmesi (ikame yoluyla verimlilik artışı) durumlarında yaşandığı görülmektedir. Bu anlamda, verimliliğin esasen çalışanlar ile sermaye arasındaki etkileşimin sonucu olduğunu ifade etmek mümkündür. Makinenin bir işçinin müdahalesi olmaksızın üretim yapması güçtür. Gerçekte, verimlilik artışları eş zamanlı olarak artan işgücü ve sermaye verimliliği ile kısmi ikame nedeniyle olabilir (De Spiegelaere ve Piasna, 2017: 39).

Teknolojik gelişmelerin, istihdamın niceliği ve niteliği açısından sürekli bir değişime neden olduğu tarihsel veriler ışığında gözlenebilmekte ve özellikle verimlilik artışı sağlayan bütün gelişmelerin farklı nitelik ve boyutlarda olmak üzere işgücünü etkilediği görülmektedir. Birinci sanayi devriminin yol açtığı gelişmeler sonucunda 19. yüzyıla gelindiğinde dokuma sanayiinde işçilerin gerçekleştirdiği görevlerin %98'inin makinelerle yapılı hale geldiği bilinmektedir. Ancak, bu durum düşen kumaş fiyatlarına bağlı olarak artan istem karşısında daha fazla işletmenin açılmasını sağlamış ve görece nitelik düzeyi yüksek işgücüne olan istemin daha da artmasını beraberinde getirmiştir. Bu, aynı zamanda dokumacılık sektöründe çalışanların ücretlerinin diğer sektörlerle göre yükselmesine neden olmuştur (Günaydın, 2018: 79).

İlerleyen dönemlerde de yeni istihdam alanlarının gelişmesine ve üretimde karlılığın artmasına bağlı olarak krizlere, savaşlara ve sanayileşmenin üçüncü aşamasında ortaya çıkan yeniliklere karşın büyük işsizlik dalgasının dengelenebilmesi mümkün olmuş ve bu dönemde de özellikle otomotiv sektöründeki otomasyon artışı karşısında işsizlik oranları artış göstermemiştir. Tam tersine, söz konusu dönemde gerçekleşen ekonomik büyüme yeni ve yenilikçi iş alanlarının gelişmesini, yeni mesleklerin ortaya çıkmasını, iş olanaklarının artmasını beraberinde getirmiştir. Sanayileşmenin dördüncü aşamasında da yapay zeka veya akıllı robotlar gibi dijital teknolojilerin kullanımıyla birlikte verimlilikte artış olduğu sürece karlılığın artacağı ve işgücü piyasasında işsizlik sorunuyla karşılaşılmayacağı vurgulanmaktadır (Erden Özsoy, 2018: 256; Hirsch-Kreinsen, 2016: 3; Wisskirchen ve diğerleri, 2017: 118).

Günümüzde, dijital teknolojiler işgücü verimliliğini artırmaktadır (National Skills Council, 2018: 10). Bir ekonomide bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının, daha az maliyet ile daha fazla üretim yapılabilmesini mümkün hale getiren bir unsur olarak verimliliği büyük ölçüde etkilediği kabul edilmektedir (Meçik, 2015: 76). 1990'ların ortalarından 2000'lerin ortasına kadar bilgi ve iletişim teknolojileri donanım ve yazılımına yapılan büyük yatırımlar nedeniyle ekonominin dijitalleşmesi işgücü verimliliğine önemli ölçüde yansımıştır. Bununla birlikte, son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin verimlilik üzerindeki katkısının daha da arttığı söylenebilir. Özellikle genişbantın ve mobil cihazların üretimindeki artış ekonominin dijitalleşmesinden elde edilen verimlilik kazanımlarının en önemli sağlayıcıları arasında yer almaktadır (Van Ark, 2014: 10).

Bu bağlamda, günümüzde ekonominin dijitalleşmesi verimlilik artışının sağlanması ve hızlandırılması konusunda en önemli fırsatlardan biri olarak görülmektedir (Van Ark, 2014: 10; National Skills Council, 2018: 10). McKinsey Global Institute tarafından 2018'de yapılan tahminlere göre, 2030 yılına kadar dijitalleşme, otomasyon ve yapay zeka yoluyla dünyadaki gelir 13 trilyon dolar artış gösterecektir. Söz konusu teknolojilerin uygulamaya konulmasına bağlı olarak sağlanan verimlilik artışları aynı zamanda ekonomide yeniden yatırımda kullanılmaktadır (McKinsey Global Institute, 2018: 1-4). Uzun dönemde, verimlilik artışı genellikle ekonomik büyümenin ve istihdam yaratmanın önemli bir itici gücü haline gelmektedir (Van Ark, 2014: 8).

Diğer taraftan, küresel ölçekte faaliyet gösteren The Boston Consulting Group (BCG) tarafından gerçekleştirilen çalışma dijital dönüşüm sürecinde bir ekonomide verimlilik artışı ve ekonomik büyüme oranlarının istihdam konusundaki olumlu yansımalarına ilişkin fikir vermesi açısından önem taşımaktadır. BCG, dijital dönüşümün dünya çapındaki olası etkilerinin ölçülmesine yönelik niceliksel bir analiz gerçekleştirmiştir. BCG'nin dijital dönüşüme ilişkin öncü ekonomilerden olan Almanya üzerinden 2015 yılında yapmış olduğu analize göre Almanya'nın küresel rekabet gücünün önemli ölçüde artması beklenmektedir. Almanya'nın imalat sanayinin genel durumunun incelendiği çalışmada dördüncü teknolojik gelişme dalgasının dört temel alanda fayda sağlayacağı tespit edilmiştir. Bunları verimlilik, yatırım, büyüme ve istihdam olarak ele almak mümkündür. Araştırma sonuçlarına göre, dijital dönüşüm uygulamalarının daha fazla firma tarafından gerçekleştirilmesiyle birlikte önümüzdeki beş ila on yıl boyunca tüm Alman imalat sanayi sektörlerinde verimlilik artışı yaşanacağı ve bu verimlilik artışının 90 milyar ile 150 milyar Euro arasında bir getiri sağlayacağı tahmin edilmiştir. Malzeme maliyetleri dikkate alındığında, %5 ile %8 arasında verimlilik artışı meydana gelecek ve bu gelişmeler sektöre göre farklılık gösterecektir (Rüßmann ve diğerleri, 2015: 7; Dachs, 2018: 25; Hirsch-Kreinsen, 2016: 4). Bununla birlikte, Alman üreticilerin söz konusu getirileri elde edebilmek amacıyla üretim sistemlerini ve süreçlerini dijital dönüşüme uyumlu hale getirmek için gelecek on yıl boyunca yaklaşık olarak 250 milyar Euro yatırım yapması gerekmektedir. Ayrıca, üreticilerin gelişmiş teknolojilere olan istemlerinin yanı sıra, tüketicilerin özelleştirilmiş ürünlere olan ilgilerinin giderek artmasıyla beraber, istemde görülecek artışın yılda yaklaşık 300 milyar Euro, Almanya'nın Gayrisafi Yurt İçi Hasılası (GSYİH)'nin ise yaklaşık %1'i kadar bir ek gelir artışı sağlaması beklenmektedir (TÜSİAD ve The Boston Consulting Group, 2016: 35; Rüßmann ve diğerleri, 2015: 7-8). Alman imalat sanayi üzerinde dijital dönüşümün etkilerinin değerlendirildiği analizde büyümede ortaya çıkan bu artışın ise 2025 yılına kadar istihdamda %6'lık bir artış (yaklaşık 390,000 ilave iş) sağlayacağı tespit edilmiştir (Dachs, 2018: 25; Hirsch-Kreinsen, 2016: 4).

Bununla birlikte, araştırma sonuçlarına göre aynı dönemde makine sektöründe çalışanlara olan istem %10'a kadar artabilir. Ancak, bu sürecin çalışanların farklı becerilere sahip olmalarını gerektireceği ve dönüşümün gerçekleşmesinin önündeki

güçlüklerden birinin çalışanların bu becerileri edinmeleri olacağı vurgulanmaktadır. Gerçekten otomasyon artışının bir sonucu olarak kısa dönemde basit ve tekrarlayan görevleri gerçekleştiren düşük nitelikli çalışanlardan bazıları ikame edilebilecektir. Buna karşın, yazılım, bağlanabilirlik ve mantıksal analiz kullanımının yaygınlaşmasıyla yazılım konusunda çeşitli becerilere sahip olan mekatronik uzmanları (çoklu mühendislik disiplinlerinden oluşan bir mühendislik alanıdır) gibi yazılım geliştirme ve bilişim teknolojilerinde yetkinliğe sahip çalışanlara olan istem artacaktır. Bu bağlamda, söz konusu çalışmada bu sürecin işgücü piyasasında istemde bulunulan işgücünün becerilerine ilişkin önemli bir değişimi beraberinde getirdiği belirtilmektedir (Rüßmann ve diğerleri, 2015: 8).

2.1.2.1.4. Fiyat ve Gelir Etkisi

Dijital dönüşümün uzun dönemde istihdam üzerindeki etkilerine ilişkin olumlu yaklaşımı benimseyenlerin dayanaklarından bir diğeri de fiyat ve gelir etkisine bağlı olarak yeni işlerin yaratılabilmesidir. Yeni teknolojilerin yaygınlaşan kullanımı ile artan verimliliğin düşen fiyatlara ve yüksek ücretlere; gelir ve satın alma gücüne dönüştüğü durumlarda tüketici isteminin artması muhtemeldir (ILO, 2017a: 6). Nitekim, daha yüksek düzeyde sağlanan verimlilik artışları beraberinde fiyatların düşüşünü getirebilir ve buna bağlı olarak firmanın ürününe olan istemin artmasını sağlayabilir. Düşen fiyatlar aynı zamanda tüketicilerin diğer ürün ve hizmetlere harcayabilecekleri reel gelirini artırır, böylece ekonominin başka alanlarında yeni işlerin yaratılmasına olanak sağlayabilir. Ayrıca, bir ekonomide toplam istem verimlilik kazanımlarının ücretlerde bir artış olarak yansması durumunda da artabilir. Bu bağlamda, verimlilik artışlarının dağılımının oldukça önem taşıdığı ifade edilmelidir. Eğer verimlilik artışları düşük fiyatlar veya yüksek ücretler sonucunu doğurursa ikincil olarak iş yaratma etkisi ortaya çıkabilir. Söz konusu artışların tümünün kar olarak korunması halinde ise bu etkilerin ortaya çıkması mümkün değildir (Eurofound, 2018b: 15; Walwei, 2016: 4). Bununla birlikte, süreç yenilikleri genellikle bir firmanın yeni bir ürünü eskisine kıyasla önemli ölçüde düşük maliyetle üretmesine olanak sağlamaktadır. Firmanın, üretim maliyetlerindeki bu düşüşü ürünün

fiyatını azaltarak tüketicilere yansıtması halinde bu durum genel piyasa genişlemesine neden olacak ve böylece istihdam artışını beraberinde getirecektir (Dachs, 2018: 13).

2.1.2.2. Olumsuz Yaklaşımlar

Dijital dönüşüm süreci, işgücü piyasası açısından yeni fırsatların yanı sıra, çeşitli riskleri de içermektedir. Teknolojik yeniliklerin giderek artan hızına koşut olarak var olan işlerin yok olması başta olmak üzere işgücü piyasasında çok çeşitli risklerin ortaya çıkması olasıdır (The World Bank: 2016: 118; Balliester ve Elsheikhi, 2018: 8; Frey ve Osborne, 2013: 3). Dijital dönüşümün istihdam üzerindeki etkilerine olumsuz bir açıdan yaklaşanlar⁵ tarafından teknolojinin ve otomasyonun yıkıcı etkisine bağlı olarak işsizliğin artacağı ya da çalışanların becerilerini başka alanlarda değerlendirmek zorunda kalacağı ileri sürülmekte olup, bu durum genellikle emeğin sermaye ile ikamesine dayandırılmaktadır. İçinde bulunduğumuz süreçte, yeni teknolojik değişim dalgasının ve yeniliklerin var olan işleri önemli ölçüde yok edeceğini ve daha az işgücüne ihtiyaç duyulacağını ifade eden bu çevreler, işsizliğin daha da artacağı bir gelecek öngörmekte ve bu sürecin çok ciddi sosyal ve politik sorunlara yol açacağını iddia etmektedirler (Schwab, 2016: 44; Nübler, 2016: 1; Katz, 2017: 28; The World Bank 2019: 2).

Aslında teknolojik değişimin istihdama etkileri konusunda otomasyon kaygısı sanayileşmenin ilk aşamasından bu yana var olmuş, tarihsel süreçte pek çok kez teknolojik değişimin kitlesel işsizliğe yol açacağı ileri sürülmüştür (Ziemann, 2017: 6; Arntz, Gregory ve Zierahn, 2019: 2). Bununla birlikte, geçmişte dokuma tezgahlarının el dokumacılığının yerini aldığı, telgraf ve telefon ağlarının pek çok aracıyı kullanılamaz hale getirdiği, otomatik para çekme makinesinin banka memurlarını ihtiyaç fazlası kıldığı veya endüstriyel robotların fabrika işçilerinin görevlerini yerine getirmeye başladığı görülmüştür. Ancak, teknolojik yenilikler var olan işlere tamamlayıcı bir nitelik taşıdığı ve verimliliği arttığı sürece ürünlere yönelik toplam istemde artış meydana gelmiş ve etkilenen sektörlerde istihdam genellikle artmaya devam etmiştir (Ziemann, 2017: 6).

⁵ Konuya ilişkin işgücü piyasası araştırmalarında farklı şekillerde (ikinci görüş, kötümser yaklaşım, kötümser görüş, kötümser senaryo) de adlandırıldığı görülmektedir.

Günümüzde, makine öğrenmesi, yapay zeka veya büyük verideki gelişmeler otomasyon sınırını rutin olmayan bilişsel (zihinsel) görevler de dahil olmak üzere, eskiden çeşitli risklere karşı daha korunmuş olarak kabul edilen görevlere kadar dayatmaktadır. Bu nedenle, dijital dönüşümün istihdama etkileri konusunda üzerinde en çok durulan konulardan biri içinde bulunduğumuz teknolojik değişim dalgasının öncekilerden farklı bir etki ortaya çıkarıp çıkarmayacağına ilişkindir (Ziemann, 2017: 6). İyimser yaklaşıma sahip olanların aksine bazı kesimler, istihdam kayıplarına ilişkin olarak ortaya konulan telafi edici mekanizmaların, günümüzün dijital teknolojilerinin yaygınlaştığı koşullarda geçmişte olduğundan farklı olarak artık işgücü piyasasında olumlu sonuç vermeyebileceğini ileri sürmektedirler. Bu kesimler, dijital teknolojiler giderek artan bir biçimde geliştikçe ve yayıldıkça teknolojinin yeni gereksinimleri ile hem genellikle daha yavaş bir biçimde etki yaratan sosyoekonomik uyum mekanizması, hem de çalışanlar ve kuruluşlar açısından öngörülen fırsatlar arasında artan bir açıklığın oluşabileceğine işaret etmektedirler. Bir başka deyişle, dijital dönüşüm sürecinde çalışanların sahip olduğu beceriler ile ilgili veya kuruluşlar açısından teknik değişime uyarlanabilmek konusundaki yetersizliğe atıfta bulunmaktadırlar (Hirsch-Kreinsen, 2016: 4; Méda, 2019: 636).

Bununla birlikte, dijital çağda değişimin ölçeğinin geçmiştekinden farklı olduğunun, dolayısıyla da önemli ölçüde iş kayıplarına yol açacağı ileri sürüldüğü çalışmalar son yıllarda artmaktadır. Frey ve Osborne (2013), ABD işgücü piyasasına ilişkin çözümlemeleriyle dijital teknolojilerin giderek artan kullanımlarına koşut olarak olası iş kayıplarının oldukça önemli düzeyde olabileceğine dikkat çekmişlerdir. Frey ve Osborne (2013), makine öğrenmesi ve mobil robotikte yaşanan son gelişmelerle ilgili olarak, önümüzdeki 10 ila 20 yıl içinde ABD’de mevcut işlerin neredeyse yarısının yok olma riski altında olduğunu ileri sürmüşlerdir (Hirsch-Kreinsen, 2016: 4; ILO, 2017a: 6; Nübler, 2016: 6; Warhurst ve Hunt, 2019: 1). Bowles (2014), benzer bir çalışmayı Avrupa işgücü piyasasındaki işlerin ikame riskini hesaplamaya yönelik gerçekleştirmiştir. Bowles (2014), Avrupa’daki farklı ülke grupları arasındaki ayrımı gözeterik yapıtığı analize göre, Alman işgücü piyasası ile ilgili olarak dijitalleştirme yoluyla otomatikleştirilmiş süreçlerle uzun dönemde işlerin %51’inden daha fazlasının ikame riski altında olduğunu iddia etmiştir. Bowles (2014), bu oranı Avusturya için %54 olarak tahmin etmiş, Danimarka, İsveç ve Hollanda için

ise işlerin %50'sinden daha azının risk altında olduğunu ileri sürmüştür (Hirsch-Kreinsen, 2016: 4; Ziemann, 2017: 7). Bununla birlikte, pek çok gelişmekte olan ülkede makinelerin yerini alabileceği işlerin payının önemli ölçüde daha yüksek olacağı öngörülmektedir. Örneğin, Hindistan'da yüksek ikame riski altında olan işlerin oranı %69 iken, bu oran Çin'de %77 ve Etiyopya'da ise %85 olarak tahmin edilmiştir (EESC, 2017: 12).

Dijitalleşmenin emekten tasarruf sağlayan etkisinin sıklıkla ele alındığı görülmektedir (Dachs, 2018: 12). Günümüzde, işgücü piyasasının geleceğini ve istihdamı farklı biçimlerde etkileme potansiyeline sahip olan pek çok teknoloji arasında emeğin yerini alacağı ileri sürülen hatta makinelerden vergi alınması hakkındaki tartışmayı keskin bir biçimde artıran robotlar önemli bir yere sahiptir (Chiacchio ve diğerleri, 2018: 2; Carbonero ve diğerleri, 2018: 1). Özellikle algoritmik kontrol ve dijital sensör kullanımının, robotların esnekliğinde ve özerkliğinde oldukça fazla bir artışa olanak sağlaması nedeniyle dijital devrim robot teknolojisi üzerinde önemli bir etkiye sahip olmaktadır. Bu yönüyle, dijital teknolojilerin istihdam üzerindeki etkisine ilişkin artan tartışmalar bağlamında, mevcut robot teknolojilerinin istihdamda hangi ölçüde ve ne tür bir etkiye sahip olduğu oldukça yerinde bir sorgulama olarak kabul edilmektedir. Yapay zeka yeteneklerinin eklenmesiyle yakın gelecekte robotların kapasitesinin daha da gelişebileceği, buna koşut olarak istihdam üzerindeki etkisinin de artacağı gerçeği bu tür sorgulamalara yönelik ilginin artmasına neden olmaktadır (Fernández-Macías ve diğerleri, 2020: 7; Warhurst ve Hunt, 2019: 7).

Robotların sahip olduğu yeteneklerin gün geçtikçe geliştirilmesinin yanı sıra, üretim maliyetlerinin düşmesiyle kullanımları daha da yaygınlaşmaktadır (Chiacchio ve diğerleri, 2018: 5). Uluslararası Robotik Federasyonu'na göre, endüstriyel robotların sayısı küresel ölçekte 1990'da 400 binden, 2017'de 2.1 milyona artış göstermiştir. Ayrıca, 2013 yılından 2017 yılına kadar endüstriyel robotların sayısındaki artış oranı dünya çapında ortalama %11 oranında gerçekleşirken, bu oranın çoğu ülkede ekonomik büyüme ve nüfus artışının oldukça üstünde olduğu görülmektedir. Çin ve Vietnam gibi bazı ülkelerde endüstriyel robotların sayısı son on yılda dört katına çıkmıştır. Bu gelişmeler de robotların istihdama yönelik tehdit unsuru

olduğuna ilişkin yoğun tartışmaları teşvik etmektedir (Abeliansky ve diğerleri, 2020: 298).

Uluslararası Robotik Federasyonu'nun robot kullanımına ilişkin sunduđu ayrıntılı veriler kullanılarak robotların istihdam üzerindeki etkilerinin arařtırıldıđı çeřitli çalıřmalarda, çođu durumda genel istihdam üzerinde ya da özellikle dűřük vasıflı çalıřanlar açısından olumsuz bir etkinin olduđu sonucuna ulařılmıřtır (Fernández-Macías ve diđerleri, 2020: 8). Nitekim, Chiacchio ve diđerleri (2018) elde ettikleri arařtırma sonuçlarına göre, bin iřçi bařına bir ilave robotun eklenmesi ile istihdam oranının %0.16-0.20 oranında dűřűđű bulgusuna ulařmıřlardır (Chiacchio ve diđerleri, 2018: 18; Carbonero ve diđerleri, 2018: 1). Benzer řekilde, Acemoglu ve Restrepo (2019) alıřmalarında robotların istihdam üzerinde olumsuz bir etkisi olduđunu vurgulamıřlardır. Bununla birlikte, artan endűstriyel robot kullanımının Almanya'da imalat iřçilerinin kariyerleri üzerindeki etkilerini zűmledikleri arařtırmalarında Dauth ve diđerleri (2017), robotların toplam istihdam üzerinde bir etkiye sahip olmadıđı, ancak imalat sanayi istihdamı üzerinde olumsuz etkilerinin bulunduđu sonucuna ulařmıřlardır. Söz konusu arařtırmada, Dauth ve diđerleri (2017) aynı zamanda űretim sűrecinde ilave bir robotun eklenmesinin ortalama olarak iki imalat sanayi iřinin azalmasına yol açtıđına yer vermiř, ancak bu kayıpların hizmet sektrűndeki ilave iřler ile telafi edilebildiđini de belirtmiřlerdir (Dengler ve Matthes, 2018: 304). Bir bařka çalıřmada ise ABD'de son on yılda iřgűcű verimliliđindeki artıř eđilimine karřın, istihdamda önemli bir deđiřim gözlenmemesi durumunun kısmen robotların geliřimi ile açıklanabileceđi ileri sűrűlmektedir (Zemtsov, 2020: 2).

Öte yandan, gűnűműzde dijital teknolojilerin iřgűcű piyasasını nitelik bakımından da olumsuz etkileyecek deđiřikliklere neden olacađı konusunda çeřitli kaygılar giderek artmaktadır. Bu bađlamda, gűn geçtikçe yaygınlařan dijital platformlar aracılıđıyla sunulan iřlerin gűvencesiz, istikrarsız nitelikler tařıması ve dijital platformlar üzerinden emeđini sunan çalıřanların gittikçe artması önemli sorun alanları arasında deđerlendirilmektedir. Çalıřmanın dijital platformlar üzerinden gerçekleřmesi ile iři tanımlamak için kullanılan zamansal ve mekansal birliđin ortadan kalkması ve iřin belirli bir zaman veya mekanda gerçekleřtirilmesini gerekli kılan dűzenlemelerin esnekleřtirilmesi sonucunda çalıřmak ve çalıřmamak ya da iř ve özel yařam arasındaki sınırlar giderek bulanıklařmaktadır. Bu ynűyle, iřin bireyler

açısından günün yirmi dört saati boyunca süren yükümlülükleri beraberinde getirmesi söz konusu olmaktadır. Tüm bu değişikliklerin hiyerarşiyi ve ücretli istihdamı sona erdirecek gelişmelere işaret ettiğine ve pek çok kişinin kendi hesabına çalışan haline gelmek durumunda kalabileceğine ilişkin endişeler dile getirilmektedir (Degryse, 2016: 5; Méda, 2019: 637; Fernandez Macias, 2018: 20; OECD, 2016c: 11).

2.1.3. Dijital Dönüşümün Mesleki Açıdan İstihdama İlişkin Etkileri

2.1.3.1. Meslek-Görev Düzeyinde Değişim

Dijital dönüşümün istihdamın yapısı üzerindeki etkileri ile ilgili üzerinde durulan önemli konular arasında mesleki açıdan nasıl bir değişimi beraberinde getirdiği yer almaktadır. Dijital dönüşümün, gerek farklı mesleklerde⁶ istihdam edilenler açısından, gerekse mesleklerdeki görevler⁷ bakımından etkileri farklılık göstermektedir. Bu durum, dijital dönüşümün mesleki bakımdan etkilerinin değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır (Brekemans ve Petropoulos, 2020: 2; Walwei, 2016: 1).

İşgücü piyasasında mesleki düzeyde yaşanan değişikliklerin, bilgisayar veya makinelerin yerini alabileceği ya da tamamlayıcı nitelikte olabileceği meslekler çerçevesinde değerlendirilmesi yaygın yaklaşımlardan biridir. Frey ve Osborne (2013), 2013 yılında 702 ayrıntılı mesleği ve bu mesleklerin bilgisayarlı otomasyon⁸ ile ikame edilme olasılığını araştırdıkları çalışmalarında ABD'deki mevcut işlerin %47'sinin önümüzdeki yıllarda yüksek risk altında olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Teknolojik gelişmelere koşut olarak görevlerden ziyade mesleklerin otomasyona uğrayacağına dayanan meslek temelli yaklaşımı benimseyen Frey ve Osborne (2013), bilgisayarlar tarafından gerçekleştirilebilme olasılığına göre yüksek, orta ve düşük riskli meslekleri tespit etmelerinin yanı sıra, lojistik, ulaşım, büro ve idari destek

⁶ Gerçekleştirilen temel görev ve sorumlulukların önemli ölçüde benzerlik göstermesiyle nitelendirilebilen işler bir mesleği oluşturmaktadır (OECD İstatistiksel Terimler Sözlüğü).

⁷ Görev, çıktı (ürün ve hizmet) üretilmesine yönelik olarak çalışanların işlerinde gerçekleştirdikleri, teknik değişiklikler sonucunda sermayenin nispi fiyatında meydana gelecek değişim nedeniyle değişebilecek eylemlerdir (Sebastian ve Biagi, 2018: 10).

⁸ Frey ve Osborne (2013), çalışmaları kapsamında bilgisayarlı otomasyona bilgisayar kontrollü ekipman aracılığıyla işin otomasyonu olarak atıfta bulunmuşlardır.

çalışanlarının ve üretim işçilerinin yüksek risk altında olduklarını ortaya koymuşlardır (Frey ve Osborne, 2013: 44; Degryse, 2016: 22; Katz, 2017: 28; Arntz ve diğerleri, 2016: 8). Söz konusu çalışmanın bulgularına dayanarak, Tablo 1’de ikame riski yüksek olan bazı mesleklerin yanı sıra, çeşitli sektörlerde önemli fırsatlar sunan mesleklere ilişkin örnekler yer almaktadır (Eberhard ve diğerleri, 2017: 50).

Tablo 1: Dijital Dönüşüm Süreci ve Meslekler

Yüksek Riskli Meslekler	Geleceğin Meslekleri
Yük taşımacılığı, nakliye memurluğu	İnsan kaynakları yöneticileri
Muhasebeciler ve saymanlar	Pazarlama ve uluslararası satış müdürleri
İdari meslekler (sipariş ve tedarik çalışanları gibi)	Veritabanı yöneticileri
Büro hizmetlerinde çalışanlar (telefon operatörleri, posta hizmetleri gibi)	Bilgisayar ve bilgi sistemleri müdürleri/yöneticileri
Hukuk ile ilgili meslek mensupları (hukuk destek elemanları, yasal asistanlar gibi)	Uluslararası danışmanlar
	Eğitim ve geliştirme yöneticileri
	Bilgisayar sistem analistleri
	Endüstriyel-örgütsel psikologlar
	Veri bilimcileri/çözümleyicileri
	Sosyal medya yöneticileri, ağ ve bilgisayar sistemleri yöneticileri

Kaynak: Eberhard ve diğerleri, 2017: 50; Frey ve Osborne, 2013: 57-72.

Mesleki bakımdan etkilerin ele alınması konusunda bir diğer yaklaşım, mesleklerdeki görevlerin heterojenliğini dikkate alarak otomasyona uğrayabilecek görevlerin esas alınmasına dayanmaktadır. Görev temelli yaklaşım, otomasyonun her bir mesleğin bütünüyle değil, belirli görevlerin yerini alacağına dayanmaktadır. Bu yaklaşımda genel olarak görevlerin makineler⁹ tarafından ikame edilebilme durumu, diğer görevlerden ayrılabilirliği ve insanlar yerine makineleri kullanmanın göreceli maliyetleri esas alınmaktadır (Sebastian ve Biagi, 2018: 10; United Nations, 2020a: 68). Buna göre, otomasyon potansiyelinin etkisi çözümlenirken mesleklerden ziyade görevlere odaklanılan çalışmalarda hemen her mesleğin kısmi otomasyon potansiyeli olduğu ifade edilmektedir. Bu durumda, otomasyonun meslekleri ortadan kaldırması yerine, gerçekleştirilen görevlerin yeniden düzenlenmesi anlamına geldiği ortaya

⁹ Makine, donanım, yazılım ve bu ikisinin bileşimini (robotlar gibi) içermektedir (Sebastian ve Biagi, 2018: 10).

konulmaktadır. Dolayısıyla, her bir mesleğin bütünüyle ayrılmaz olarak nitelendirilmesi yerine pek çok görevden oluştuğu ve otomasyon riski bakımından bu görevlerin rutin veya rutin olmayan görevler biçiminde değerlendirilmesi gerektiği yaklaşımı daha fazla kabul görmektedir (Günaydın, 2018: 81-86; Arntz ve diğerleri, 2016: 8).

Dijital dönüşüm sürecinde işgücü piyasasında meydana gelen güncel eğilimleri açıklamaya yönelik mesleklerden ziyade görevlere dayanan yaklaşımı takip eden bu çalışmalarda, iş kayıpları konusunda önemli ölçüde daha düşük risk olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Arntz ve diğerleri, 2016: 8; Dengler ve Matthes, 2018: 304). Bu yaklaşım ile McKinsey Global Institute tarafından 2017 yılında gerçekleştirilen ve 2000'den fazla görev ve 800 mesleğin çözümlenmesine dayanan araştırma kapsamında, tüm mesleklerin %5'inden daha azının tamamen bilgisayarlar tarafından icra edilebileceği; ancak yaklaşık %60'ının en az %30 oranında bilgisayarlar tarafından gerçekleştirilebilen faaliyetler içerdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Mevcut teknolojiler kullanılarak dünyada yirmi birinci yüzyılın ortalarına kadar işgücünün gerçekleştirdiği faaliyetlerin yarısının bilgisayarlar tarafından yapılabileceği tahmin edilmektedir (Günaydın, 2018: 81-86; Nas Özen, 2017: 2; ILO, 2019d: 19).

Görev temelli yaklaşıma dayanan benzer bir çalışma Bonin ve diğerleri (2015) tarafından gerçekleştirilmiş ve bilgi ve iletişim teknolojileri ile teknolojik değişim nedeniyle Alman işgücü piyasasında ortaya çıkması beklenen iş kaybının¹⁰ yaklaşık %12 düzeyinde olacağı tahmin edilmiştir (Dachs, 2018: 24). Arntz ve diğerleri (2016)'nin çalışmalarına göre ise OECD ülkelerinde 10-20 yıl içinde işlerin bilgisayarlar tarafından yapılabilme riski nedeniyle iş kaybının yaklaşık %9 düzeyinde olabileceği, bu oranın Almanya, Avusturya ve İspanya'da %12'ye kadar çıkabileceği, Estonya ve Finlandiya'da ise %6 veya daha düşük düzeyde olabileceği hesaplanmıştır. Ayrıca, Arntz ve diğerleri (2016) meslek temelli bir yaklaşım ile ABD işgücü piyasasındaki işlerin %47'sinin yüksek risk altında olduğunu tahmin eden Frey ve Osborne (2013)'un aksine görev temelli bir yaklaşım benimseyerek bu oranın %9 olarak gerçekleşeceğini öngörmüşlerdir (Arntz ve diğerleri, 2016: 25).

¹⁰ Oysa ki, Bowles (2014), Frey ve Osborne (2013)'nin meslek temelli yaklaşımla gerçekleştirdiği analizinde Almanya için bu oranın %51'den daha fazla olacağını ileri sürmüştür (EESC, 2017: 11).

Dijitalleşmenin mesleki açıdan hangi düzeyde ve hangi yönde etki edebileceği konusunda mesleklerin görev içeriklerinin, bir başka deyişle mesleki görevlerin rutin olup olmaması ile manuel veya bilişsel olmasının belirleyici nitelikte olduğu ifade edilebilir (EESC, 2017: 13; OECD, 2018b: 11). Bir görevin programlanmış kurallara göre bilgisayar kontrollü makineler tarafından yerine getirilmesi söz konusu ise bu görev rutin olarak kabul edilmektedir (Günaydın, 2018: 81). Buna göre, çok yönlü algoritmalar tarafından kolaylıkla gerçekleştirilebilen iyi tanımlanmış prosedürleri takip eden görevlerin yoğun olduğu meslekler, rutin görev bileşenlerinin yoğun olduğu meslekler olarak nitelendirilmektedir (Frey ve Osborne, 2013: 2).

Gerçekten, basit büro işleri, tekrar eden üretim ve izleme gibi orta düzeyde vasıf gerektiren rutin görevlerin fazla olduğu bu mesleklerin içerdiği temel iş görevleri, kesin ve iyi bilinen bir işlem sırasını takip ettiği için bilgisayar yazılımında kodlanabilir ve bilgisayar veya makineler tarafından gerçekleştirilebilir. Nitekim, büro ve idari işlerde bu türden bir değişim giderek artan bir biçimde yaşanmakta ve ilgili mesleklerin istihdamında önemli ölçüde bir düşüş gözlenmektedir (Acemoğlu ve Autor, 2010: 20; Wisskirchen ve diğerleri, 2017: 31). Dünya Ekonomik Forumu, küresel ölçekte büro ve idari işlerde istihdam edilen 96.928.000 çalışandan 4.759.000'in (%4.9) gereksiz hale gelebileceğini tahmin etmiştir (Balliester ve Elsheikhi, 2018: 8-9).

Öte yandan, bazı çalışmalarda otomasyonun sadece düşük eğitim düzeyine sahip olan ve düşük nitelikli çalışanların gerçekleştirdiği işler açısından bir tehdit oluşturduğu ileri sürülmektedir. Bu varsayımın dayanak noktası ise bu tür işlerin genellikle rutin işler olmasıdır. Ancak, teknolojik gelişmelerin mevcut hızı göz önünde bulundurulduğunda durumun esasen bundan farklı olabileceği ifade edilebilir. Eskiden “rutin” iş denildiğinde montaj hattında çalışmak anlaşılabilirken, günümüzdeki durumun çok daha farklı olduğu belirtilebilir. Bu yönüyle, otomasyon nedeniyle düşük nitelikli çalışanların yerine getirdiği işlerin yanı sıra, yazılım otomasyonu ve öngörücü algoritmaların kapasitelerinin hızlı bir biçimde gelişmeye devam etmesiyle üniversite mezunu beyaz yakalıların işlerinin de risk altında olduğu vurgulanmaktadır (Ford, 2018: 15).

Yeni dijital teknolojiler ile bilgi ve iletişim teknolojileri aynı zamanda giderek artan bir biçimde geleneksel anlamda rutin olmadığı varsayılan diğer faaliyetlerin de

otomasyonuna yol açmaktadır. Örneğin, günümüzde el yazısı tanıma ve çeviri rutin görevler haline gelmiştir ve bu görevlerin gerçekleştirilmesinde veri analizi kullanımı yoluyla otomasyon sağlanmıştır (EESC, 2017: 13; OECD, 2018b: 11).

Otomasyon süreci ve rutin görevlerin makineler tarafından yerine getirilebilmesi, rutin olmayan tamamlayıcı görevleri gerçekleştirebilen çalışanlara olan nispi talebi artıracaktır. Rutin olmayan görevlerin, genel olarak bilişsel ve manuel görevler (mesleki beceri dağılımının karşıt uçlarında yer alan iki kategori) olarak incelenmesi mümkündür. Rutin olmayan bilişsel görevler, problem çözme, sezgi, ikna ve yaratıcılık gerektiren faaliyetleri içermektedir. Bu görevler, belirgin olarak hukuk, tıp, bilim, mühendislik, tasarım ve yönetim gibi profesyonel, yönetsel, teknik ve yaratıcı mesleklere özgüdür. Bu görevleri yerine getiren çalışanların genellikle yüksek eğitim düzeyine ve analitik becerilere sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, bilişsel görevler bilgisayar teknolojisine tamamlayıcıdır, çünkü analitik, problem çözme ve yaratıcı faaliyetler genellikle bir girdi olarak önemli ölçüde bilgiye dayanmaktadır (Acemoğlu ve Autor, 2010: 21).

Son zamanlarda bilgisayarlar tarafından gerçekleştirilebilen rutin olmayan bilişsel faaliyetler de artmaktadır. Çok sayıda tıbbi kayıt üzerinde veri analitiği kullanılarak örneklerin karşılaştırılması ve tanımlanması ile kronik hastalıklar ve kanser teşhisinin mümkün hale gelmesi ve kısmen otomasyonun sağlanması bu konudaki örnekler arasında yer almaktadır (EESC, 2017: 13; OECD, 2018b: 11). Bu bağlamda, bilgisayarlı otomasyon tarih boyunca belirgin bir biçimde kurallara dayalı faaliyetleri içeren rutin görevlerle sınırlanmışken, şu anda büyük veri için algoritmalar hızlı bir biçimde örüntü tanımaya dayanan alanlara girmekte ve çok sayıda rutin olmayan bilişsel görevlerde kolaylıkla emeğin yerine geçebilmektedir. Bununla birlikte, gelişmiş robotlar daha geniş kapsamlı manuel görevleri gerçekleştirmelerine olanak sağlayan gelişmiş duyular ve yetenekler kazanmaktadır. Bu gelişmelerin sektörel ve mesleki düzeyde ciddi değişikliklere yol açması muhtemeldir (Frey ve Osborne, 2013: 44).

Rutin olmayan manuel görevler ise duruma göre uyarlanabilme yeteneği, görsel ve dil tanıma ile yüz yüze etkileşim gerektiren faaliyetleri içermektedir (Acemoğlu ve Autor, 2010: 21). Kuaförlerin, garsonların, çocuk bakıcılarının yerine getirdiği görevler bu kapsamda değerlendirilmektedir (Berglund, 2019: 8). Rutin

olmayan manuel görevler fiziksel becerisi olan ve bazı durumlarda konuşulan dilde akıcı iletişim kurabilen çalışanlar gerektirir. Genel olarak, bu görevleri yerine getiren çalışanlar açısından nispeten daha az örgün eğitim ihtiyacı söz konusudur (Acemoğlu ve Autor, 2010: 21).

2.1.3.2. Mesleki Kutuplaşma

Genel olarak, 2000’li yıllar ile birlikte tüm dünyada düşük, orta ve yüksek vasıflı mesleklerin istihdamdaki payı değişim göstermiştir. Son yıllarda, mesleki değişim ile ilgili olarak, orta vasıflı mesleklerin düşük ve yüksek vasıflı mesleklere göre önemini yitirmeye başladığı yönünde bir eğilim olduğu gözlenmiştir (Berglund, 2019: 8; United Nations, 2020b: 1-2; European Centre for the Development of Vocational Training, 2011: 9-13). Mesleki yapının her iki ucundaki işlerin sayısı artmaya devam ederken, basit rutin görevleri gerçekleştiren işgücünün yerini bilgisayarlaşmanın alması mesleki yapının ortasındaki işlerin sayısını azaltmıştır (Berglund, 2019: 8). Bu bağlamda, teknolojik gelişmelerin de etkisiyle orta düzeyde vasıf gerektiren rutin işlerin azalması veya ortadan kalkması, yüksek vasıf gerektiren bilişsel ve düşük vasıf gerektiren manuel işlerde istihdamın artması ile mesleki kutuplaşma ve eşitsizlik eğilimleri giderek artmaktadır (The World Bank: 2016: 2-3; Frey ve Osborne, 2013: 3; EC, 2016: 172; EESC, 2017: 14). Bu yönüyle, işgücü piyasası bağlamında üzerinde durulması gereken konular arasında dijital dönüşüm ile ilgili teknolojik değişikliklerin, son yıllarda pek çok ülkede görüldüğü tespit edilen mesleki kutuplaşma ve buna koşut olarak ortaya çıkabilen ücret kutuplaşması eğilimine katkıda bulunması yer almaktadır (Blix, 2017: 9; Degryse, 2016: 23).

Günümüzde mesleki kutuplaşma eğilimine ilişkin temel itici güçler hala tartışma konusu olmakla birlikte, rutin yanlı teknolojik değişim yaklaşımı söz konusu eğilimin açıklanmasında önemli bir yere sahiptir. Bu yaklaşım, esasen 1980’li yıllarda düşük vasıflı mesleklere göre yüksek vasıflı mesleklerin istihdamdaki payının artışını açıklayan, ancak 2000’li yıllarda ortaya çıkan kutuplaşma eğilimini açıklamakta yetersiz kalan vasıf yanlı teknolojik değişim yaklaşımının gözden geçirilmiş ve geliştirilmiş versiyonu olarak ortaya atılmıştır. Bu yaklaşımın temelinde yapay zeka, robotik ve daha genel olarak bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeleri de

kapsayan tüm teknolojik gelişmelerin, rutin görevleri yerine getiren işçilerin makineler tarafından ikame edilmesini mümkün kılması bulunmaktadır. Böylece, emek-sermaye ikamesi, makinelerin rutin görevleri gerçekleştirme yeteneklerinin artması, orta düzeyde vasıf gerektiren ve orta düzeyde ücretlere sahip olan işlerde nispi olarak emek istemini azaltmaktadır (Goos ve diğerleri, 2014: 2509; Sebastian ve Biagi, 2018: 6-8; EC, 2016: 154).

Autor ve Dorn (2013), ABD işgücü piyasasında mesleki kutuplaşmaya ilişkin gerçekleştirdikleri çalışmada başlıca meslek gruplarında rutin görev faaliyetlerinin yoğunluğunu ölçmüşlerdir. Meslek gruplarındaki rutin, manuel ve bilişsel görev bileşenlerinin yoğunluğunu ortaya koydukları tabloya (bkz. Tablo 2) göre rutin yoğunluk endeksi; manuel görev faaliyetlerinin baskın olduğu mesleki beceri dağılımının alt kısmında ve bilişsel görev faaliyetlerinin baskın olduğu mesleki beceri dağılımının üst kısmında düşük değerler alır. Bu anlamda, hizmet meslekleri veya yöneticiler, profesyonel meslek mensupları gibi meslek gruplarında rutin görev faaliyetlerinin yoğunluğu düşük düzeydedir. Buna karşın, mesleki beceri dağılımının ortasında yer alan (makine operatörleri, montajcılar, büro hizmetlerinde çalışanlar gibi) mesleklerde rutin görev faaliyetlerinin yoğunluğunun en yüksek düzeyde olduğu görülmektedir (Autor ve Dorn, 2013: 1570). Dijital dönüşüm ise beceri dağılımının orta kısmında yer alan rutin yoğun orta vasıflı ve orta düzeyde ücret sunan mesleklerin istihdam payındaki düşüşü hızlandıran bir gelişme olarak mesleki kutuplaşmaya katkıda bulunmaktadır (Blix, 2017: 12; The World Bank: 2016: 2; Degryse, 2016: 42; Vasilescu ve diğerleri, 2020: 4).

Tablo 2: Belirli Meslek Gruplarında Rutin Görev Yoğunluğu

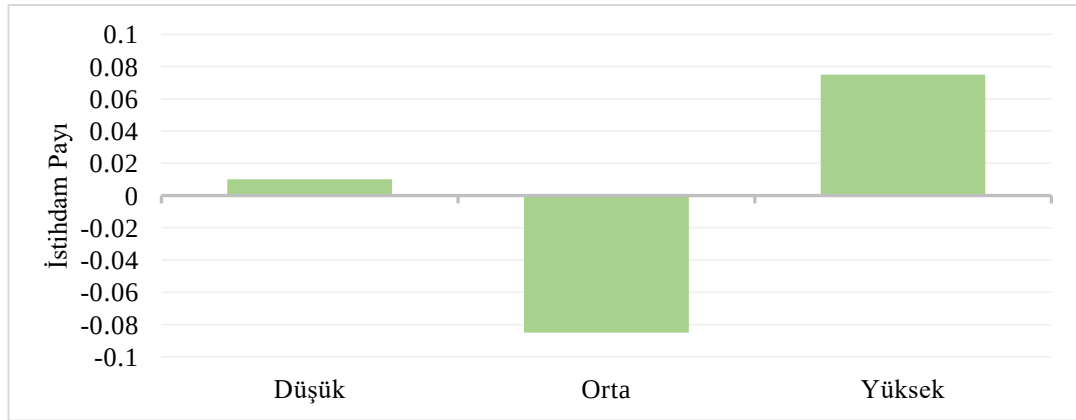
	RTI Endeksi	Bilişsel (Soyut) Görevler	Rutin Görevler	Manuel Görevler
Yöneticiler/profesyoneller/teknik/finans/kamu güvenliği	-	+	-	-
Üretim/Zanaat	+	+	+	-
Ulaşım/inşaat/makine/madencilik/tarım	-	-	+	+
Makine operatörleri/montajcılar	+	-	+	+
Büro/perakende satış	+	-	+	-
Hizmet meslekleri	-	-	-	+

Kaynak: Autor ve Dorn, 2013: 1571.

Not: Tablo, meslek grubundaki ortalama görev değerinin tüm mesleklerdeki görev ortalamasından daha büyük (+) ya da daha küçük (-) olup olmadığını göstermektedir. Tablodaki renkli olarak işaretlenmiş alanlar ise her bir meslek grubundaki en yoğun görev değerini ortaya koymaktadır.

Brekelmans ve Petropoulos (2020), gerçekleştirdikleri çalışmada 2002-2016 yılları arasında AB işgücü piyasası bağlamında 24 ülkede mesleki değişimin niteliği üzerine incelemede bulunmuşlardır. Araştırmada, meslek gruplarını vasıf düzeylerine göre düşük, orta ve yüksek olmak üzere sınıflandırarak AB lkelerinde mesleki kutuplaşma eğilimine ilişkin bir değerlendirmeye yer vermişlerdir. şekil 3'te grldğu gibi, incelenen AB lkelerinde 2002-2016 yılları arasında orta vasıflı mesleklerin istihdamdaki payı %8.5 oranında düşerken, düşük vasıflı mesleklerin istihdam payı %1.0 oranında ve yüksek vasıflı mesleklerin istihdam payı ise %7.5 oranında artmıştır. Bu bağlamda, meslek gruplarına ilişkin yıllar itibariyle ortaya çıkan değişim AB lkelerinde mesleki kutuplaşma eğiliminin gözlendiğini ortaya koymaktadır (Brekelmans ve Petropoulos, 2020: 8).

şekil 3: AB lkelerinde Düşük, Orta ve Yüksek Vasıflı Mesleklerin İstihdam Payındaki Değişim (2002-2016) (%)



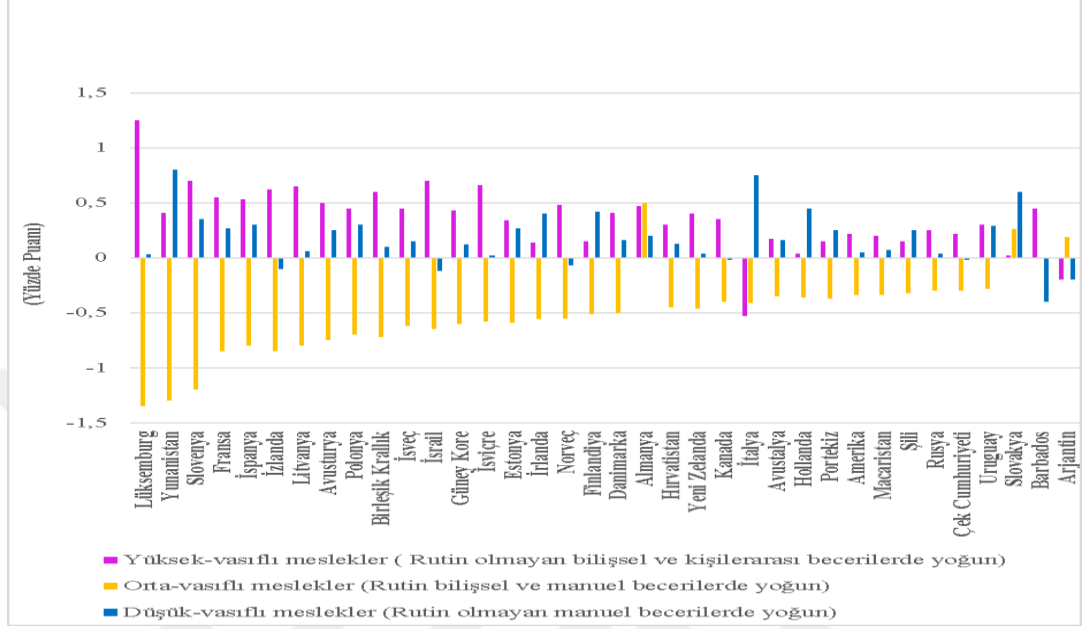
Kaynak: Brekelmans ve Petropoulos, 2020: 8.

Bununla birlikte, çoğu gelişmiş ülkede gözlenen mesleki kutuplaşma eğiliminin esasen bu ülkelerle sınırlı olmadığını, benzer eğilimlerin gelişmekte olan ülkelerde de söz konusu olduğuna ilişkin çeşitli göstergelerin bulunduğunu ortaya koyan çalışmalar artmaktadır (The World Bank: 2016: 21-22). Dünya Bankası, 2016

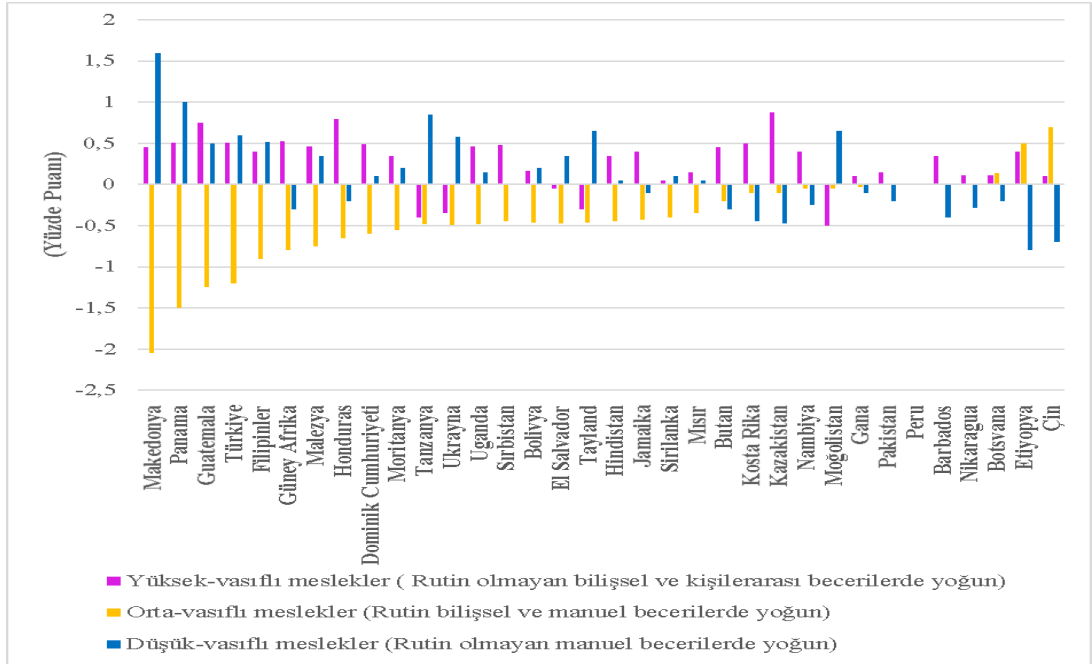
yılı Dünya Kalkınma Raporu'nda mesleki kutuplaşma eğilimine bir dayanak oluşturması bakımından seçili ülkeler (Dünya Bankası'nın gelir gruplarına göre sınıflandırdığı yüksek, düşük ve orta gelirli ülkeler) üzerinden bir incelemede bulunmuştur. Buna ilişkin olarak, Şekil 4'te yüksek, orta ve düşük vasıflı mesleklerin istihdam paylarında yıllar itibariyle ortaya çıkan değişim gösterilmektedir. Yüksek vasıflı meslekler, kanun yapıcılar, üst düzey yöneticiler ve müdürler, profesyonel meslek mensupları ve teknisyenler ve yardımcı profesyonel meslek mensuplarından; orta vasıflı meslekler, büro ve müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar, sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar ve tesis ve makine operatörleri ve montajcılardan; düşük vasıflı meslekler ise hizmet ve satış elemanları ile nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlardan oluşmaktadır. Söz konusu rapora göre, yüksek gelirli ülkelerde rutin görev yoğunluğunun fazla olduğu orta düzeyde vasıf gerektiren mesleklerin istihdamdaki payı yıllık ortalama yaklaşık %0.59 oranında düşerken, incelenen dönem itibariyle yaklaşık %12 oranında azalmıştır. Bununla birlikte, düşük ve orta gelirli bazı ülkelerde de mesleki kutuplaşma eğilimine ilişkin göstergeler bulunmaktadır. Bu ülkelerde, rutin görev yoğunluğunun fazla olduğu orta düzeyde vasıf gerektiren mesleklerin istihdamdaki payı yıllık ortalama yaklaşık %0.39 düşerken, incelenen dönem itibariyle yaklaşık %7.8 oranında azalmıştır (The World Bank: 2016: 120-121).

Şekil 4: Yüksek, Orta ve Düşük Vasıflı Mesleklerin İstihdamdaki Paylarında Meydana Gelen Yıllık Ortalama Değişim (Yüzde Puan) (1995-2012)

a. Yüksek Gelirli Ülkeler



b. Düşük ve Orta Gelirli Ülkeler



Kaynak: The World Bank: 2016: 121.

2.2. YENİ İSTİHDAM BİÇİMLERİ

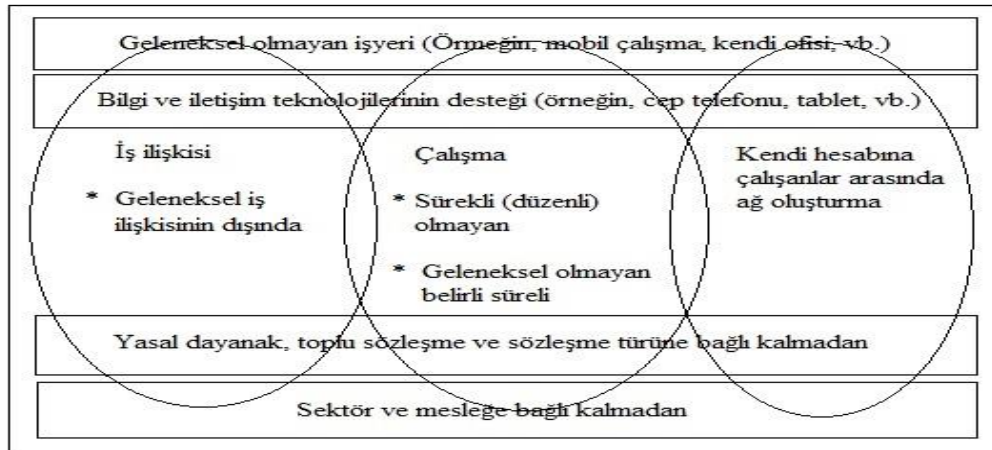
Dijital dönüşüm, yeni istihdam biçimlerinin ortaya çıkmasında önemli bir role sahiptir (UNECE, 2021: 1; EC, 2019b: 52-54). Teknolojideki değişime koşut esnek iş organizasyonu yapısının benimsenmesi ve işgücü piyasasında esnekliğin artmasının bir yansıması olarak günümüzde yeni ve standart dışı istihdam biçimleri yaygınlaşmaktadır (EC, 2019a: 23; EC, 2019b: 54; Aloisi, 2019: 3). Şu ana kadar sıklıkla vurgulandığı üzere üretim süreci ciddi bir dönüşüm geçirmekte ve dönüşümün beraberinde çalışma yaşamında pek çok güçlük ortaya çıkmaktadır. Dünya çapında giderek artan sayıda kişi kayıt dışı, eğreti ve geleneksel olmayan istihdam biçimlerinde istihdam edilmektedir (ILO, 2019d: 18; Abeliensky ve diğerleri, 2020: 285). Sanal (virtual) veya dijital çalışma (digital work) (Valenduc ve Vendramin, 2017: 2) bağlamında niteliği gereği süreklilik unsuru taşımayan geçici görevleri yerine getirerek gelir elde edenlerin sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Gerçekten, evde çalışma düzenlemeleri kapsamında çalışanlardan çeşitli görevler için farklı ülkelerden destek sağlayan kişisel asistanlara, dijital platformlar üzerinden ücret karşılığı çeşitli görevleri yerine getiren çalışanlara kadar sanal çalışma gittikçe yaygınlaşmaktadır (Cherry, 2010: 472-476; Huws, 2018: 188). Bu bağlamda, dijitalleşme sürecinin önemli yönlerinden biri olarak sanal çalışmaya yönelik bir değişime vurgu yapılmaktadır (Valenduc ve Vendramin, 2017: 2). Dijital ekonomide çalışmanın benzersiz ve kendine özgü yönlerini ortaya koymaya çalışan çeşitli kesimler sanal çalışma kavramını kullanmaktadır. Sanal çalışma, internet, bilgisayar veya diğer bilgi işlem tabanlı araçlar kullanılarak evde, kamusal alanlarda ya da geleneksel olmayan çalışma ortamlarında gerçekleştirilen tüm çalışma türlerini içermektedir. Bu yeni (veya kısmen yeni) çalışma türlerinin ortaya çıkışına geleneksel olmayan sözleşmeleri, teknoloji kullanımı ile geleneksel olmayan işyerlerini bir araya getiren yeni istihdam biçimleri eşlik etmektedir (Valenduc ve Vendramin, 2016: 29).

Günümüzde ortaya çıkan veya giderek yaygınlaşan yeni istihdam biçimlerine (Mandl, 2016: 112) ilişkin ise görüş birliğinin olmadığı ve konuya ilişkin farklı yaklaşım, terim ve düzenlemelere vurgu yapıldığı görülmektedir (Mandl, 2017: 11; La Salle ve Cartoceti, 2019: 7). Avrupa Yaşam ve Çalışma Koşullarını İyileştirme Vakfı tarafından belirlenen 2000'li yıllarda ortaya çıkan veya hızla yaygınlaşan dokuz yeni

istihdam biçimi, geleneksel iş ilişkisi ve tipik çalışma koşullarından giderek uzaklaşan yeni istihdam biçimlerine ilişkin genel bir değerlendirme yapılmasını sağlamaktadır (Valenduc ve Vendramin, 2016: 29; Aloisi, 2019: 4; Mandl, 2016: 112; La Salle ve Cartoceti, 2019: 7; Eurofound, 2015: 8; Degryse, 2016: 33; Eurofound, 2018c: 2; EC, 2019b: 54).

Yeni istihdam biçimleri bakımından temel bazı özellikler üzerinde durulmaktadır. Bu özelliklerin başında iş ilişkisi gelmektedir. Belirli bir işveren ile çalışan arasında kurulan geleneksel iş ilişkisinden farklı olarak, bu istihdam biçimleri iş ilişkisine ilişkin yeni modelleri içermektedir. Bu istihdam biçimlerinin bazılarında, her çalışan için birden çok işverenin veya birden fazla çalışan ile bir işverenin olabildiği bir iş ilişkisi kurulabilmektedir. Bazıları ise geleneksel iş ilişkisinin dışında üç taraflı bir ilişkiye dayanmaktadır. Bununla birlikte, çalışmanın/işin sürekli veya düzenli olarak değil, süreksiz veya aralıklı olarak ya da çok sınırlı bir süre için gerçekleştirilmesi söz konusu olmaktadır. Ayrıca, ilgili istihdam biçimleri kendi hesabına çalışanlar arasında ağ oluşturma ve işbirliğinin mümkün olmasıyla nitelendirilebilir (Mandl, 2016: 112; Eurofound, 2018a: 1-2; Mandl, 2017: 12; UNECE, 2021: 5-6).

Şekil 5: Yeni İstihdam Biçimlerinin Özellikleri



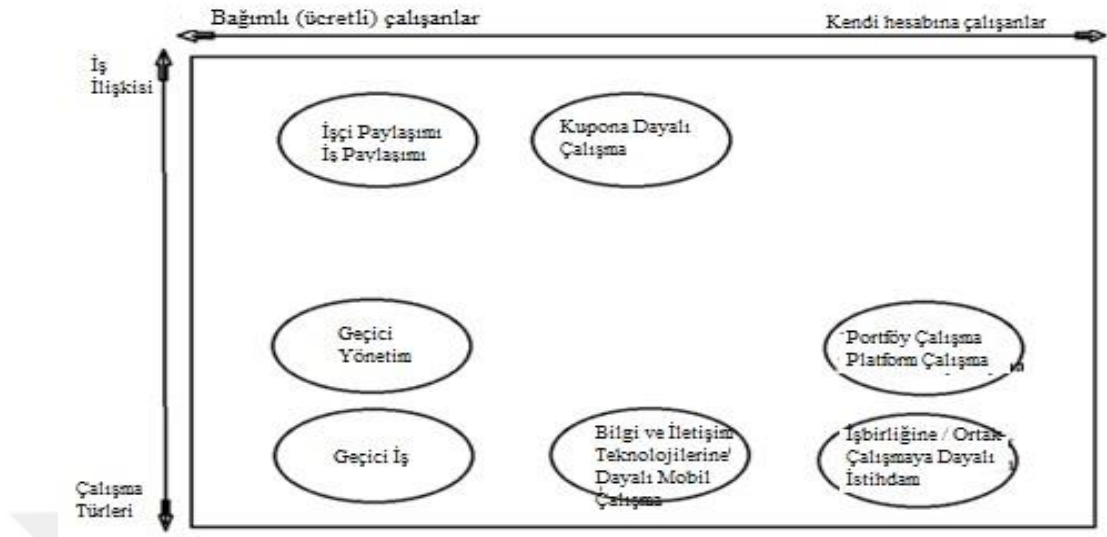
Kaynak: Eurofound, 2018a: 1; Eurofound, 2015: 5.

Söz konusu istihdam biçimleri başka bazı özellikler de içermektedir. Geleneksel olmayan işyerleri ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin katkısı bu özellikler arasında yer almaktadır. Nitekim, işin yapıldığı yer, işverene ait şirket binası ve eklentilerinden farklı olan bir mekan olabilmektedir. Çalışanların mobil olduğu veya kendi ofisi de dahil olmak üzere mekan farketmeksizin herhangi bir yerde çalışabildiği bu yeni esnek çalışma türlerinin işgücü piyasasında daha yaygın hale gelmeye başlamasıyla geleneksel işyeri kavramının önemini yitirmesi söz konusu olmaktadır. Bununla birlikte, cep telefonu, bilgisayar, tablet ve benzerlerini içeren bilgi ve iletişim teknolojileri esnek çalışmanın desteklenmesi ve giderek artmasında önemli bir rol oynamaktadır (Eurofound, 2018a: 1; Eurofound, 2020: 9-11). Gerçekten, yeni teknolojilerin desteği işin yapıldığı yer bakımından esneklik sağlamakta, belirlenmiş gün ve saatlerin dışında çalışmayı olanaklı kılmaktadır. Ev ofisler, internet bağlantısı ve akıllı telefonlar aracılığıyla insanlar daha bağlantılı hale gelmekte ve dijital çalışma yaygınlaşmaktadır (World Employment Confederation, 2016: 3).

Bu bağlamda, temel özellikleri ile işgücü piyasası ve çalışma koşulları açısından etkileri dikkate alınarak, birbirinden farklı yönleri bulunan dokuz yeni istihdam biçimi üzerinde durmak mümkündür. Şekil 6'da da gösterildiği üzere, söz konusu istihdam biçimleri işçi paylaşımı, iş paylaşımı, kupona dayalı çalışma, geçici yönetim, geçici iş, bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışma¹¹, platform çalışma, portföy çalışma ve işbirliğine/ortak çalışmaya dayalı istihdam olarak ele alınmaktadır (Eurofound, 2015:7; Degryse, 2016: 33; Valenduc ve Vendramin, 2016: 30; Mandl, 2016: 112; EC, 2019b: 54).

¹¹ İstihdam biçimlerine ilişkin çeşitli açıklamaların yapıldığı kısımda bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışma ve platform çalışmaya yer verilmemiştir. Çünkü bu istihdam biçimleri diğer başlıklar altında ayrıntılı bir biçimde ele alınmaya çalışılmıştır.

Şekil 6: Yeni İstihdam Biçimleri



Kaynak: Eurofound, 2015: 8.

Bu istihdam biçimlerine genel olarak bakıldığında, “işçi paylaşımı” bir işçinin, çeşitli firmaların işgücü ihtiyacını karşılamak üzere bir grup işveren tarafından işe alındığı ve işçi bakımından sürekli tam süreli istihdam ile sonuçlanan bir istihdam biçimidir (Degryse, 2016: 33). Bir başka deyişle, işçi paylaşımı, bir işçinin birden çok işveren tarafından ortaklaşa istihdam edilebilmesi anlamına gelir. Bu işçiler farklı firmalar arasında dönüşümlü olarak yer değiştirmekte ve istihdam edilmektedirler (Mandl, 2016: 113). Buna karşın, “iş paylaşımı”, bir işverenin belirli bir işin yerine getirilmesi amacıyla iki veya daha fazla işçiyi istihdam etmesidir (Eurofound, 2015: 7). Bir başka deyişle, iş paylaşımı, bir işverenin, iki veya daha fazla kısmi süreli işi tam süreli bir pozisyon olacak biçimde birleştirerek, belirli bir işi ortaklaşa tamamlaması için iki veya daha fazla işçiyi işe alması durumudur (Degryse, 2016: 33). İş ilişkisini yeniden tanımlayan diğer bir istihdam biçimi, iş ilişkisinin ve buna ilişkin ödemenin hizmet sözleşmesinden ziyade bir kupona dayandığı “kuponu dayalı çalışma”dır (Mandl, 2016: 113). Kuponu dayalı çalışma, hizmetlerin ödemesinin yetkili bir kurumdan satın alınan ve hem ücretleri, hem de sigorta primlerini kapsayan bir kupon/senet/makbuz ile yapılmasına dayanan bir iş ilişkisidir (Degryse, 2016: 33). Bu istihdam biçiminde istihdam edilenler ise çoğu durumda bağımlı çalışanlar ile kendi hesabına çalışanlar arasında bir statüye sahiptir (Eurofound, 2015: 7).

Bununla birlikte, “geçici iş” işverenin çalışanlara düzenli olarak bir iş sağlamakla yükümlü olmadığı, talebe bağlı olarak ihtiyaç duyulduğu anlarda çalışanlara çağrıda bulunma esnekliğine sahip olduğu istihdam biçimidir (Degryse, 2016: 33). Çalışanlar arasında yeni bir çalışma modeli olan “geçici yönetim”, genellikle belirli bir projeyi yürütmek veya belirli bir sorunu çözmek için bir çalışanın -genellikle yüksek nitelikli bir uzmanın- bir işveren tarafından geçici bir süre için istihdam edilmesi durumunu ifade etmektedir. Geçici yönetim, geleneksel belirli süreli iş sözleşmesi düzenlemelerinin dışında danışmanlık hizmetine ilişkin bazı unsurlar içermekte olup, geçici yönetici dışarıdan gelen bir danışmandan ziyade genellikle işçi statüsüne sahip olmaktadır (Degryse, 2016: 33; Eurofound, 2015: 7). “Portföy çalışma”, kendi hesabına çalışan bir kişinin çok sayıda müşteri için çalıştığı ve onların her biri için sadece küçük ölçekli işler yaptığı durumları içermektedir (Eurofound, 2015: 7; Degryse, 2016: 33). İngiltere, Hollanda, Portekiz, Danimarka, Yunanistan, İtalya, Norveç, Macaristan, Kıbrıs, Letonya ve Litvanya gibi Avrupa ülkelerinin üçte birinden fazlasında görülen yeni ve giderek daha önemli hale gelen bir istihdam biçimi olarak portföy çalışma, bağımsız çalışmayı ve gelir elde etmeyi, bireyin kendi işini kontrol etmesini gerektiren standart dışı istihdam biçimidir. Bu anlamda, portföy çalışan belirli aralıklarla ya da periyodik olarak kısa süreli sözleşmeler ile farklı sayıda kuruluş veya müşteri için kendi hesabına çalışan olarak kabul edilmektedir. Bu istihdam biçiminde istihdam edilenler, bir kuruluşa bağlı olarak tam zamanlı çalışan ücretliler olmaktan ziyade, bağımsız olarak ve yaptıkları işin karşılığı bir gelir elde eden kişiler olarak nitelendirilmektedir (Erdoğan ve Çiğdem, 2017: 138-140). “İşbirliğine/ortak çalışmaya dayalı istihdam”, kendi hesabına çalışanlar için çeşitli ülkelerde yaygınlaşan yeni çalışma modellerinden biridir. Bu çalışma biçimi, kendi hesabına çalışanların veya serbest çalışanların çeşitli sebeplerle (soyutlanma sorunlarının üstesinden gelinmesi, maliyetlerin azaltılması, daha etkin bir biçimde hareket edilebilmesi gibi) işbirliği içerisinde birlikte çalışmalarını içermektedir (Mandl, 2016: 114; Degryse, 2016: 33).

Tablo 3’te, söz konusu istihdam biçimlerine ilişkin çeşitli Avrupa ülkelerindeki güncel duruma yer verilmektedir. Buna göre, günümüzde pek çok ülkede farklı niteliklere sahip geleneksel olmayan çeşitli istihdam biçimlerinin giderek arttığı ifade edilebilir. Tablo incelendiğinde, birçok ülkede özellikle bilgi ve iletişim

teknolojilerine dayalı mobil çalışma, platform çalışma, katılımcı/işbirlikçi istihdam ile geçici işin diğerleriyle kıyaslandığında daha yaygın olduğu dikkat çekmektedir.

Tablo 3: Çeşitli Ülkelerde Yeni İstihdam Biçimlerinin Yaygınlığı, 2020

	Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Dayalı Mobil Çalışma	Platform Çalışma	Geçici İş	İşçi Paylaşımı	İş Paylaşımı	Kupona Dayalı Çalışma	İşbirliğine /Ortak Çalışmaya Dayalı İstihdam	Geçici Yönetim	Portföy Çalışma
Avusturya	X	X		X	X	X	X	X	
Belçika	X	X	X	X	X	X	X		X
Bulgaristan	X	X	X	X	X		X	X	X
Kıbrıs	X	X	X						X
Çek Cumhuriyeti	X	X	X	X	X		X	X	X
Almanya	X	X	X	X	X		X		
Danimarka	X	X	X				X	X	X
Estonya	X	X	X				X	X	X
Greece	X	X	X		X	X	X	X	
İspanya	X	X					X		
Finlandiya	X	X	X			X	X	X	
Fransa	X	X	X	X	X	X	X	X	
Hırvatistan	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Macaristan	X	X	X	X	X		X	X	
İrlanda	X	X	X		X		X	X	
İtalya	X	X	X	X		X	X	X	
Litvanya	X	X		X	X	X	X		X
Lüksemburg	X			X			X		
Letonya	X	X	X	X	X		X	X	X
Malta	X	X	X		X		X		X
Hollanda	X	X	X		X		X	X	X
Polonya	X	X	X	X	X		X	X	X
Portekiz	X	X	X	X	X		X		X
Romanya	X	X	X	X			X		
İsveç	X	X	X				X		X
Slovenya	X	X	X		X	X	X		
Slovakya	X	X	X	X	X				
Norveç	X	X	X				X	X	X
İngiltere	X	X	X		X		X	X	X

Kaynak: Eurofound, 2020: 5-6.

Bu istihdam biçimleri arasında büyük ölçüde bir dijital unsura dayandığı ve dijital dönüşüm sürecinde çok daha fazla önem ve yaygınlık kazandığı vurgulanan bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışma ile platform çalışma biçimleri özelliklerine ve işgücü piyasası üzerine etkilerine ağırlık verilerek daha ayrıntılı bir biçimde incelenmelidir (Eurofound, 2020: 5-6; Valenduc ve Vendramin, 2016: 31; Mandl, 2016: 113-115; Aloisi, 2019: 4; Rani ve Furrer, 2020: 1).

2.2.1. Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Dayalı Mobil Çalışma

Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının yaygınlaşması ve artan esneklik gereksinimi yeni istihdam biçimlerinin gündeme gelmesini sağlamıştır (Erdoğan ve Çiğdem, 2017: 135-136). Bu istihdam biçimleri arasında yer alan bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışma günümüzde hızlı bir biçimde artış göstermektedir (Valenduc ve Vendramin, 2016: 32; Rani ve Furrer, 2020: 1). Günümüzde dijitalleşme bilgisayarlar, tabletler veya akıllı telefon uygulamaları gibi cihazlar için yazılım uygulamaları şeklinde bağlantılı veri tabanlarının ve programlama araçlarının varlığının ve kullanımının artışı beraberinde getirmektedir (Pena-Casas ve diğerleri, 2018: 5). Özellikle akıllı telefonlar ve tabletler başta olmak üzere her türlü mobil teknoloji ve iletişim ortamlarındaki artış, bu tür cihazların kullanılabilirliğinin artması ve internet bağlantısına kolaylıkla erişim imkanı (Popma, 2013: 5), insanların herhangi bir zamanda aileleri ve arkadaşlarının yanı sıra, çalışma arkadaşları ve yöneticileri ile bağlantı kurmasına olanak sağlamaktadır. Ancak, bu durum aynı zamanda ücretli çalışmanın kişisel yaşam için ayrılan mekanlara ve zamanlara da yayılmasını kolaylaştırmaktadır. Böylece, ücretli çalışmanın geleneksel işyeri alanı ile bağı kopmaktadır. Günümüzün ofis çalışması ve daha geniş anlamda bilgiye dayalı çalışma internet tarafından desteklenmekte ve hemen herhangi bir yerden ve herhangi bir zamanda gerçekleştirilebilmektedir. Bu yeni mekansal bağımsızlık bir yandan çeşitli olanaklar, diğer yandan ise farklı güçlükler ortaya çıkararak esasen çalışma yaşamında teknolojinin rolünü dönüştürmektedir (Eurofound ve ILO, 2017: 3; Walwei, 2016: 27).

Bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışma, işyerinin dışındaki çeşitli yerlerde (örneğin, evde, müşterilere ait herhangi bir yerde ya da 'yolda') faaliyet gösteren çalışanlar (bağımlı çalışanlar veya kendi hesabına çalışanlar) tarafından

gerçekleştirilen ve dizüstü bilgisayar, tablet veya akıllı telefonlar gibi mobil cihazlar ile desteklenen çalışma biçimini ifade etmektedir (Eurofound, 2015: 7; Degryse, 2016: 33). Bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışanlar, üstlendikleri görevleri yerine getirmek için zaman veya mekan farketmeksizin her ortamda bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak çalışabilmektedir. Dolayısıyla, çalışanlar mekan ve zamandan bağımsız olarak işyerlerinin iletişim sistemlerine erişebilmeli ve işle ilgili bilgileri paylaşabilmelidirler. Bunun için önceden kararlaştırılmış prosedürlerin yanı sıra, veri depolama için mobil cihazlardan ve ilgili altyapıdan (bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar, tabletler, cep telefonları ve benzeri ağlar) sanal erişime sahip olan bir tür bulut bilişim sistemi gerekli ve yeterli olmaktadır. Çalışanların temel görevleriyle bağlantılı olarak kullanabilecekleri bir veri bulutu sayesinde çalıştıkları işyerinin belgelerine ve programlarına her yerden erişebilmeleri mümkün hale gelmektedir (Eurofound, 2015: 74; Mandl, 2017: 12). Dolayısıyla, söz konusu yeni teknolojilerde yaşanan gelişmelere koşut ve işyerinden uzakta çalışmak gibi yeni iş organizasyonu biçimlerinin bir sonucu olarak (Eurofound, 2015: 72; Eurofound ve ILO, 2017: 3), son birkaç yılda, herhangi bir yerde ve her yerde, bir başka deyişle belirli bir mekana bağlı kalmaksızın dijital olarak sanal çalışanların sayısı önemli ölçüde artış göstermiştir (Popma, 2013: 5-8).

Bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışma, belirli bir sektör, örgütsel büyüklük veya yönetim yapısı ile sınırlı olmamakla birlikte, en çok bilgi ve iletişim teknolojileri, otomotiv, havacılık, inşaat, mesleki ve bilimsel faaliyetler, gayrimenkul ve finansal hizmet faaliyetleri sektörlerinde yaygındır (Eurofound, 2020: 9; Valenduc ve Vendramin, 2016: 32). Bununla birlikte, bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışmanın tüm işler için uygun olmadığı ifade edilebilir. Özellikle, bir işin (ya da en azından işin bir kısmının) niteliği gereği işverenin işyerinden veya başka bir sabit işyerinden uzakta yapılabilir durumda olması gerekmektedir. Ayrıca, mobil çalışanların görevleri sektöre ve mesleğe göre önemli ölçüde değişmektedir. Genel olarak, telefon görüşmelerinden sonra e-posta alıp göndermek, şirketin iç sistemine bağlanmak vb. mobil çalışanlar tarafından gerçekleştirilen görevler arasında yer almaktadır (Eurofound, 2015: 74).

Söz konusu istihdam biçiminin yaygınlaşması konusunda ise çalışanlar ve işverenler açısından farklı önceliklerin bulunduğunu ifade etmek mümkündür.

Çalışanlar açısından artan esneklik ihtiyaçlarının karşılanması ve daha iyi bir iş yaşam dengesi sağlanması gibi öncelikler öne çıkarken, işverenler bakımından genellikle maliyetlerini düşürüp verimliliği artırmak, iş organizasyonu açısından daha esnek ve yenilikçi yollar bulmak, yüksek nitelikli işgücünü teşvik etmek önem taşımaktadır (Valenduc ve Vendramin, 2016: 32).

İşgücü piyasasına ilişkin çeşitli göstergeler esas alınarak değerlendirildiğinde, bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışmanın bazı yönleri ile olumsuz, bazı yönlerden ise olumlu özelliklere sahip olduğu görülmektedir (Valenduc ve Vendramin, 2016: 32). Bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışmanın en sorunlu tarafı çalışma saatleri ile ilgilidir. Nitekim, bu çalışma biçimi gece veya hafta sonları çalışmak gibi standart dışı çalışma saatleri ile yoğun ilave çalışma sürelerine imkan vermektedir. Avrupa Yaşam ve Çalışma Koşullarını İyileştirme Vakfı tarafından gerçekleştirilen Avrupa Çalışma Koşulları Anketi (Eurofound, 2015) verilerine göre, özellikle standart bir biçimde işyeri ortamında çalışanlarla kıyaslandığında, bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışanların önemli bir kısmının çalışma saatlerinin daha uzun süreli olduğu ve son bir ay boyunca bir defa bile en az 11 saatlik bir dinlenme süresine sahip olmadıkları ortaya konulmuştur (Eurofound, 2018a: 12; Walwei, 2016: 27).

Bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışma, geleneksel istihdam biçimlerinden daha yüksek düzeyde bir bağımsızlık ve esneklik içermektedir. Bu olanak, mobil çalışanların bazıları açısından tercih sebebi olarak görülebilmekteyken, işverenler bakımından artan bağımsızlık düzeyi aynı zamanda azalan bir kontrol mekanizması anlamına geldiği için bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışmayı uygulayan firmaların bu duruma yönelik yaklaşımlar geliştirdiği görülmektedir. Örneğin, işverenlerin çalışma saatleri yerine sonuçlara dayalı ücret sistemleri kullanabilmeleri ya da bir çalışanın şirket ağında oturum açıp açmadığını, ne kadar süre çalıştığını ve hangi görev için çalıştığını belirten sistemler gibi teknik açıdan gelişmiş izleme araçları oluşturabilmeleri mümkün olabilmektedir. Bu da işverenlere çalışanlar üzerinde tam bir denetim kurabilme fırsatını sunmaktadır. Ancak, işverenler tarafından benimsenen bu yaklaşımlar çalışanların ücret düzeyini, iş yoğunluğunu ve stres düzeyini etkilemekte ve çalışanlar açısından çeşitli boyutta ciddi sorunlara yol açabilme potansiyeli oluşturmaktadır. Ayrıca, çalışanların

gerçekleştirdiği her bir faaliyete ilişkin tam şeffaflık sağlanması gereğini içeren bu tür yaklaşımlar esasen çalışanların özel yaşamına müdahale anlamını taşımaktadır (Mandl, 2016: 124).

Bununla birlikte, mobil çalışanlar belirli bir işin tamamını değil, sadece daha küçük parçalara ayrılmış görevleri yerine getirdikleri ve genel faaliyetlere daha az dahil oldukları için sürecin tamamına bütünleşme sağlayamamaları bu çalışma biçiminin sorun alanlarından bir diğerini oluşturmaktadır (Mandl, 2016: 125). Ayrıca, insanların yüz yüze görüşme ihtiyacının karşılanması gibi temel insani unsurların yokluğu bu tür çalışma uygulamalarının olumsuz yönleri arasında yer almaktadır (Eurofound ve ILO, 2017: 3). Dijital iletişim, insanlar arasındaki etkileşim bakımından yüz yüze iletişim ile aynı üstünlüklere sahip olamamakla birlikte, sosyal temastan yoksunluk ise takım çalışması gibi sosyal becerilerin geliştirilmesi için elverişli ortamların eksikliğine veya giderek artan bir biçimde daha olumsuz bir iletişim tonuna (iddialı veya saldırgan bir dil dahil olmak üzere) yol açabilir (Mandl, 2016: 125).

Öte yandan, bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışma biçimi, sağlık sebepleri veya aile sorumlulukları nedeniyle bir işyerinde belirlenmiş gün ve saatlerde düzenli olarak çalışma durumu olmayan (örneğin, engelli veya bakım sorumlulukları olan) kişiler de dahil olmak üzere, belli grupların işgücü piyasasına katılımı konusunda çeşitli olanaklar sunmaktadır. Ayrıca, geleneksel işyerinin öneminin azalması ile işyerlerinden uzakta yaşayanların işe gidiş gelişleri sırasında çok fazla zaman harcamak zorunda kalmamalarına veya bu zamanı çalışmak için ayırmalarına imkan sağlamaktadır (Eurofound, 2015: 80; Popma, 2013: 6). Bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışmanın avantajları arasında aynı zamanda çalışanlara yerine getirmekle yükümlü oldukları görevlerin niteliğine de uygun olacak farklı bir mekanda çalışma fırsatı sunması yer almaktadır (Eurofound, 2018a: 11).

2.2.2. Platform Çalışma

Günümüzde dijitalleşmenin etkisiyle platform ekonomisi istikrarlı ve hızlı bir biçimde büyümektedir. Platform ekonomisi, küresel ve yerel düzeyde yeni bir ürün ve hizmet üretim biçimini temsil etmektedir. Akıllı telefonlar, yeni algoritma türleri ve güçlü genişbant ağ bağlantıları gibi teknolojik yenilikler sayesinde platform

ekonomisinin önemi giderek artmaktadır (Cantarella ve Strozzi, 2019: 2; EC, 2016: 172; Warhurst ve Hunt, 2019: 9). Platform ekonomisi, sunum ve istemi daha iyi eşleştirmek amacıyla işletmelere belirli görevlerin dış kaynak kullanımı (veya kitle kaynak kullanımı) için kolaylık sağlamakta, çalışanların emeğini daha esnek bir biçimde sunmalarını ve genellikle müşterilere daha düşük maliyetlerle çok kapsamlı hizmetler sağlanmasını olanaklı kılmaktadır (Ziemann, 2017: 12). Teknolojik gelişmenin ve dijitalleşmenin beraberinde getirdiği bu oluşumu daha iyi anlamak için bu alanda öne çıkan teknolojik gelişmelerin ortaya konulması önem taşımaktadır. Bu açıdan bakıldığında, günümüzde pek çok işletmenin ekonomik modelini değiştiren ve yeni bir iş modeli oluşturan en önemli teknolojik gelişme yeni algoritma türlerinin kullanılması ile ilgilidir. ‘Algoritmik devrim’, ürün ve hizmetlerin değişimi ve emek istem ve sunumu için dijital platformların ortaya çıkmasına ve geliştirilmesine olanak tanımıştır. Bu bağlamda, bu yeni ekonominin önemli unsurları geniş bir hizmet yelpazesinde işlemleri sağlayan ve kolaylaştıran dijital platformlardır (EC, 2016: 150-172; Cantarella ve Strozzi, 2019: 2).

Dijitalleşme, işlerin daha küçük görevlere ayrılmasını kolaylaştırmış ve çalışanların dijital platformlar aracılığıyla doğrudan işletmeler ve müşteriler ile bağlantısını kurarak yeni bir istihdam biçiminin ortaya çıkmasını sağlamıştır (Ziemann, 2017: 12). Bu, dijital bir platformun işverenler ve çalışanları eşleştirdiği, çoğunlukla büyük görevlerin daha küçük parçalara ayrılarak sanal çalışanlar arasında dağıtıldığı platform çalışmadır (Degryse, 2016: 33; Eurofound, 2020: 13; EEACC, 2017: 7). Platform çalışma, kuruluşların veya bireylerin, ödeme karşılığında belirli sorunları çözmeleri ya da belirli hizmet veya ürünleri sağlamaları için belirsiz ve bilinmeyen diğer kuruluşlara veya bireylere erişmelerine olanak sağlamak amacıyla dijital bir platform kullanan istihdam biçimidir. Kitle kaynaklı çalışma ya da kitlesel çalışma olarak da bilinen platform çalışma, normal koşullarda tek bir çalışanın görevlendirilmesiyle tamamlanabilecek görevlerin büyük bir sanal çalışanlar havuzu aracılığıyla dış kaynak kullanımı ile düzenlenmesinin yeni bir biçimidir (Eurofound, 2015: 107; Valenduc ve Vendramin, 2016: 33).

Platform çalışma, çalışan (hizmet sağlayıcı), müşteri (hizmet kullanıcısı veya isteminde bulunan) ile istem ve sunumun eşleştirilmesi için dijital altyapı sağlayan dijital platform olmak üzere üç aktörün katılımına dayanmaktadır (La Salle ve

Cartoceti, 2019: 2). Bu çalışmaya dijital platformlar üzerinden gerçekleştirilecek görevin gerektirdiği vasıf düzeyine uygun olan ve bu görevi yerine getirmek isteyen platform çalışanları katılmakta olup, söz konusu çalışanlar ilgili görevi elde etmek için birbiriyle rekabet etmek zorunda kalabilmektedir (EEACC, 2017: 7). Platform çalışmanın süresiz, kısa süreli, göreve dayalı ve isteğe bağlı niteliği platform çalışanlarının doğrudan rekabete girmesine yol açmaktadır (Aloisi, 2019: 14).

Dijital platformlar aracılığıyla çalışma dünyanın herhangi bir yerinden sanal olarak gerçekleştirilebilir ya da işin yerel düzeyde şahsen yapılmasının gerekli olduğu yerde/mekanda yerine getirilebilir. Her iki durumda da çalışanlar ve müşteriler dijital veya mobil uygulamalar aracılığıyla eşleştirilmektedir, ancak görevlerin yürütüldüğü yer ve hizmetlerin sağlanma şekli birbirinden farklılık göstermektedir. Sanal olarak yerine getirilebilecek işler, sadece bir internet bağlantısı ve uygun bir cihaz gerektirmekte ve herhangi bir coğrafi konumdan tamamlanabilmektedir. Yerel düzeyde fiziksel olarak yerine getirilmesi gerekli işler ise emeğini sunan kişinin bizzat söz konusu işin yapılması gereken yerde bulunmasını gerektirmektedir (Forde ve diğerleri, 2017: 28; La Salle ve Cartoceti, 2019: 3-4).

Çalışanlar tarafından sanal olarak gerçekleştirilebilecek çeşitli görevlerin yer aldığı dijital platformlara Amazon Mechanical Turk, Upwork ve Clickworker örneklerini vermek mümkündür. Bu tür platformlar üzerinden çalışanların sanal olarak yerine getirdiği görevler yüksek vasıf gerektirmeyen, küçük, rutin görevler (fotoğrafları etiketleme gibi ‘mikro görevler’) olabildiği gibi, yüksek vasıf gerektiren (yazılım programlama) çok çeşitli görevler de olabilir. Buna karşın, çalışanların bizzat görevin gerektirdiği yerde bulunarak yerine getirmek durumunda olduğu görevlere aracılık eden dijital platformlar arasında ise Uber, TaskRabbit, Deliveroo vb. yer almaktadır. Bu tür platformların aracılık ettiği görevler arasında taşımacılık, dağıtım hizmetlerinin yanı sıra, müşterilerin kendilerine ait evlerinde bebek bakıcılığı, ev hizmetleri bulunmaktadır (Forde ve diğerleri, 2017: 28-29; La Salle ve Cartoceti, 2019: 3-4; Eurofound, 2020: 21; ILO, 2021: 43-101). Bu bağlamda, platform çalışanlarının dijital platformlar üzerinden yerine getirebildiği farklı vasıf düzeyleri gerektiren ve çok sayıda çeşitli görev bulunmaktadır (Ziemann, 2017: 12). Platform çalışma aracılığıyla gerçekleştirilen görevlere genel olarak web içeriği ve yazılım geliştirme, veritabanı oluşturma, web sayfalarının sınıflandırılması, taranan belgelerin

ve ses kliplerinin kopyasının çıkarılması, görüntülerin sınıflandırılması ve etiketlenmesi, belgelerin incelemesi, belirli içerikler için web sitelerinin kontrol edilmesi, arama sonuçlarının onaylanması, reklam endüstrisi için logoların tasarlanması ve sloganların planlanması örnekleri verilebilir (Eurofound, 2015: 107).

Dijital teknolojilerin işgücü piyasasına etkisinin ele alındığı çalışmanın geleceğine ilişkin tartışmalarda platform çalışmaya ilişkin olarak Uber platformu örneğine çokça rastlanmaktadır (Warhurst ve Hunt, 2019: 9). Akıllı telefon uygulaması üzerinden araç çağırma hizmeti sunan ve dünyanın en büyük ulaşım şirketi olmayı başaran Uber, kendi paylaşımlı ulaşım uygulamasını kullanarak ulaştırma piyasasını önemli ölçüde etkilemiştir. Bu girişimin birkaç ay içerisinde büyük Avrupa şehirleri (Paris, Londra, Berlin, Brüksel, vb.) arasında çok hızlı bir biçimde yayılmasıyla birlikte, Uber tarafından temsil edilen içinde bulunduğumuz dönemdeki teknolojik ilerlemenin arka planındaki risklerin farkına varılmaya başlamıştır. Çünkü artık basit bir cep telefonu uygulaması ve birkaç algoritma aracılığıyla herhangi bir kimse bir ‘taksi şoförü’ haline gelebilmektedir. Kendi araçlarını kullanan sürücüler, herhangi bir eğitim almadan, vergi veya sigorta primi ödemesine gerek kalmaksızın, mevzuata ilişkin/düzenleyici kısıtlama olmadan, herhangi bir zamanda geleneksel taksilerle rekabet edebilmektedir (Degryse, 2016: 7).

Diğer yandan, söz konusu uygulamalar beraberinde bağımlı-ücretli çalışmanın (wage-earning economy) sonu olabileceğine ilişkin sorgulamaları gündeme getirmektedir. İşgücü piyasasına ilişkin olarak son zamanlarda herkesin yakın gelecekte bir şekilde farklı türden serbest çalışanlara dönüşüp dönüşmeyeceği konusunda çeşitli kaygılar öne çıkmaktadır (Degryse, 2016: 33). Platform çalışma, bağımlı çalışma ve kendi hesabına çalışma arasındaki sınırı bulanıklaştıran bir istihdam biçimidir (Lane, 2020: 7). Platform çalışmanın aktörlerinden biri olarak platform çalışanları, bağımlı çalışanlardan ziyade kendi hesabına çalışanlar (bağımsız yükleniciler, serbest çalışanlar (freelancers)) olarak kabul edilmektedir (The World Bank: 2016: 118). Dijital platformlar ise genellikle işveren statüsünü ve bu statüden kaynaklanan görev ve sorumlulukları kabul etmemekte; platform çalışanlarının, sundukları görevlere ilişkin istemde bulunan müşterilere erişebilmeleri için gerekli altyapıyı sağlayan araçları olduklarını savunmaktadırlar. Bununla birlikte, müşterilerin de kendilerini işveren olarak nitelendirmeleri gerektiğini ifade etmek güçtür. Çünkü

platform çalışma bazen müşteriye ait bir mekanda gerçekleştirilse bile çok sayıda müşteriyi ve çok kısa süreli görevleri içermektedir (Lane, 2020: 7-8). Bu bağlamda, platform çalışma biçiminde ilgili tarafların yasal statüsünün belirsizliği en önemli sorun alanları arasında yer almaktadır (Behrendt ve Nguyen, 2018: 23; EEACC, 2017: 7-8; La Salle ve Cartoceti, 2019: 1).

Platform çalışma, belirli bir işveren ile çalışan arasında kurulan geleneksel iş ilişkisinden farklı olarak üçüncü bir tarafın katılımına dayanmaktadır (UNECE, 2021: 7). Platform çalışmanın platform çalışanları, dijital platformlar ve müşteriler arasında üç taraflı bir yapıya dayalı olması (Florisson ve Mandl, 2018: 4), geleneksel iş ilişkisi bakımından yaşanan değişime işaret etmekte ve önemli sorunlara yol açmaktadır (EESC, 2017: 7-8; La Salle ve Cartoceti, 2019: 1). Dijital platformlar aracılığıyla çalışan platform çalışanları çoğunlukla geleneksel iş sözleşmesi çerçevesinde sağlanan haklardan ve korumanın kapsamından dışlanmaktadır (ILO, 2017a: 14; Warhurst ve Hunt, 2019:12). Bu yönüyle, platform çalışma ile ilişkilendirilmiş temel risklerden biri düzenleyici çerçeveden yoksunluktur. Platform çalışma biçiminde istihdam edilenlerin genellikle eğitim veya sosyal koruma gibi haklardan faydalanmaları mümkün olmamaktadır (EEACC, 2017: 7-8; EESC, 2017: 24). Bu tür yeni istihdam biçimleri çalışanların işsizlik sigortası, sağlık sigortası veya kıdem tazminatı gibi haklardan yoksunluklarının yanı sıra, pazarlık gücünün zayıflamasını beraberinde getirmektedir (The World Bank: 2016: 118). Ayrıca, platform çalışma kendi kendini organize etme gereksiniminin ve iş ve özel yaşam arasındaki bulanık çizginin neden olduğu yoğun stres riskini içermektedir (Valenduc ve Vendramin, 2016: 33). Bu bağlamda, Avrupa Ekonomik ve Sosyal Komitesi söz konusu koşulları göz önünde bulundurarak yeni işgücü piyasası aracıları olarak dijital platformların yasal statüsünün ve platform çalışma bağlamında uygulanması gereken standartların, yükümlülüklerin, borçların ve işleyiş kurallarının açıklığa kavuşturulmasına ilişkin istemde bulunmuştur. Bununla birlikte, Avrupa Komisyonu, OECD ve Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labour Organization (ILO))’nün platform çalışanlarına ilişkin uygun çalışma koşullarının ve korumanın sağlanması üzerine uygun hükümler geliştirilmesi için sosyal taraflarla birlikte çalışmasını tavsiye etmiştir (ILO, 2017a: 15).

2.3. ÇALIŞMA KOŞULLARI

2.3.1. Ücret

ILO tarafından hazırlanan ve 2018-2019 yıllarını kapsayan Küresel Ücret Raporu'nda yer alan tahminlere göre, dünyada ortalama işgücüne katılım oranı çalışma çağındaki nüfusun yaklaşık %62'sidir ve dünya genelinde istihdama yaklaşık olarak 3.3 milyar kişi katılmaktadır. İstihdam edilenlerin yaklaşık olarak %54'ü, yani 1.8 milyarı, ücretli ve maaşlı çalışanlardan oluşmaktadır ve bu sayı yirmi beş yıl öncesiyile karşılaştırıldığında yaklaşık olarak 760 milyon artış göstermiştir. Bununla birlikte, ücretlerden elde edilen gelir toplam hanehalkı gelirlerinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Çalışma çağında en az bir üyeye sahip olan hanehalklarının toplam gelirlerinde ücretlerin payı bazı düşük ve orta gelirli ülkelerde ortalama olarak yaklaşık %40 iken, bu oran yüksek gelirli ülkelerde %60 ile %80 arasında değişmektedir. Bu yüzden, ücret düzeyinin ve ücretlerde meydana gelen değişimin çözülmesi çalışma ve yaşam standartlarını ortaya koymak açısından önem taşımaktadır (ILO, 2019a: 2).

Ücret, en önemli çalışma koşulları arasında yer almakla birlikte, iş kalitesinin temel unsurlarından biridir. Genellikle ücret dışında başka bir gelir kaynağı olmayan işçi yaşamını sürdürebilmek ve temel gereksinimlerini karşılayabilmek için neredeyse tamamıyla ücrete bağlıdır. Bu yönüyle ücret, çalışanların çalışma eyleminde bulunmalarının en önemli itici güçlerinden biridir. İşverenler açısından, ücret çalışanların üretken kapasitesini güvence altına almanın maliyetidir ve çoğu zaman toplam maliyetlerin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Devlet bakımından ise, çalışma koşullarından biri olarak ücret ve ücretlerin düzeyi gerek toplumsal ortamı ve koşulları, gerekse fiyatları, yatırım ve birikimleri, istihdam düzeyini ve ekonominin gelişme hızını doğrudan etkileyen temel bir unsurdur. Bu anlamda, ücret sadece ekonomik yönü üzerinde durulan bir kavram değildir ve ücretin bu niteliğinin yanı sıra, toplumsal bir yönünün de bulunduğu kabul edilmektedir (Eurofound ve ILO, 2019: 46; Talas, 1997: 33).

Öte yandan, üretime katılanların toplam gelirden aldıkları pay toplumsal açıdan bölüşümü belirlemektedir. Üretim faaliyetinin sonucunda ortaya çıkan toplam gelirin

üretimi gerçekleştirenler arasındaki dağılımı tarihsel süreçte sürekli tartışılmış ve çeşitli yaklaşımlara konu olmuştur. Bir güç çatışması haline gelen bu bölüşüm ilişkisinde sermaye sınıfı veya işveren ile işçi sınıfı veya ücretliler karşılıklı olarak toplam gelirden daha fazla pay alabilmek için çaba sarf etmektedir. Bu anlamda, bölüşümün ücretlerin belirlenmesine ilişkin bir sorun olduğunu veya bir başka deyişle ücretlerin belirlenmesi sorununa indirgenebileceğini ifade etmek mümkündür (Ceylan Ataman, 1999: 12). Bu bağlamda, çalışanların üretime olan katkısına dayanarak ve üretkenliklerine karşılık gelecek şekilde sağlanan gelir, sadece gereğine uygun bir biçimde emeklerinin ve hizmetlerinin karşılığının ödenmesi ile memnuniyet ve adalet duygusunun gelişmesi açısından değil, aynı zamanda adil bir bölüşümün sağlanması, eşitsizliklerin azaltılması, hanehalkının satın alma gücünün artırılması ile sürdürülebilir ve dengeli bir ekonomik büyümenin teşvik edilmesi bakımından önem taşımaktadır (Eurofound ve ILO, 2019: 46).

Dijital dönüşüm sürecinde, robotlar ve diğer bilgisayar destekli teknolojiler daha önce emek tarafından gerçekleştirilen görevleri üstlendikçe işgücü piyasasında işlerin ve ücretlerin geleceği konusundaki endişeler giderek artmakta (Acemoglu ve Restrepo, 2017: 1), bu bağlamda bölüşüm ilişkileri de yeniden sorgulanmaktadır. Bu tür endişelerin en önemli kaynaklarından birini işgücünün teknolojik yenilikler ile ikame edilebilirliği oluşturmaktadır. Örneğin, üretim tesislerindeki montaj hatlarında emeğin robotik kollar ile ikame edilmesi sık rastlanılan bir uygulama haline gelmektedir. Süpermarketlerde kasiyerlerin yerini alan self servis hizmet makineleri örneğinde olduğu gibi, artık kasiyerlerin müşterilere hizmet vermesi yerine, herkesin alışverişi sonrasında kendi işlemlerini kendisinin yapmasına olanak sağlayan otomatik ödeme noktalarının bulunduğu süpermarketler giderek yaygınlaşmaktadır. Bununla birlikte, söz konusu endişelerin esasen birinci sanayi devrimi ile birlikte ortaya çıktığı bilinmektedir. Ancak, geçtiğimiz süreçte teknolojinin büyük ölçüde emeğin yerini almadığı ve üretim sürecinde kullanılan teknolojiler geliştikçe bu teknolojileri kullanan işçilerin verimliliklerini artırdığına ilişkin örneklerin çoğunlukta bulunduğu vurgulanmalıdır (Erden Özsoy, 2018: 250; Ford, 2018: 10; Lordan ve Neumark, 2018: 1).

Günümüzde, üretim sürecinde işçilerin yerine getirdiği ve sadece basit, tekrara dayalı görevlerle sınırlı olmayan giderek artan sayıda görevin artık bizzat makineler

tarafından yerine getirilmeye başlanmasıyla teknolojinin sadece işgücünün verimliliğinin artmasına yönelik bir araç olduğu varsayımı sorgulanmaktadır. Aynı zamanda, üretim, ücretler ve tüketici harcamaları arasında ekonominin canlı tutulmasını sağlayan döngünün ortadan kalkabileceği ileri sürülmektedir (Erden Özsoy, 2018: 250; Ford, 2018: 10). Çünkü yeni teknolojilerin kullanımındaki artışın bir sonucu olarak olası iş kayıpları ve işsizlikte yaşanabilecek artış dijitalleşmenin işgücü piyasasına ilişkin öngörülen etkileri arasında yer almaktadır. Dolayısıyla, işini kaybedenlerin ücret gelirinden yoksun kalmasına bağlı olarak satın alma gücünün azalması veya ortadan kalkması halinin ekonomi genelinde ikincil bir etkiye sahip olabileceği varsayılmaktadır (Eurofound, 2018b: 15). Bir başka deyişle, tüketicilerin satın alma gücüne sahip olmasını sağlayan temel mekanizma işgücü piyasasında istihdam edilmeleri karşılığında gelir elde etmeleridir. Bu mekanizmanın bozulması halinde, ekonominin büyümesinin sürdürülebilmesi açısından üretilen ürün ve hizmetlere yönelik yeteri kadar tüketici kalmayabilir ve üretimin kimin için gerçekleştirileceği sorunu gündeme gelebilir. İnsan emeğinin otomasyon nedeniyle gereksiz hale gelmesi durumunda bölüşümün temel ekonomik sorun haline gelmesi beklenmektedir. Dijital teknolojilerin işgücünün yerini alması ve kullanımlarının yaygınlaşması sonucunda yaratılacak gelire kimin sahip olacağı ya da bu gelirin nasıl paylaşılacağı konusundaki tartışmalar giderek artmaktadır (Erden Özsoy, 2018: 250).

Acemoglu ve Restrepo (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 1990-2007 yılları arasında endüstriyel robot kullanımındaki artışın ABD işgücü piyasasına etkisi özellikle istihdam ve ücretler temelinde çözümlenmiştir. Çalışmada, farklı görevlerin yerine getirilmesinde robotların insan emeğine karşı rekabet ettiği bir model kullanılarak, robotların istihdam ve ücretleri azaltabileceği varsayımından yola çıkılmıştır. Ayrıca, çalışma kapsamında robotlar geniş kapsamlı dijital teknolojilerden daha dar anlamda tanımlanmıştır. Söz konusu dönem boyunca ABD’de ve Batı Avrupa’da endüstriyel robotların sayısı dört kat artış göstermiştir. Araştırma sonuçlarına göre, endüstriyel robotların 1990 ve 2007 yılları arasında istihdam ve ücretleri azalttığına ilişkin bulgulara ulaşılmıştır. Tahminlere göre, bin işçi başına bir yeni robot daha eklenmesi istihdamın nüfusa oranını yaklaşık 0.18-0.34 yüzde puan ve ücretleri ise 0.25-0.5 yüzde puan azaltmaktadır (Acemoglu ve Restrepo, 2017: 35; Dengler ve Matthes, 2018: 304; Fölster, 2018: 9; Zemtsov, 2020: 6).

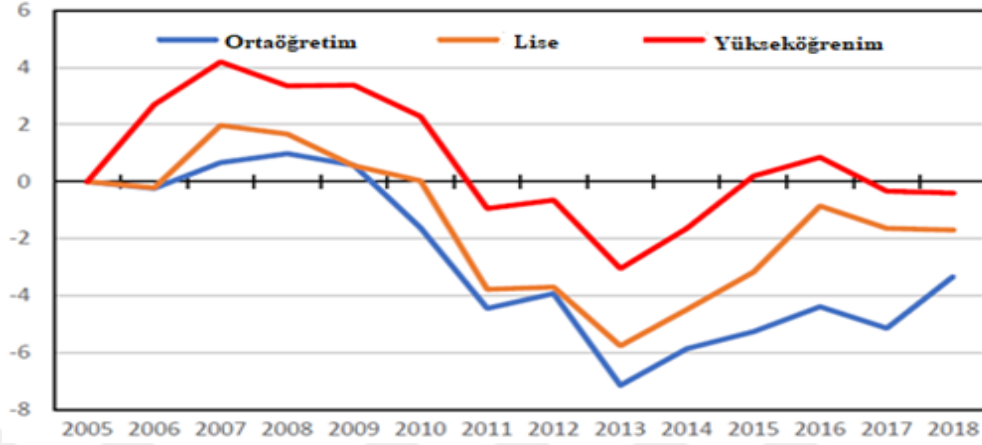
Acemoglu ve Restrepo (2017)'ya göre, robotların ekonomide giderek artan bir biçimde yaygınlaşması, bir yandan önceleri çalışanların yerine getirdikleri görevlerde doğrudan çalışanların yerini alarak yer değiştirme etkisi nedeniyle ücretleri ve istihdamı olumsuz yönde etkilerken, diğer yandan diğer endüstrilerde ve/veya görevlerde emek istemini arttırdıkça verimlilik etkisine bağlı olarak ücretler ve istihdam üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır (Acemoglu ve Restrepo, 2017: 2). Bu varsayımdan hareketle, teknolojik gelişmeler istihdam ve ücretler üzerine iki farklı etkide bulunabilir. İlkine göre, robotlar veya otomasyon sistemleri gibi teknolojik gelişmelerin işçilerin yerini alması ile istihdamın ve ücretlerin düşmesi söz konusu olabilir (Petroopoulos ve diğerleri, 2019: 46). İkinci varsayım, verimlilik etkisine bağlı olarak yeni mesleklerin ve/veya görevlerin ortaya çıkmasına dayandırılmaktadır. Buna göre, firmalar yeni teknolojiler ile birbirini tamamlayıcı nitelikteki yeni görevleri gerçekleştiren çalışanları işe alabilirler. Örneğin, robotların fazla kullanıldığı bir firmada yeni makinelerin tamirinin yapılması, arızalarının giderilmesi ve bakımlarının sağlanması konularında yeni istihdam alanları yaratılabilir ve bu tür durumlarda istihdam oranlarının ve ücret düzeylerinin artış göstermesi beklenmektedir (Acemoglu ve Restrepo, 2017: 2; Lordan ve Neumark, 2018: 1). Söz konusu iki etkiden hangisinin daha güçlü olacağı konusunda ise otomasyonun hızı ile yeni görevlerin yaratılma hızı arasında var olan farkın belirleyici bir unsur olabileceği ifade edilebilir. Bu anlamda, yeni ve karmaşık görevlerin ortaya çıkma hızının otomasyon süreci ile aynı ya da bundan daha hızlı olması durumunda, bazı işlerin makineler ve yeni teknolojiler ile yer değiştirmesi söz konusu olsa bile istihdamda ve ücretlerde artış gözlenebilir. Buna karşın, otomasyonun hızı yeni işlerin veya görevlerin ortaya çıkma süresine kıyasla daha fazla ise teknolojik değişim daha düşük istihdam oranlarına, ücretlerin düşmesine ve dolayısıyla ulusal gelirden emeğin aldığı payın azalmasına yol açabilir (Günaydın, 2018: 87).

Öte yandan, günümüzde teknolojinin işgücü piyasası üzerindeki etkisini önemli kılan özellikleri arasında farklı vasıf düzeyi ve eğitim durumuna sahip işgücünü değişik biçimlerde etkileyebilmesi yer almaktadır (Fölster, 2018: 10; Martinelli, 2019: 19). Berger ve Frey (2016), bilgisayar teknolojilerinin OECD genelinde işgücü piyasası üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında içinde bulunduğumuz teknolojik değişimin, emek ve sermaye sahipleri arasında olduğu gibi,

aynı zamanda farklı vasıf düzeylerine sahip çalışanlar arasında gelir paylarına ilişkin önemli farklılıkların ortaya çıkmasına katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadırlar (Berger ve Frey, 2016: 8).

Son yıllarda, pek çok ülkede eğitim düzeyi yüksek olan ve daha düşük eğitim düzeyine sahip çalışanlar arasındaki ücret farklılıkları artış eğilimi göstermektedir (Brekelmans ve Petropoulos, 2020: 3; Dachs, 2018: 5). Brekelmans ve Petropoulos (2020), AB işgücü piyasası bağlamında gerçekleştirdikleri çalışmada 2005-2018 döneminde eğitim durumuna göre reel ücretlerin gelişimine ve ücret farklılıklarına ilişkin bir çözümleme yapmışlardır. Brekelmans ve Petropoulos (2020)'un seçili AB ülkelerinde bu döneme ilişkin hesapladıkları eğitim durumuna göre yıllık reel ücretlerdeki kümülatif değişim Şekil 7'de yer almaktadır. Buna göre, söz konusu dönem genel olarak tüm eğitim grupları için değerlendirildiğinde, 2009 sonrasındaki dönemde reel ücretlerde başlangıçta düşüş eğilimi görülmekte iken, 2013'ten sonra hafif bir iyileşme olduğu gözlenmektedir. Bu dönem boyunca AB ülkelerinde reel ücretler durgunluk eğilimi göstermiştir. Bununla birlikte, farklı eğitim düzeyine sahip çalışanlar farklı ücret dinamikleri ile karşılaşmışlardır. Krizden çıkma sürecinde tüm eğitim gruplarındaki çalışanlar açısından ortak bir özellik ise reel ücretlerdeki artışın kriz öncesi (2007'de en yüksek düzeye ulaşmıştır) düzeylere hiç erişememiş olmasıdır (Brekelmans ve Petropoulos, 2020: 3).

Şekil 7: Seçili AB Ülkelerinde Eğitim Durumuna Göre Yıllık Reel Ücretlerdeki Kümülatif (%) Değişim (2005-2018)



Kaynak: Brekelmans ve Petropoulos, 2020: 4.

Brekelmans ve Petropoulos (2020), aynı zamanda mesleki yapıdaki değişimlere koşut olarak ücretlerde yaşanan gelişmelerin farklı eğitim grupları açısından bir farklılık gösterip göstermediğini araştırdıkları çalışmalarında, bu değişikliklerin ücret farklılıklarının tek kaynağı olmadığını, ancak önemli bir role sahip olabileceğini ifade etmişlerdir. Brekelmans ve Petropoulos (2020), 2005-2018 yılları arasında yüksek eğitim düzeyine sahip çalışanların reel ücretlerinde %1.9 oranında bir artışın meydana geldiğini; lise ve üstü eğitim düzeyine sahip olanların reel ücretlerinde %1.5 oranından daha az bir artış yaşandığını; ortaöğretim düzeyi ve altında eğitime sahip çalışanların reel ücretlerinin ise değişiklik göstermediğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca, düşük, orta ve yüksek vasıflı çalışanların istihdam paylarındaki değişimin ücret artışına ilişkin farklılıklar konusunda etkili olabileceğini belirtmişlerdir (Brekelmans ve Petropoulos, 2020: 3-11).

Günümüzde, ücret farklılıklarına ilişkin gözlenen bu tür eğilimlerin vasıf yanlı teknolojik değişimin rolüne işaret ettiği yönünde açıklamalar bulunmaktadır (Dachs, 2018: 6; Cirillo ve diğerleri: 2019: 4; Fölster, 2018: 10; Balliester ve Elsheikhi, 2018: 27). Vasıf yanlı teknolojik değişim yaklaşımı, sermayenin verimliliğini artıran dijitalleşme gibi teknolojik değişimin vasıflı işgücü için nispi talebi artırdığı, çünkü bu işgücünün sermaye ile birbirini vasıfsız işgücünden daha tamamlayıcı olduğu

varsayımına dayanmaktadır (EC, 2016: 153). Dijital teknolojiler, çoğunlukla vasıf yanlı bir niteliğe sahip olup, yüksek vasıflı çalışanlar için görece olarak istemin artmasına neden olmaktadır. Yüksek vasıflı çalışanlara yönelik artan isteme koşut olarak işgücünün sahip olduğu vasıf düzeyinde hızlı bir gelişme eşlik etmediği için, düşük vasıflı çalışanlara göre yüksek vasıflı işgücünün ücretleri yükselirken, ücret eşitsizliği artmaktadır (EC, 2019a: 27).

Bununla birlikte, teknolojik değişim nedeniyle farklı vasıf düzeylerine sahip çalışanlar arasında artan ücret ve gelir eşitsizliğinin açıklanmasında son yıllarda üzerinde durulan bir başka yaklaşım rutin yanlı teknolojik değişim yaklaşımıdır. Pek çok ülkede gözlenen mesleki kutuplaşma eğiliminin açıklanmasında bu yaklaşımdan yararlanılmaktadır. Buna göre, yüksek ve düşük vasıf gerektiren mesleklerle kıyaslandığında, orta düzeyde vasıf gerektiren ve orta düzeyde ücret sunan mesleklerin istihdamdaki payı azalma eğilimi göstermektedir. Mesleki kutuplaşma eğilimine bağlı olarak ise yüksek ve düşük vasıflı mesleklerde ücretlerin göreceli olarak yükselmesiyle nitelendirilen ücret kutuplaşması eğilimi görülebilir ve bu durum çalışanlar arasında artan ücret eşitsizliğini beraberinde getirebilir (Cirillo ve diğerleri: 2019: 3-5; Dachs, 2018: 5; Blix, 2017: 14).

2.3.2. Çalışma Süreleri

Dijital dönüşüm, çalışma süresinin belirlenmesi ve düzenlenmesine ilişkin çeşitli değişiklikleri beraberinde getirmektedir. Dijital dönüşümün, işgücü piyasasında çalışma süresine ilişkin hem niteliksel açıdan, hem de niceliksel bakımdan önemli etkileri söz konusudur. Bununla birlikte, çalışma süresi bakımından gelecek yıllara ilişkin nihai etkilerin tam olarak öngörülebilmesi çeşitli güçlükler içermektedir. Çünkü bu konuda özellikle gerek platform ekonomisinin ne kadar büyüyeceği ve işgücünün hangi kesimleri üzerinde ne ölçüde etkili olabileceği, gerekse dijital teknolojilerin artan kullanımına bağlı olarak ortaya çıkabilecek verimlilik artışları ve diğer ekonomik faaliyetlerdeki artış miktarı önem arz etmektedir. Ayrıca, ülkelerin işgücü piyasasını yeniden düzenleme veya kuralılaştırma politikalarının yanı sıra, nicelik ve nitelik açısından insana yakışır çalışma süresi koşullarını düzenleme biçimleri söz konusu etkiler konusunda belirleyici olmaktadır (De Spiegelaere ve Piasna, 2017: 43).

Günümüzde dijital dönüşümün çalışma süresine ilişkin standartların aşınmasını beraberinde getirebileceğine vurgu yapılmaktadır (Peruffo ve diğerleri, 2017: 6). Çalışma süresinin düzenlenmesine ilişkin farklı uygulamalar giderek artmaktadır. Önceden belirlenmiş günler ve her bir gün için tespit edilmiş çalışma süresinden oluşan standart çalışma haftasından uzaklaşarak esnek çalışma süresi düzenlemelerinin, hatta 7 gün 24 saat boyunca ulaşılabilir (online) olunmasını gerektirecek şekilde uygulamaların yaygınlaşması söz konusu olmaktadır (Messenger, 2018: 14-19). Dijitalleşme süreci ve özellikle dijital platformların ortaya çıkmasıyla geleneksel işgücü piyasasına göre son derece esnek bir işgücü piyasası (İngilizce literatürde ultra-flexible parallel labour market olarak nitelendirilen) gelişmektedir. Bu işgücü piyasası çalışma süresi ile ilgili alışlagelmiş kuralların uygulanmadığı bir bakıma bağımlı ancak diğer taraftan kendi hesabına çalışmanın söz konusu olduğu bir istihdam biçimini ortaya çıkarmaktadır. Bu yeni işgücü piyasası geleneksel istihdam biçimleri üzerinde baskı oluşturacak ve çalışma süresinin yeniden düzenlenmesi veya düzenlemelerin tamamen ortadan kaldırılmasını da içermektedir. Bu, çalışanların daha uzun süreler çalışmasına veya her durumda ne zaman ve ne kadar süre çalışacaklarını öngörememelerine neden olmaktadır. Bununla birlikte, geleneksel bir iş ilişkisiyle güvence altına alınmış iş ve ücretten yoksun kalan platform çalışanları, bir yandan zamanlarının önemli bir kısmını iş aramaya ayırmak zorunda kalırken, diğer yandan ise bir iş bulduklarında kendilerinden istenilen görevleri zaman geçmeksizin yerine getirmeleri beklenmektedir. Böylece, sadece geçerli olan saatlik ücret azalmakla kalmamakta, aynı zamanda kişinin çalışma süresi üzerindeki hakimiyeti de azalmaktadır (De Spiegelaere ve Piasna, 2017: 43; Lane, 2020: 11). Platform çalışanlarının pek çoğu, karşılığında ücret ödenen süre güvence altına alınmaksızın; çalışılan sürenin sonunda düşük bir gelir elde ederek; çalışmanın ne zaman gerçekleştirileceğine ilişkin tek başına söz hakkına sahip olmadan; oldukça değişken ve öngörülemez çalışma süreleri ile çalışmak durumunda kalmaktadır (ILO, 2019d: 20-40). Bu anlamda, dijital dönüşümün işgücü piyasasında ortaya çıkardığı değişiklikler çalışma süresinin niteliği bakımından önemli bir risk unsuru haline dönüşmektedir (De Spiegelaere ve Piasna, 2017: 43).

Çalışma süresinin düzenlenmesi ile ilgili değişiklikler konusunda sürekli olarak erişilebilirliği mümkün kılan yeni bilgi ve iletişim teknolojileri önem

taşımaktadır (Messenger, 2018: 19). Nitekim, akıllı telefon, tablet, dizüstü ve/veya masaüstü bilgisayar gibi bilgi ve iletişim teknolojilerinin işte, evde ve her yerde giderek yaygınlaşan kullanımı geleneksel çalışma süresi üzerinde önemli etkilere sahip olmaktadır (Eurofound ve ILO, 2017: 23). Bu bağlamda, dijital dönüşüm sürecinde gerek işletmelerin verimlilik gereksinimlerinin karşılanması, gerekse çalışanların zamana ve mekana bağlı esneklik ihtiyaçlarının giderilmesine yönelik daha da yaygın hale gelen bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışma, çalışma sürelerinin hem miktarı, hem de düzenlenmesi üzerinde etkili olmaktadır. Çalışanların sabit bir işyeri olarak işverenin tesislerine bağlı olmaması, işe ilişkin görevlerini herhangi bir zamanda ve herhangi bir yerde yerine getirebilmelerini mümkün kılarken, bu durum esasen hem daha uzun, hem de daha esnek bir biçimde düzenlenmiş çalışma sürelerini beraberinde getirmektedir. Yeni bilgi ve iletişim teknolojileri, ücretli çalışma süresi ile kişisel yaşam için ayrılan zaman ve mekan arasındaki sınırların bulanıklaşmasına neden olmaktadır. İşe ilişkin görevlerin yerine getirilmesi konusunda mekansal esneklikten faydalanabilen bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı mobil çalışanların nispeten uzun çalışma süreleri aynı zamanda geleneksel çalışma süresi düzenlemelerinin değiştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Eurofound ve ILO, 2017: 21-57; Peruffo ve diğerleri, 2017: 6; Messenger, 2018: 14-19; ILO, 2019b: 52).

Öte yandan, dijitalleşmenin beraberinde gelen değişikliklere bağlı olarak verimlilikte önemli ölçüde bir artış ortaya çıkması durumunda ya da işgücü piyasasında var olan işlerin beklenildiği gibi önemli ölçüde azalması halinde, çalışma süresinin niceliksel açıdan etkilenmesi söz konusu olabilir (De Spiegelaere ve Piasna, 2017: 43). Bu anlamda, verimlilikte yaşanan artış ve bu artışın dağılımı önem taşımaktadır. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan verimlilik artışları daha kısa çalışma süreleri biçiminde paylaşılabılır. Kısalan çalışma süreleri, boş zamanı artırmanın yanı sıra, işlerin yeniden dağıtılmasını da sağlayabilme potansiyeline sahiptir (Nübler, 2016: 18). Nitekim, yeni teknolojiler ve bu teknolojilerin uygulanmasıyla ortaya çıkan verimlilik artışlarına koşut olarak geçmişte çalışma süresi önemli ölçüde düşüş eğilimi göstermiştir. Yirminci yüzyıl boyunca çalışma süreleri ABD ve Avrupa’da neredeyse yarı yarıya kısalmıştır. Bu, işsizliğin düşük düzeylerde tutulmasına olanak sağlarken, 2. Dünya Savaşı sonrası dönemde kadınların işgücü piyasasına katılımını da desteklemiştir. Tarihsel süreçte, çalışma süresinin kısaltılması

işgücü piyasasında daha fazla kişinin istihdam edilmesine veya teknolojik gelişmelerin işgücü piyasası üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılmasına olanak sağlamıştır (Bernhard, 2017: 23-52; ILO, 2019d: 40).

Günümüzde ise mevcut teknolojik değişiklikler şimdiye kadar çalışma süresinde önemli ölçüde bir azalmaya neden olmamıştır (Bernhard, 2017: 23). Keynes tarafından 1930 yılında yayınlanan “Torunlarımız İçin Ekonomik Olanaklar” başlıklı makalede, “bir amaca yönelik gerçekleştirilen faaliyetlerin yanı sıra, yaşama sanatı arayışıyla haftalık çalışma sürelerinin önemli ölçüde azalacağı, gelecek nesillerin günde 3 saat veya haftada 15 saat çalışacağı ve buna karşılık daha fazla boş zamana sahip olacağı” bir gelecek öngörüsünde bulunulurken, robotlaşmanın arttığı son yıllarda çalışma süresinde belirgin bir düşüş ortaya çıkmamıştır (Nübler, 2016: 18). Nitekim, AB İstatistik Ofisi verilerine göre, AB28’de tam süreli çalışanların haftalık ortalama çalışma süresi 2005 yılında 41.9 saat iken, bu süre esasen belirgin bir farklılık göstermeyerek on yıl sonra (2015 yılında) 41.1 saat olmuştur. Benzer bir durum kısmi süreli çalışanlar açısından da söz konusudur. Kısmi süreli çalışanların haftalık ortalama çalışma süresi bu süreçte 20.2 saatten 19.8 saate düşmüştür (Bernhard, 2017: 23).

Bu bağlamda, dijital dönüşüm sürecinin yaşandığı kabul edilen son yıllarda, çalışma sürelerinde belirgin bir düşüş eğiliminin söz konusu olmadığı hatta bazen bu eğilimin tersine döndüğü ifade edilebilir (Messenger, 2018: 3). ILO’nun 2019 yılı raporuna göre, küresel işgücünün %36.1’inin haftalık çalışma süresi 48 saatten fazladır. Günümüzde, çalışanların pek çoğu uzun sürelerle çalışmak zorunda kalmakta, yaşamı ve geçimini sağlamak amacıyla boş zamandan yoksun kalmaktadır. Dünya çapında çok sayıda kadının işe ilişkin ve iş dışındaki çocuk-yaşlı bakımı, ev işi sorumlulukları arasında denge sağlayabilmek için mücadele ettikleri görülmektedir. Çok sayıda çalışan, hanehalkı yoksulluğu nedeniyle uzun süreler çalışmak zorunda kalmakta ya da çalışma sürelerinin kısalması ile yoksullukla karşı karşıya kalma riski taşımaktadır. Hatta, dünyada çalışma süresi kısa olan her beş kişiden yaklaşık biri daha fazla süre çalışmak istediğini belirtmektedir (ILO, 2019d: 20-40).

Diğer taraftan, dijital dönüşümün etkisiyle işgücü piyasasında var olan işlere ilişkin ileri sürülen risklerin gerçekleşmesi durumunda da çalışma süresinin niceliksel açıdan etkilenmesi söz konusu olabilir (De Spiegelaere ve Piasna, 2017: 43). Dijital

dönüşümün istihdam üzerindeki olası etkilerine ilişkin olarak benzer öngörülerin yer aldığı pek çok çalışmada, yakın gelecekte bilgisayarların insan emeğini önemli ölçüde ikame etme potansiyeline sahip olduğu konusunda görüş birliğinin sağlandığı görülmektedir. Dolayısıyla, söz konusu olası etkilere ilişkin uygun politika önerisinin ne olması gerektiği sorgulanmaktadır. Bu konuda, mevcut düzenin korunmasından, istemde bulunan herkese geçinmeye yetecek ölçüde bir ücret düzeyi sunan devlet tarafından güvence altına alınmış bir işin sağlanmasına, bir ülkedeki tüm vatandaşlara evrensel temel gelirin sağlanmasının garanti altına alınmasına kadar pek çok seçenek önerilmiştir. Bu politika önerilerinin bazılarının övgüye değer nitelikte olduğu kabul edilmekle birlikte, genellikle tüm yönlerinin test edilebilmesi ve değerlendirilebilmesinin mümkün olmadığı ve hükümetler açısından maliyetlerinin oldukça yüksek bulunduğu durumlarda farklı seçeneklere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yönüyle, çalışma süresinin kısaltılması geçmişte uygulanarak olumlu sonuçlar alınan, daha az maliyetli ve uygulanabilirliği daha kolay olan bir seçenek olarak ileri sürülmektedir. Dijital dönüşüm sürecinde işgücü piyasasında öngörülen iş kayıplarının ortaya çıkması durumunda ve işsizlikten kaynaklanan eşitsizliğin azaltılabilmesi amacıyla çalışma sürelerinin kısaltılmasının, tıpkı evrensel temel gelir gibi, doğru bir önlem olabileceği, hatta çalışma süresinin kısaltılmasının evrensel temel gelirin uygulamaya konulmasından daha ölçülü bir yeniden dağıtım mekanizması olabileceği vurgulanmaktadır (Messenger, 2018: 26; Bernhard, 2017: 52). Bu bağlamda, önümüzdeki yıllarda var olan işlerin önemli bir kısmının yüksek risk altında olması ve işgücü piyasasında yeterli istihdam artışının sağlanamaması durumunda, istihdamın ve toplam çalışma sürelerinin köklü değişiklikler içerecek bir biçimde yeniden dağıtılması gerekli olabilir. Bu durumun, Keynes'in yüzyıl önce öngördüğü, kısa çalışma aralarının (molaların) uzun çalışma aralarına (molalara) dönüştüğü ve giderek artan bir biçimde daha kısa süreli çalışma haftalarının yaygınlaştığı bir çalışma yaşamını beraberinde getirebilmesi mümkündür (De Spiegelaere ve Piasna, 2017: 43).

2.4. BECERİ GEREKSİNİMİ VE EĞİTİM

Dijital dönüşüm, işgücü piyasasında işin niteliği ve beceriler üzerinde etkili olmaktadır. Dijital dönüşümün işgücü piyasasına etkileri ile ilgili çalışmaların

çoğunda, önümüzdeki yıllara ilişkin olası iş kayıpları ve teknolojik işsizlik endişeleri üzerinde durulmasına karşın, dijital dönüşüm işin niteliği ve gereksinim duyulan beceriler üzerinde halihazırda etkisini göstermeye başlamıştır (OECD, 2019b: 1). Dolayısıyla, teknolojinin beceri istemini nasıl şekillendirdiğine ilişkin değerlendirmede bulunulmasının, niceliksel açıdan iş kayıpları üzerindeki etkisini tahmin etmekten nispeten daha mümkün olduğu vurgulanmaktadır (The World Bank 2019: 23).

2.4.1. Dijital Beceriler

Kapitalist ekonomik sistemin yeniden yapılandırılmasını sağlayan yenilik süreci ile beceri gereksinimi arasında karmaşık bir ilişki bulunmaktadır (Huws, 2018: 80). Teknolojik yenilikler, bireylerin yeni tür beceriler edinmelerini ve bu becerileri süreç içerisinde ortaya çıkan değişikliklere koşut olarak geliştirmelerini zorunlu kılmaktadır (Kiss, 2017: 3). Aynı zamanda, her yenilik başka yeniliklerin geliştirilmesi sürecinde doğrudan olmasa da yaratıcı bir yeni ‘bilgi işçileri’ topluluğuna gereksinim duymaktadır. Kapitalizmin gelişimi sürecinde teknolojik gelişmelerin etkisi ile yeni becerilerin kazanılması ve var olan becerilerin eskimesi süreçleri neredeyse birbirini takip etmektedir. Bununla birlikte, teknoloji ilerledikçe bazı beceriler artık beklenenden daha çabuk kullanılamaz hale gelmektedir (Huws, 2018: 80; The World Bank: 2016: 19; Ziemann, 2017: 17). Günümüzde yaşanan değişikliklerin hızı, istemde bulunan becerilerin türleri bakımından da değişimi zorunlu kılmaktadır. Bu yüzden, bireylerin çalışma yaşamları boyunca sahip oldukları becerileri sık sık geliştirmeleri gerekmektedir (The World Bank: 2016: 32).

Dijital dönüşüm sürecinde, rekabet üstünlüğünün sağlanması bakımından beşeri sermaye oldukça önem taşımaktadır. Emek yoğun üretimin yerini önemli ölçüde teknoloji yoğun üretime bıraktığı devam eden hızlı dönüşüm süreci, bir yandan teknolojiyi üretebilecek ve kullanabilecek beşeri sermaye gereksinimini artırırken, diğer yandan bu süreçte işgücünün dijital teknolojileri ancak yeni beceriler kazanarak etkin bir biçimde kullanabileceği dile getirilmektedir (Işık, 2019: 7-8; Taymaz, 2018: 63). Ayrıca, bu süreçte özellikle tüketicilerin istemlerine ilişkin öngöründe bulunabilmek ve bu istemleri uygun bir biçimde yerine getirebilmek için teknolojik

gelişmelerin tüm yönlerinden faydalanılması gereği ortaya çıkmaktadır. Benzer şekilde, bu durum da teknolojinin sunduğu yeni olanaklardan faydalanılabilmesi amacıyla işgücüne yeniden beceri kazandırmayı ve var olan becerilerini güçlendirmeyi zorunlu kılmaktadır (World Economic Forum, 2018: 6).

Teknolojik değişim, pek çok rutin görevin makineler tarafından kolaylıkla gerçekleştirilebilmesine olanak tanımakta, dijital dönüşüm sürecinin, geçmiştekinin aksine, beyaz yakalılar tarafından gerçekleştirilen görevlerin de çoğunu gereksiz kılacağı ileri sürülmektedir (The World Bank: 2016: 32). OECD tahminlerine göre¹², çalışanların yaklaşık %32'si gerçekleştirdikleri görevler ve dolayısıyla bu görevleri yerine getirebilmek için gereksinim duydukları beceriler bakımından önemli değişiklikler ile karşı karşıyadır (OECD, 2019b: 1).

Teknolojinin, işgücü piyasasında gereksinim duyulan becerileri yeniden şekillendireceği ve beceri gereksinimine ilişkin bazı değişiklikleri beraberinde getireceği sıkça vurgulanmaktadır (The World Bank 2019: 6-23). Nitekim, teknolojinin ikame edebileceği rutin işlere özgü becerilere olan istem azalmaktadır (The World Bank 2019: 23). Buna karşın, işgücü piyasasında, teknolojinin ikame etmekten ziyade tamamlayıcı olduğu farklı beceri türlerine giderek daha fazla önem atfedilmektedir (The World Bank: 2016: 32). İşgücü piyasasında artık daha yüksek düzeyde ve daha fazla teknolojiye yönelik becerilere gereksinim duyulurken, aynı zamanda yeni işler dijital dönüşüme koşut olarak hızla değişen çalışma ortamlarına daha yüksek derecede uyulanabilirlik ve öz-yönlendirme gerektirmektedir (Ziemann, 2017: 17; EESC, 2017: 14). Dolayısıyla, çalışanların yeni dijital olarak desteklenmiş çalışma ortamlarında başarılı olabilmeleri için değişen koşullara önemli ölçüde uyum sağlamaları beklenmektedir (OECD, 2019b: 1). Bu anlamda, hem teknolojinin yerini alamadığı, hem de işgücünün sahip olduğu durumda işgücü piyasasında değişen koşullara daha fazla uyulanabilir olduğu kabul edilen eleştirel düşünme gibi bilişsel beceriler ve takım çalışmasını geliştirmeye yönelik duyguları tanıma ve kontrol edebilme gibi sosyo-davranışsal beceriler önem kazanmaktadır. Nitekim, rutin olmayan bilişsel ve sosyo-davranışsal becerilerin ağırlıkta olduğu mesleklerin

¹² Çalışanların yaklaşık %14'ünün ise görevlerinin otomasyona uğraması ile ilişkili olarak yüksek risk altında olduğu tahmin edilmektedir (OECD, 2019b: 1).

istihdamdaki payı, 2001'den beri gelişmekte olan ülkelerde %19'dan 23'e; gelişmiş ülkelerde ise %33'ten 41'e yükselmiştir (The World Bank 2019: 12-23).

Ekonomide dijital teknolojilerin öneminin artmasıyla işgücü piyasasında gereksinim duyulan ve istemde bulunulan beceriler arasında öncelikle dijital beceriler yer almaktadır (Arroyo Prieto ve Valenduc, 2016: 1; Morandini ve diğerleri, 2020: 2). Bu nedenle, dijital becerilerin, yeni teknolojilerden faydalanılması ve bu sürecin bir parçası olarak ortaya çıkan yeni ürün ve hizmetlerin üretilmesi ve yaygınlaştırılması için hayati önem taşıdığı ifade edilmektedir (Martin, 2017: 4). Dijital dönüşüm sürecinde ortaya çıkan yeni çalışma biçimleri ile ilişkili olarak veya dijital teknolojilerin var olan işlerdeki görevlerin önemli bir kısmı için tamamlayıcı bir nitelik taşıması nedeniyle hemen her türden iş için dijital becerilere gereksinim duyulmaktadır (Arroyo Prieto ve Valenduc, 2016: 2; Kiss, 2017: 3).

Bu bağlamda, dijital becerilerin tanımlanması gerekir ve tanıma ilişkin çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır (Kiss, 2017: 4). Dijital beceriler, genel anlamda dijital teknolojilerle etkileşim için gerekli beceriler olarak tanımlanabilmektedir (Ecorys UK, 2016: 22). Dijital beceriler, bireylerin hem dijital cihazları kullanmasına, hem de internet üzerinden dijital bilgilere erişmesine, bu bilgileri oluşturmaya veya paylaşmasına ve buna ilişkin çeşitli fırsatlardan yararlanmasına olanak tanıyan özellikler olarak ifade edilebilmektedir (Ecorys UK, 2016: 20). Aslında, dijital beceriler kavramı, daha kapsamlı bir beceri setini içerecek şekilde yıllar içerisinde değişiklik geçirmiştir. Bu yönüyle, dijital beceriler bireylerin günlük yaşamda kendileri ve başkaları için faydalı sonuçlar elde etmeye yönelik bilgi ve iletişim teknolojilerini çeşitli şekillerde kullanma yeteneği olarak da tanımlanabilmektedir (Donoso ve diğerleri, 2020: 9). Ayrıca, son yıllarda 'dijital okuryazarlık', 'dijital yetkinlik', 'bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili beceriler' ve 'e-beceriler' gibi terimlerin de genellikle dijital becerileri tanımlamak için benzer anlamları içerecek şekilde kullanıldığına rastlanmaktadır (Kiss, 2017: 4). Son zamanlarda, dijital becerilere ilişkin tanımların bazıları dijital becerilerin türlerini çeşitlendirmekte ve farklı görevler için gerekli dijital beceri düzeylerini içermektedir (Ecorys UK, 2016: 17). Dijital beceriler, bir yandan dijital teknolojilerin kullanılması için gerekli olan temel bilişsel, duygusal ve sosyal becerileri de içerirken, diğer yandan dijital

teknolojilerin kullanılmasını mümkün kılan temel düzeydeki becerilerden ileri düzeydekilere kadar bir dizi beceriyi kapsamaktadır (Kiss, 2017: 4).

Dijital dönüşüm sürecinde, özellikle mühendislik, tıp ve mimarlık alanlarındaki işler başta olmak üzere, tüm işlerin yaklaşık %90'ında belirli bir düzeyde dijital becerilere gereksinim duyulacağı tahmin edilmektedir (Arroyo Prieto ve Valenduc, 2016: 2; Kiss, 2017: 3). Avrupa Komisyonu, önümüzdeki on yılda yeni istihdam olanaklarını artırması beklenen işlerin özellikleri nedeniyle dijital becerileri gerektireceğini vurgulamaktadır. Avrupa Beceriler ve İşler Araştırması (European Skills and Jobs Survey)'nda, AB ülkelerindeki işlerin yaklaşık %85'inin en azından temel dijital becerileri gerektirdiği ortaya konulmaktadır (EC, 2019a: 32). Temel dijital beceriler, interneti güvenli bir şekilde kullanmak ve internetin sağlayabileceği avantajlara erişmek için gerekli asgari düzeydeki beceriler olarak ifade edilebilir. Bu beceriler, online alışveriş yapmak, çeşitli online işlemleri gerçekleştirmek, aile ve arkadaşlarla iletişim kurmak, dijital kamu hizmetlerine erişebilmek, iş aramak ve iş başvurusu yapmak gibi dijital bir dünyada gereksinim duyulan becerileri içermektedir (Ecorys UK, 2016: 22). Araştırma kapsamında aynı zamanda gerçekleştirdikleri işlerde yetişkin bireylerin %19'unun temel dijital becerilere (örneğin, internet veya e-posta kullanmak için), %52'sinin orta düzeyde dijital becerilere (sözcük işleme ve/veya elektronik tablola yazılımı kullanmak için) ve %14'ünün gelişmiş dijital becerilere (programlama veya istatistiksel analiz için) ihtiyaç duyduğu ortaya konulmaktadır. Bu yönüyle, dijital beceriler esasen işgücü piyasasına katılım için gerekli olan sözel ve sayısal beceriler gibi geniş kapsamlı temel beceriler kategorisine gün geçtikçe daha fazla girmektedir (Morandini ve diğerleri, 2020: 3). Örneğin, OECD Yetişkin Becerileri Araştırması'nda sözel ve sayısal becerilerin yanı sıra, teknoloji yoğun ortamlarda problem çözme becerileri alanında da çeşitli veriler toplanmaktadır (OECD, 2016a: 17; Martin, 2017: 4). Teknoloji yoğun ortamlarda problem çözme becerileri eğitimden çalışma yaşamına ve günlük yaşama kadar geniş bir bağlamda ihtiyaç duyulan gerekli becerilerden biri olarak nitelendirilmektedir (Ecorys UK, 2016: 21). Söz konusu beceriler, çalışma yaşamına veya günlük yaşama ilişkin sorunları çözmek ve çeşitli görevleri gerçekleştirmek için bilgisayarlar ve diğer dijital cihazlardan bilgi toplama ve kullanma becerisi olarak tanımlanmaktadır (Ecorys UK, 2016: 21; Martin, 2017: 4).

Öte yandan, işgücü piyasasında dijital beceri eksikliğinin giderilmesinin dijital çağın en önemli zorluklarından biri olacağı öngörülmektedir. Örneğin, AB üyesi ülkelerde işgücünün beşte ikisinin dijital becerilerinin çok düşük düzeyde olduğu veya hiç olmadığı ortaya konulmaktadır. Ancak, günümüzde herkesin yaşamak, çalışmak, öğrenmek ve toplumsal yaşama katılmak için en azından temel becerilere sahip olması daha da önemli hale gelecektir. Ayrıca, işgücü piyasasında beceri uyumsuzluğunu¹³ önlemek için dijital becerilere sahip işgücü oldukça önemli bir rol oynayacaktır (Kiss, 2017: 3; OECD, 2019b: 5).

Beceri uyumsuzluğu, AB’de dijital ekonominin gelişmesinin ve rekabet gücünün artırılmasının önündeki en önemli engellerden biri olarak değerlendirilmektedir (ILO, 2017a: 8). Beceri uyumsuzluğunun, gerek bireysel düzeyde ve firma düzeyinde, gerekse ülke düzeyinde ekonomik etkileri söz konusudur. Beceri uyumsuzluğu sorunu bireysel düzeyde iş tatmini ile ücretler üzerinde etkili olmakla birlikte, çalışanların iş arama ile iş değiştirme faaliyetlerinin artmasına neden olmakta ve firma düzeyinde verimliliği olumsuz yönde etkilemektedir. Bununla birlikte, makro açıdan beceri uyumsuzluğu beşeri sermayenin uygun olmayan biçimde kullanımı verimlilik kaybına neden olmakta, büyümeyi ve istihdamı olumsuz biçimde etkileyebilmektedir. Bu nedenle, söz konusu olumsuz etkilerin azaltılmasına yönelik olarak beceri uyumsuzluğu sorununun temel gerekçelerinin doğru tespit edilmesi oldukça önem taşımaktadır (Aktaş, 2017: 618).

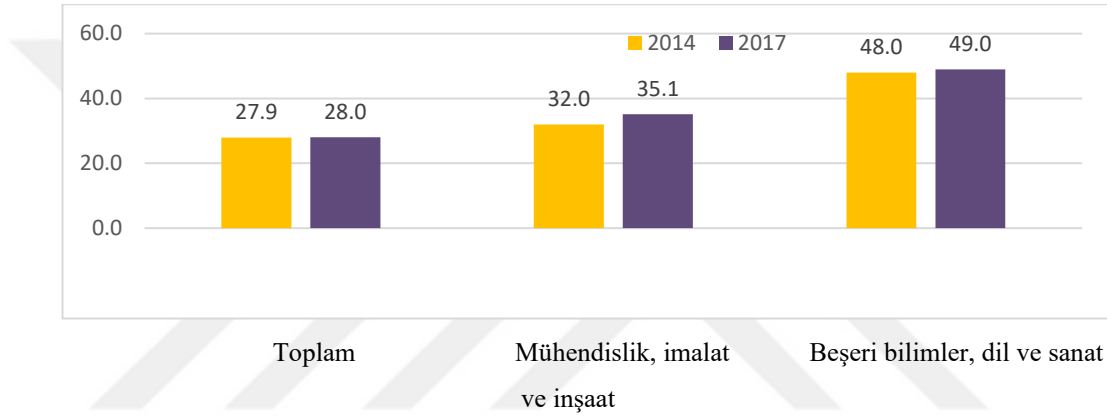
Bununla birlikte, içinde bulunduğumuz süreçte işgücü piyasasında eğitim aldıkları alanda çalışmayan gençlerin payı giderek artmaktadır. Nitekim, Şekil 8 AB28 ülkelerinde 25-34 yaş arasında istihdam edilen yükseköğretim mezunlarının büyük bir kısmının eğitim gördükleri alanın dışında farklı bir işte istihdam edildiklerini ortaya koymaktadır. Bu yaş grubunda yatay beceri uyumsuzluğunun¹⁴ (yatay uyumsuzluk) son yıllarda daha da arttığı ve özellikle beşeri bilimler alanından mezun olanlar

¹³ Beceri uyumsuzluğu, çalışma yaşamında gereksinim duyulan beceriler, bir başka deyişle işin gerektirdiği beceriler ile işgücünün sahip olduğu beceriler arasındaki uyumsuzluğu ifade etmektedir (ILO, 2014b: 6).

¹⁴ Yatay beceri uyumsuzluğu, eğitim ya da beceri türünün veya alanının işe uygun olmamasıdır. Beceri uyumsuzluğunun yaygın bir biçimde karşılaşılan türlerinden biridir (ILO, 2014b: 6-7). Yatay beceri uyumsuzluğu, mezunların temel çalışma alanları ile ilgisi olmayan bir meslekte ne ölçüde istihdam edildiğinin bir göstergesidir (McGuinness ve diğerleri, 2017: 7).

arasında en yüksek düzeylerde olduğu, ancak son birkaç yılda özellikle mühendislik gibi teknik mesleklerde de artış eğilimi göze çarpmaktadır. Yatay beceri uyumsuzlukları, kısmen kişisel tercihlerden, çoğunlukla da ortaya çıkan beceri gereksinimlerine cevap veremeyen eğitim sistemlerinden dolayı bireylerin işgücü piyasasında gerekli olan becerilerle donatılmadığının bir göstergesi olarak kabul edilebilmektedir (EC, 2019b: 46).

Şekil 8: AB28 Ülkelerinde İstihdam Edilen Yükseköğretim Mezunları Arasında Yatay Beceri Uyumsuzluğu Oranı (%)



Kaynak: EC, 2019b: 47.

2.4.2. Eğitimde Dönüşüm

Eğitim ile işgücü piyasası arasında oldukça güçlü bir bağ bulunmaktadır. İşgücü piyasasında işgücünün niteliği önem taşımakla birlikte, eğitim işgücünün niteliğini etkileyen ve değiştiren oldukça önemli bir unsurdur. Eğitim sisteminin temel amaçlarından biri, işgücü piyasasının gereksinimlerine uygun nitelikte işgücünün yetiştirilmesidir (Canbey Özgüler, 2013: 50; Degryse, 2016: 46). Bu nedenle, dijital dönüşüm sürecine ilişkin olarak eğitim konusu üzerinde ayrıntılı olarak durmak gerekir.

ILO verilerine göre, dünya nüfusunun yaklaşık 1.3 milyarı gençlerden oluşmakta ve dünya çapında yaklaşık 497 milyon genç (yani küresel genç) nüfusun yaklaşık %41'i işgücüne katılmaktadır. İşgücüne katılan gençlerin 429 milyonu

istihdam edilirken, yaklaşık 68 milyonu iş aramakta, bir başka deyişle işsizdir. Bununla birlikte, yaklaşık 776 milyon genç, yani tüm gençlerin yarısından fazlası işgücüne dahil değildir. Bu gençlerin önemli bir kısmı eğitim ve öğretime devam etmektedir. Buna karşın, 267 milyon genç ise ne eğitimde ne istihdamda yer almaktadır ve bu esasen dünya çapında kaç gencin beceri kazanarak ya da bir işte istihdam edilerek gerek kişisel gelişimine, gerekse ulusal düzeyde kalkınmaya katkıda bulunmadığını yansıtan oldukça yüksek bir sayıdır. ILO'ya göre, küresel ölçekte eğitimde ve istihdamda olmayan gençlerin sayısı her geçen yıl artmakta, bu sayı 2016 yılında 259 milyon olarak gerçekleşirken, 2021 yılında ise 273 milyona yükseleceği tahmin edilmektedir. Ayrıca, istihdamda olan gençlerin %30'u, yani yaklaşık 126 milyonu bir işe sahip olmasına rağmen, aşırı veya orta derecede yoksulluk içinde bulunmakta; yaşaması ve geçinmesine yeterli gelirden yoksun biçimde yaşamını sürdürmektedir (ILO, 2020: 22-149).

Bununla birlikte, yukarıda da ifade edildiği gibi, günümüzde işgücü piyasasında dünya çapında gözlemlenen eğilimlere bakıldığında gereksinim duyulan becerilerin türlerinde büyük bir değişim yaşanmakta ve bu değişimin kaçınılmaz biçimde önümüzdeki yıllarda da süreceği beklenmektedir (Donoso ve diğerleri, 2020: 10-16). Dijital süreç yenilikleri, dijital becerilere yönelik istemin hızlı bir biçimde artmasına ve işgücü piyasasında beceri uyumsuzluğuna neden olmaktadır (Nübler, 2016: 22). Dijital dönüşümün etkisiyle işgücü piyasasında önümüzdeki yıllarda daha da artması ve farklılaşması beklenen bu tür zorluklara karşı yeni nesillerin hazırlıklı olmaları gerekmektedir. Bu anlamda, teknolojiye dayalı dönüşümler eğitimin rolünün yanı sıra, bilgi ve becerilerin değerini yeniden tanımlamaktadır. Eğitim ve öğretim, işgücü piyasasında gereksinim duyulan yeni becerilerin sağlanması ve geliştirilmesi ile çocuklar ve gençlerin dijital çağda yaşamaya ve işgücü piyasasına katılmaya hazır olmalarının sağlanması bakımından önemli bir role sahiptir (Donoso ve diğerleri, 2020: 10-16; Braun ve diğerleri, 2020: 1-2).

Dijital ekonomide, özellikle yeni teknolojiler konusunda yetişmiş işgücüne gereksinim duyulmakta, bireylerin istihdam edilebilirliğini sağlamak ve geliştirmek amacıyla dijital beceri düzeylerinin artırılması gerekmekte ve eğitim ekonomik ve sosyal gerekçelerle eş zamanlı olarak önceliklendirilmektedir. Örneğin, Avrupa Komisyonu, dijital becerilere sahip işgücüne olan istemin bir yılda yaklaşık %4

arttığını, ihtiyaç duyulan nitelikte işgücünün yetiştirilmesine ilişkin tedbir alınmazsa başta bilgi ve iletişim teknolojileri uzmanı eksikliği olmak üzere bu konunun önemli sorun alanlarından biri haline gelebileceğini vurgulayarak dijital dönüşüm bağlamında eğitim konusunu bir öncelik haline getirmiştir (Degryse, 2016: 46). Avrupa İçin Yeni Beceriler Gündemi (The New Skills Agenda for Europe) (2016) düşük nitelikli yetişkinlerin asgari düzeyde sözel, sayısal ve dijital beceriler kazanmalarına katkıda bulunmak için eylem ve girişimler sağlamaktadır (ILO, 2017a: 8). Avrupa Komisyonu tarafından geliştirilen eylemler, bireylerin genç yaşlardan itibaren yüksek nitelikli eğitim ve öğretime erişiminin sağlanmasının ve eş zamanlı olarak yaşam boyu öğrenme için fırsatlar yaratılmasının gerekli olduğunu vurgulamaktadır (Donoso ve diğerleri, 2020: 11).

Bununla birlikte, işgücü piyasasında gereksinim duyulan geniş kapsamlı bilişsel, sosyo-davranışsal veya dijital becerilerin sağlanması için eğitim ve öğretim sistemlerinin ortaya çıkan değişikliklere uyum sağlamasına ihtiyaç duyulmaktadır (Martin, 2017: 4). Mevcut eğitim sistemlerinin, bireylerin geleceğin işgücü piyasasına hazırlanmasına, ekonomik ve politik kurumların bu zor sürecin gerekliliklerinin yerine getirilmesine ilişkin yeterli nitelik ve donanıma sahip olmadığı ile ilgili tartışmalar artmaktadır (Nübler, 2016: 22). Bu bağlamda, günümüzde dijital dönüşüm sürecindeki önceliklerin başında, bu süreci tasarlama, yönetme ve sürdürülebilir kılma konularında nitelikli işgücünün yetiştirilmesinin yanı sıra, eğitim sistemlerinin bu işgücünün yetiştirilmesine ilişkin bir nitelik kazanması gelmektedir. Eğitim sistemlerini dijital dönüşüm sürecine uygun hale getirmeksizin gereken becerilere sahip işgücünün yetiştirilmesi ve dijital dönüşümün istihdam üzerindeki etkilerine ilişkin giderek artan endişelerin ortadan kaldırılması mümkün görünmemektedir (Martin, 2017: 4; Taymaz, 2018: 127-130; Pena-Casas ve diğerleri, 2018: 36; Langthaler ve Bazafkan, 2020: 7-9).

Dijital dönüşüm sürecinin akıllı yönetimi önemli ölçüde etkili bir eğitim sisteminin oluşturulmasına dayanmaktadır (ILO, 2017a: 8). Dünya Ekonomik Forumu tarafından 2017 yılında gerçekleştirilen araştırma kapsamında daha güçlü eğitim sistemlerinin oluşturulabilmesine ilişkin çeşitli önerilere yer verilmiştir. Bunları şu şekilde ele almak mümkündür: (i) Erken çocukluk eğitime erişimin artırılması; (ii) Müfredatın geleceğe ilişkin gereklilikleri de içerecek şekilde hazırlanmasının

sağlanması; (iii) Nitelikli, mesleğe uygun ve uzmanlaşmış bireylerin öğretmenlik mesleğine seçiminin sağlanmasına ve sürdürülmesine yönelik yatırım yapılması; (iv) Mesleki rehberlik sürecinin erken dönemlerde gerçekleşmesi; (v) Bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı becerilerinin geliştirilmesine yatırım yapılması; (vi) Nitelikli mesleki ve teknik eğitim ve öğretimin sağlanması; (vii) Yaşam boyu öğrenme kültürünün oluşturulması; (viii) Eğitim alanında yeniliğe açıklıktır (World Economic Forum 2017: 9).

Bu bağlamda, öncelikle beslenme, sağlık, koruma ve eğitim de dahil olmak üzere, erken çocukluk dönemindeki yatırımlar ile ileri düzeyde bilişsel ve sosyo-davranışsal becerilerin edinilmesi konusunda geleceğe ilişkin güçlü temeller atmak gerekir. Doğum öncesi dönemden 5 yaşına kadar, beynin deneyimlerden öğrenme yeteneği en yüksek düzeyde gerçekleşmekte iken, bu dönem bilişsel ve sosyo-davranışsal becerilerin geliştirilmesi için önemli bir aşama olarak kabul edilmektedir. Erken çocukluk döneminde bu becerileri edinen bireyler yaşamlarının ilerleyen dönemlerindeki belirsizliklere karşı daha dirençli olmaktadır. Bu dönemde edinilen tecrübeler ve öğrenme yetişkinlikteki başarıyı doğrudan etkilemektedir. Eğer bu döneme gereken önem verilmezse, ilerleyen döneme ilişkin becerilerin kazanımı güçleşmektedir (Urban ve diğerleri, 2019: 10-14; The World Bank 2019: 13-73; Dachs, 2018: 46).

Bununla birlikte, dijital dönüşüme koşut olarak işgücü isteminde ortaya çıkan değişiklikler veya işgücü piyasasında bilişsel, sosyo-davranışsal ve dijital becerilerin öneminin giderek artması gibi eğilimler göz önünde bulundurularak eğitim müfredatlarının güncellenmesi gerekmektedir. Bu, gençlerin okuldan işe geçiş sürecini daha kolay hale getirecektir (ILO, 2020: 17). Örneğin, öğrencilerin hâlihazırda içinde bulundukları ve gelecekte de yaşayacakları dijitalleşmiş dünyayı daha iyi anlamalarına ve karşılarına çıkan zorluklarla başa çıkmalarına yönelik okul müfredatlarının içeriğinde öz-yönetim, girişimcilik eğitimi ve sayısal düşünme gibi dijital çağ için özellikle önem taşıyan becerilerin geliştirilmesine ilişkin düzenlemelerin yapılması önerilmektedir (Braun ve diğerleri, 2020: 18).

Dijital dönüşüm sürecinde, müfredatın içeriğine ilişkin değişikliklerin uygulanmasını da içerecek şekilde karşı karşıya kalınan temel zorluklar arasında çocuklar ve gençleri geleceğin işgücü piyasasına hazırlayan öğretmenlerin bu süreçte

gerekli bilgi ve becerileri edinmelerini sağlamak yer almaktadır. Nitekim, öğretmenler yüksek nitelikli eğitim hizmetlerinin sunulmasında son derece önemli bir role sahiptir (Braun ve diğerleri, 2020: 36; Gonzalez ve diğerleri, 2019: 34). Örneğin, Avrupa Komisyonu Eğitim, Görsel-İşitsel ve Kültür Yürütme Ajansı tarafından 2019 yılında yayımlanan Avrupa'daki Okullarda Dijital Eğitim (Digital Education at Schools in Europe) Raporu'nda, öğretmenlerin öğrencilerinin dijital yeterliklerini nasıl değerlendirmeleri gerektiği konusunda yeterli rehberliğe sahip olmadıkları belirtilmektedir. Benzer şekilde, OECD tarafından 2018 yılında uygulanan Öğretme ve Öğrenme Uluslararası Araştırması (Teaching and Learning International Survey), öğretmenlerin öğretim ile ilgili bilgi ve iletişim teknolojilerine odaklanan girişimleri önemli bir gereksinim olarak görmeye devam ettiğini ve okullarda bilgi ve iletişim teknolojilerine daha fazla yatırım yapılmasının en önemli yenilikçi uygulamalar arasında yer aldığını ortaya koymaktadır. Günümüzde, öğretmenleri de içerecek şekilde, tüm bireyler için dijital becerilerin geliştirilmesinin hükümetler açısından önemli zorluklar arasında yer aldığı, eğitim ve öğretimin bu zorlukların üstesinden gelinmesine yönelik temel unsurlar olduğu ifade edilmektedir (Donoso ve diğerleri, 2020: 11-12; EC, 2020c: 3).

Öte yandan, gün geçtikçe daha da artan genç işsizliğinin yanı sıra, küresel işgücü piyasasında gençlere ilişkin ortaya konulan önemli ve küresel sorunlar arasında işgücü piyasasında gereksinim duyulan becerilere sahip olamamaları, mesleki rehberlikten ve ilgili işe ilişkin tecrübeden yoksun olmaları yer almaktadır. Söz konusu sorunlar, eğitim sistemlerinin, özellikle mesleki ve teknik eğitim sistemlerinin ve diğer iş tabanlı öğrenme türlerinin bu sorunların üstesinden gelinmesine ilişkin işlevinin sorgulanmasını beraberinde getirmektedir (Bandura ve Grainger, 2019: 56). Bununla birlikte, mesleki eğitime sahip gençlerin, dijital dönüşüm sürecinde otomasyon nedeniyle yüksek risk altında olan bir işte istihdam edilme olasılığı daha yüksek olarak değerlendirilmekte, bir başka deyişle bu süreçte işgücü piyasasında mesleki eğitim almış olan bireylerin daha kırılgan durumda olduğu ortaya konulmaktadır. Bu gençlerden beceri düzeyi daha düşük ve mesleki tecrübesi daha az olanların, yüksek otomasyon riski taşıyan mesleklere ilişkin alternatifleri de sınırlı olduğu için güvencesiz bir işten diğerine geçmek zorunda kalabilmektedirler. Bu durum, mesleki eğitim ile kazandırılan mesleğe özgü becerilerin, genel eğitim becerilerine kıyasla

daha hızlı bir biçimde geçerliliğini yitirme eğiliminde olduğunu yansıtmaktadır. Bu yüzden, mesleki eğitim programlarının, dijital ekonominin değişen taleplerine daha iyi uyarlanabilmesi için gözden geçirilmesi gerekmektedir (ILO, 2020: 15).

Dijital dönüşüm sürecinde işgücü piyasasında yaratılan yeni işlerde ortaya çıkan gerekliliklere uyum sağlanmasına yönelik bir mesleki ve teknik eğitim sisteminin oluşturulması önem taşımaktadır. Bu süreçte ürün veya hizmet üretiminde teknoloji kullanımının yaygınlaşması, artan ve değişen beceri gereksinimini beraberinde getirdiği için işgücü piyasasında dengenin sağlanmasında mesleki ve teknik eğitimin niteliği önemli bir rol oynamaktadır (Işık, 2019: 8-26; Braun ve diğerleri, 2020: 32). Yüksek nitelikli mesleki ve teknik eğitim, gençleri işgücü piyasasına hazırlamakta ve işgücü piyasasında değişen beceri gereksinimlerini karşılamaktadır (ILO, 2020: 31; Brolpito ve diğerleri, 2016: 7).

Bununla birlikte, yükseköğretim, bireylerin otomasyon riski görece daha düşük olan mesleklerde istihdam olanaklarını artırmaktadır. Yükseköğretim mezunlarının otomasyon riski yüksek mesleklerde istihdam edilme olasılığı, OECD ülkelerinde %8.8 puan ve düşük ve orta gelirli ülkelerde %8.6 puan daha düşüktür (ILO, 2020: 68). Bunun en önemli nedenleri arasında ise dijital dönüşüm uygulamaları ile işgücü piyasasında bilişsel ve sosyo-davranışsal becerilerin daha yoğun bir biçimde kullanılması gereği ve yükseköğretimin bireylerin işin değişen niteliğine ilişkin karmaşık problem çözme, eleştirel düşünme ve gelişmiş iletişim becerileri gibi genel bilişsel becerileri kazanmaları bakımından oldukça önemli bir işleve sahip olması yer almaktadır (OECD, 2019c: 235; The World Bank 2019: 13).

Bununla birlikte, dijital dönüşümün hem günlük yaşam açısından, hem de çalışma yaşamı bakımından ortaya çıkardığı değişiklikler öğrencilerin, ailelerin, tüketicilerin ve vatandaşların bilgiye erişme, filtreleme ve bilgiyi işleme becerileri ile birlikte, internet üzerinden gerçekleştirilebilecek görevleri yerine getirme ve dijital çağın sunduğu yeni fırsatlardan faydalanma becerisine sahip olmaları gereğini beraberinde getirmektedir (OECD, 2019c: 235).

Günümüzde, gelişmiş ülkeler giderek yaşlanan bir toplumla karşı karşıyadır (Eberhard ve diğerleri, 2017: 48). Gelişmiş ülkelerde doğuştan beklenen yaşam süresi uzamakta, insanlar yaşlılık gelirlerini korumak için daha uzun süre çalışmak zorunda kalmaktadır. Dolayısıyla, bireylerin sahip olduğu becerilerin artık daha çabuk

kullanılamaz hale gelmeye başladığı düşünüldüğünde, özellikle yaşlı çalışanların işgücü piyasası dışına itilmelerini engelleyecek koşulların oluşturulması gerekmektedir (Eberhard ve diğerleri, 2017: 48; Ziemann, 2017: 17). Bu bağlamda, bilgi ve becerilerin bireyler ve toplumlar için gerek ekonomik açıdan, gerekse sosyal bakımdan faydaları yıllardır kabul edilmekle birlikte, son yıllarda özellikle ekonominin dijital dönüşümüne koşut olarak bireylerin sahip oldukları becerilerin yaşam boyunca sürekliliğinin sağlanması, geliştirilmesi ve yeni gereksinimlere uyarlanması gerekliliği üzerinde durulmaktadır (OECD, 2019c: 234).

Dijitalleşmenin beraberinde işgücü piyasasında ve toplumda ortaya çıkan hızlı değişim süreci esnek öğrenme sistemlerini gerektirmektedir. Bu anlamda, gerek her yaşta herkes için erişilebilir bir başka deyişle yaşam boyu, gerekse çok yönlü; örgün eğitim sistemlerinin dışında edinilen öğrenmenin kabul edilmesi ve geliştirilmesi zorunlu hale gelmektedir. Herkes için yaşam boyu ve çok yönlü öğrenmenin kolaylaştırılması ve teşvik edilmesi, dijital dönüşüm sürecine, özellikle de işgücü piyasasında gelecekteki beceri gereksinimine ilişkin belirsizliklere yönelik benimsenen politikalar arasında önemli bir yer tutmaktadır (OECD, 2019c: 30-232). Yaşam boyu öğrenme, bireylerin var olan becerilerini geliştirmenin ve bireylere yeniden beceri kazandırmanın yanı sıra, beceri kaybının önlenmesi konusunda işleve sahiptir. Yaşam boyu öğrenme, sadece örgün eğitim biçiminde değil, aynı zamanda yaygın eğitim yoluyla ömür boyunca farklı bağlamlarda gerçekleşmektedir. Günümüzde, bireylerin yaşam ve iş tecrübesi yoluyla edindikleri beceriler ve yeterliliklere ilişkin daha fazla farkındalık yaratılmasının faydaları üzerine güçlü bir uzlaşısı bulunmaktadır (EC, 2019b: 48; ILO, 2019d: 11).

Öte yandan, eğitim ve öğretim sistemi her geçen gün dijital dönüşümün bir parçası haline gelmekte ve dijital dönüşümün sunduğu fırsatlardan yararlanabilmektedir. Eğitimde dijital dönüşümün itici güçleri olarak bağlanabilirlikteki gelişmeler, dijital cihaz ve uygulamaların kullanımının yaygınlaşması, bireysel esneklik ihtiyacı ve dijital becerilere ilişkin giderek artan istem ele alınabilir. Genel olarak, dijital teknolojinin eğitimciler tarafından yetkinlikle, adil ve etkili bir biçimde uygulandığında öğrenciler (öğrenen kimseler) için yüksek nitelikli ve kapsayıcı eğitim ve öğretim gündemini destekleyebileceği üzerinde durulmaktadır. Dijital teknoloji, eğitim ve öğretimin tüm aşamalarında daha

kişiselleştirilmiş, esnek ve öğrenci odaklı öğrenmeyi kolaylaştırabilme olanağı sunabilmektedir. Teknoloji, katılımcı ve yaratıcı öğrenme için etkili bir araç olabilmekte ve öğrencilerin ve öğretmenlerin dijital içeriğe erişmesine, oluşturmaya ve paylaşmasına katkı sağlayabilmektedir. Ayrıca, öğrenmenin, sınıf, konferans salonu veya işyeri gibi mekansal sınırların ötesinde öğrencinin kişisel ihtiyaçlarına uygun bir zamanda, mekanda ve hızda gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır. Ancak, kullanılan dijital pedagojinin yanı sıra, teknolojik araçların ve platformların türü ve tasarımı bireylerin öğrenmeye dahil edilip edilmeyeceğini doğrudan etkilemektedir (EC, 2020c: 2).

Bu bağlamda, AB, dijital dönüşüm sürecinde etkili eğitim sistemlerinin oluşturulması bakımından önemli bir yere sahip olan eğitim alanında yeniliğe açıklığa ilişkin olarak; dijital ve yenilikçi eğitim uygulamalarının belirlenmiş amaçlara yönelik olarak kullanımlarının teşvik edilmesi, desteklenmesi ile artırılması üzerinde durmaktadır. Birliğin öncelikleri arasında dijital teknolojilerin öğrenme ve öğretme amaçlı daha fazla ve etkin bir biçimde kullanılması ve dijital dönüşüme ilişkin gerekli dijital yeterliklerin¹⁵ ve becerilerin geliştirilmesi yer almaktadır (EC/EACEA/Eurydice, 2019:19-20). Avrupa Komisyonu, 2018 yılında kabul edilen Dijital Eğitim Eylem Planı'nda eğitimde dijitalleşmeyi ele almış ve dijital eğitimin rolüne ilişkin; dijital değişim ve dönüşümün çok hızlı gerçekleştiği bu çağda eğitim sistemlerinin, yeniliklerden ve dijital teknolojilerden dijital yeterliklerin geliştirilmesini desteklemeye ilişkin nasıl daha iyi yararlanılabileceğinin öğrenilmesi ve öğretilmesi olarak yer verilmiştir. Bu anlamda, dijital eğitim genel olarak farklı ama birbirini tamamlayan iki boyuta sahiptir. Bunlar, öğretmenler ve öğrencilerin dijital yeterliklerinin geliştirilmesi ile dijital teknolojilerin öğrenme, öğretme ve ölçme değerlendirmeyi desteklemesine ve güçlendirmesine yönelik pedagojik amaçlarla kullanımı olarak ifade edilebilir (EC, 2020c: 4; EC/EACEA/Eurydice, 2019: 109). Bununla birlikte, günümüzde ortaya çıkan gelişmelere koşut olarak 2019 yılında yayımlanan Avrupa'daki Okullarda Dijital Eğitim raporunda dijital eğitimin önemi vurgulanmakta ve Avrupa ülkelerinin çoğunda dijital eğitimin tüm eğitim

¹⁵ Dijital yeterlik, dijital teknolojilerin sunduğu olanaklardan bilgiye erişim, işler ve görevlerin yerine getirilmesi, iletişim ve işbirliği kurabilme, problem çözebilme, eleştirel düşünme, dijital içerik yaratabilme ve toplumsal katılım amaçlarıyla yararlanılmasını içermektedir (EC/EACEA/Eurydice, 2019: 109).

düzeylerinde bütünleştirildiği ortaya konulmaktadır. Avrupa ülkelerinin çoğunun ulusal eğitim sistemine bir dijital yeterlilik stratejisi oluşturduğu ve okullarda dijital ekipmanlara yatırımın gün geçtikçe arttığı görülmektedir (Donoso ve diğerleri, 2020: 10).

2.5. ÇALIŞMA İLİŞKİLERİ

Her dönemde olduğu gibi günümüzde de ekonomik, teknolojik ve toplumsal değişiklikler, gerek bireysel, gerekse toplu iş ilişkilerini dönüştürmekte (EC, 2018a: 18; Kilhoffer ve diğerleri, 2017: 26-27; Cantarella ve Strozzi, 2019: 4); işçi ve işveren ilişkilerinin kurumları, kuralları ve düzenleyici mekanizmaları değişiklikler geçirmektedir (Pulignano ve diğerleri, 2016: 7). Teknik yeniliklerin devrim yaratıcı etkisi, ürün, üretim süreçleri ile bu süreçlerin organizasyonunun yanı sıra, üretim sürecine katılanlar, bir başka deyişle, işçi ve işveren arasındaki ilişkiler üzerinde görülmektedir (Erdut, 1998: 22). Bu anlamda, ekonominin ve toplumun tüm kesimlerini dolayısıyla işgücü piyasasını dönüştüren dijitalleşme süreci, istihdam, yeni çalışma biçimleri, çalışma koşulları, eğitim ve beceriler, işgücü piyasası düzenlemeleri ve sosyal koruma sistemleri bağlamında işçiler ile işverenler arasındaki ilişkileri yeniden kurgulamakta ve özellikle toplu iş ilişkileri açısından çeşitli sonuçlar doğurmaktadır (EEACC, 2017: 5; EESC, 2017: 7-8).

Dijitalleşmenin çalışma ilişkilerine etkisine ilişkin araştırma alanı hızla artmasına karşın, mevcut literatürde halihazırda oldukça sınırlı veri bulunmaktadır. Öncelikle, dijital teknolojilerin çalışma ilişkileri açısından öngörülemeyen pek çok etkileri bulunduğu belirtilmelidir (EESC, 2017: 58; Eurofound, 2018b: 19; Peruffo ve diğerleri, 2017b: 10). Bununla birlikte, dijital dönüşüm ile ilgili olarak çalışma ilişkilerini etkileyen gelişmelere ilişkin halihazırdaki tartışmaların ağırlıklı olarak otomasyon ve platform ekonomisi üzerine yoğunlaştığı ifade edilebilir (Peruffo ve diğerleri, 2017b: 10; Kilhoffer ve diğerleri, 2017: 28). Günümüzde, otomasyonun pek çok sektör ve mesleği etkileyebilecek ölçüde artması çalışma ilişkilerini etkileyen önemli bir gelişme olarak öne çıkmaktadır. Çünkü otomasyon süreçlerinin uygulanması özellikle çalışma ilişkilerinin tarafları üzerinde ciddi bir biçimde etkili olmaktadır. İşçi sendikaları ile işverenler ve işveren sendikaları, işletme veya sektör

düzeyinde dijitalleşmenin yol açtığı değişim ve otomasyon ile ortaya çıkan güçlüklerin üstesinden gelmek durumundadır. Benzer şekilde, devlet, otomasyonun artmasının ve daha geniş bir anlamda dijitalleşmenin yaygınlaşmasının belirli yönlerini düzenleyerek buna ilişkin müdahale edebilir (Peruffo ve diğerleri, 2017a: 17-18). Genel olarak, dijitalleşme ve platform ekonomisinin gelişiminin çalışma ilişkilerinde değişiklik gerektirdiği vurgulanmaktadır. Çalışma ilişkilerinin, dijitalleşmenin önemli bir sonucu olarak ortaya çıkan artan esnekliğe uyum sağlaması gerektiği üzerinde durulmaktadır. Örneğin, mevzuat ve/veya toplu iş sözleşmelerinde işin yapıldığı mekan ve zaman konusunda esneklik ihtiyacının dikkate alınması gereği dile getirilmektedir. Çalışma ilişkilerini etkileyen bir diğer önemli gelişme ise son yıllarda hızla büyüyen platform ekonomisidir. Özellikle, hem platform çalışanlarının, hem de dijital platformların statüsünün belirsiz olması gibi dijital platformlar aracılığıyla çalışmanın içerdiği çeşitli önemli sorunlar, çalışma ilişkileri alanında yeni güçlükleri içermektedir (EESC, 2017: 60; Kilhoffer ve diğerleri, 2017: 28).

Dijital teknolojilerin uygulanmasıyla ortaya çıkan değişiklikler işgücü piyasasına yönelik önemli zorlukları beraberinde getirmektedir (UNI Europa Global Union, 2018: 3). Aslında, yeni teknolojilerin ve üretimdeki değişikliklerin işgücü piyasası ve işçiler üzerindeki etkileri esasen yeni değildir. Çalışma ilişkilerinin taraflarından işçi örgütleri olarak sendikalar, geçtiğimiz son birkaç yüzyıl boyunca söz konusu değişikliklerin etkileriyle karşı karşıya kalmışlar ve mücadele etmişlerdir (Industrial Global Union, 2017: 4). Teknolojik gelişmeler ile sendikalar arasındaki ilişki on dokuzuncu yüzyıla kadar uzanır. Teknoloji kullanımının yaygınlaştığı bu dönemde sendikaların teknolojiye karşı bakış açısı oldukça olumsuzdu. Sendikalar, en baştan beri teknolojiye şiddetle karşı çıkmış ve genellikle sert bir tutum sergilemişlerdir. Hatta uzun yıllar boyunca sendikaların adı teknoloji karşıtlığıyla birlikte algılanmıştır. Sendikaların, teknolojik değişime karşı çıkmalarındaki en önemli gerekçe ise teknolojik değişimin üretim ile birlikte çalışma tarzını ve buna bağlı olarak çalışma ilişkilerini değiştirmesidir. Ancak, zaman içerisinde ortaya çıkan gelişmeler sendikaların teknoloji karşıtı tutumlarını değiştirmiştir. Sendikaların, teknoloji karşıtı tutumlarının yumuşadığı ve teknolojik gelişmelere karşı bir uyum sürecine girdikleri ve hatta sendikaların teknolojiyi benimsemelerinin yanı sıra, kendi yapı ve işleyişine uyarladıkları görülmektedir (Şenkal, 2003: 30).

Bu bağlamda, sendikalar ile teknoloji arasında karmaşık bir ilişki bulunmaktadır. İlk sanayi devriminden sonra işçi sınıfı ve sendikaların yaşadığı gelişmelerin benzeri dördüncü sanayi devrimi olarak nitelendirilen günümüzde de yaşanmaktadır. Gerçekten, teknolojik yenilikler ciddi biçimde işçi sınıfı ve sendikaların varlığını tehdit eder hale gelmiştir (Şenkal, 2003: 33; Tokol, 2017: 20). Dijitalleşme çağı, genel olarak tüm toplum açısından ancak özellikle de işçiler ve sendikalar bakımından çok daha farklı zorluklar ortaya çıkarmaktadır (UNI Europa Global Union, 2018: 3).

Dijital dönüşüm sürecinde çalışma ilişkilerini değişime uğratan ve çalışma ilişkilerinde önemli bir role sahip olan sendikalar açısından ortaya çıkan zorlukları öncelikle sendikaların üye ve güç kaybı açısından değerlendirmek mümkündür. Dijital dönüşüm sürecinde işsizlik artışının sendikaları üye kaybına uğratması kaçınılmazdır. Her ne kadar sendikal güç ile işsizlik arasında doğrudan ilişki olmadığı iddia edilse de istihdamın gerilemesi ve işsizlik oranlarının artmasıyla işsiz kalan sendika üyelerinin çoğu zaman sendikalardan ayrılma eğiliminde olduğu görülmektedir (UNI Europa Global Union, 2018: 3; Kocabaş, 2004: 47). Bu nedenle, yapay zeka veya nesnelerin interneti gibi dijital teknolojilerin yıkıcı etkisine bağlı olarak işsizlik oranlarında ortaya çıkması beklenen artış ile sendikaların üyesi çalışanların işlerini kaybetme potansiyeli, sendikaların çalışma ilişkilerinde gücünü gerek nicelik, gerekse nitelik bakımından olumsuz etkilemektedir (Eurofound, 2018b: 19).

Çalışma ilişkilerini etkileyen gelişmelerden bir diğeri yeni teknolojileri destekleyen şirketlerin, işçi gruplarının temsil edilmesi ve örgütlenmesine olanak sağlayan koşullara daha az uygun olmalarıdır. Pek çok yüksek teknoloji şirketinde sendikal örgütlenme çok düşüktür. Bu şirketler aynı zamanda nispeten daha az miktarda çalışana sahip olma eğilimindedir. Bununla birlikte, dijital dönüşüm sürecinde, geleneksel olarak daha yüksek düzeyde sendikalaşma eğilimine sahip olan mavi yakalı çalışanların işleri yüksek risk altındayken, sendikalaşma eğiliminin daha düşük olduğu ve daha nitelikli işgücünün istihdam edildiği işlerde ise işgücü istemi artış eğilimi göstermektedir (Eurofound, 2018b: 19). Örneğin, işgücü piyasasında ortaya çıkan çeşitli değişikliklere bağlı olarak mavi yakalı çalışanlar arasında son zamanlarda yaşanan nispeten yüksek işsizlik düzeyleri nedeniyle, bu çalışanları temsil eden ve çoğu özel sektörde istihdam edilen yaklaşık 313 bin üyeye sahip İsveç Metal

ve Maden İşçileri Sendikası (IF Metall)'nin üye sayısında ciddi gerileme yaşanmıştır (Scaramuzzino ve Scaramuzzino, 2020: 49). Bu yönüyle, teknolojik gelişmelerin yol açtığı değişikliklere koşut olarak çalışanların sayısının göreceli olarak azalması veya niteliğindeki değişimler, bu işçileri örgütleyen sendikaların üye sayısını azaltmasının yanı sıra, pazarlık güçlerinin de zayıflamasına neden olmaktadır (Şenkal, 2000: 266).

Bu bağlamda, teknolojik değişme ile üretim biçimleri ve işgücünün niteliği bakımından ortaya çıkan değişimler çalışma ilişkilerini etkilemektedir (Kocabaş, 2004: 38). Gelişmiş teknolojilerin kullanımının artması ve ortaya çıkan yeni üretim teknikleri, işgücü piyasasında eğitim düzeyi yüksek nitelikli işgücünün toplam istihdam içerisindeki payını giderek artırmaktadır. İşgücünün niteliğinde ortaya çıkan değişim, bir yandan daha kapsamlı bir çalışma ilişkileri anlayışını beraberinde getirirken, diğer yandan işgücünün nitelik düzeyinin artması kolektif hareket içerisinde yer alma olasılığını zayıflatan bir unsurdur. İşgücü piyasasında nitelik düzeyi yüksek, bireysel kariyer hedefleri olan, ücretini bireysel olarak işverenle birlikte belirleyebilme olanağına sahip, bireysel olarak kendi haklarını savunma ve elde etme imkanı olan, dayanışma bilinci ile sendikal ortak değer ve hedeflere bağlılığı nispeten zayıf işgücünün yoğunluk kazanması, sendikal hareketin tarihsel süreçte güçlü bir bağa sahip olduğu ve geleneksel olarak üye kitlesini oluşturduğu işçi grubunun değişmesine ve sendikalaşma eğiliminin zayıflamasına yol açmaktadır. Bu yönüyle, teknolojik gelişmeler sendikal hareketin gücünü ve etkinliğini kaybetmesinde rol oynamaktadır (Selamoğlu, 2004: 42-43; Mahiroğulları, 2012: 17). Bu bağlamda, dijital dönüşüm sürecinin, bir yandan niceliksel olarak sendikalaşabilir işgücü miktarı, sendikaların üye sayısı ve sendikalaşma oranı açısından, diğer yandan görece nitelik düzeyi yüksek olan işgücüne olan istemin artması ve bu işgücünün sendikalaşma eğilimi bakımından önemli etkilerinin söz konusu olduğu görülmektedir. Bu yüzden, sendikalar dijital dönüşümün beraberindeki değişikliklerin etkileri konusunda endişe duymakta ve daha ihtiyatlı olma eğilimi göstermektedir (Eurofound, 2018b: 19; Industriall Global Union, 2017: 31-32; Scaramuzzino ve Scaramuzzino, 2020: 50).

Bununla birlikte, günümüzde işgücü piyasasındaki değişikliklerin çalışma ilişkilerine getirdiği önemli yenilikler arasında esnekleşme yer almaktadır. Dijital dönüşüm süreci, iş ilişkisinin oldukça önemli dönüşümler geçirmesine yol açan, etki alanı gün geçtikçe artan ve kendine özgü esnek çalışma düzenine ve işleyiş tarzına

sahip olan çalışma biçimleri için çeşitli türden uygun ortamlar sunmaktadır. Esnek çalışma biçimleri, geleneksel işçi-işveren ilişkisini önemli ölçüde değiştirmektedir (Molina ve Guardiancich, 2018: 10; UNI Europa Global Union, 2018: 3; Mahiroğulları, 2012: 19). Bu anlamda, dijital dönüşüm sürecinde işgücü piyasasında giderek yaygınlaşan platform çalışma biçiminde olduğu gibi iş ilişkisinin üç taraflı yapısı; platform çalışanlarının kendi hesabına çalışan statüsünde mi yoksa bağımlı çalışan statüsünde mi değerlendirilmesi gerektiği konusunda uzlaşmaya varılamaması; platformlar aracılığıyla sağlanan üçlü iş ilişkisinde platform çalışanlarının çoğu durumda bağımsız yükleniciler olarak kabul edilmesi ve dijital platformların aracı rolü dikkate alındığında, endüstri ilişkileri ile sosyal diyalog yapılarının bu tür çalışma biçimleri ile uyumlu olmadığı ifade edilebilir (Groen ve diğerleri, 2018: 53; EEACC, 2017: 7; Florisson ve Mandl, 2018: 2; Kilhoffer ve diğerleri, 2017: 27-28).

Platform çalışmayı da kapsayan yeni çalışma biçimlerinin, bağımlılık ilişkisinin giderek azalmasını ve işçi-işveren kavramlarının belirsizleşmesini beraberinde getirdiği ve bu belirsizliğin geleneksel bağımlı çalışma ilişkisinin içerdiği hak ve yükümlülüklerden faydalanılması bakımından önem taşıdığı ifade edilebilir. Bu anlamda, yeni çalışma biçimlerinin yaygınlaşmasının, bireysel iş ilişkilerine ilişkin düzenlemelerin yanı sıra, toplu iş ilişkileriyle ilgili düzenlemelerin de dışında kalan bir çalışan grubu ile karşı karşıya kalınmasına neden olduğu belirtilebilir. Bir başka deyişle, çalışanların koruyucu iş hukukunun hizmet sözleşmesine dayalı düzenlemelerinin dışında bir iş ilişkisi kurmaları, dolayısıyla da sendikal haklardan yararlanamamaları söz konusu olmaktadır. Bu bağlamda, yeni istihdam biçimlerindeki çalışanların, ekonomik ve sosyal çıkarlarının korunması ve geliştirilmesine ilişkin engellerle karşılaştığı ifade edilebilir. Bu çalışanların, genellikle sendikal temsil, toplu pazarlık ve sosyal diyalog mekanizmasının dışında kalmaları aynı zamanda olumsuz çalışma koşullarına ve sosyal koruma olanaklarına erişimlerinin kısıtlı olmasına karşın, kırılganlıklarının daha da ağırlaşmasına yol açmaktadır (Erdut, 1998: 25-26; Molina ve Guardiancich, 2018: 10; OECD, 2018c: 277).

Bununla birlikte, teknolojik gelişmelerin yol açtığı işin ve işyerinin yeniden yapılanması gibi örgütsel alanda ortaya çıkan değişimler ile çalışma ilişkileri arasındaki etkileşimin çok yönlü olduğunu ortaya koymak mümkündür (Şenkal, 2000: 264). Geleneksel bağımlı çalışma ilişkisinde temel unsurlar arasında işin işletme çatısı

altında yapılması yer almaktadır. Buna göre, işin ve işyerinin tekliği kuralı geçerlidir (Erdut, 1998: 67). Ancak, dijital dönüşüme koştur olarak geleneksel işyeri anlayışının değişmesi, çalışma zamanı ile boş zaman ve işyeri ile ev arasındaki sınırların bulanıklaşması gibi değişiklikler, iş ilişkisinin kurumları ve süreçleri açısından zorluklar getirmektedir. Geleneksel işyeri anlayışının değişmesi, sendikaların sendikalaşabilir yeni üyelere ulaşmalarını güçleştirmekte ve sendikalar bakımından örgütlenme güçlüğüne neden olmaktadır (ILO, 2018a: 3). Ayrıca, dijital dönüşüm sürecinde işgücü piyasasında çalışma süresi, yeri ve koşulları bakımından ortaya çıkan esnekliğin, mevzuat ve/veya toplu iş sözleşmelerinde göz önünde bulundurulması gereği ortaya çıkmaktadır (EESC, 2017: 59).

Ayrıca, dijital teknolojilerin çalışanların izlenmesini ve denetlenmesini sağlama kapasitesi çalışanlar ve sendikalar açısından endişe kaynağı olarak görülmektedir. Çünkü bu tür gelişmeler, işin yoğunlaşmasını ve mahremiyet ihlallerini kolaylaştırması bakımından bir risk olarak kabul edilmektedir (Eurofound, 2018b: 20; UNI Europa Global Union, 2018: 3; Fernandez Macias, 2018: 18).

Son yıllarda, çalışanların hem işlerine, hem de çıkarlarını temsil eden sendikalara yönelik tutumlarını etkileyen bireyselleşme eğiliminin arttığı görülmektedir (EC, 2016: 192). Çalışma ilişkilerinde artan bireyselleşme, sendikalar ve toplu sözleşmeye ilgiyi azaltırken, toplu çıkarları savunmak durumundaki sendikalar bakımından da etkinlik kaybına neden olmaktadır (Kocabaş, 2004: 40). Nitekim, toplu pazarlık sistemlerinin ademi merkezileşmesine yol açan politika reformlarıyla sendikalaşma oranının azalması ve çalışma ilişkilerinde bireyselleşmenin artması birleştiğinde toplu pazarlığın daha da zayıflamasına yol açmıştır (OECD, 2019a: 191).

Bu bağlamda, dijital dönüşümün hızı ve işgücü piyasasında ortaya çıkardığı zorluklar kapsamlı politika müdahaleleri gerektirmektedir. Buna ilişkin olarak, endüstri ilişkileri ve sosyal diyalog kapsayıcı bir dijital dönüşümün temel sütunları haline gelebilir. Bunun gerçekleşebilmesi için ise sendikaların ve sosyal tarafların rolünün her düzeyde güçlendirilmesi gerekmektedir (Byhovskaya, 2018: iii-11). Aksi takdirde, dijital dönüşüm sürecinin faydalarının işçilere değil, tümüyle sermaye sahiplerine pay edilmesi ve bunun bir sonucu olarak siyasi istikrarsızlıkların beraberinde gelmesi söz konusu olacaktır. Gerçekten, yeni ve köklü bir endüstriyel

dönüşümle karşı karşıya kaldığımız günümüzde, toplumsal refaha katkıda bulunmak amacıyla çaba sarf eden sendikalar, sosyo-ekonomik ve siyasi değişimi yönetmek konusunda çalışma ilişkilerinin önemli aktörleri olarak her zamankinden daha önemli hale gelmektedir. Sendikalar, bu dönemin bir bütün olarak gerek toplum, gerekse çalışanlar için yenilikçi ve sürdürülebilir olmasını ve faydalarının ve fırsatlarının adil ve eşit bir biçimde dağılmasını sağlamak konusunda bu süreci olumlu yönde etkilemek bakımından oldukça önemli bir işleve sahiptir (Industrial Global Union, 2017: 32; UNI Europa Global Union, 2018: 3).

OECD bünyesinde faaliyet gösteren Sendikal Danışma Komitesi (TUAC), sosyal diyalogu ayakta tutmak ve genel olarak dijitalleşmenin çalışma koşullarında ve iş organizasyonunda meydana getirdiği değişiklikleri tartışmak için sendikalara ve işverenlere çağrıda bulunmaktadır. Komite'ye göre, yeni teknolojiler uygun çalışma koşullarını destekleyen ve koruyan bir biçimde ekonomiyi dönüştürme ve verimliliği artırma olanağı sunmaktadır. Örneğin, teknolojiden çalışma koşullarının gerçek zamanlı olarak izlenmesi yoluyla etik anlayışı uygulayan bir tedarik zincirini güvence altına almak amacıyla yararlanılabilir. Eğer, teknoloji etkin bir biçimde yönetilirse, tüm sektörlerde çalışma koşullarını ve çalışanların yaşam kalitesini iyileştirme potansiyeline sahiptir. Sendikalar bu potansiyeli kullanmalıdır (Peruffo ve diğerleri, 2017: 10).

Bu bağlamda, dijital dönüşüm süreci çalışanların hak ve menfaatlerinin dikkate alınmasını sağlamak, bu sürecin olumlu etkilerini en üst düzeye çıkarmak ve olumsuz etkilerini hafifletmek için dönüşüme eşlik edecek küresel eylem, güçlü sendikalar ve sendika faaliyetleri gerektiren küresel bir olgudur. Küresel Sanayi İşçileri Sendikası (Industrial Global Union), dijital dönüşümün sadece tarihsel süreçte ortaya çıkan bir başka teknolojik yenilik dalgası olmadığını, bunun yerine üretim tarihinde işgücü üzerinde büyük olasılıkla en güçlü etkiye sahip olan endüstriyel dönüşüm olduğunu kabul etmekte ve bu süreçte yapılması gerekenleri şu şekilde ele almaktadır: (i) Sürece ilişkin olası tehdit ve fırsatları küresel olarak sendika üyeleriyle tartışmak ve dijital dönüşümü geleceğe ilişkin stratejik politikalar konusunda öncelik haline getirmek; (ii) Sendikaların, çalışanların ve ailelerinin, toplumun geleceği kararlaştırılırken hükümetler ve şirketler ile müzakere masasında yer alması; (iii) Hükümetler ve şirketler ile müzakerenin bir parçası olmak için açık ve kesin bir biçimde tutarlı ve

kapsamlı bir adil geçiş önerisi hazırlamak; (iv) Sosyal diyalog komitelerinde ve Küresel Çerçeve Anlaşması müzakerelerinde gündemin dijital dönüşüm ile ilgili bölümlerinde değişiklikler yapmak; (v) Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, emek ve sermaye arasında önceden beri var olan eşitsizlikleri daha da kötü hale getirmeyecek şekilde bir Adil Geçiş'i garanti altına almak için eşitsizliklerin ve ortaklıkların azaltılması; (vi) Dijital dönüşüm bağlamında işgücü piyasasında değişen beceri gereksinimini karşılamaya yönelik ulusal eğitim politikalarının geliştirilmesini teşvik etmek; (vii) Dijital çağda eğitim ve öğretimin tasarım ve sunumunda aktif bir rol alınabilmesine ilişkin ortaya çıkacak olanakların değerlendirilmesi; (viii) Özellikle gelişmekte olan ülkelerde ve ağırlıklı olarak eğreti çalışmanın yaygın olduğu sektörlerde, kadınlara, gençlere, azınlıklara ve eşitlik arayan gruplara odaklanılarak sendika kurma faaliyetlerini önemli ölçüde artırmak; (ix) Dijital dönüşüm sürecinde geleneksel çalışanların azaldığı ve sendikal örgütlenmeye ilişkin olası zorluklar dikkate alındığında, gelecekte sendikal roller için bir strateji geliştirilmesinin öncelikli hale gelmesidir (Industrial Global Union, 2017: 37-38).

Dolayısıyla, dijital dönüşüm sürecinde çalışanların çıkarlarının korunması için sendikalara duyulan gereksinim devam etmektedir. Ancak, sendikaların güçlü ve amaçlarına uygun bir biçimde devamlılıklarını sürdürmeleri için bazı yeni fikirlere ve yapılara/biçimlendirmelere ihtiyaç bulunmaktadır. Küresel Sanayi İşçileri Sendikası, dijital dönüşüm sürecinde meydana gelen değişikliklere etkili bir karşılık olarak, "Sendika 4.0"'ın oluşturulması ve uygulanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Buna göre, dijital dönüşüm sürecinin zorlukları ile başa çıkmak için "Sendika 4.0", mevcut işgücünün çıkarlarını korumasının yanı sıra, geleneksel olarak olduğundan daha genç, daha çeşitli niteliklere sahip ve muhtemelen daha esnek ve coğrafi açıdan dağınık halde bulunan bir işgücünün ihtiyaçlarına ve isteklerine cevap vermelidir. Dolayısıyla, sendikaların çalışanların temel haklarını güvence altına almak için, gerek bu işgücünün gereksinimlerine hitap ederek, gerekse platform ekonomisinin kendine özgü nitelikleri nedeniyle soyutlanmış platform çalışanlarını örgütlemenin yollarını bularak yapılarını ve kültürlerini yeni gerçekliklere uyarlamaları gerekmektedir (Industrial Global Union, 2017: 30; Aloisi, 2019: 12-13).

Bu bağlamda, sendikalar günümüzde bir yandan yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu imkanlardan faydalanmaya, diğer yandan küresel sendikal

hareketin gücünü ve etkinliğini korumaya yönelik stratejiler geliştirmeye çalışmaktadır. Gerçekten, bir yandan bilginin basit transferinden (statik web sayfaları, e-posta, e-posta listeleri, intranet) Web 2.0 olarak adlandırılan kullanıcının devreye girdiği interaktif teknolojiye (interaktif web sayfaları, sohbet odaları, tele konferanslar, sosyal medya) kadar pek çok yeni bilgi ve iletişim teknolojisi özellikle gelişmiş ülkelerdeki (Japonya, Fransa, Avustralya, İngiltere, İspanya, Almanya, Hollanda ve ABD) sendikalar ile uluslararası sendikalar tarafından daha geniş alanda ve daha fazla kullanılmaya çalışılmaktadır. Yeni teknolojiler ile birlikte siber sendika, sanal sendika ve e-sendika gibi geleneksel örgütlenme modellerinin dışında yeni sendikal örgütlenme modelleri, sanal grev, sanal eylem gibi grev ve benzeri uygulamalar ve e-pazarlık, e- oylama gibi çeşitli uygulamalar gündeme gelmektedir (Tokol, 2017: 20).

Bununla birlikte, dijital dönüşüm sürecinde ortaya çıkan zorluklar karşısında sendikalar, yeni teknolojilerin çalışma ilişkileri üzerindeki olumsuz etkilerini önlemeye yönelik yeni stratejiler geliştirmekte ve uygulamaktadır. Bu bağlamda, platform çalışanları gibi geleneksel olmayan istihdam biçimlerindeki çalışanların ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmaksızın başlangıçta bu çalışma biçimlerini reddetmek konusunda zaman zaman hızlı davranabilen sendikalar, söz konusu stratejiler kapsamında bu çalışanların temsil edilmesine yönelik girişimlere öncelik vermeye başlamıştır (Industrial Global Union, 2017: 31-37). Çünkü standart dışı çalışma biçimlerinin artması sosyo-ekonomik belirsizliğin yayılmasında ve çok sayıda çalışan için çalışma koşullarının kötüleşmesinde rol oynamaktadır (Aloisi, 2019: 3). Gerçekten, bir yandan standart dışı çalışanların gün geçtikçe artması, diğer yandan bu çalışanların sahip oldukları çalışma koşullarının standart çalışanların sahip oldukları çalışma koşullarını tehdit eden boyutlara ulaşması, özellikle bu çalışanların haklarının korunmasına odaklanmayı gerekli kılmaktadır (Tokol, 2017: 20; ILO, 2017a: 22).

Sendikalar, söz konusu çalışanları örgütlemeye çalışmakta, toplu pazarlıktan ve grevden faydalanmakta, standart dışı çalışanların çalışma koşullarına ilişkin kamuoyunu bilinçlendirmekte, AB, ILO ve hükümetler düzeyinde lobi faaliyetleri yürütmekte ve sivil toplum örgütleriyle yakın ilişkiler kurmaktadır (Tokol, 2017: 20). Gerçekten, Almanya'nın en büyük sendikaları arasında yer alan IG Metall ve Ver.Di, serbest çalışanların sendikalarına üye olmalarına olanak sağlayacak bir biçimde sendika tüzüklerini değiştirmiştir. Avusturya'da GPA-DJP sendikası, Ocak 2019

itibariyle üyelik kapılarını platform çalışanlarına açmıştır. Fransa’da Genel-İş Konfederasyonu (CGT), platform çalışanlarının hak ve çıkarlarını savunmak amacıyla yerel sendikaların kurulmasını teşvik etmiştir. Bununla birlikte, 2018 yılında Danimarka 3F sendikası ve temizlik hizmetleri platformu Hilfr arasında platform çalışmaya ilişkin ilk toplu iş sözleşmesi imzalanmıştır. Sözleşme kapsamında söz konusu platformda düzenli olarak çalışanlara ilişkin ücret, sosyal yardım, izin vb. konularında düzenlemeler yapılmıştır. Şubat 2019’da İngiltere’de GMB sendikası ve Hermes Platformu şoförlere asgari ücret ödenmesini güvence altına alan bir sözleşme imzalamıştır. Ayrıca, Fransa’da Deliveroo, Foodora, Glovo ve Stuart gibi dijital platformlar üzerinden hizmet sunan platform çalışanları, asgari çalışma saati için sabit bir ücret ödenmesi ile akşamları, hafta sonları ve kötü hava koşullarında ikramiye ve prim ödenmesi istemiyle greve gitmişler ve platform çalışanlarının bu eylemleri sendikalar tarafından desteklenmiştir (Aloisi, 2019: 17-23; Lane, 2020: 18).

Bununla birlikte, bazı sendikalar platform çalışanlarına yönelik olarak belirli hizmetler sunmaya başlamıştır. Örneğin, ABD’deki Freelancers Union sendikası platform çalışanlarını da içeren sendika üyelerine sigorta sistemi sağlamaktadır. Almanya’daki IG Metall Sendikası da eğreti istihdam koşullarında çalışmak durumunda kalan platform çalışanları için yakın zamanda sosyal yardım programı başlatmasının yanı sıra, bu çalışanlar için kitlesel çalışanlar platformu kurmuştur. Ayrıca, bazı hükümetlerde sendikaların başlattığı bu tür girişimlere ilişkin yasal ve düzenleyici engellerin ortadan kaldırılmasına yönelik çeşitli düzenlemelerde bulunmaktadır (Industrial Global Union, 2017: 31; ILO, 2018a: 5).

Öte yandan, Avrupa Ekonomik ve Sosyal Komitesi dijital dönüşüm bağlamında çalışma yaşamında ortaya çıkan zorluklara ilişkin olarak özellikle dijitalleşmeden etkilenen sektörlerde ve işletmelerde tüm düzeylerde sendikaların temel faaliyetlerinden toplu pazarlığın teşvik edilmesine ilişkin çağrıda bulunmaktadır (ILO, 2017a: 22). Toplu pazarlık sistemleri, sendikalar ve işverenlerin karşılıklı yarar sağlayan çözüm yolları bulmaları konusunda ve işçi ve işveren arasındaki eşitsizliğin azaltılmasına ve dengenin sağlanmasına ilişkin işleve sahiptir. Bu anlamda, toplu pazarlığın, dijital dönüşüm sürecinde değişen koşullara bağlı olarak ortaya çıkan sorunlara çözüm aranması ve işgücü piyasasında daha uygun koşulların oluşturulmasına katkıda bulunması önemlidir (OECD, 2019f: 16).

Toplu pazarlık, çok yönlü etkileri ile günümüzde işgücü piyasasını dönüştüren dijitalleşme gibi gelişmelerden kaynaklanan zorlukları ele almak için özellikle önemli bir araç olarak görülmektedir. Bu nedenle, dijital dönüşümün beraberinde getirdiği değişikliklere ilişkin konuların toplu pazarlık görüşmelerine dahil edildiği görülmektedir (Industrial Global Union, 2017: 31). Sendikalar ve işverenler algoritma müzakerelerinde bulunmaktadır. Bir başka deyişle, işyerinde yapay zeka, büyük veri ve elektronik uygulama denetimi ('insan analitiği') kullanımı ile bu teknolojilerin kullanımının iş sağlığı ve güvenliği, mahremiyet, çalışma performansının değerlendirilmesi ve işe alma ve işten çıkarma kararları üzerine etkileri pazarlık konusu olarak kapsama dahil edilmektedir. Bununla birlikte, bazı OECD ülkelerinde son zamanlarda iş-yaşam dengesi, çalışma süresinin düzenlenmesinde artan esneklik ihtiyacı veya yeni teknolojik araçların kullanımının düzenlenmesi, güncel toplu pazarlık konuları arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, iş ile ilgili telefonların kapatılması veya mesai saatleri dışında işle ilgili çağrılarının cevaplanmaması hakkının tanınmasını içeren konular işletme düzeyinde toplu iş sözleşmelerine girmiştir. Bu konuda, Volkswagen 2012 yılında 18:15-07:00 saatleri arasında iç sunucularında e-posta alışverişini engelleyerek ilk örneklerden olmuştur (OECD, 2019a: 193; OECD, 2019f: 19).

Ayrıca, Fransa'da "bağlantıyı kesme hakkı", bir başka deyişle çalışma saatlerinin dışında iş ile ilgili e-postaları ve çağrılarını okumama ve yanıtlamama hakkı, 2014 yılında sektörel bir anlaşma ile sağlanmış, ardından 2016 yılında toptan ticaret sektöründe uygulanmıştır. Bu anlaşmalar ile "uzak iletişim araçlarının bağlantısını kesme yükümlülüğü" getirmiştir. Benzer hükümler, örneğin Areva enerji şirketi ve Orange telekomünikasyon şirketi tarafından işletme düzeyinde imzalanmıştır. Orange, 2016 yılında Fransa'da çalışanları ile dijital dönüşüm süreci konusunda bir çerçeve oturtulmasını sağlamaya yönelik olarak 96 bin çalışanını kapsayan bir sözleşme imzalamıştır. Bu sözleşmede, tüm işçiler için gayri maddi bir hak olarak izin veya dinlenme süreleri boyunca iş ile ilgili akıllı telefonlardan, internetten, e-postalardan vb. bağlantıyı kesme hakkı kabul edilmiş ve gerçekleştirilmiştir. Daha sonra, Orange tarafından dijital dönüşüm ve çalışma yaşamının kalitesi üzerine oldukça etkili bir rapor yayınlanmıştır. Söz konusu rapor, sendikalar ile yıllık zorunlu müzakere konuları arasında "bağlantıyı kesme hakkını" tanıyan ve 2016'da kabul edilerek 2017

yılının başında yürürlüğe giren bir yasanın temelini oluşturmuştur. Bu yasa, eğer sözleşme yoksa bağlantıyı kesme hakkının nasıl uygulandığını tanımlayan bir tüzük düzenlenmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu durumda, işveren iş konseyinin görüşünü dikkate almalıdır. Bir başka deyişle, bir sözleşmenin yokluğunda, işverenler, iş konseyi veya işçi temsilcilerine danışarak bir tüzük taslağı hazırlamak zorundadır. Bununla birlikte, İspanya’da, AXA sigorta şirketi ve İspanya İşçi Sendikaları Konfederasyonu (Spanish Trade Union Confederation of Workers’ Commissions-CC.OO.) 2017 yılında benzer bir sözleşme imzalamıştır (OECD, 2019a: 193; Peruffo ve diğerleri, 2017: 10).

Dijital dönüşümün işgücü piyasasına getirdiği değişikliklerin etkisi ile toplu pazarlık süreçlerinde iş-yaşam dengesi ve çalışma süresi esnekliği gibi konuların önem kazandığına ve çalışanların tercihlerindeki değişikliklerin ve iş yükünün verimlilik üzerindeki olumsuz etkilerinin işletmeler tarafından kabul edildiğine ilişkin başka örnekler de bulunmaktadır. Örneğin, 2018 yılında Almanya’nın Baden Württemberg bölgesinde metal işkolunda imzalanan sözleşme ile haftalık çalışma süresinin 35 saatten 28 saate düşmesine olanak sağlanmıştır. Söz konusu sözleşmenin bu yönüyle dönüm noktası niteliği taşıdığı ifade edilmektedir (OECD, 2019a: 193).

2.6. SOSYAL KORUMA

ILO, sosyal korumayı hastalık, analık, iş kazası, işsizlik, malullük, yaşlılık ve ölüm gibi çeşitli risklere bağlı olarak bireylerin çalışmaları karşılığında elde ettikleri gelirin önemli ölçüde azalması ya da ortadan kalkması sonucunda ortaya çıkan ekonomik ve sosyal sorunlara karşı toplumun tüm üyelerini korumak için oluşturulan kamu önlemleri olarak tanımlamaktadır (Bonilla Garcia ve Gruat, 2003: 13). Bu anlamda, temel bir insan hakkı olan sosyal koruma bireyleri bir yandan geliri azaltan, diğer yandan gideri artıran, sorumluluğu bireylere yüklenemeyecek risklere karşı korumaya ilişkin sistemler bütünü olarak ifade edilebilir. Sosyal koruma, sadece risk ortaya çıktıktan sonra giderlerin azaltılması ve gelir kayıplarının telafisi şeklinde bir sistem olarak anlaşılmamalıdır. Gerçekten, sosyal koruma sistemlerinin ilk uygulamaları genellikle malullük, yaşlılık gibi riskler sonucunda gelir telafisi sağlayan güvenlik ağlarından oluşmasına rağmen, sosyal koruma programları zaman içinde

giderek engel olma ve korumayı da içeren proaktif önlemler ile genişletilmiştir. Sosyal koruma böylece kişiye zarar veren durumların etkilerini azaltmaya yönelik işlevinin yanı sıra, risklerin önlenmesine ve azaltılmasına ilişkin müdahaleleri de içeren bir sistem haline gelmiştir (Duran-Valverde ve diğerleri, 2019: v; Karadeniz, 2012: 26).

Sosyal korumanın temel bir insan hakkı olduğu ve korumaya duyulan gereksinim yaygın bir biçimde kabul edilmesine karşın, dünya nüfusunun büyük bir çoğunluğu sosyal korumadan yararlanamamaktadır (ILO, 2014a: 1). Gerçekten, ILO'ya göre dünya nüfusunun sadece %45'i en az bir sosyal koruma hakkından etkin bir biçimde faydalanmakta iken, nüfusun geri kalan %55'i, yani yaklaşık 4 milyar insan ise bu haktan yoksundur. Bununla birlikte, günümüzde ülkeler GSYİH'nin ortalama olarak %11.1'ini kamu sosyal koruma harcamalarına ayırmaktadır (ILO, 2017b: 7; Duran-Valverde ve diğerleri, 2019: 30).

Küreselleşme ve nüfusun yaşlanması gibi sosyal koruma alanında uzun süredir var olan zorlukların yanı sıra, günümüzdeki teknolojik gelişmelerin sonucunda işgücü piyasasında ortaya çıkan değişiklikler, sosyal korumanın sağlanması ve halihazırdaki sosyal koruma stratejilerinin uygulanması bakımından ödün verilebileceği endişelerine yol açmaktadır. Dijital dönüşümün beraberindeki bu değişiklikler, günümüz sosyal koruma sistemlerinin gelişimine kılavuzluk etmiş olan önleme, koruma veya geliştirme kapasitesini zayıflatabilecek farklı ve büyük zorluklar getirmekte, söz konusu değişiklikler bağlamında sosyal koruma sisteminin sürdürülebilirliği sorgulanmaktadır (OECD, 2019a: 294-296; Balliester ve Elsheikhi, 2018: 22).

Sosyal koruma sistemleri için temel zorluklar, genel olarak sosyal korumanın kapsamı ile finansmanına yapılan katkıların giderek azalması bakımından ele alınabilir. Sosyal korumanın kapsamındaki daralma, sosyal korumaya yapılan katkı düzeyinin de azalmasını beraberinde getirdiği için bu zorluklar aynı zamanda birbiriyle de bağlantılıdır. Ayrıca, sosyal korumaya ilişkin söz konusu zorlukların, hem içinde bulunduğumuz döneme, hem de gelecek yıllara ilişkin sonuçlar doğurduğunu belirtmek mümkündür (Gassmann ve Martorano, 2019: 10).

Bu bağlamda, dijital dönüşüm sürecinde, otomasyonun iş kayıplarına yol açması, kendi hesabına çalışmanın artması, geleneksel işçi-işveren kavramlarını belirsiz hale getiren platform çalışma gibi yeni ve standart dışı çalışma biçimlerinin

yaygınlaşmaya başlaması, sosyal koruma sistemlerinin kapsamı ve sürdürülebilirliği bakımından önemli zorluklar yaratacaktır (Konkolewsky, 2017: 23). Günümüzde, işgücü piyasasının katılıklar içerdiği, ücret üzerinden alınan vergi ve sigorta primlerinin yüksek olmasının işgücü maliyetlerini artırdığı ve bunun bir sonucunun, üretim sürecinde daha az işgücü kullanılması ve otomasyonun teşvik edilmesi olabileceği üzerinde durulmaktadır (The World Bank: 2016: 36). Ekonomik yeniden yapılanma süreci ve otomasyon ise işsizlik başta olmak üzere çeşitli ekonomik ve sosyal risklerin artmasına neden olmaktadır (EC, 2018a: 17). Bununla birlikte, dijital teknolojilerin belirli işlerin veya görevlerin yerini almasının bir sonucu olarak, işgücü piyasasında artık daha az gereksinim duyulan, rutin görevleri gerçekleştirebilecek becerilere sahip işgücüne olan istemin göreceli olarak azalması riski (EESC, 2017: 13; Nas Özen, 2017: 1) ve artan güvencesizlik ve istikrarsızlık nedeniyle pek çok çalışanın iş ve gelir güvencesi sağlayan mekanizmalara duyduğu gereksinim artmaktadır (OECD, 2019a: 294-297).

Bu bağlamda, risklerin ve belirsizliklerin artmasına koşut olarak güvenceden ve korumadan yoksun çalışanlar, hükümetler açısından sosyal koruma gereksiniminin artması anlamını taşımasının yanı sıra, ulusal gelirden emeğin aldığı payın düşmesi sosyal korumanın finansman kaynakları için sorun oluşturmaktadır (EC, 2019a: 19; OECD, 2019a: 298; Martinelli, 2019: 48). Riskler veya gereksinimlere yönelik sağlanan sosyal korumanın finansmanı, çalışanlar ve işverenler tarafından ödenen katkılara (primlere) ve vergilere dayanmaktadır (OECD, 2019a: 298). Çalışanlar ve işverenler, sosyal korumanın finansmanına büyük bir katkıda bulunmakta ve işgücü maliyetinin bir kısmı bu amaç için ayrılmaktadır (EC, 2018a: 17). Dolayısıyla, işgücü piyasasında işgücü sunumundaki azalma, sosyal sigorta katkı miktarı ve dağıtım yöntemi (pay-as-you go) esasına göre finansmanı sağlanan sosyal koruma sisteminin sürdürülebilirliği üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olacaktır (Balliester ve Elsheikhi, 2018: 38).

Gerçekten, dijital dönüşüm sürecinde istihdam, çalışma koşulları ve ücret kutuplaşması bağlamında ortaya çıkan değişiklikler, sosyal koruma programlarının ve sağlık hizmetleri ve eğitim gibi kamu hizmetlerinin finansmanını doğrudan etkilemektedir (Balliester ve Elsheikhi, 2018: 22). Bu tür değişiklikler ile nüfusun yaşlanması gibi sorunlar bir araya geldiğinde sosyal korumanın finansman yükü daha

da artacaktır. Dolayısıyla, kırılgan nitelikler taşıyan sosyal koruma sistemlerinin, dijital çağda gelecekteki finansman krizlerini karşılamaya uygun olup olmadığının sorgulanması gerekmektedir (EC, 2019a: 19).

Öte yandan, dijital dönüşüm sürecinde standart dışı çalışma biçimleri yaygınlaşmaktadır (Konkolewsky, 2017: 23). Standart dışı çalışma biçimlerinin çoğu, bireylerin çalışma yaşamlarını daha az öngörülebilir hale getirmekte ve sıklıkla iş ve gelir güvencesizliği ile karşılaşmalarına neden olmaktadır (EC, 2018a: 17; International Social Security Association, 2019: 55). Sosyal korumaya ilişkin mevzuat ise pek çok ülkede standart dışı çalışma biçimlerini kapsayacak uygunlukta değildir (OECD, 2019a: 298; Konkolewsky, 2017: 23). Mevcut ulusal sosyal sigorta sistemlerinin çoğu, öncelikle “standart” çalışanları ve ailelerini korumak için tasarlanmıştır. Bu model esasen tek bir işverene bağlı olarak sınırsız süreli bir sözleşme ile istihdam edilen, yasal güvencelerden faydalanan ve tam süreli çalışanlara sosyal koruma sağlamaktadır (EC, 2018a: 17).

Dijital dönüşüm sürecinde ortaya çıkan yeni çalışma biçimleri, standart olarak nitelendirilen geleneksel çalışma biçimleri ile birçok yönden farklılık göstermektedir. Bu durum, sosyal koruma sistemleri açısından da bazı sorunları ve endişeleri beraberinde getirmektedir. Bu süreçte, platform çalışma biçimi bağlamında dijital platformlar üzerinden hizmet sunanların hukuki statüsüne ilişkin belirsizlik önemli sorun alanlarından birini oluşturmaktadır. Nitekim, platform çalışanlarının temel sorunu işçi olarak mı yoksa kendi hesabına çalışan olarak mı değerlendirilmeleri gerektiğine ilişkindir (Konkolewsky, 2017: 23). Dolayısıyla, platform çalışma gibi bağımlı çalışma ve kendi hesabına çalışma arasındaki ayrımı bulanıklaştıran standart dışı çalışma biçimleri, çalışanların sosyal koruma sisteminin kapsamının dışında kalmasına neden olmasının yanı sıra, sosyal koruma sisteminin finansal sürdürülebilirliğine ilişkin güçlükler içermektedir (EC, 2018a: 17). Gerçekten, dijital dönüşüm sürecinde ortaya çıkan veya giderek yaygınlaşan yeni çalışma biçimleri ile esasen işgücünün giderek artan bir kısmı, işsizlik sigortası, sağlık sigortası ve yaşlılık sigortası gibi var olan sosyal koruma sistemlerine katkıda bulunamamakta ve katkı ödemedikleri için sağlanan korumadan yararlanamamaktadır (ILO, 2017a: 15; EC, 2018a: 17).

Bununla birlikte, geleneksel olarak tüm ülkelerde sosyal koruma sistemleri büyük ölçüde standart istihdam ilişkisi dikkate alınarak kurgulanmıştır. Ancak, platform çalışma biçiminin, geleneksel iş ilişkisinin dışında üçlü bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, dijital platformlar aracılığıyla kurulan iş ilişkisinde işverenin kim olduğu temel sorusunun cevabına ilişkin belirsizlik nedeniyle geleneksel iş ilişkisinde sosyal koruma bakımından işverene ait görev ve sorumlulukları kimin üstleneceği belirlenememektedir (Konkolewsky, 2017: 23). Söz konusu çalışma biçiminde, gerek platform çalışanlarının sunduğu hizmetlere istemde bulunanlar, gerekse dijital platformlar sosyal koruma ile ilgili sorumlulukları da zorunlu olarak içeren işveren statüsünü kabul etmemekte ve korumadan faydalanmak bakımından gerekli katkıların sağlanması gibi sosyal korumaya ilişkin yükümlülükler platform çalışanlarına yüklenmektedir (Behrendt ve Nguyen, 2018: 24; The World Bank: 2016: 36). Bu anlamda, dijital dönüşüm, dijital platformların yükselişi ile birlikte, bir yandan yeni istihdam olanakları yaratmakta ve işgücü istem ve sunumunun eşleştirilmesine katkıda bulunmakta iken, diğer yandan ise hem gelişmiş, hem de gelişmekte olan ülkelerde sosyal koruma sistemlerinin kapsamı, yeterliliği ve sürdürülebilirliği konusunda endişelere yol açmaktadır (International Social Security Association, 2019: 55).

Dijital dönüşüm, günümüzde bir yandan sosyal korumaya ilişkin çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalınmasına neden olurken, diğer yandan sosyal koruma sistemleri özellikle işgücü piyasasında ortaya çıkan değişikliklerin hızı ve kapsamına ilişkin giderek artan belirsizlikler bağlamında dengeyi sağlamaya yönelik önemli bir rol oynamaktadır (OECD, 2019a: 294; EC, 2019a: 19). Son yıllarda, iyi tasarlanmış sosyal koruma sistemlerinin kapsayıcı işgücü piyasası ve ekonomik büyüme için gerekli olduğu ve küresel kalkınma hedeflerine ulaşmak için sosyal korumanın güçlendirilmesi gerektiği konusunda dünya çapında oldukça kapsamlı bir görüş birliği bulunmaktadır (OECD, 2019a: 296). Bununla birlikte, sosyo-demografik değişikliklerin yanı sıra, dijitalleşme ile değişen işgücü piyasası koşulları sosyal koruma sistemlerinin ortaya çıkan gerekliliklere uyum sağlamasını gerektirmektedir (Behrendt ve Nguyen, 2018: 1). Bir başka deyişle, işgücü piyasasındaki değişimlerin sonucunda ortaya çıkan yeni gereksinimler, sosyal koruma sistemlerinin yeniden tasarlanması ihtiyacını da beraberinde getirmektedir (The World Bank: 2016: 36).

Sosyal koruma programlarının tasarlanması ve uygulamaya konulmasında işgücü piyasasında gözlenen eğilimler bağlamında hem sürdürülebilir, hem de yeterli ve uygun koruma düzeyinin sağlanması önem taşımaktadır. Nitekim, sosyal korumanın sahip olduğu işlevin yerine getirilmesi için, sosyal koruma sistemlerinin uzun dönemde finansal açıdan sürdürülebilir olması gerekmektedir (La Salle ve Cartoceti, 2019: 15). Sistemin finansal açıdan sürdürülebilirliğinin yanı sıra, standart dışı çalışma biçimlerinde istihdam edilenlerin ve ailelerinin ihtiyaçlarını karşılamaya ve geçinmelerine yetecek geliri sağlamaya yönelik olarak işgücü piyasasındaki en kırılgan kişileri içerecek şekilde kapsamının genişletilmesi, sosyal korumanın dijital dönüşüm sürecinde ortaya çıkan değişimlere uyum sağlaması bakımından zorunlu görülmektedir (Gongcheng ve Scholz, 2019: xiii; La Salle ve Cartoceti, 2019: 15).

Bu bağlamda, gelecek yıllarda karşı karşıya kalınabilecek zorluklara daha iyi yanıt verilebilmesi için, katkılar veya vergiler yoluyla finansmanı sağlanan farklı sosyal koruma mekanizmalarının sürdürülmesi, güçlendirilmesi ve bütünleştirilmesi esastır. Katkı ödeme koşulunun arandığı programlar, genellikle daha geniş kesimlerin sosyal koruma kapsamına alınmasını güvence altına aldığı ve daha yüksek koruma düzeyi sağlamaya yönelik olduğu için, içinde bulunduğumuz süreçte de yeterli ve uygun sosyal korumanın sağlanmasında büyük rol oynamaktadır. Katkı ödeme koşulu aranmayan programlar ise herkes için, özellikle de başka herhangi bir sosyal koruma mekanizmasına erişim olanağına sahip olmayan toplumun belirli grupları için, temel bir koruma düzeyinin sağlanması bakımından oldukça önemli bir işleve sahiptir (Behrendt ve Nguyen, 2018: 8-27). Bu yüzden, çalışanların korunmasının, bir iş sözleşmesi kapsamında çalışılması koşulundan bağımsız olarak sağlanması ve güçlendirilmesi ve sosyal korumadan yararlanmak konusunda sisteme katkıda bulunma koşulunun aranmadığı sosyal yardım ve hizmetlerin geliştirilmesine yönelik düzenlemelerin yapılması ile ilgili yaklaşımlar ortaya konulmaktadır. Bu tür yaklaşımların hayata geçirilmesi ise sosyal korumayı daha evrensel hale getirmekle birlikte, pek çok ülkede kapsamlı düzenlemeleri gerektirmektedir (The World Bank: 2016: 36; Gassmann ve Martorano, 2019: 15).

Bununla birlikte, gerek korunma gereksiniminin artmasına koşut olarak sosyal koruma sistemlerinin geliştirilmesini ve sosyal koruma harcamalarının artmasını gerektiren koşulların varlığı nedeniyle, gerekse bu harcamaların finansmanına yönelik

ortaya çıkan zorluklar karşısında sosyal koruma sistemlerine ek bir gelir akışı sağlamak için bir başka seçenek olarak, robotların veya robot kullanımının vergilendirilmesi tartışılan konular arasında yer almaktadır (Balliester ve Elsheikhi, 2018: 24; Petropoulos ve diğerleri, 2019: 147). Bill Gates, çalışanların elde ettikleri gelir üzerinden vergilendirildiği ve robotların söz konusu çalışanların gerçekleştirdiği aynı veya benzer kimi görevlerin yerini aldığı dikkate alındığında, robotların da tıpkı insanlar gibi ve insanlara benzer bir düzeyde vergilendirilmesi gerektiğine ilişkin öneride bulunmuştur (Gassmann ve Martorano, 2019: 21).

Robot vergisinin uygulanmasının, sosyal koruma bakımından çeşitli olumlu sonuçlar doğurması beklenmektedir. Söz konusu verginin, emekten tasarruf sağlayan teknolojilerin uygulamaya konulması sürecini yavaşlatması öngörülmektedir. Bu yönüyle, vergilendirme, teknolojinin yıkıcı etkisinin hafifletilmesine olanak sağlayarak piyasanın, teknolojik gelişmelerin ortaya çıkardığı sonuçlara uyarlanması ve kitlesel işsizliğin önlenmesi için zaman tanıyabilir. Bununla birlikte, robot vergisinin uygulamaya konulması halinde sağlanan gelir sosyal korumanın finansman kaynaklarının oluşturulmasına katkı sağlayacaktır. Bu yönüyle, elde edilen gelirin örneğin evrensel temel gelir için doğrudan bir kaynak sağlayabileceği belirtilebilir. Ayrıca, robot vergisinin, robotlar tarafından ikame edilerek işsiz kalan çalışanların işgücü piyasasında ortaya çıkan beceri gereksinimine yönelik yeniden eğitim almalarının sağlanması için kullanılabileceği de ileri sürülmektedir (Gassmann ve Martorano, 2019: 21; Dosi ve Virgillito, 2019: 620; Petropoulos ve diğerleri, 2019: 147-150). Ancak, robotların vergilendirilmesine ilişkin tartışmalar hala devam etmektedir. Örneğin, 2017 yılında Avrupa Parlamentosu, gerek işini kaybeden çalışanların desteklenmesi veya bu çalışanlara yeniden beceri kazandırılması, gerekse sosyal korumanın finansmanı nedeniyle robot sahiplerinin vergilendirilmesi teklifini reddetmiştir (Balliester ve Elsheikhi, 2018: 24). Ayrıca, robotların sahiplerinin mi yoksa robotların kullanımının mı vergilendirilmesi gerektiği konusunda da belirsizlikler ve tartışmalar sürmektedir (Dosi ve Virgillito, 2019: 620).

Bununla birlikte, teknolojiadaki gelişmelerden eşit olmayan bir biçimde yararlananların sağladıkları gelirden daha fazla vergi alınmasına olanak sağlayan vergilendirme sistemlerinin oluşturulması, elde edilen kazançların yeniden dağıtılmasını sağlayabilecektir. Bu konuda en çok kazanan teknoloji şirketlerinin

vergilendirilmesi önerisi de esasen vergilendirmenin dijital dönüşüm sürecindeki önemine dikkat çekmektedir. Bu tür bir uygulamanın, teknolojik değişimin getirdiği gelir eşitsizliği sorununun çözülebilmesine katkı sağlamasının yanı sıra, daha geniş kapsamlı ve sürdürülebilir sosyal koruma sistemleri için finansal destek sunması beklenmektedir (Dosi ve Virgillito, 2019: 619; Gassmann ve Martorano, 2019: 20).

Dijital dönüşüm sürecinde ortaya çıkan zorluklar karşısında mevcut sosyal koruma sistemlerinin yeniden tasarlanmasına yönelik tartışılan daha köklü çözüm önerileri arasında ise evrensel temel gelirin uygulamaya konulması yer almaktadır (Ortiz ve diğerleri, 2018: 13; Balliester ve Elsheikhi, 2018: 25; Konkolewsky, 2017: 26). Evrensel temel gelirin, mevcut sosyal koruma sistemlerinin idari açıdan karmaşıklığını ve sosyal koruma uygulamalarının maliyetini azaltırken aynı zamanda yoksullukla mücadeleye de katkıda bulunabileceğini savunulmaktadır (Balliester ve Elsheikhi, 2018: 25; Martinelli, 2019: 23). Evrensel temel gelir, insanların asgari düzeyde bir yaşam sürdürebilmeleri için gerekli gelirin karşılıksız olarak sağlanmasına dayalı bir gelir ödeme sistemidir (Eğilmez, 2019: 44). Evrensel temel gelir önerisinin özünde gelir ve istihdam durumuna bakılmaksızın, bir ülkenin veya toplumun her bir yasal vatandaşına, çocuklara ve yetişkinlere aylık olarak bir gelir ödenmesi bulunmaktadır. Temel gelirin, aile veya hane şeklinde büyük bir gruba değil, her bir bireye ödenmesi öngörülmektedir (Standing, 2014: 282; OECD, 2019a: 314).

Günümüzde, düşük ve orta gelirli bazı ülkelerde, yoksulluk içinde yaşayan insanlar için asgari gelir desteği uygulamalarının gündeme geldiği; yüksek gelirli bazı ülkelerde ise, daha kapsamlı evrensel temel gelir yaklaşımlarının tartışıldığı veya evrensel temel gelir uygulamasının etkilerinin değerlendirilmesine yönelik evrensel temel gelir pilot uygulamalarının başlatıldığı görülmektedir (Ortiz ve diğerleri, 2018: 2). Buna ilişkin bir örnek olarak, Finlandiya hükümetinin Ocak 2017’de işsizlik yardımı alanların içerisinde rastgele seçilmiş olan belirli sayıdaki vatandaşına herhangi bir koşul aranmaksızın ve iş bulmaları halinde de kesilmeyen aylık 560 Euro maaş ödeyerek başlattığı temel gelir uygulaması verilebilir (Gassmann ve Martorano, 2019: 16; Petropoulos ve diğerleri, 2019: 151). Farklı ülke örneklerinde ve çeşitli yöntemlerle evrensel temel gelirin dağıtılmasına ilişkin uygulamalar görülmekle birlikte, ulusal bir sosyal koruma tabanını güvence altına almaya yeterli olabilecek

düzeyde bir evrensel temel gelir uygulamasının şimdiye kadar başlatılmadığı ifade edilebilir (Ortiz ve diğerleri, 2018: 2).

Son zamanlarda evrensel temel gelirin yeniden gündeme gelmesi ve teşvik edilmesi, dijital dönüşüm sürecinde robotlaşmanın artışından; üretim teknolojisindeki değişimin sonucunda daha az işgücü isteminde bulunulması ve bunun bir sonucu olarak işsizlikte ortaya çıkması öngörülen yükselişten ve bu süreçte herkes için yeteri kadar iş sağlanamayabileceği endişesinden kaynaklanmaktadır (Balliester ve Elsheikhi, 2018: 25; Petropoulos ve diğerleri, 2019: 151; Dosi ve Virgillito, 2019: 619). Evrensel temel gelir, olası iş kayıplarının yanı sıra, dijital dönüşüm bağlamında ortaya çıkan yeni ve standart olmayan çalışma biçimleri ile ilişkilendirilen iş ve gelir güvencesizliğindeki artış karşısında olası bir çözüm olarak tartışılmaktadır (Ortiz ve diğerleri, 2018: 1; Behrendt ve Nguyen, 2018: 28). Bununla birlikte, giderek dijitalleşen dünyada görevlerin veya işlerin robotlar ve yapay zeka tarafından gerçekleştirilmeye başlanmasının, pek çok niteliksiz işgücünün işsiz kalmasına yol açacağı ve bunun sonucunda tüketim harcaması yapamayacağı düşüncesi de bu yaklaşımın yeniden gündeme gelmesinde etkili olmuştur. Bu yönüyle, evrensel temel gelir, işsiz kalanların giderek arttığı ve gelir harcama döngüsünün gerçekleştirilemediği bir durumda yeterli istem sağlanamayacağı için ortadan kalkma riski ile karşılaşabilecek olan sistemi kurtarabilmek amacıyla ortaya atılmış bir yaklaşım olarak ifade edilebilir (Eğilmez, 2019: 44-45).

Evrensel temel geliri destekleyenler, bu uygulamanın dijital dönüşüm sürecinin faydalarının yeniden dağıtılmasına katkı sağlayacağını savunurken; karşıt olanlar ise, evrensel temel gelir uygulamasının finanse edilebilmesinin daha yüksek düzeyde vergi geliri gerektireceğini ve evrensel temel gelirin uygulanması halinde insanların çalışma isteğinin azalması gibi istenmeyen sonuçlarla karşılaşılacağını ileri sürmektedir (Petropoulos ve diğerleri, 2019: 149).

Bununla birlikte, günümüzde işgücü piyasasında işsizlik riskine bağlı olarak ortaya çıkabilecek çeşitli sorunlara karşı işgücünün niteliğinin artırılmasına yönelik yeniden eğitim almasının ve yeni bir iş bulmasının hükümetler tarafından desteklenmesi üzerinde durulmaktadır (The World Bank: 2016: 36). Dijital dönüşüm sürecinde değişen işgücü piyasası koşullarına uyum sağlanması bakımından işgücü sunumunun niteliğini etkileyen aktif işgücü piyasası politikalarının uygulanması

gerekliliği vurgulanmaktadır. Söz konusu politikaların, gereksinim duyulan becerilerin hızla değiştiği ve işgücünün sahip olduğu becerilerin artık daha çabuk kullanılamaz hale gelmeye başladığı işgücü piyasasında, işsizlerin istihdam edilebilirliğinin artırılmasında önemli bir işleve sahip olduğu belirtilmektedir (Gassmann ve Martorano, 2019: 17; Dosi ve Virgillito, 2019: 620).

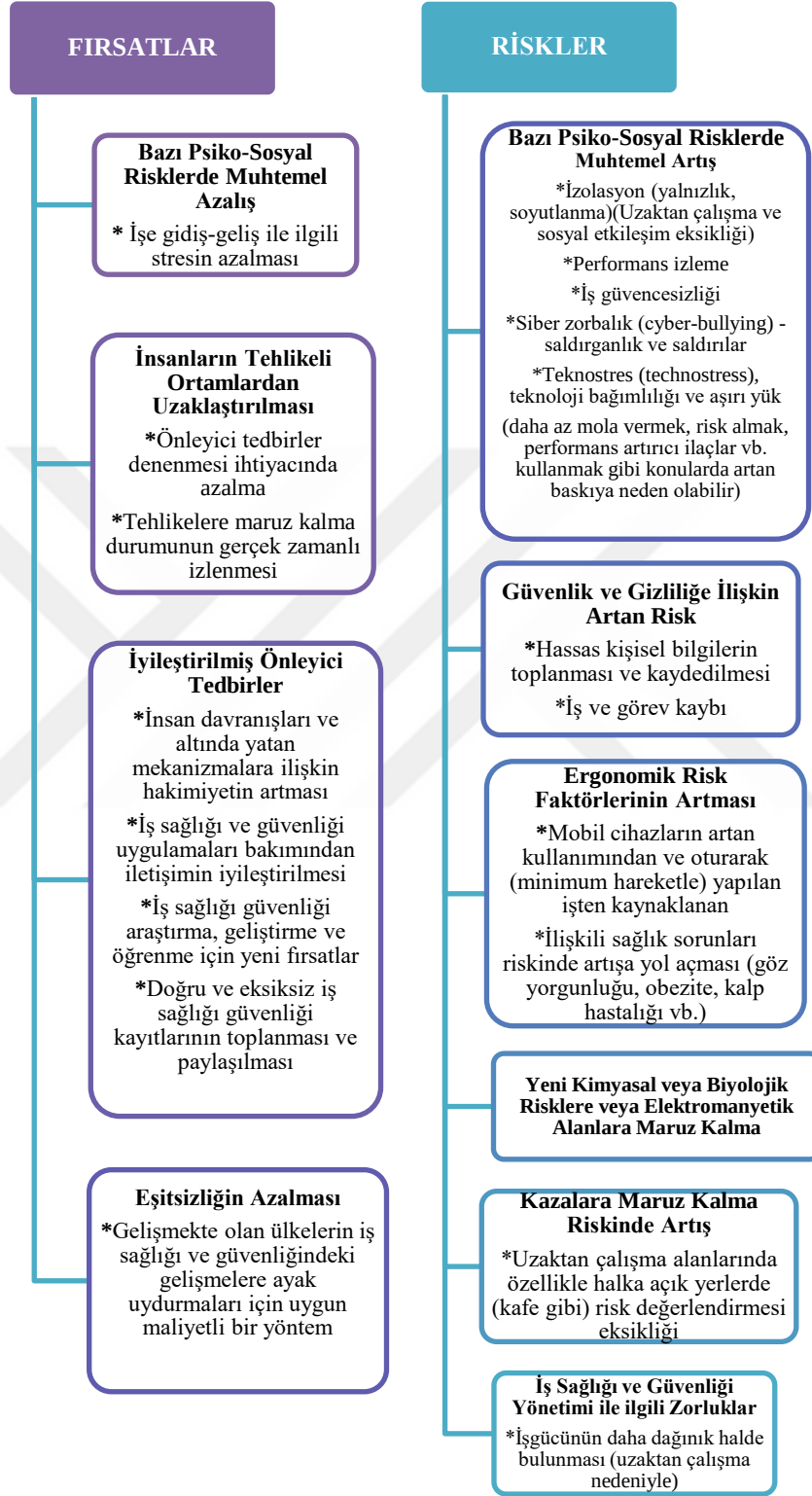
2.7. İŞ SAĞLIğI VE GÜVENLİğİ

ILO verilerine göre, her yıl yaklaşık üç milyona yakın işçi iş kazaları ve meslek hastalıkları nedeniyle hayatını kaybetmektedir. İş ile ilgili ölümlerin çoğunluğu (2.4 milyon; toplamın %86.3'ünü oluşturmaktadır) meslek hastalıklarından kaynaklanmaktadır. Geri kalan kısmı (%13.7) ise iş kazalarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. İşe bağlı yaralanmalar ve hastalıkların maddi kayıpları, dünya gelirinin yaklaşık %3.9'unu oluşturmaktadır (yıllık maliyeti 2680 milyar eurodur) (Pavon ve diğerleri, 2018: 2; ILO, 2019d: 39).

Ekonomik maliyeti bir yana, iş kazaları ve meslek hastalıklarının neden olduğu insan acılarının rakamlarla değerini ölçülemeyecek kadar büyük maddi olmayan bir maliyeti bulunmaktadır. Aslında, bugüne kadar birçok araştırma göstermiştir ki, iş kazaları ve meslek hastalıkları büyük ölçüde önlenabilir niteliktedir (ILO, 2019b: 1). İş kazaları ve meslek hastalıklarından kaynaklanan gerek maddi, gerekse manevi maliyetler uygun iş sağlığı ve güvenliği politikaları ile önemli ölçüde azaltılabilir. Mesleki riskleri ortaya çıkmadan önce tespit etmeyi mümkün kılan, önleyici bir yaklaşım geliştiren giderek artan sayıda teknolojik çözüm bulunmaktadır. Özellikle günümüzün dijital teknolojileri ile mesleki riskleri tespit etmek ve bu risklerin ortaya çıkardığı maliyetleri azaltmak daha da mümkün hale gelmiştir (Pavon ve diğerleri, 2018: 1-2).

Dijital dönüşüm, iş sağlığı ve güvenliği bakımından bir yandan fırsatlar ortaya çıkarırken, diğer yandan riskler taşımaktadır (ILO, 2019b: 29; Stacey ve diğerleri, 2018: 9). Şekil 9'da, ILO (ILO, 2019b: 32) tarafından ayrıntılı bir biçimde ortaya konulan söz konusu fırsatlar ve riskler şematize edilmiştir.

Şekil 9: İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Fırsatlar ve Riskler



Kaynak: ILO, 2019b: 32.

Günümüzde, dijital teknolojilerin üretim sürecinde artan kullanımına bağlı olarak insanlar ve makineler arasındaki işbirliği giderek önem kazanmakta ve bunun iş sağlığı ve güvenliğine önemli etkileri söz konusu olmaktadır. Dijital teknolojilerin gelişmesiyle daha akıllı kontrol sistemleri insan ve makine arasındaki işbirliğini daha kolay hale getirmiştir. Geleceğin akıllı fabrikasında robotların insanlar ile bir arada ve uyum içinde çalışacağı ve yardımlarına ihtiyaç duyulduğunda insanları destekleyeceği öngörülmektedir (Gualtieri ve diğerleri, 2018: 1). Bu yönüyle, iş sağlığı ve güvenliği bakımından ortaya çıkan en önemli fırsatlardan biri robotların, tehlikeli maddelerin taşınması veya tehlikeli ortamlarda çalışılması da dahil olmak üzere, daha önce insanlar tarafından gerçekleştirilen tehlikeli ve kirli işleri giderek artan bir biçimde üstlenebilmesidir (ILO, 2019b: 30; Eurofound, 2018b: 18).

Ancak, iş sağlığı ve güvenliği bakımından insanlar ve makineler arasında giderek artan etkileşime ilişkin endişeler de bulunmaktadır (ILO, 2019b: 33). Çünkü işbirlikçi endüstriyel robot teknolojisinin, insan-makine etkileşimi açısından yeni bir paradigma yaratarak insanlar ve robotlar arasında yeni serbest fiziksel etkileşim biçimlerini ortaya çıkarmasına karşın, bu tür işbirliğine dayalı işyerlerinin hayata geçirilmesi uygulamada o kadar kolay olmamaktadır (Gualtieri ve diğerleri, 2018: 1). İşyerlerindeki uygulamalarda şimdiye kadar iş kazalarını önlemek için insanlar ve robotların bulundukları alanların sınırlarının açıkça işaretlenmesi ve ayrılması önlemlerinin alındığı görülmektedir. Ancak, hala tamir veya bakım personelinin muhafazalı robot bölmelerine (güvenliğin sağlanması amacıyla kapalı bölüm) girmesi gerekliliği bulunmaktadır. Bununla birlikte, işyerlerinde uygulamaya konulan endüstriyel robotlar büyük ölçüde önceden programlanmıştır ve insan işçilerin varlığı da dahil olmak üzere değişen ortam koşullarına sadece kısmi olarak duyarlıdır. Yapay zekada ortaya çıkan hızlı gelişmelerle bu eksikliklerin gün geçtikçe daha fazla giderileceği ileri sürülmekle birlikte, bugüne kadar alınan önlemlerin sonucunda her zaman başarılı sonuçların elde edilemediği ifade edilebilir. 2015 yılında ABD’de ve Almanya’da otomotiv sektöründe bulunan fabrikalarda öngörülemeyen robot-insan etkileşimleri nedeniyle işçilerin ölümüyle sonuçlanan iş kazaları meydana gelmiştir (Eurofound, 2018b: 18). Bu bağlamda, işbirliğine dayalı işyerlerinin tasarımı işçilerin güvenliği açısından tümüyle yeni zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Giderek artan insan-

makine etkileşimi, karma ve paylaşılan çalışma alanları ile işyeri tasarımı kavramının yeniden tanımlanmasını beraberinde getirmektedir (Gualtieri ve diğerleri, 2018: 1).

Dijital dönüşüm sürecinde hızlı bir biçimde yaygınlaşan ve kullanım alanları giderek artan üç boyutlu yazıcılar sayesinde tüm üretim sürecinin bir yazıcıda bütünleştirilmesi, hareketli mekanik parçalardan kaynaklanan tehlikeleri azaltmaktadır. Ancak, küçük malzeme parçacıklarının zehirliliğinin yanı sıra, yüksek gerilim yaylarının ve yüksek sıcaklıktaki yazıcı püskürtme uçlarının varlığı, yeni ve önemli fiziksel risk kaynaklarını temsil etmektedir (Eurofound, 2018b: 18). Bununla birlikte, iş sağlığı ve güvenliği bakımından bu süreçte bir yandan fırsatları, diğer yandan zorlukları beraberinde getiren bir başka gelişme yapay zekanın artan kullanımınıdır. Yapay zeka, çalışanların sağlığı ve güvenliğinin farklı biçimlerde desteklenmesi (örneğin, tıbbi teşhis gibi) konusunda gün geçtikçe önemli kullanım alanlarına sahip olmaktadır. Bazı durumlarda ise söz konusu teknolojinin kullanımı, çalışanların (örneğin, finansal analistler veya kişisel asistanlar ile) ikame edilmesine yol açmaktadır. İşgücü piyasasında bu tür değişikliklere koşut olarak ortaya çıkabilecek işsizlik, iş güvencesizliği veya eksik istihdam sorunları, çalışanların psikososyal sağlığı üzerinde önemli olumsuz etkilere sahip olmaktadır (ILO, 2019b: 30).

Akıllı teknolojiler ve giyilebilir (vücut üzerinde taşınabilir ya da giysiler veya diğer aksesuarlar ile birleştirilebilir) cihazlar, iş sağlığı ve güvenliği açısından yeni fırsatların ortaya çıkmasını sağlayabilir. Akıllı telefonlar, tabletler veya akıllı saatler, akıllı bileklikler gibi giyilebilir cihazlar, bireylerin belirli bir süre boyunca sağlığını ve yaşam kalitesini takip etmek, çeşitli sağlık sorunlarının üstesinden gelmek amacıyla kullanılabilir. Ayrıca, söz konusu teknolojiler hızla gelişmeye devam etmekte ve artık her yerde erişilebilir hale gelen internetin ve bulut bilişim hizmetlerinin sunduğu avantajlardan yararlanarak birbirleriyle iletişim kurabilmektedir. Nesnelerin interneti, büyük veri ve akıllı çalışma ortamlarının bir araya gelmesi çalışanlar ve makineler tarafından yürütülen faaliyetleri izleme olanağı sunmaktadır (Pavon ve diğerleri, 2018: 2). Çalışanların, işyeri hekimine, iş güvenliği uzmanına, yöneticisi veya meslektaşlarına bilgi sağlayan, birbirine yapay zeka ve nesnelerin interneti ile bağlı sensör ve akıllı cihazlarla donatılmış olan kıyafetleri kullanması, bu cihazların veri bulutuna çeşitli bilgiler sağlaması oldukça önemli bir teknoloji olarak kabul

edilmektedir. Bu anlamda, giyilebilir akıllı cihazların kullanımı özellikle ölümle sonuçlanma riski daha düşük olan iş kazalarının önlenmesine yönelik olarak işyerlerinde giderek artan uygulamalar haline gelmektedir (Güngör ve Barlas, 2019: 35). Nesnelerin interneti uygulamaları sayesinde çalışanların ve ekipmanların üzerindeki sensörler ve etiketler ile kaza ve yaralanmaların önlenmesinin mümkün olduğu tahmin edilmektedir (Eurofound, 2018b: 18). Ayrıca, çalışanların yorgunluk durumunu, düşme algılamasını, nefes kalitesini vb. izlemek için giyilebilir cihazlar geliştirilmektedir. Örneğin, giyilebilir ve nesnelerin interneti bağlantılı yorgunluk izleme, kamyon şoförleri ve ağır makine operatörlerinde uyku ataklarını tespit etmek amacıyla tasarlanmıştır (ILO, 2019b: 30).

Bununla birlikte, işyerlerinde ağır işlerde çalışanlar çoğunlukla yoğun kas gücü gerektiren yük kaldırma gibi faaliyetleri yerine getirmek durumundadır. Söz konusu faaliyetlerin gerçekleştirilmesi sırasında kas ve iskelet sistemlerine büyük bir yük binmekte ve işten kaynaklanan kas ve iskelet sistemi bozukluklarının oluşmasına yol açabilmektedir. Bu bozuklukların sensörler aracılığıyla takip edilmesi; çalışanların vücutlarına tehlikeli sayılabilecek ölçüde yük binmesi durumunun büyük veri analizi ile değerlendirilmesi ve ağır görevlerin gerçekleştirilmesi esnasında robotlar tarafından desteklenmeleri; giyilebilir akıllı cihazların ve insan-makine etkileşiminin iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin beraberinde getirdiği fırsatlar arasında yer almaktadır (Güngör ve Barlas, 2019: 35).

Ancak, dijital dönüşüm sürecinde akıllı üretim hatlarında çalışanların performansının sürekli gerçek zamanlı değerlendirilmesini de içeren yeni kontrol biçimleri önemli stres kaynakları haline gelebilir. Nesnelerin interneti, büyük veri, sürekli izleme ve sensörlü saat gibi akıllı cihazlar ile devamlı olarak gözetlenerek kontrol altında tutulan çalışanlarda yoğun stres ve aşırı çalışmadan kaynaklanan psikolojik sorunların oluşacağı tahmin edilmektedir. Her hareketlerinin dijital olarak gözetlendiğini ve dijital zorbalığa maruz kaldıklarını hisseden çalışanların, bir nevi psikolojik şiddet görecekları ve bu durumun bazı zihinsel rahatsızlıklara yol açacağı ileri sürülmektedir (Güngör ve Barlas, 2019: 9; Degryse, 2016: 45).

Dijital dönüşüm sürecinde işgücü piyasasında ortaya çıkan ve yaygınlaşan yeni çalışma biçimlerinin çalışanların sağlığı ve güvenliği açısından etkileri bulunmaktadır. Esneklik arayışları çerçevesinde işin yapıldığı yer ve çalışma süresinin düzenlenmesi

bakımından önemli farklılıkları beraberinde getiren sanal çalışma, çalışanlara mekansal ve zamansal açıdan esneklik sunabilir, işe gidip gelme süresinin ve bununla ilişkilendirilebilen stresin azaltılması yönünde katkı sağlayabilir, iş kazası riskini azaltabilir (EU-OSHA, 2019: 13; Degryse, 2016: 44). Buna karşın, giderek artan sanal çalışma iş sağlığı ve güvenliği açısından çeşitli zorlukları da içermektedir. Temel güçlük, esnekliğin beraberinde iş yükünün, stres düzeyinin ve çalışma sürelerinin artması riski ile doğrudan ilişkilidir. Yeni teknolojiler, çalışma süresi ve mekanının geleneksel sınırlarını bulanıklaştırmakta veya yok etmektedir. Bu şekilde ‘sınırlar olmadan çalışmak’ ise çalışanlarda stres ve tükenmişlik yaratabilmektedir (Degryse, 2016: 44; OECD, 2019a: 149). Yalnız çalışma, soyutlanma ve toplu destekten yoksunluk gibi sorunların yanı sıra, mobil dijital teknolojilerin ve ergonomik olarak uygun olmayan esnek çalışma ortamlarının yaygınlaşmasıyla artış gösterme ihtimali artan kas-iskelet sistemi hastalıkları, iş sağlığı ve güvenliği bakımından önemli zorlukları beraberinde getirmektedir. Ayrıca, dijital dönüşümün etkisiyle masa başında çalışma arttıkça obezite, tip-2 diyabet ve kanser gibi sağlık sorunları daha yaygın hale gelebilir (EU-OSHA, 2019: 13; OECD, 2019a: 149).

Dijital dönüşüm sürecinde önemli bir role sahip olan dijital platformların iş sağlığı ve güvenliği bakımından yeni zorlukları beraberinde getirdiği ifade edilebilir. Platform çalışma bağlamında istihdam statüsüne ilişkin belirsizlik, iş sağlığı ve güvenliğinden kimin sorumlu olduğu konusunda netliğin olmaması, gelir güvencesizliği, eğitim olanağının yokluğu bu zorlukların arasında önemli bir yer tutmaktadır (OECD, 2019a: 149; La Salle ve Cartoceti, 2019: 10; Lane, 2020: 12). Nitekim, pek çok ülkede iş sağlığı ve güvenliği mevzuatının uygulanması bir istihdam ilişkisine dayanmaktadır. Ancak, platform çalışmanın üç taraflı niteliği, çalışmanın geçiciliği, kayıt dışılığı, özerkliği gibi dijital platformların belirli özellikleri nedeniyle bu istihdam ilişkisinin oluşturulması güç görünmektedir. Bu durum, iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin sorumluluk ve düzenleme konularında temel bazı sorulara ve sorunlara yol açmaktadır (EU-OSHA, 2019: 15). Aslında, çoğu durumda çalışanlar kendi iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinden sorumlu tutulmaktadır (ILO, 2019b: 54; Lane, 2020: 12).

Bununla birlikte, platform çalışanların çoğunlukla geleneksel iş sözleşmesine dayalı olarak sağlanan haklara (resmi tatil ve bayramlarda çalışmadıkları halde işçilere

ödenen ücret, geçici iş göremezlik ödeneği, iş sağlığı ve güvenliği bilgisi, eğitim, hizmetler, destek) veya işveren tarafından işyerlerinde sağlanan ekipman ve kişisel koruyucu donanıma erişimi çok azdır ya da hiç yoktur (ILO, 2019b: 54; La Salle ve Cartoceti, 2019: 10). Ayrıca, platform çalışanlarının kendilerinden istenen işleri çok kısa sürede yerine getirmesi gereği, uygun olmamaları durumunda cezalandırılabilirmeleri, sürekli olarak performans değerlendirmeye tabi tutulmaları, platform çalışmanın iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin zorlukları artıran diğer özellikleri arasında yer almaktadır (EU-OSHA, 2019: 15).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜRECİ VE İŞGÜCÜ PİYASASI

3.1. TÜRKİYE’DE DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜRECİ

Günümüzde ekonomik, toplumsal ve siyasi yapılar üzerinde etkili olan dönüşümün itici gücünü dijital teknolojiler oluşturmaktadır. Dijital teknolojiler, her alanda köklü dönüşümleri beraberinde getirirken, eski teknolojilerin ve bu dönüşümü gerçekleştiremeyen işletmelerin, sektörlerin, hatta ekonomilerin yıkılmasına veya yok olmasına yol açmaktadır. Bu süreç, dünyadaki tüm ekonomiler üzerinde etkili olmaktadır. Sürecin olumlu yönlerinden yararlanarak yıkıcı etkisini en az düzeye indirmek için gerek mikro ve makro düzeyde, gerekse küresel düzeyde yeni stratejilerin ve politikaların geliştirilmesi önemli bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır (Taymaz, 2018: 13-117). Şüphesiz ki, Türkiye’nin de içinde yaşadığımız dijital dönüşüm sürecinden etkilenmesi kaçınılmazdır. Ülkemizin, yüksek gelirli gelişmiş ülkeler arasında yer alma yolunda, küresel piyasalarda rekabet gücünü elde etmesi ve sürdürmesi bakımından teknolojik gelişmelerden etkin bir biçimde yararlanması ve dijital dönüşüm bağlamında ortaya çıkan değişime uyum sağlaması büyük önem taşımaktadır. Bu hızlı dönüşüm sürecine uyum sağlanması, Türkiye’nin gelecekteki ekonomik gelişimi ve sosyal yapının dönüşümü açısından son derece önemlidir. Bu bağlamda, bu bölümde son on yılda Türkiye’de yaşanan değişim ve gelişmeler temel bazı veriler ve değişkenler dikkate alınarak çeşitli ülkelerle karşılaştırmalı olarak çözümlenecektir.

3.1.1. Temel Değişkenler ve Göstergeler

Dijital dönüşümün gerek ekonomik ve toplumsal yaşamda sahip olduğu role bağlı olarak, gerekse gün geçtikçe pek çok alanda hızla yaygınlaşmasına koşut olarak ekonomilerin ve toplumların bu süreçteki durumunun değerlendirilmesi ve izlenmesine olanak sağlayan yaklaşımların geliştirilmesine duyulan gereksinim artmaktadır. Çünkü kanıta dayalı politika oluşturma bakımından doğru ve güvenilir bir değerlendirmeye dayanarak elde edilen veriler son derece önem taşımaktadır.

Günümüzde ulusal ve uluslararası bağlamda dijitalleşme sürecini izlemek ve sosyo-ekonomik yapıya etkilerini takip edebilmek amacıyla dijitalleşmenin farklı boyutlarını dikkate alan uluslararası endeksler oluşturulmakta, çeşitli veriler ve göstergeler kullanılmaktadır (TÜBİSAD, 2020: 19; OECD, 2019e: 3). Bu endeksler ve göstergelerden yararlanarak ulusal ve uluslararası ölçekte dijitalleşme sürecinin gelişimini ve ekonomik, sosyal, siyasal açıdan etkilerini incelemek mümkün olabilmektedir.

Bunlardan ilki, Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan Digital Economy and Society Index (DESI)'dir. DESI, Avrupa'nın dijital performansı ile ilgili göstergeleri özetleyen ve AB'ye üye ülkelerin dijital rekabet gücündeki gelişimi izleyen bileşik bir endekstir (Camara ve Tuesta, 2017: 3). Endeks, "bağlanabilirlik, beşeri sermaye/dijital beceriler, bireylerin internet kullanımı, dijital teknolojinin entegrasyonu ve dijital kamu hizmetleri" olmak üzere beş temel boyuttan oluşmakta ve otuz temel gösterge ile hesaplanmaktadır (Foundation for Economic and Industrial Research, 2018: 17). Endekste her bir boyutun ağırlığı yüzde olarak farklıdır. "Bağlanabilirlik", diğer tüm boyutların itici gücünü oluşturmakta, genişbant altyapısının kapsamı ve kalitesi ile ölçülmektedir (Vidruska, 2016: 8; Nagy, 2017: 174). Endekste yer alan "beşeri sermaye/dijital beceriler" boyutu, dijital dönüşümün sunduğu olanaklardan yararlanmak için gerekli becerileri dikkate almaktadır (Laitsou ve diğerleri, 2020: 10). Dijital beceriler, günümüzde dijital toplumun temel dayanağı olarak görülmektedir. Bu beceriler, dijital hizmetlerin kullanılmasını mümkün kılmakta olup, özellikle hareketliliğin kısıtlandığı küresel salgın ve benzeri durumlarda temel faaliyetlere online katılabilme olanağı sağlamaktadır (EC, 2020b: 12). "Bireylerin internet kullanımı" boyutu, bireyler tarafından gerçekleştirilen online faaliyetleri (sosyal medya ve eğlence platformlarının yanı sıra, e-ticaret, e-devlet, bankacılık gibi internet hizmetlerinin kullanım düzeylerini) göstermektedir. "Dijital teknolojinin entegrasyonu" boyutu, firma düzeyinde dijitalleşmeyi ölçmeye yönelik olarak firmaların büyük veri, bulut bilişim gibi dijital teknolojileri kullanım düzeyini temsil etmektedir. Son olarak, "dijital kamu hizmetleri" boyutu ise e-devlet, e-sağlık vb. gibi kamu hizmetlerinin dijitalleşme düzeyini içermektedir (EC, 2020b: 12-13; Laitsou ve diğerleri, 2020: 2).

Dijital dönüşüm endekslerinden bir diğeri, Dünya Ekonomik Forumu'nun Küresel Bilgi Teknolojisi Raporu (The Global Information Technology Report)'nda yayınlanan Bağlantılı Olmaya Hazırlık Endeksi (Networked Readiness Index-(NRI))'dir. NRI ile ülkelerin gelişen teknolojilere koşut olarak ortaya çıkan avantajlardan ve dijital dönüşümün sunduğu fırsatlardan yararlanmasına ilişkin hazır olma durumlarının ölçülmesi amaçlanmaktadır. Endeks; (i) çevre, (ii) hazır olma, (iii) kullanım ve (iv) etki olmak üzere, dört temel boyut ve her bir boyut ile ilgili belirlenen çeşitli göstergeler ile hesaplanmaktadır. Bu bağlamda (i) “çevre” boyutu, politik ve düzenleyici ortam, iş dünyası ve yenilik ortamı; (ii) “hazırlıklı olma” boyutu, altyapı ve dijital içerik, erişebilirlik, beceriler; (iii) “kullanım” boyutu, bireysel kullanım, işletmelerin kullanımı ve hükümetin kullanımı; (iv) “etki” boyutu, ekonomik ve toplumsal etkiler şeklindeki göstergelerden oluşmaktadır (Baller ve diğerleri, 2016: 5).

OECD tarafından 2014'te yayınlanan “Dijital Ekonominin Ölçümü: Yeni Bir Bakış Açısı” başlıklı çalışmada, dijital ekonominin; (i) “internet altyapısı” (genişbant internet erişimi, daha yüksek hız gibi), (ii) “bilgi toplumunu güçlendirme” (internet kullanıcıları, online faaliyetler gibi), (iii) “yenilik” (araştırma ve geliştirme (Ar-Ge), bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki patentler gibi), (iv) “büyüme ve istihdam” (bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları, bilgi ve iletişim teknolojileri meslekleri gibi) olmak üzere, dört temel boyutta belirlenen çeşitli göstergelere dayanarak değerlendirilmesi önerilmektedir (OECD, 2014: 18). Bununla birlikte, 2018 yılında OECD öncülüğünde pek çok uluslararası kuruluştan oluşan bir idari komitenin iş birliği ile “Dijital Ekonominin Ölçümü İçin G20 Araç Seti” hazırlanmıştır. Bu araç setinde, dijital ekonominin büyüklüğü ile yaygınlığının ölçülmesi ve değerlendirilmesine yönelik seçili göstergeler “internet altyapısı, bilgi toplumunu güçlendirme, yenilik ve teknolojinin benimsenmesi, büyüme ve istihdam” boyutları altında ele alınmıştır (G20, 2018: 5).

OECD tarafından “Going Digital” projesi kapsamında geliştirilen “Going Digital Toolkit” ile ülkeler dijital dönüşüm bakımından “erişim, kullanım, yenilik, toplum, iş, güven ve piyasa açıklığı” olmak üzere 7 temel boyutta kıyaslanmaktadır. “Erişim” boyutunun değerlendirilmesinde; (i) sabit genişbant aboneliği (100 kişi başına), (ii) mobil hat oranı (100 kişi başına), (iii) mobil genişbant aboneliği (100 kişi başına), (iv) her bir mobil genişbant aboneliği başına aylık ortalama mobil veri

kullanımı, (v) tüm haneler içinde genişbant bağlantısına sahip olan hanelerin payı ve (vi) tüm girişimler içinde 30 Mbps ve üstü genişbant bağlantısına sahip olan girişimlerin payı olmak üzere altı temel gösterge kullanılmaktadır. “Kullanım” boyutunun ölçümünde kullanılan göstergeler; (i) bireylerin internet kullanımı, (ii) kamu kurumları ile etkileşimde bulunmak için internet kullanan bireylerin payı, (iii) son 12 ayda internetten alışveriş yapan internet kullanıcılarının payı, (iv) son 12 ayda e-ticaret yapan girişimlerin payı, (v) bulut hizmetlerini satın alan girişimlerin payı, (vi) teknoloji yoğun ortamlarda problem çözme becerileri alanında yetkinliğe sahip yetişkinlerin payıdır. “Yenilik” boyutunun değerlendirilmesinde kullanılan göstergeler; (i) bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarının GSYİH içindeki payı, (ii) bilgi endüstrilerinde Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı, (iii) bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründe risk sermayesi yatırımının GSYİH içindeki payı, (iv) yeni kurulmuş (en fazla 2 yıllık) girişimlerin tüm girişimler içindeki payı, (v) bilgisayar bilimlerinde en çok atıfta bulunulan yayınların toplam atıfta bulunulan yayınlar içinde ilk %10’a girenlerin payı, (vi) bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili patentlerin payıdır (OECD, 2019e: 3-20; OECD Going Digital Toolkit (<https://www.oecd.org/going-digitaltoolkit>)).

Dijital dönüşüm sürecinin “toplum” boyutunun değerlendirilmesinde kullanılan göstergeler; (i) 55-74 yaş arasındaki bireylerin internet kullanımı, (ii) en alt gelir grubunda yer alan %25’lik kesimdeki bireylerin internet kullanımı, (iii) yazılım geliştirebilen 16-24 yaş arasındaki tüm bireyler içinde kadınların payı, (iv) evde bilgisayar, taşınabilir cihaz vs. kullanan ve haftada bir veya daha fazla uzaktan çalışan bireylerin payı, (v) bilim, matematik ve okuma alanlarında en iyi performans gösteren 15-16 yaşındaki öğrencilerin payı, (vi) kişi başına düşen e-atıktır. Dijital dönüşümün “iş ve istihdam” boyutunun değerlendirilmesinde ise; (i) bilgi ve iletişim teknolojileri görev yoğunluğunun fazla olduğu mesleklerde istihdam edilenlerin toplam istihdam içindeki payı, (ii) toplam istihdam içinde dijital yoğun sektörlerin payı, (iii) toplam istihdam içinde işe dayalı eğitim (employment-based training) alan çalışanların payı, (iv) bilim, mühendislik, teknoloji ve matematik alanlarından mezun olanların yeni mezunlar içindeki payı, (v) aktif işgücü piyasası politikalarına yapılan kamu harcamalarının GSYİH içindeki payı dikkate alınmaktadır. “Güven” boyutunun değerlendirilmesinde kullanılan göstergeler; (i) kişisel bilgilerin kötüye kullanılması

veya gizlilik ihlali sorunlarını yaşıyan internet kullanıcılarının payı, (ii) ödeme güvenliği kaygıları nedeniyle online alışveriş yapamayan bireylerin payı, (iii) ürünlerin iadesine ilişkin kaygılar nedeniyle online alışveriş yapamayan bireylerin payı, (iv) bilgi ve iletişim teknolojileri güvenliğine ve verilerin korunmasına ilişkin görevleri kendi çalışanları ile gerçekleştiren işletmelerin payıdır. “Piyasa açıklığı” boyutunun değerlendirilmesinde kullanılan göstergeler; (i) sınır ötesi e-ticaret yapan işletmelerin payı, (ii) büyük bir çoğunlukla dijital olarak sunulan hizmetlerin payı, (iii) imalat sanayi ihracatında yer alan dijital yoğun hizmetlerin katma değeri, (iv) dijital hizmet ticareti kısıtlılık endeksi (DSTRI), (v) doğrudan yabancı yatırım düzenlemeleri kısıtlayıcılık endeksidir (OECD, 2019e: 3-20; OECD Going Digital Toolkit (<https://www.oecd.org/going-digitaltoolkit>)).

OECD’nin 2019’da yayımlanan “Dijital Dönüşümün Ölçümü: Gelecek İçin Bir Yol Haritası” başlıklı çalışmasında ise daha önce “Dijital Ekonominin Ölçümü: Yeni Bir Bakış Açısı” ve “Dijital Ekonominin Ölçümü İçin G20 Araç Seti”nde belirlenen alanların yanı sıra, ulusal ve diğer uluslararası kuruluşlarda devam eden çalışmaları da dikkate alarak dijital dönüşümün değerlendirilmesinde kullanılan göstergeleri geliştirmek amaçlanmıştır. Söz konusu çalışmada, dijital dönüşümün ölçülmesine, ülkelerin dijital gelişmişlik düzeylerinin değerlendirilmesine ve uluslararası karşılaştırmalara yönelik olarak temel göstergeler belirlenmiştir. Ülkelerin, bu göstergelerin oluşturduğu her bir boyutta nasıl bir performans sergilediğine yönelik bilgi sağlanmıştır (OECD, 2019e: 15-17).

Birleşmiş Milletler’e bağlı olarak faaliyet gösteren Uluslararası Telekomünikasyon Birliği’nin 2017 yılında yayımlanan Bilgi Toplumu Ölçme Raporu (Measuring the Information Society Report)’nda, ülkelerin bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki eğilimleri ortaya konularak bu alandaki durumlarının iyileştirilebilmesi için gerekli politikalar konusunda katkı sağlanması amaçlanmıştır. Raporun önemli bir parçasını oluşturan Bilgi ve İletişim Teknolojileri Gelişim Endeksi (ICT Development Index), ülkelerin bilgi toplumu olma yolundaki gelişimlerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi bakımından önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Söz konusu endeksin hesaplanmasında; (i) bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı ve erişim, (ii) bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı ile (iii) bilgi ve iletişim teknolojileri becerileri olmak üzere üç alt endeks kullanılmakta ve her bir alt endeksin

hesaplanmasında bazı temel verilerden yararlanılmaktadır (International Telecommunication Union, 2017: 25-27).

Bilgi ve İletişim Teknolojileri Gelişim Endeksi oluşturulurken bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı ve erişim alt endeksinde; (i) sabit telefon aboneliği (100 kişi başına), (ii) cep telefonu aboneliği (100 kişi başına), (iii) her bir internet kullanıcısı başına uluslararası internet bant genişliği, (iv) bilgisayar kullanılan hanelerin payı, (v) internet erişimine sahip olan hanelerin payı, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı alt endeksinde; (i) internet kullanan bireylerin payı, (ii) sabit genişbant internet aboneliği (100 kişi başına), (iii) kablosuz genişbant internet aboneliği (100 kişi başına) ve bilgi ve iletişim teknolojileri becerileri alt endeksinde ise; (i) ortalama okullaşma yılı, (ii) ortaöğretimde brüt okullaşma oranı, (iii) yükseköğretimde brüt okullaşma oranı, temel göstergeler olarak kullanılmaktadır (International Telecommunication Union, 2017: 129-133).

Katz ve diğerleri (2013), dijitalleşmenin etkisinin önemli ölçüde ortaya çıkması için yeni teknolojilerin ulusal ölçekte ekonomik ve sosyal alana nüfuz etmesi gerektiğini ileri sürmektedirler. Bunun gerçekleşmesi için teknolojilerin birey, firma ve toplum düzeyinde yaygın bir biçimde kullanılması gereklidir. Bu bağlamda, Katz ve diğerleri (2013) bir ülkede dijitalleşmenin gelişimini izlemek amacıyla oluşturdukları endekste, “satın alınabilirlik, altyapı yatırımı, ağ erişimi, kapasite, kullanım ve beşeri sermaye” olmak üzere altı boyut ve yirmi dört gösterge kullanmışlardır. Söz konusu boyutlara ilişkin belirlenen çeşitli göstergeler arasında her bir internet kullanıcısı başına uluslararası internet bant genişliği, internet kullanan bireylerin yüzdesi, cep telefonu aboneliği, ortaöğretim düzeyinin üzerinde eğitime sahip işgücünün toplam işgücü içindeki oranı, mühendislerin toplam nüfus içindeki oranı vb. yer almaktadır (Katz ve diğerleri, 2013: 32-34).

Camara ve Tuesta (2017) ise çalışmalarında ülke düzeyinde dijitalleşmeyi ölçmek amacıyla “DIGIX” adını verdikleri bir endeks geliştirmişlerdir. Endeks, ülkelerin dijital açıdan performanslarının değerlendirilmesine yönelik “altyapı, teknolojilerin hanehalkı ile firmalar tarafından benimsenmesi, maliyetler, düzenleme ve içerik” olmak üzere, altı temel boyut ile yirmi bir göstergeden oluşan karma bir endekstir. Söz konusu boyutlara ilişkin belirlenen çeşitli göstergelerden bazıları, güvenli internet sunucuları, her bir internet kullanıcısı başına uluslararası internet bant

genişliği, mobil genişbant aboneliği (100 kişi başına), sabit genişbant aboneliği (100 kişi başına), sanal sosyal ağların kullanımı, hanelerde internet erişimi, bireysel internet kullanımı, firma düzeyinde yeni teknolojilerin uygulanması, sabit genişbant internet tarifeleridir (Camara ve Tuesta, 2017: 3-5).

Öte yandan, dijital dönüşüm ile ilgili politika ve stratejiler geliştirilmesine katkıda bulunulması amacıyla dijitalleşme endeksi oluşturulmasına yönelik Türkiye’de de çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bunlar arasında 2020 yılında T B SAD tarafından hazırlanan ‘‘Türkiye’nin Dijital Dönüşüm Endeksi’’ yer almaktadır.  nemli bir kısmı çeşitli uluslararası veri tabanlarından alınan göstergelere dayanarak 4 ana bileşen ve 10 alt boyutta değerlendirmelere yer verilen endeks ile Türkiye’nin dijital dönüşüme uyumu sorgulanmaktadır. Çalışma kapsamında, ‘‘ekosistem, yeterlilik, kullanım ve dönüşüm’’ bileşenleri altında 2019 ve 2020 yıllarına ilişkin dijital dönüşüm endeks değerleri hesaplanmış ve endeksin hesaplanmasında Türkiye’nin yanı sıra, 139 ülkenin verileri de kullanılmıştır (T B SAD, 2020: 19).

3.1.2. Türkiye’de Dijital Dönüşüme İlişkin Gelişmeler

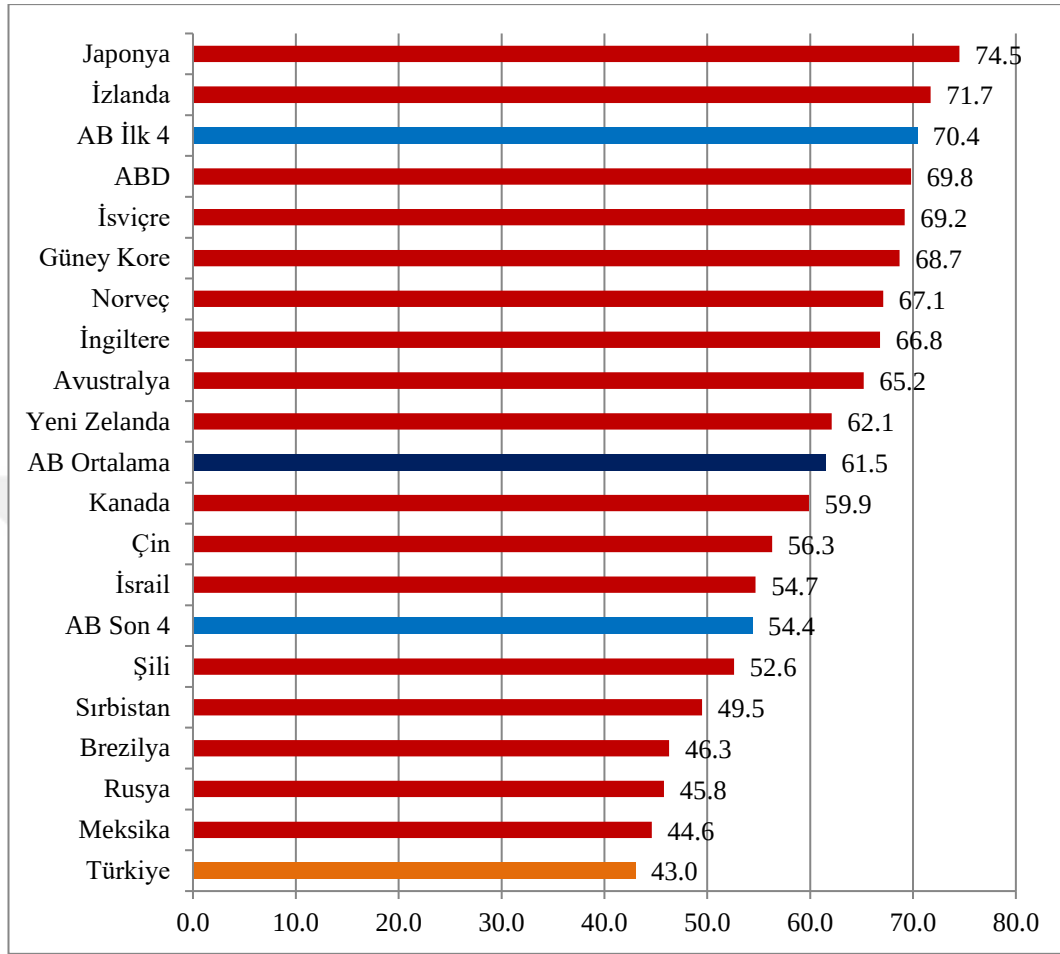
Günümüzde dijital dönüşüm sürecinin etkilerine işaret eden temel bazı değişim ve gelişmeler çerçevesinde ülke düzeyinde mevcut duruma ilişkin bilgi sahibi olunması ve dijital dönüşüme uyum sağlanması bakımından gerekliliklerin tespit edilmesi mümkündür. Genel olarak, bu sürecin değerlendirilmesinde ülkedeki internet altyapısı, bireylerin ve firmaların internet kullanımı, dijital dönüşümün beraberinde getirdiği olanaklardan yararlanmak için gerekli dijital beceriler, bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarının GSY H içindeki payı ile ilgili veriler referans alınabilmektedir. Ancak, bu çalışma kapsamında hem halihazırda dijital dönüşümü tam anlamıyla temsil edebilecek, hem de referans alınan 2010-2019 döneminde Türkiye’de düzenli olarak her yıl toplanan tüm verilere ulaşılması veri kısıtı nedeniyle mümkün olamamıştır. Dolayısıyla, dijital dönüşüm sürecinin değerlendirilmesi bakımından çalışmanın bu kısmında internet altyapısı, hane halkı ve firma düzeyinde bilişim teknolojileri kullanım düzeyi, Ar-Ge harcamalarının GSY H içindeki payı, bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki patentler, bulut bilişim, robot teknolojisi ve üç

boyutlu yazıcı gibi dijital teknolojilerin kullanım düzeyi gibi bazı temel verilerden yararlanılarak Türkiye’deki dijital dönüşüm süreci sorgulanmaya çalışılmıştır.

3.1.2.1. Dijital Altyapı, Erişim ve Kullanım

Günümüzde dijitalleşme süreci genişbant internetin gelişmesi sayesinde mümkün olabilmektedir (Foundation for Economic and Industrial Research, 2018: 13). Hızlı ve güvenilir bir genişbant internet bağlantısına erişim, temel ekonomik ve toplumsal hizmetlerin dijital olarak sunulduğu günümüzde oldukça önem taşımaktadır. Modern ve güçlü bir dijital altyapı bu hizmetler için gerekli kapsamı sağlamaktadır (EC, 2020b: 11). Bununla birlikte günümüzde, internet bağlantısının varlığının yanı sıra, internet kalitesi (hızı) ve fiyat (satın alınabilirlik) gibi unsurlar da önem taşımaktadır (Vidruska, 2016: 8). Konuya ilişkin olarak Türkiye’nin mevcut durumu, uluslararası ölçekte karşılaştırılabilir verilerin sunulduğu International Digital Economy and Society Index (I-DESI)’nden yararlanılarak ortaya konulabilir. 2021 yılında yayınlanan endeks, AB-27 üye ülkeleri ile aralarında Türkiye’nin de yer aldığı AB üyesi olmayan 18 ülkede dijitalleşme süreci bakımından yaşanan gelişmeler hakkında genel bir değerlendirmeye imkan sağlamaktadır (EC, 2020e: 6). I-DESI’de bağlanabilirlik boyutu, genişbant altyapısının yaygınlaşmasının yanı sıra, ne kadar hızlı ve ekonomik olduğunu ölçmektedir (Laitsou ve diğerleri, 2020: 8; EC, 2020e: 7). Bağlanabilirlik boyutu, sabit genişbant, mobil genişbant, genişbant hızı ve fiyatlarından oluşmaktadır (Nagy, 2017: 174).

Şekil 10: Seçilmiş Ülkelerin I-DESI Bağlanabilirlik Boyutuna İlişkin Puanları (2018)

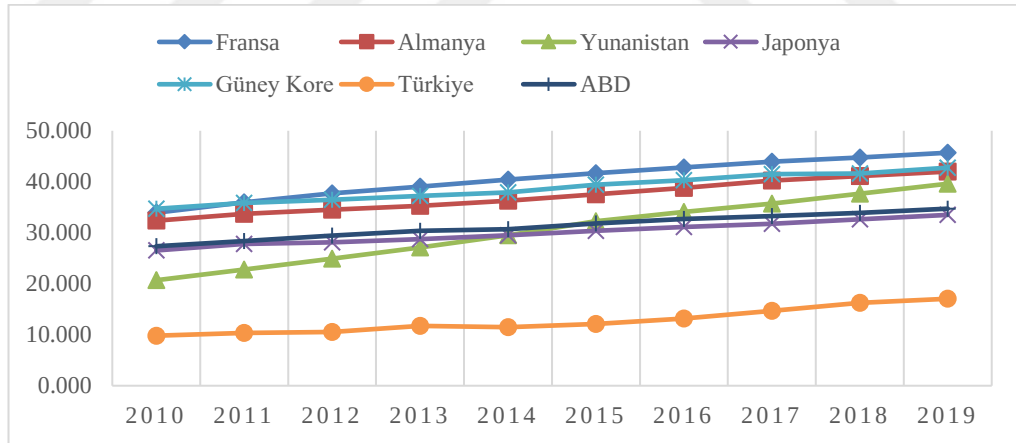


Kaynak: EC, 2020e: 20.

Yukarıdaki şekilde, 2018 yılında I-DESI’de çeşitli ülkelerin bağlanabilirlik boyutuna ilişkin sahip olduğu puanlar yer almaktadır. Ülkelerde genişbant altyapısının yaygınlığı, hızı ve fiyatlarının dikkate alındığı bağlanabilirlik boyutuna ilişkin Türkiye’nin endeks puanının (43.0), AB ülkeleri (AB ortalaması 61.5) ve AB üyesi olmayan diğer ülkeler ile kıyaslandığında son sırada yer aldığı görülmektedir. Ayrıca, özellikle Japonya (74.5), ABD (69.8), İngiltere (66.8) gibi ülkelerin oldukça yüksek bağlanabilirlik endeks puanına sahip oldukları, Meksika (44.6), Rusya (45.8), Brezilya (46.3) gibi ülkelerin ise Türkiye’nin ardından alt sıralarda yer aldıkları görülebilmektedir.

Ülkeler erişilebilirlik bakımından değerlendirildiğinde de Türkiye için benzer bir tablo ortaya çıkmaktadır. Sabit genişbant aboneliği, internete yüksek hızlı erişimin sağlanması ve internetin etkin kullanılması bakımından önem taşıyan bir göstergedir. Sabit genişbant aboneliği aynı zamanda Dünya Bankası 2016 yılı Dünya Kalkınma Göstergeleri veri setinin dijital teknolojilerin kullanımı ile ilgili içerdiği göstergeler arasında yer almaktadır. Söz konusu veri seti, güvenli internet sunucuları, sabit telefon aboneliği, cep telefonu aboneliği ve bireysel internet kullanımı gibi göstergeleri de içermektedir (Taymaz, 2018: 71; OECD, 2019e: 98; G20, 2018: 11; International Telecommunication Union, 2017: 25). Bu bağlamda, söz konusu göstergeler bakımından Türkiye’de mevcut durum ve yıllar itibariyle yaşanan değişiklikler, diğer ülkelerle karşılaştırmalı bir biçimde, Dünya Bankası ve Uluslararası Telekomünikasyon Birliği verilerinden yararlanılarak hazırlanan Şekil 11, 12, 13 ve 14 ile gösterilmektedir.

Şekil 11: Türkiye’de ve Seçilmiş Ülkelerde Sabit Genişbant Aboneliği (100 Kişi Başına) (2010-2019)

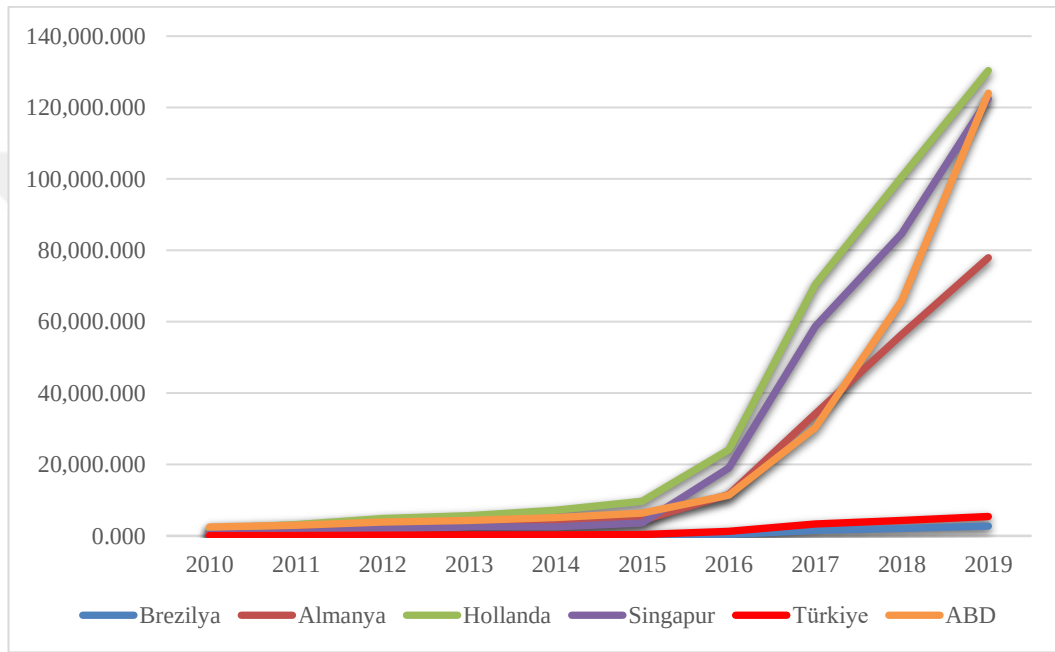


Kaynak: Dünya Bankası verileri kullanılarak oluşturulmuştur,
<https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.BBND.P2> (Erişim Tarihi: 12.05.2020).

Yukarıdaki şekilde, 2010-2019 yılları arasında Türkiye’de ve seçilmiş ülkelerde sabit genişbant aboneliği gösterilmektedir. 2010 yılında seçilmiş ülkelere sabit genişbant abone sayısı 100 kişi başına Güney Kore’de, Fransa’da, Almanya’da sırasıyla 34.7, 33.9, 32.4 iken, 2019 yılında sırasıyla 42.8, 45.7, 42.0 olarak

gerçekleşmiştir. Türkiye’de ise bu sayı 2010 yılında 9.8 iken, 2019 yılında 17.1 olmuştur. Son on yılda olumlu gelişmeler yaşanmakla birlikte, Türkiye’deki sabit genişbant abone sayısının seçilmiş ülkeler ile kıyaslandığında bir hayli geride kaldığı görülmektedir.

Şekil 12: Türkiye’de ve Seçilmiş Ülkelerde Güvenli İnternet Sunucuları (Bir Milyon Kişi Başına) (2010-2019)



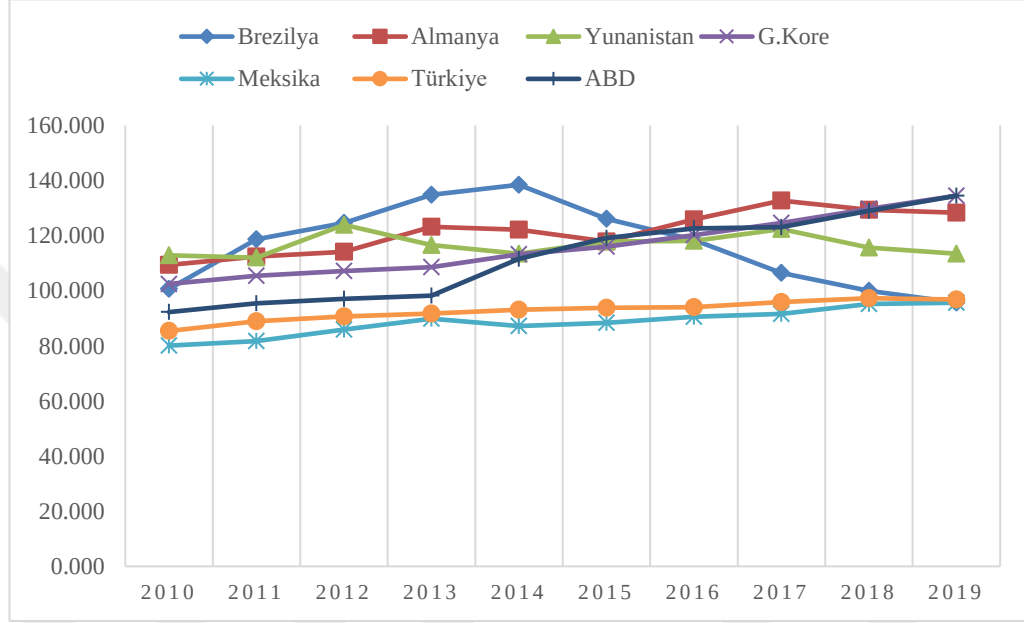
Kaynak: Dünya Bankası verileri kullanılarak oluşturulmuştur,

<https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.SECR.P6?locations=TR> (Erişim Tarihi: 12.05.2020).

İnternet kullanımı ve bilgi ve iletişim teknolojileri kullanıcılarının artışına koşut olarak güvenli internet sunucularına olan gereksinim de artmaktadır. Bu nedenle, güvenli internet sunucu sayısı oldukça önemli bir veri olarak kabul edilmektedir (TÜBİSAD, 2020: 34). Şekil 12’de, 2010-2019 yılları arasında Türkiye’de ve seçilmiş ülkelerde (bir milyon kişi başına düşen) güvenli internet sunucu sayısındaki değişim gösterilmiştir. Buna göre, incelenen dönemde Hollanda, Singapur ve ABD’de güvenli internet sunucu sayısı, internet kullanımına bağlı olarak hızla artmıştır. Türkiye’de, bir milyon kişi başına güvenli internet sunucu sayısı 2010 yılında 86.344 iken, 2019

yılında 5.438,1'e çıkmıştır. Seçili ülkeler ile kıyaslandığında ise Türkiye'deki güvenli internet sunucu sayısı diğer ülkelerin ciddi biçimde gerisinde kalmıştır.

Şekil 13: Türkiye'de ve Seçilmiş Ülkelerde Cep Telefonu Aboneliği (100 Kişi Başına) (2010-2019)



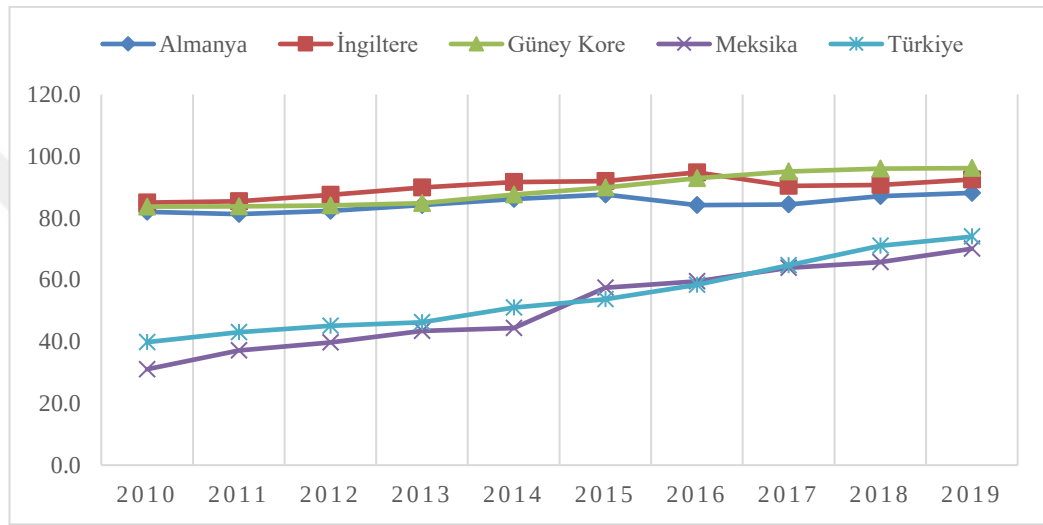
Kaynak: Dünya Bankası verileri kullanılarak oluşturulmuştur,

<https://data.worldbank.org/indicator/IT.CEL.SETS.P2?locations=TR> (Erişim Tarihi: 12.05.2020).

Günümüzde, dijital işlemlerde cep telefonlarının önemi ve kullanımı hızla artmaktadır. Mobil iletişim araçlarının kullanımı dijitalleşmenin önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bazı ülkelerde, cep telefonu aboneliklerinin sayısı kişi başına birden fazla abonelik düzeyine ulaşarak dünya çapında neredeyse küresel nüfusu aşmaktadır. Buna karşın, özellikle gelişmekte olan ülkelerde pek çok kişi hala cep telefonu kullanmamaktadır (International Telecommunication Union, 2017: 2; TÜBİSAD, 2020: 38; Taymaz, 2018: 71). Yukarıdaki şekilde, 2010-2019 yılları arasında Türkiye'de ve seçilmiş ülkelerde cep telefonu aboneliği sayısı yer almaktadır. Buna göre, 2019 yılında her 100 kişi başına cep telefonu aboneliği sayısının en yüksek olduğu ülkeler sırasıyla Güney Kore

(134.5), ABD (134.5), Almanya (128.4)'dır. Türkiye'de 2010-2019 döneminde söz konusu sayı sürekli artış göstererek 2010 yılında 85.4 iken, 2019 yılında 96.8'e çıkmıştır. Ayrıca, Türkiye çok ciddi bir ayrışma göstermemekle birlikte seçili ülkeler arasında Meksika (95.7) ve Brezilya (95.7) ile son sıralarda yer almaktadır.

Şekil 14: Türkiye'de ve Seçilmiş Ülkelerde Bireysel İnternet Kullanımı (Nüfusun Yüzdesi) (2010-2019)



Kaynak: Dünya Bankası verileri kullanılarak oluşturulmuştur,

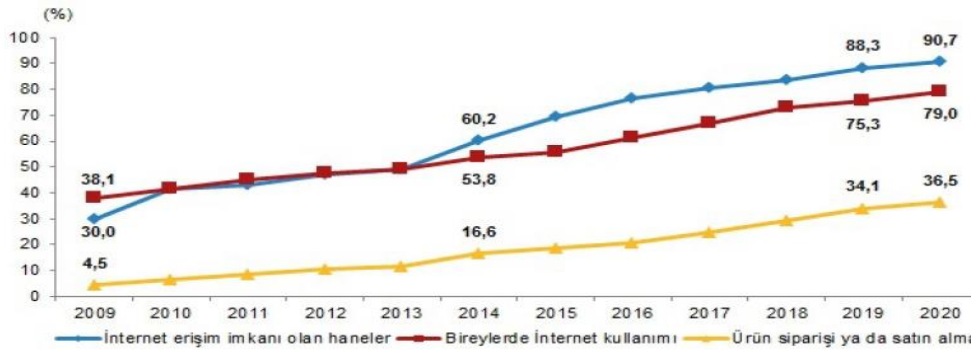
<https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?locations=TR> (Erişim Tarihi: 12.05.2020).

Dijital ekonomiye geçiş konusunda önemli değişkenlerden biri de bireylerin dijital teknolojileri kullanımıdır. Bireysel internet kullanımı bu açıdan önemli bir göstergedir (TÜBİSAD, 2020: 39). Bireysel internet kullanımı, kullanılan cihaz ve ağdan bağımsız olarak, internetin herhangi bir yerden ve herhangi bir amaçla kullanımı olarak belirtilebilir. İnternet kullanımı sabit veya mobil bir ağ üzerinden sağlanabilir (International Telecommunication Union, 2017: 130). Şekil 14'te, 2010-2019 yılları arasında seçilmiş ülkeler ve Türkiye'de bireysel internet kullanımına ilişkin veriler yer almaktadır. Buna göre, İngiltere'de, Güney Kore'de, Almanya'da 2010 yılında sırasıyla nüfusun %85'i, %83.7'si, %82'si internet kullanıcısı iken, 2019 yılında bu oran sırasıyla %92.5, %96.2, 88.1 olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'de ise 2010 yılında

nüfusun %39.8'i internet kullanıcısı iken, 2019 yılında bu oran ciddi bir artış göstererek %74'e çıkmıştır. Türkiye, seçili ülkelerin gerisinde kalmakla birlikte, incelenen dönem itibarıyla en ciddi ilerleme kaydeden ülkeler arasında yer almıştır.

Hanelerde internet erişimi ve bilgisayar sahipliği de toplumun dijital dönüşümü bakımından önem taşımaktadır. Ayrıca, firma düzeyinde dijital teknolojilerin kullanımı, yayılımı ve etkilerinin ortaya çıkması ile ilgili süreç aynı zamanda bu teknolojilerin toplumdaki yaygınlaşması ve teknolojik yetenekleri edinmesiyle ilişkilidir. Dijital teknolojilerin hanehalkı ve firma düzeyindeki kullanımına ilişkin olarak her ülkede çeşitli veriler derlenmektedir. Bu kapsamda, Türkiye'de hanelerde dijital teknolojilerin kullanımı ile ilgili veriler TÜİK tarafından toplanmaktadır (International Telecommunication Union, 2017: 15-25; Taymaz, 2018: 85; TÜİK, 2020c).

Şekil 15: Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı İle İlgili Temel Göstergeler (2009-2020)



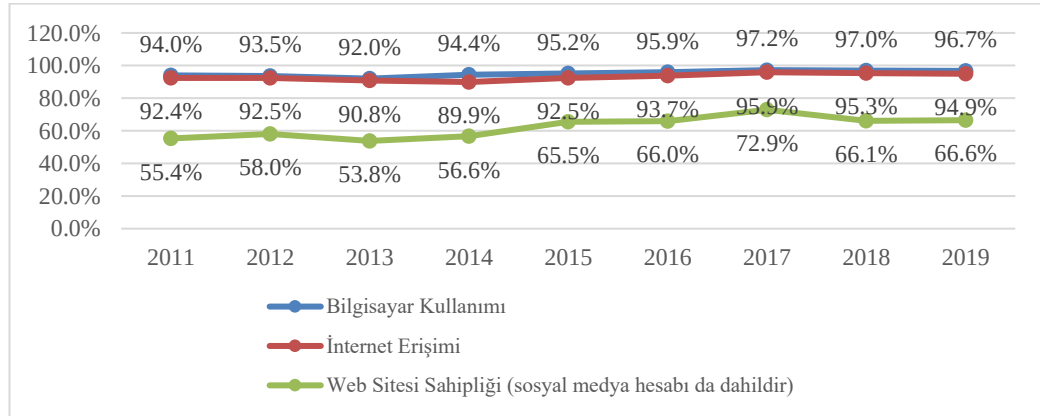
Kaynak: TÜİK, 2020c.

Yukarıdaki şekilde gösterilen TÜİK'in Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması sonuçlarına göre, 2020 yılında Türkiye'de bireylerde internet kullanım düzeyi %79 ve interneti alışveriş amacıyla kullanan kişilerin oranı %36.5 iken, evden internete erişim olanağı %90.7 olarak tespit edilmiştir (TÜİK, (2020c)). Bununla birlikte, hanelerde dijital teknolojilerin kullanımı ile ilgili karşılaştırmalı betimleyici analizler, Türkiye'de hanelerin dijital teknolojileri hızlı bir biçimde kullanmaya başladığını, ancak bu kullanımın çoğunlukla sosyal medya gibi uygulamalara yöneldiğini göstermektedir. Sosyal medya kullanımının bu yaygınlığına

karşın, Türkiye’de internetin eğitim ve alışveriş gibi iktisadi etkisi önemli olan faaliyetlerdeki kullanım düzeyi düşüktür (Taymaz, 2018: 18). Örneğin, OECD verilerine göre Türkiye’de 2019 yılında internet kullanıcıları içerisinde internette alışveriş yapanların oranı %40.2 olarak gerçekleşmiştir. Bu oran, bir ülkede online işlemlere ilişkin gizlilik, güvenlik ve tüketicinin korunması ile ilgili kültürel alışkanlıklar ve tercihlerin yanı sıra, internet bankacılığı ve e-ödeme sistemlerinin olgunluğunu yansıtmaktadır. Türkiye’nin sahip olduğu oranın, Meksika (%23.7) ve Brezilya (%37.1) gibi ülkelerle birlikte, İngiltere (%90.5), Kanada (%85.9), Almanya (%84.5) gibi ülkelerin oldukça gerisinde kaldığını ifade etmek gerekir (OECD, <https://goingdigital.oecd.org/indicator/22> (Erişim Tarihi: 06.03.2021)).

Öte yandan, TÜİK tarafından gerçekleştirilen Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması (GBTKA) ile girişimlerin¹⁶ (firmaların) dijital teknoloji kullanımları ile ilgili çeşitli veriler derlenmektedir. Şekil 16’da yer alan GBTKA (2019) sonuçlarına göre, Türkiye’de internet erişimine sahip olan girişimlerin oranı %94.9 ve bilgisayar kullanım oranı %96.7 iken, web sitesine sahip olan girişimlerin oranı %66.6 olmuştur (TÜİK, (2019c)).

Şekil 16: Girişimlerde Bilgisayar Kullanımı, İnternet Erişimi ve Web Sayfası Sahipliği (2011-2019) (%)



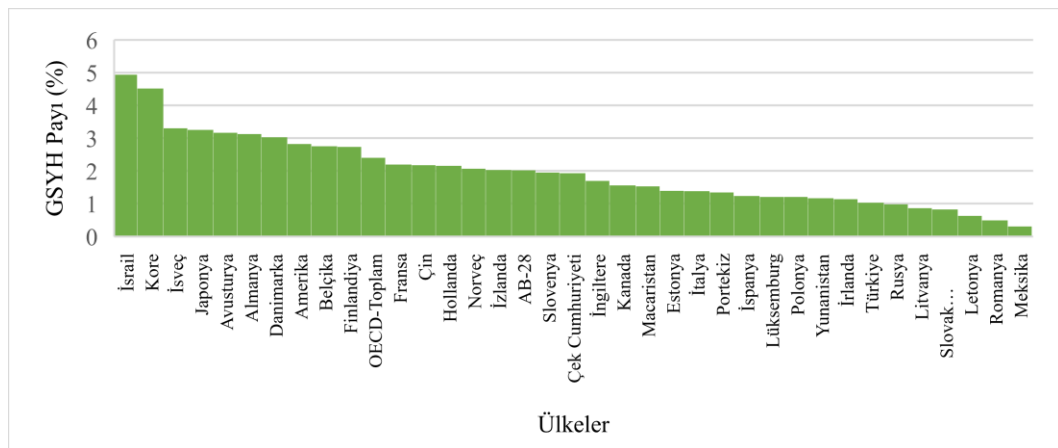
Kaynak: TÜİK, 2019c.

¹⁶ TÜİK’in gerçekleştirdiği araştırmalarda istatistiki birim olarak kullandığı girişim, belirli bir derecede karar alma özerkliğine sahip olan, ürün veya hizmet üreten bir organizasyon birimi olarak tanımlanmaktadır (TÜİK, https://tuikweb.tuik.gov.tr/MicroVeri/GBTKA_2018/turkce/metaveri/tanim/index.html (19.03.2021); Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Enterprise> (19.03.2021)).

3.1.2.2. Yenilik

Günümüzde, bilgiye dayalı ekonomilerin gelişimi Ar-Ge ve yenilik sistemine bağlıdır. Bu nedenle gün geçtikçe bu alana daha fazla ilgi gösterilmektedir. Bilgiye yatırım, dijital dönüşüme ilişkin itici bir güç oluşturmakla birlikte, dijital dönüşüm sürecine uyum sağlamak için esastır. Bilgiye yatırım, yazılım, Ar-Ge gibi maddi olmayan varlıklara, bilgi ve iletişim teknolojilerine veya eğitime yatırım şeklinde olabilir (OECD, 2019e: 144). Bu açıdan bakıldığında, Ar-Ge istatistikleri bir ülkenin Ar-Ge faaliyetlerine verdiği önemi yansıtmakla birlikte, söz konusu ülkenin gelecekteki yenilik performansına, teknoloji üretimine ve ekonomik büyümesine ilişkin tahminde bulunulurken önemli bir araç olarak görülmektedir. Ar-Ge harcamaları yüksek olan ülkelerin dijital ekonomiye geçiş sürecinde avantajlı olduğu kabul edilmektedir. Bu bağlamda, Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki oranı önemli bir göstergedir (TÜBİSAD, 2020: 28). Aşağıdaki şekilde, OECD ülkelerinde 2018 yılında Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı yer almaktadır. Buna göre, 2018 yılında Ar-Ge faaliyetleri için ayrılan pay OECD ülkelerinde ortalama %2,40, AB-28 ülkelerinde ise %2,02 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca, bu oran İsrail’de %4.9, Kore’de ise %4.5 gibi çok yüksek oranda gerçekleşmiştir.

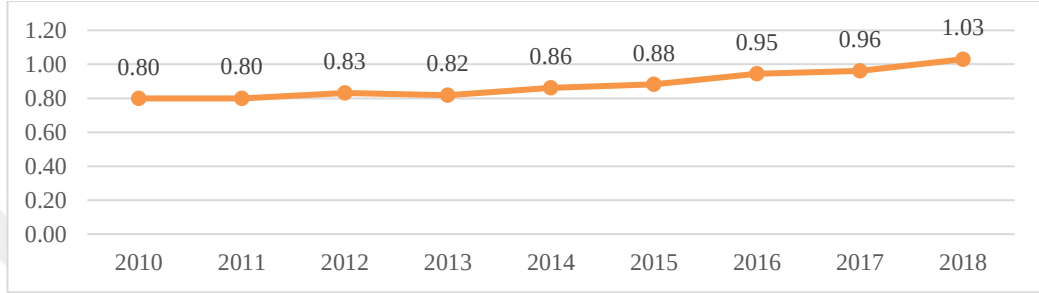
Şekil 17: OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı (2018) (%)



Kaynak: OECD Temel Bilim ve Teknoloji Göstergeleri verileri kullanılarak oluşturulmuştur. <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm> (03.05.2020).

Bununla birlikte, Şekil 18'e göre Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı 2010 yılında %0.80 iken, 2018 yılında bu oran %1.03'e yükselmiştir. Buna rağmen, OECD ülkeleri ile kıyaslandığında Türkiye'de Ar-Ge harcamalarına ayrılan payın halen düşük olduğu görülmektedir.

Şekil 18: Türkiye'de Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı (2010-2018) (%)



Kaynak: Dünya Bankası verileri kullanılarak oluşturulmuştur.

<https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=TR> (05.05.2020).

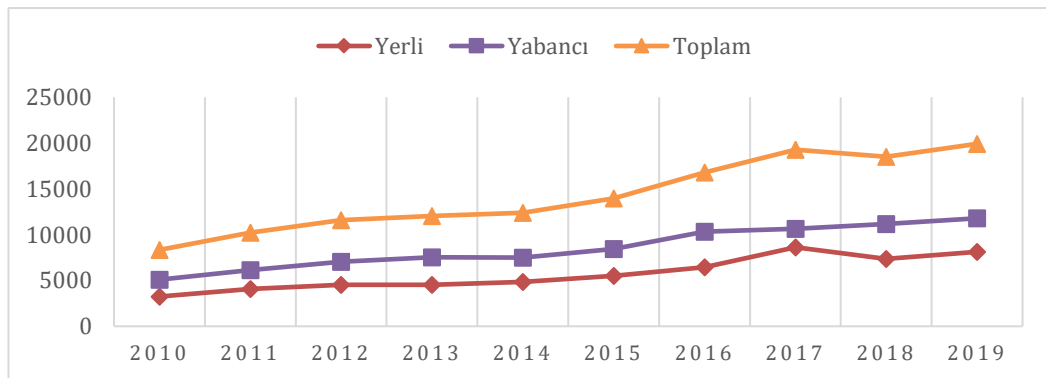
Bir ülkeye ait Ar-Ge analizlerinde Ar-Ge faaliyetlerine yapılan harcamaların yanı sıra, bu faaliyetlerin yürütülmesinde çalışan işgücü de önem taşımaktadır. TÜİK'in Araştırma Geliştirme Faaliyetleri Araştırması (2018) sonuçlarına göre, Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerinde çalışan işgücü 2017 yılında 266.478 kişi iken, 2018 yılında 289.791 kişiye yükselmiştir. Bununla birlikte, tam zaman eşdeğeri (TZE)¹⁷ cinsinden 2018 yılında toplam 172 bin 119 kişi Ar-Ge personeli olarak çalışmıştır (TÜİK, 2019a). Seçilmiş ülkelerde 2018 yılında TZE cinsinden Ar-Ge personeli sayısı ise Çin'de 4 milyon 381 bin 443 kişi, Almanya'da 707 bin 703 kişi, Kore'de 501 bin 174 kişi, Belçika'da 88 bin 31 kişi, Slovenya'da 15 bin 686 kişi olarak gerçekleşmiştir. Bu bağlamda, seçilmiş ülkeler ile kıyaslandığında Türkiye'nin TZE cinsinden Ar-Ge personel sayısı Slovenya ve Belçika'ya kıyasla oldukça iyi durumda olmakla birlikte,

¹⁷ “Tam zaman eşdeğeri, belirli bir dönemde (genellikle bir takvim yılı) bir kişi ya da grup tarafından Ar-Ge faaliyetleri için harcanan sürenin aynı dönemde çalışılan toplam süreye bölünmesi yoluyla hesaplanır. 0 ile 1 arasında bir değer alır ve uluslararası Ar-Ge personeli karşılaştırmalarında kullanılır. Zamanının % 30'unu Ar-Ge çalışmaları geri kalanını diğer faaliyetlerde (öğretim, üniversite idaresi ve öğrenci danışmanlığı) harcayan bir kişinin TZE cinsinden değeri 0,3'tür. Benzer olarak, tam zamanlı bir Ar-Ge çalışanı, bir Ar-Ge biriminde sadece 6 ay istihdam edildiyse, TZE cinsinden değeri 0,5'tir” (TÜİK, (2019a)).

diğer ülkelerin çok altındadır. Ancak, Türkiye’de söz konusu kişi sayısında bir önceki yıla göre %12.1 oranında artış yaşanmış olması olumlu bir göstergedir (TÜİK, 2019a; OECD, https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=PERS_FUNC (Erişim Tarihi: 08.03.2021)).

Öte yandan, Ar-Ge harcamalarının ve Ar-Ge faaliyetlerinde çalışan işgücünün yanı sıra, yenilik bakımından patent başvuru sayıları da önem taşımaktadır. Nitekim, Ar-Ge harcamaları bir girdi olarak değerlendirildiğinde patent başvurularının da bir çıktı olarak ifade edilmesi mümkündür. Ayrıca, yenilik ve teknoloji üretimine ilişkin ticarileşme sürecinin patent başvuruları ile izlenmesi mümkündür. Patent verileri, yenilik ve teknolojik gelişme ile ilgili kamu politikalarına ilişkin bir öngörü de sağlamaktadır. Patent başvuruları aynı zamanda bilimsel ve teknolojik faaliyetler ile bunların ölçülmesine ilişkin önemli bir göstergedir. Bu bağlamda, Şekil 19’da patent başvuru sayısına ilişkin veriler sunulmuştur. Türk Patent ve Marka Kurumu verilerine göre, Türkiye’de 2010 yılında 3.250 yerli, 5.093 yabancı olmak üzere toplam 8.343 patent başvurusu yapılmışken, 2019 yılında 8.126 yerli, 11.790 yabancı olmak üzere 19.910 patent başvurusu yapılmıştır. Bu anlamda, patent başvurularının 2018 yılı haricinde bir önceki yıla göre sürekli artış gösterdiği görülmektedir (TÜBİSAD, 2020: 28-29; Türk Patent ve Marka Kurumu, 2019: 44; OECD, 2019e: 30).

Şekil 19: Yıllar İtibariyle Türkiye’deki Patent Başvuru Sayısı (2010-2019)



Kaynak: Türk Patent ve Marka Kurumu verilerinden derlenmiştir, <https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/statistics/> (07.05.2020).

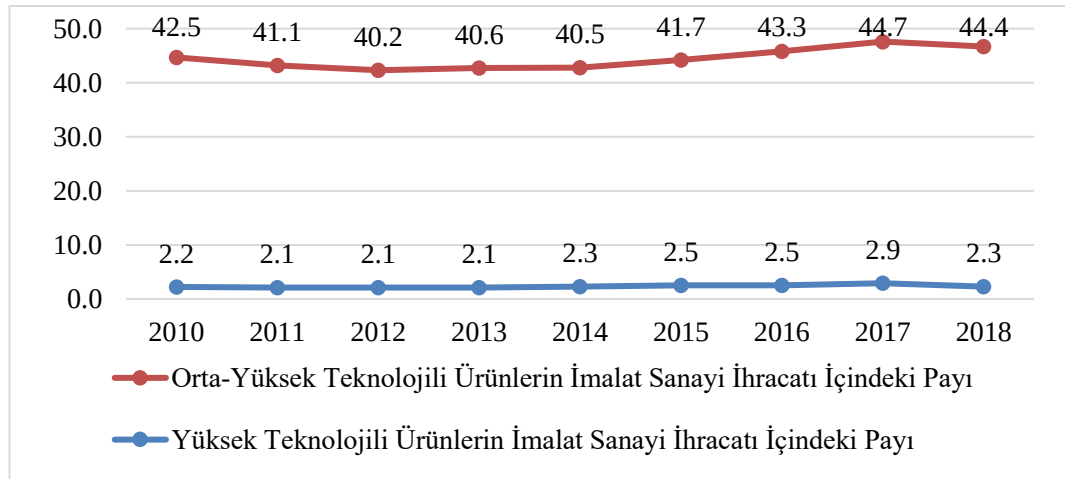
Bununla birlikte, yenilik bakımından patent başvurularının yanı sıra, bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki patentlerin değerlendirilmesi önem taşımaktadır. OECD'nin 2019'da yayımlanan "Dijital Dönüşümün Ölçümü: Gelecek İçin Bir Yol Haritası" başlıklı çalışmasında, çeşitli ülkelerin bilgi ve iletişim teknolojileri alanında 2003-2006 ve 2013-2016 dönemlerine ilişkin patent verilerine yer verilmiştir. Buna göre, Türkiye'de 2003-2006 döneminde toplam IP5 patent ailesinin %9.5'i bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki patentlerden oluşurken; bu oran 2013-2016 döneminde %13.1'e yükselmiştir (OECD, 2019e: 149). Bununla birlikte, 2014-2017 döneminde söz konusu orana ilişkin OECD ortalaması %20.4 olarak gerçekleşirken, Türkiye'de bu oran %23.3 olarak gerçekleşmiştir. Bu bağlamda, Türkiye'nin bilgi ve iletişim teknolojileri alanında yenilikler bakımından olumlu gelişme gösterdiği biçiminde değerlendirilebilir (OECD, <https://goingdigital.oecd.org/indicator/33> (22.03.2021)).

Ar-Ge harcamaları ve patent başvuru sayısı gibi değişkenler bir ülkenin yüksek teknoloji ürün ihracatının belirleyicileri arasında yer almaktadır. Gerçekten, Ar-Ge faaliyetlerinin sonucunda elde edilen yenilikler yüksek teknoloji ürünlerin ihracat kapasitesini artırmada önem taşımaktadır (Güneş ve Akın, 2019: 12-13). Ar-Ge yoğunluğu (GSYİH içinde Ar-Ge harcamalarının payı) genellikle yenilik sürecinde temel bir girdi olarak tanımlanırken, yüksek teknoloji ihracatının payı da bu sürecin önemli bir çıktısı olarak görülmektedir. Bu yüzden, ülkelerin yenilik performansını kıyaslamak için Ar-Ge harcamalarının yanı sıra, yüksek teknoloji ürün ihracatının payı da kullanılmaktadır. OECD, bir ülkenin ihraç ettiği ürünleri; Ar-Ge harcamalarının toplam katma değer içindeki payı, girdi ve ara mamullerinin teknoloji düzeyi vb. gibi unsurları dikkate alarak düşük, orta-düşük, orta yüksek ve yüksek teknoloji olmak üzere dört kategoride sınıflandırmaktadır. Buna göre yüksek teknoloji içeren ürün ihracatı, yüksek katma değerli ürün anlamına gelmekte olup, bu sınıflandırmaya göre ülkeler bakımından orta yüksek veya yüksek teknoloji ürün ihraç etmek küresel ölçekte sürdürülebilir bir rekabet gücü elde etmek için oldukça önem taşımaktadır (Güneş ve Akın, 2019: 12-13; Falk, 2009: 1025).

Dünya Bankası verilerine göre oluşturulan Şekil 20 ile Türkiye'de yüksek ve orta-yüksek teknoloji ürünlerin imalat sanayi ihracatı içindeki payında 2010-2018 döneminde ortaya çıkan değişim gösterilmiştir. Buna göre, Türkiye'de incelenen

dönemde yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi ürünleri ihracatı içindeki payında belirgin farklılıklar görülmemekle birlikte, 2018 yılında bu pay %2.3 olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönemde, orta-yüksek teknolojili ürünlerin imalat sanayi ihracatı içindeki payı ise 2010 yılında %42.5 iken, 2018 yılında %44.4'e çıkmıştır. Bu bağlamda, söz konusu dönemde Türkiye'nin toplam ihracatı içinde orta-yüksek teknolojili ürünlerin ihracatının arttığını, ancak Türkiye'nin yüksek teknoloji içeren ürünlerin ihracatında önemli ölçüde bir ilerleme kaydedemediğini ve yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi ürünleri ihracatı içinde oldukça düşük bir paya sahip olduğunu ifade etmek mümkündür. Bu yönüyle, Türkiye açısından sanayi önemli bir güç olmakla birlikte, sınırlı katma değer yapısal bir sorun niteliği taşımaktadır. Dolayısıyla, ülkemizde orta-yüksek ve yüksek teknoloji ürünlerinin üretiminin artırılması ve ithalatının azaltılmasına yönelik önlemler alınması, dolayısıyla da üretim ve ürün yapımızın değişmesi ve gelişmesi gerektiğini vurgulamak gerekir (TÜSİAD ve The Boston Consulting Group, 2016: 33; Switzerland Global Enterprise, 2017: 38).

Şekil 20: Türkiye’de Yüksek ve Orta-Yüksek Teknolojili Ürünlerin İmalat Sanayi İhracatı İçindeki Payı (2010-2018) (%)



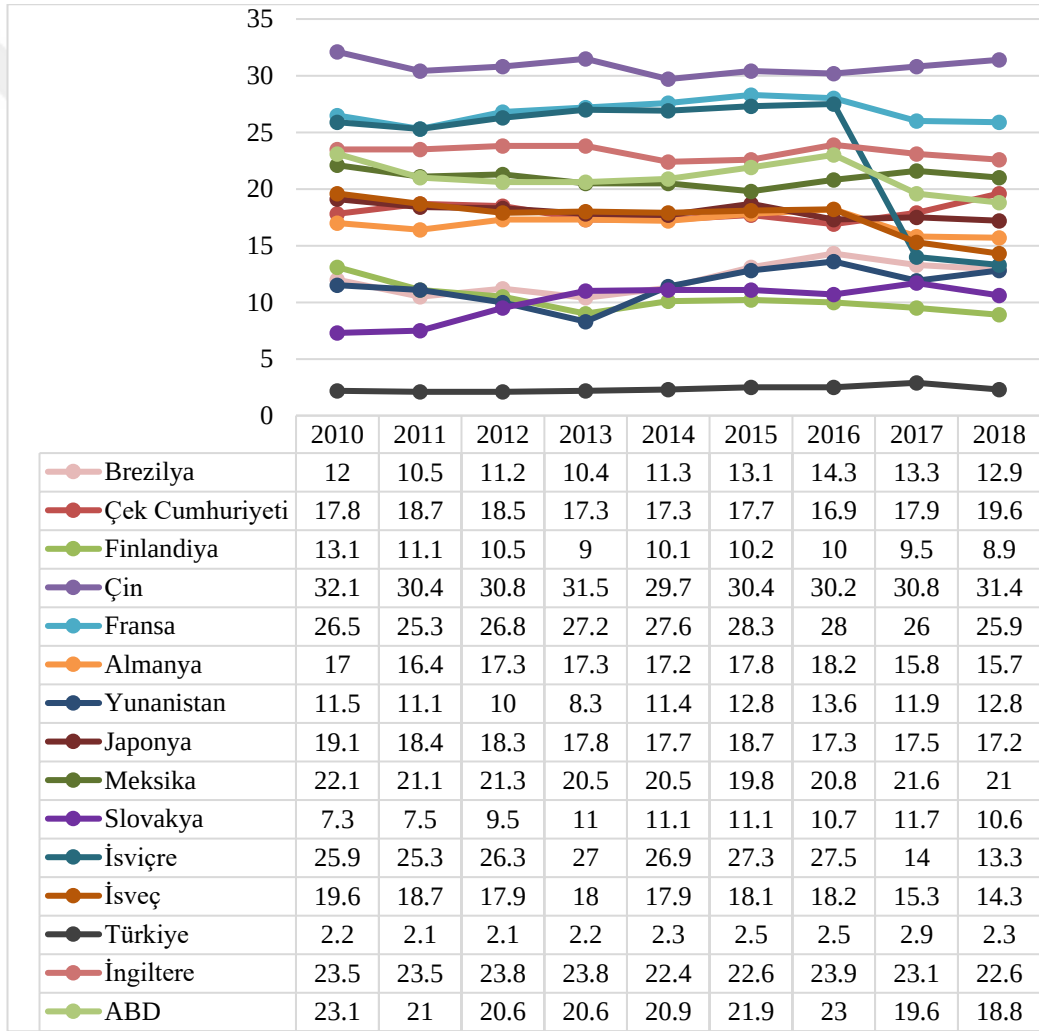
Kaynak: Dünya Bankası verileri kullanılarak oluşturulmuştur.

<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US> (05.05.2020).

Türkiye'nin yüksek teknolojili ürün ihracatının toplam ihracatı içindeki oranı, seçilmiş ülkeler ile kıyaslandığında çok ciddi biçimde geride kalmaktadır. Aşağıda

Şekil 21’de de görüldüğü gibi, söz konusu oran özellikle Çin, Fransa ve İsviçre gibi ülkelerde bir hayli yüksektir. Türkiye’nin, yüksek teknoloji içeren ürünlerin ihracatı konusunda bu ülkeler arasında son sırada yer aldığı dikkat çekmektedir. Gerçekten, 2010-2018 döneminde yüksek teknoloji kullanılarak üretilen ürünlerin ihracatının payı aşağıda yer alan ülkelerde yıllar itibariyle %7 ile %32 arasında değişkenlik gösterirken, Türkiye’de bu oran %2.1 ile %2.9 arasında kalmıştır.

Şekil 21: Seçilmiş Ülkelerin Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Payı (İmalat) (2010-2018) (%)

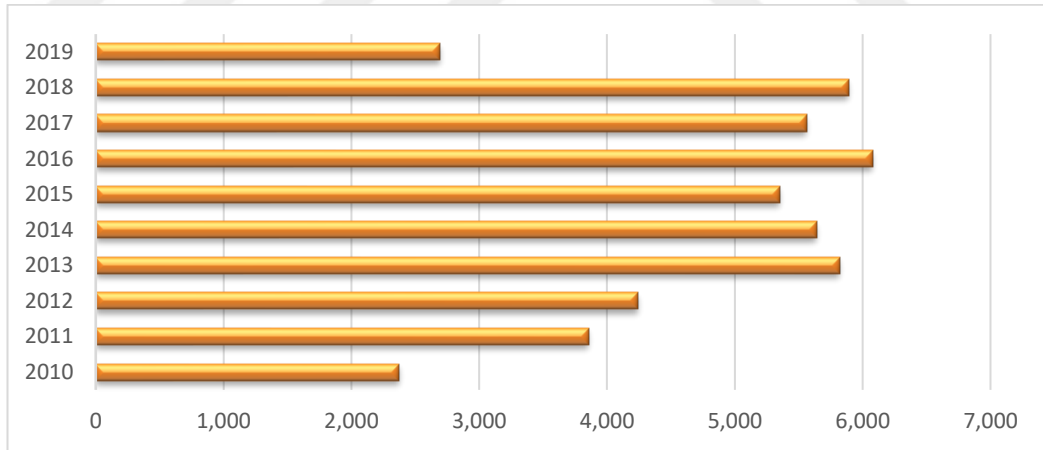


Kaynak: Dünya Bankası verileri kullanılarak oluşturulmuştur.

<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US> (05.05.2020).

Şekil 22’de, Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi verilerine dayanarak Türkiye’de kamu kurumları tarafından gerçekleştirilen bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları yer almaktadır. Buna göre, kamunun bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları 2010 yılında 2.3 milyon TL’den 2018’de 5.8 milyon TL’ye ulaşmış, ancak 2019’da 2.6 milyon TL’ye düşmüştür. Bu anlamda, 2010-2019 dönemi incelendiğinde, bazı yıllarda bir önceki yıla göre düşüşler meydana gelmekle birlikte, bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarında 2018 yılına kadar genel anlamda bir artış eğilimi söz konusudur. 2011-2018 yılları arasında ortaya çıkan hızlı artışta ise özellikle eğitim alanındaki projelerin etkisi olduğu belirtilmektedir. Kamuda bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarına ayrılan kaynağın artmış olması bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün gelişimi için önemli bir fırsat olarak görülmektedir (Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019c: 1-2; Kalkınma Bakanlığı, 2014: 41).

Şekil 22: Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yatırımları (2010-2019) (2019 Yılı Fiyatlarıyla (Milyon TL))

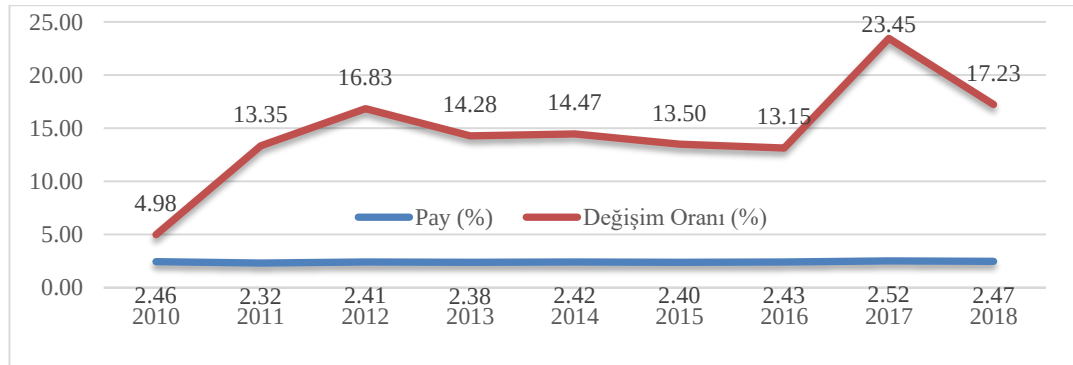


Kaynak: T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi verileri kullanılarak oluşturulmuştur, <http://www.bilgitoplumu.gov.tr/> (07.05.2020).

Şekil 23’te, 2010-2018 yılları arasında Türkiye’de bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün GSYİH içindeki payı ve değişim oranı verilmiştir. Türkiye’de üretim yöntemine göre cari fiyatlarla GSYİH 2010 yılında 1.167.664 milyon TL olarak

gerçekleşmiştir ve bunun 28.515 milyon TL'si bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründen sağlanmıştır. 2018 yılında ise GSYİH 3.758.315 milyon TL olarak gerçekleşirken, bunun 91.819 milyon TL'si bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründen sağlanmıştır (TÜİK, (2020a)). Bununla birlikte, Türkiye'de bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün GSYİH içindeki payı 2010-2018 yılları arasında %2.3 ile %2.5 arasında değişim göstermiştir. Söz konusu pay 2018 yılında bir önceki yıla göre %17.2 artarak %2.5 olarak gerçekleşmiştir. Eurostat verilerine göre, aynı yılda seçilmiş ülkelerde bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün GSYİH içindeki payı ise İngiltere'de %6.2, Finlandiya'da %4.9, Çekya'da %4.6, Slovakya'da %4.1 ve Slovenya'da ise %3.6 olmuştur. Bu bağlamda, Türkiye'de bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün GSYİH içinde aldığı pay bu ülkelerle karşılaştırıldığında bir hayli düşük kalmıştır (TÜİK, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1108 (16.06.2020); (Eurostat, <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do> (05.03.2021))).

Şekil 23: Türkiye'de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörünün GSYİH İçindeki Payı ve Değişim Oranı (2010-2018) (%)



Kaynak: TÜİK, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1108 (16.06.2020).

3.1.2.3. Dijital Teknolojilerin Üretimde Kullanımı

Günümüzde, üretim sürecinde dijital teknolojilerin kullanımı hızla artmaktadır. Kurumsal kaynak planlaması (KKP/ERP) ve müşteri ilişkileri yönetimi (MİY/CRM),

dijital teknolojiler temelinde hızla yaygınlaşan uygulamalar arasında yer almaktadır. Firmaların üretkenliğini etkileyen KKP sistemleri, yazılım tabanlı araçlardır. KKP yazılımı, planlama, satın alma, pazarlama, satış, finans ve insan kaynakları gibi firma genelindeki süreçler ile bilgi akışını yönetmek için çeşitli işlevlerin tek bir sistemde birleştirilmesini ve otomasyona geçirilmesini içerir (Andrews ve diğerleri, 2018: 7-78). MİY, müşteriler hakkında bilgi edinilmesi ve elde edilen bilgilerin çözümlenmesine dayanmaktadır. MİY, müşteri bilgilerinin merkezi bir veri tabanında tutulmasını ve bu sayede müşterilerin ve gereksinimlerinin tanımlanmasını sağlamaktadır. MİY uygulamaları ile müşteri tercihleri daha iyi izlenebilmekte ve bu tercihlere yönelik ürünler ve müşterilere özel uygulamalar geliştirilebilmektedir (Taymaz, 2018: 93-121; Andrews ve diğerleri, 2018: 79).

TÜİK tarafından gerçekleştirilen GBTKA (2019) ile Türkiye'deki girişimlerin üretim süreçlerinde KKP ve MİY uygulamalarının kullanım düzeyine ilişkin 2017 ve 2019 yılı verilerine erişilebilmektedir. Buna göre, Türkiye'de KKP yazılımı uygulamalarının kullanımı 2017 yılına göre 6.6 puan artış göstererek 2019 yılında %20.5 olarak gerçekleşmiştir. MİY uygulaması ise 2019 yılında girişimlerin %18.5'i tarafından kullanılmıştır. KKP ve MİY uygulamalarının kullanımı çalışan sayısı büyüklük grubuna göre incelendiğinde, bu uygulamaların 250 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerde¹⁸ sırasıyla %68.3 ve %42.8 oranında kullanıldığı görülmektedir (TÜİK, (2019b)). Türkiye'deki girişimlerin KKP ve MİY uygulamaları kullanım düzeylerini çeşitli ülke verileriyle de kıyaslamak mümkündür. Eurostat verilerine göre, 2019 yılında AB-27'deki girişimlerin %36'sı KKP yazılım uygulamasını kullanmıştır. Bu oran, Danimarka'da %50, Fransa'da %48, Macaristan'da %14, Romanya'da %23 olarak gerçekleşirken, Türkiye'de %20.5 olmuştur. MİY uygulaması ise 2019 yılında AB-27'deki girişimlerin %33'ünde kullanılmıştır. AB-27 ülkeleri içinde Hollanda (%56), Almanya (%44) girişimlerde MİY kullanımında öne

¹⁸ Girişimler, büyüklüklerine göre farklı kategorilerde sınıflandırılabilir. İstatistiksel açıdan girişimlerin sınıflandırılmasında en yaygın kullanılan ölçüt istihdam edilen kişi sayısıdır. Bu bağlamda, Eurostat tanımına göre girişimler; istihdam edilen kişi sayısı 10 kişiden az ise, mikro ölçekli işletme; 10-49 arasında ise, küçük ölçekli işletme; 50-249 arasında ise, orta ölçekli işletme; 250 veya daha fazla ise büyük ölçekli işletme olarak sınıflandırılmaktadır (Eurostat, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Enterprise_size (12.03.2021)).

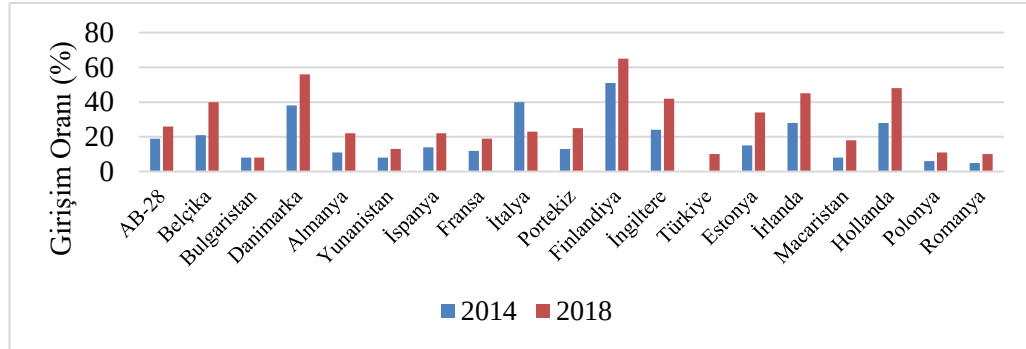
çıkarken, Türkiye (%18.5) ise Macaristan (%12), Bosna Hersek (%14), Litvanya (%16) ile birlikte MİY uygulamasının en az kullanıldığı ülkeler arasında yer almıştır (Eurostat, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/E-business_integration#Enterprise_resource_planning_.28ERP.29 (09.03.2021)).

Bununla birlikte, Türkiye’deki firmalar kurumsal ve analitik uygulamalar için halihazırda bulut bilişim sistemlerini kullanmaktadır. Bulut bilişim sistemlerine yönelik olarak çeşitli sektörlerdeki yatırımlar da giderek artmaktadır (Switzerland Global Enterprise, 2017: 34). Şekil 24’te, Eurostat verilerine göre 2014 ve 2018 yıllarında çeşitli ülkelerde bulut bilişim hizmetlerinden yararlanan girişimlerin oranı verilmiştir. Buna göre, küresel ölçekte seçilmiş tüm ülkelerde bulut bilişim hizmetlerinden yararlanan girişimlerin oranında bir artış yaşandığı görülmektedir. 2014 yılına ilişkin verinin bulunmadığı ülkemizde ise 2018 yılında girişimlerin %10’u bulut bilişim hizmetlerinden yararlanırken, bu oranın genel olarak diğer Avrupa ülkelerinin gerisinde kaldığı görülebilmektedir

(Eurostat,

https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_cicce_use&lang=en, (17.04.2020)).

Şekil 24: Seçili Ülkelerde ve Türkiye’de Bulut Bilişim Kullanan Girişimlerin Oranı (%)



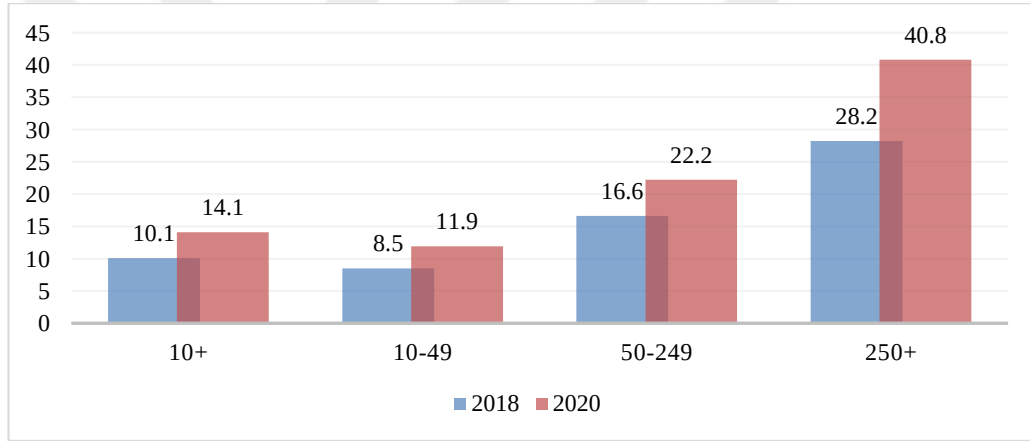
Kaynak: Eurostat verileri kullanılarak oluşturulmuştur.

https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_cicce_use&lang=en, (17.04.2020).

TÜİK tarafından gerçekleştirilen GBTKA (2020) ile 2020 yılında ilk defa ülkemizdeki girişimlerde bulut bilişim hizmeti, üç boyutlu yazıcı ve robot teknolojisi kullanımı ile ilgili veriler derlenmiştir. Bu verilerin derlenmesine duyulan gereksinim,

Türkiye’de dijital dönüşüm sürecine uyum sağlamanın bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Girişimlerde çalışan sayısına göre ortaya konulan veriler incelendiğinde, girişimlerin büyüklüğü arttıkça dijital teknoloji kullanım düzeylerinin de arttığı görülmektedir. Nitekim, 2020 yılında Türkiye’de 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerde ücretli bulut bilişim kullanım oranı %14.1 iken, bu oran 10-49 çalışanı olan girişimlerde %11.9; 50-249 çalışanı olan girişimlerde %22.2; 250 ve üzeri çalışanı olan girişimlerde ise %40.8 olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, (2020d)). Diğer taraftan, son iki yıla ilişkin veriler göz önüne alındığında girişimlerde bulut bilişim kullanımında belirgin bir artış yaşandığı görülebilmektedir.

Şekil 25: Bulut Bilişimin Kullanıldığı Girişimler (2018, 2020) (%)

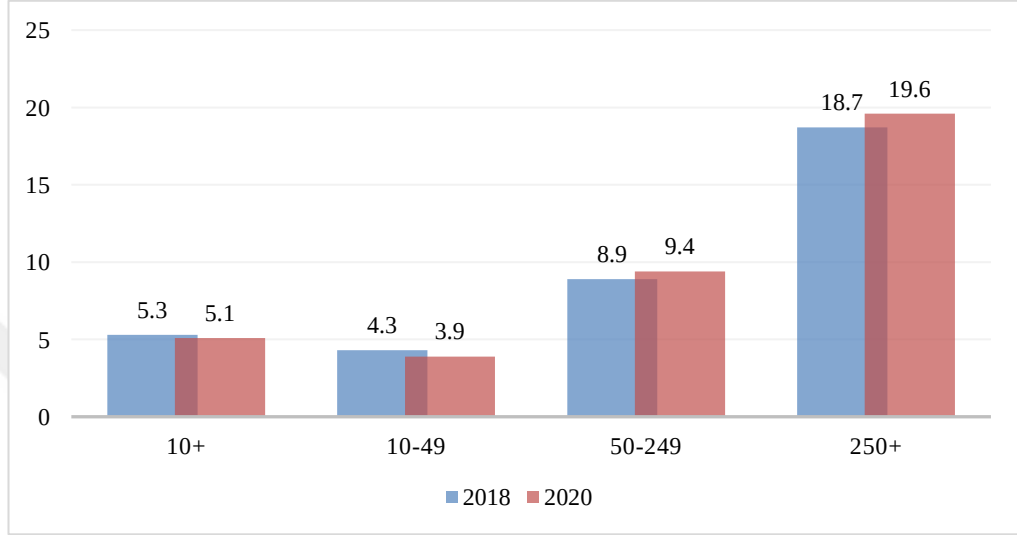


Kaynak: TÜİK, 2020d.

Benzer şekilde, çalışan sayısı büyüklük gruplarına göre endüstriyel robot ya da hizmet robotu kullanan girişimlerin oranı incelendiğinde, Türkiye’de 2020 yılında en az 10 çalışanı olan girişimlerde robot teknolojisi kullanım oranı %5.1 iken, bu oran 10-49 çalışanı olan girişimlerde %3.9; 50-249 çalışanı olan girişimlerde %9.4; 250 ve üzeri çalışanı olan girişimlerde ise %19.6 olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, (2020d)). Bu bağlamda, söz konusu araştırmanın sonuçlarına göre, ülkemizdeki girişimlerde 2020 yılında iki yıl öncesine kıyasla robot teknolojisinin kullanımında ciddi bir artış yaşanmadığı ifade edilebilir. Ancak, ülkemizde 250 ve üzeri çalışanı olan girişimlerde gerek robot teknolojisi kullanımının, gerekse bu teknolojinin kullanımında yaşanan

artışın, tıpkı bulut bilişim teknolojisinde olduğu gibi, çalışan sayısının daha az olduğu girişimlere göre neredeyse iki kat daha fazla olduğu dikkat çekmektedir.

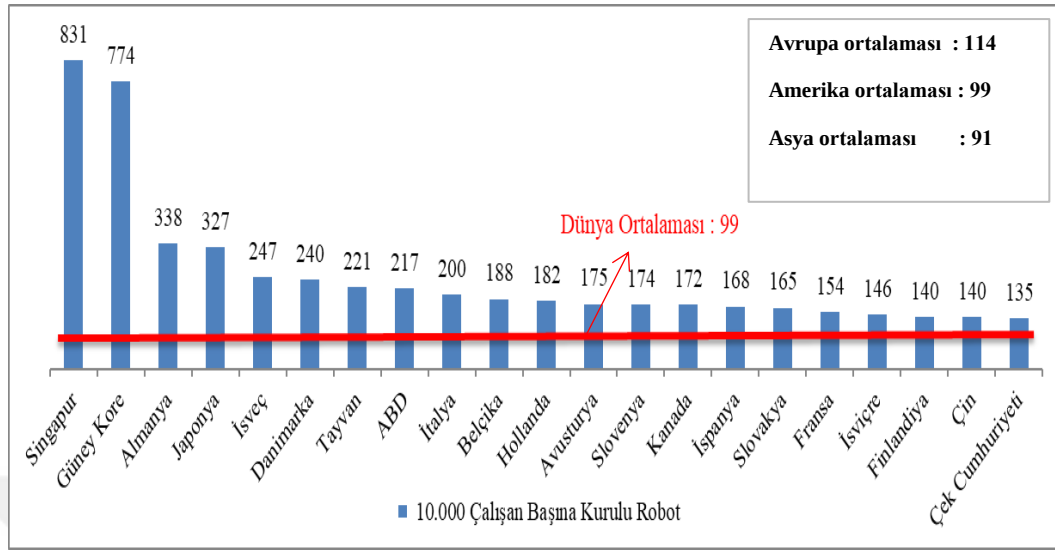
Şekil 26: Robot Teknolojisi Kullanan Girişimler (2018, 2020) (%)



Kaynak: TÜİK, 2020d.

Bununla birlikte, Şekil 27’de Uluslararası Robotik Federasyonu tarafından yayınlanan 2019 yılı Dünya Robot Raporu’na göre imalat sanayinde endüstriyel robot yoğunlukları yer almaktadır. Buna göre, 2018 yılında 10.000 işçi başına düşen kurulu endüstriyel robot sayısı dünya ortalaması 99’dur. Kıtalar itibariyle yapılan kıyaslamada Avrupa 114 robot ile en yüksek sayıya sahipken, Amerika ortalaması 99, Asya ortalaması 91’dir. Buna karşılık, dünya üzerinde en yüksek robot yoğunluğu 831 ile Singapur’da gerçekleşmiştir (IFR World Robotics, 2019). Türkiye’ye ilişkin 2018 yılı verilerine ulaşılammış olmakla birlikte, 2016 yılı Uluslararası Robotik Federasyonu verilerine göre 10.000 işçi başına düşen kurulu endüstriyel robot sayısı 23 olarak gerçekleşmiştir. 2016 yılı dünya ortalaması ise 74 olmuştur (IFR, <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-density-rises-globally> (18.03.2021)).

Şekil 27: İmalat Sanayinde 10.000 İşçi Başına Düşen Kurulu Endüstriyel Robot Sayısı (2018)



Kaynak: IFR,

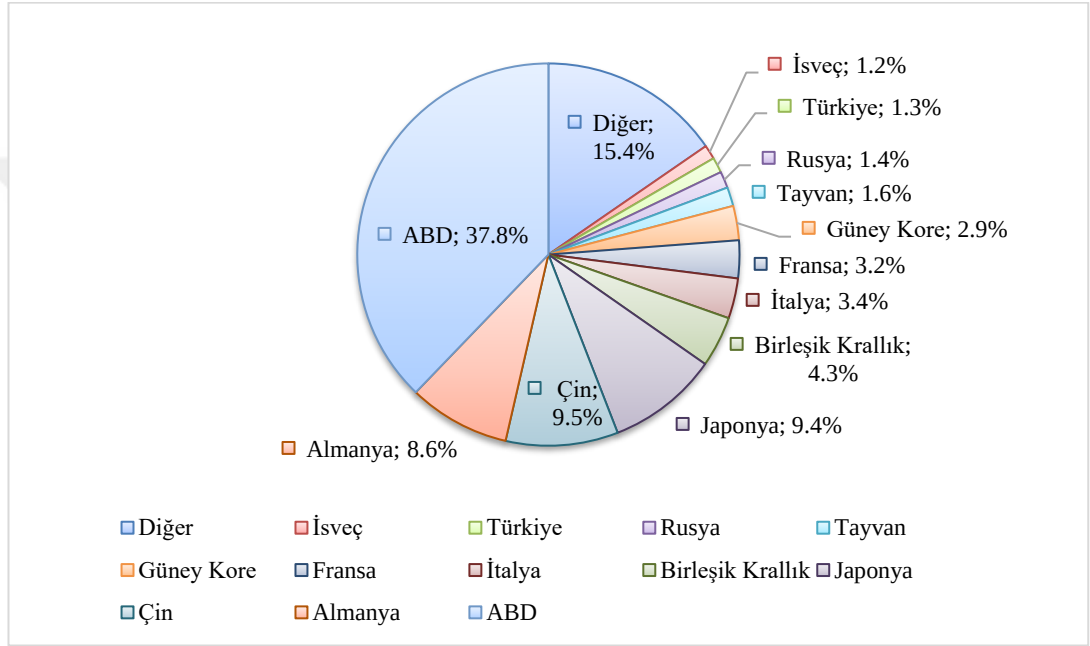
<https://ifr.org/downloads/press2018/IFR%20World%20Robotics%20Presentation%20-%202018%20Sept%202019.pdf>, (17.04.2020).

Bununla birlikte, Türkiye’de simülasyon çoğunlukla yüksek katma değerli, yüksek teknolojiye sahip sektörlerin yanı sıra, deneme üretimi için savunma, tıp, otomotiv gibi sektörlerde yaygınlaşmaktadır. Artırılmış gerçeklik uygulamalarını ise oyun, eğlence ve reklamcılık gibi belirli sektörler daha fazla kullanmaktadır. Eklenebilir imalat olarak da ifade edilen 3D baskı, Türkiye’de otomotiv, savunma ve havacılık, beyaz eşya gibi sektörlerde giderek yaygınlaşmaktadır. Bu sektörler için çalışan küçük ve orta ölçekli işletmeler 3D baskıyı dökümde veya plastiklerin geri dönüşümü gibi alanlarda kullanırken, söz konusu teknolojinin tıp alanında da çeşitli kullanım alanlarına sahip olduğu görülmektedir (Switzerland Global Enterprise, 2017: 34).

Şekil 28’de, 2016 yılı itibarıyla küresel ölçekte kurulu üç boyutlu yazıcı sistemlerinin ülkelere göre dağılımı gösterilmektedir. Buna göre, küresel ölçekte endüstriyel üç boyutlu yazıcı sistemlerinin %37.8’inin ABD’de kurulu bulunduğu görülmektedir. ABD’nin ardından ise sırasıyla Çin (%9.5), Japonya (%9.4) ve Almanya (%8.6) gelmektedir. Küresel ölçekte mevcut üç boyutlu yazıcı sistemlerinin %1.3’üne sahip olan Türkiye ise söz konusu ülkeler arasında 12. sırada yer almaktadır. Türkiye’de 2017 yılı itibarıyla 467 endüstriyel üç boyutlu yazıcı bulunmaktadır.

Bununla birlikte, 2017 yılında Türkiye 3D baskı pazarının 22.5 milyon ABD doları olduğu ve küresel pazarın %0.42'sini oluşturan Türkiye'nin 3D baskı pazarının diğer ülkelerle karşılaştırıldığında yavaş, ancak istikrarlı ve sürekli bir biçimde büyüme gösterdiği belirtilebilir (Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019: 21-54).

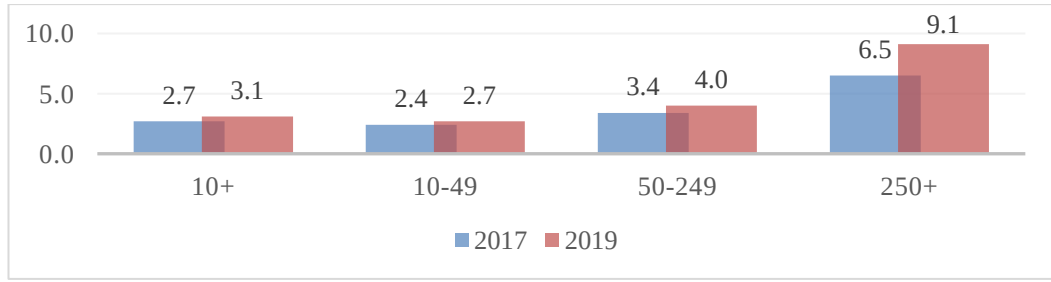
Şekil 28: Küresel Kurulu Endüstriyel Üç Boyutlu Yazıcı Sistemlerinin Ülkelere Göre Dağılımı (2016) (%)



Kaynak: Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019: 54.

TÜİK'in 2020 yılı GBTKA sonuçlarına göre, 2019 yılında Türkiye'de en az 10 çalışanı olan girişimlerin %3,1'i kendi üç boyutlu yazıcılarını ya da diğer girişimler tarafından sağlanan üç boyutlu yazıcıları kullandıklarını belirtirken, bu oran 10-49 çalışanı olan girişimlerde %2.7; 50-249 çalışanı olan girişimlerde %4 ve 250 ve üzeri çalışanı olan girişimlerde ise %9.1 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 29) (TÜİK, (2020d)). Söz konusu veriler de Türkiye'de girişimlerin üç boyutlu yazıcı kullanımının giderek yaygınlaştığını ortaya koymaktadır.

Şekil 29: Üç Boyutlu Yazıcı Kullanan Girişimlerin Oranı (2017, 2019) (%)



Kaynak: TÜİK, 2020d.

3.1.2.4. Karşılaştırmalı Açidan Türkiye'nin Durumu

Dijital dönüşüm sürecine ilişkin farklı göstergeler kullanılarak oluşturulan ve Türkiye'nin diğer ülkelerle karşılaştırmalı olarak incelendiği çeşitli endeksler, ülkemizdeki mevcut durum ve eğilimlerin izlenmesi ve değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Dünya Ekonomik Forumu tarafından yayınlanan Bağlantılı Olmaya Hazırlık Endeksi (The Networked Readiness Index-(NRI)) Türkiye'nin yıllar itibarıyla gelişiminin izlenebilmesini mümkün kılmaktadır. NRI, bir ülkede bilgi ve iletişim teknolojileri erişim ve kullanımının hangi düzeyde olduğunu ve teknoloji kullanımının ekonomi ve toplum üzerindeki etkisini incelemek amacıyla hazırlanmaktadır. 2016 yılında 139 ülke dikkate alınarak hesaplanan NRI'da, Türkiye bir önceki yıldaki genel sıralaması ve puanı değişmeksizin 48. sırada yer almıştır. NRI'nın yayınlandığı Küresel Bilgi Teknolojisi Raporu'nda, Türkiye'de mobil ve sabit genişbant internet tarife ücretlerinin düşmesi ve toplumun dijital becerilerinin gelişmesi ile bireysel düzeyde bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının artış yönünde bir eğilim sergilediği vurgulanmıştır. Bununla birlikte, endeksin hesaplanmasında “ekonomik ve toplumsal etkiler” başlığı altında dikkate alınan göstergeler (her bir milyon nüfus başına uluslararası patent başvurusu, bilgi yoğun faaliyetlerde istihdam edilen işgücünün payı, okullarda internet erişimi, temel hizmetlere erişim konusunda bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkisi gibi) ile ilgili olarak Türkiye açısından olumsuz etkilerin daha ağır bastığı ifade edilmiştir. Türkiye'nin “iş dünyası ve yenilik ortamı” ile ilgili ele alınan göstergeler (güncel teknolojilere ulaşılabilirlik, yükseköğretime kayıt oranı,

ileri teknoloji ürünlerinin devlet tarafından tedarik edilme düzeyi gibi) bakımından ise üst sıralarda yer aldığı ve bu durumun Türkiye için gelecek yıllara ilişkin oldukça iyi bir temel oluşturduğu yönünde tespitlere yer verilmiştir (Baller ve diğerleri, 2016: 16-35).

Dünya Ekonomik Forumu tarafından her yıl düzenli olarak yayınlanan Küresel Rekabetçilik Raporu (Global Competitiveness Report)’nda 2018 yılından itibaren Küresel Rekabetçilik Endeksi 4.0 (Global Competitiveness Index 4.0-(GCI 4.0))’a yer verilmektedir. GCI 4.0, Sanayi 4.0 bağlamında önem kazanan bazı yeni göstergeler de dikkate alınarak ülkelerin küresel rekabetteki durumlarının değerlendirilmesi ve karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Türkiye, 2019 yılı GCI 4.0’da rekabet gücü sıralamasında 141 ülke arasında bir önceki yıl olduğu gibi 61. sırada yer almıştır. Endeksin hesaplanmasında esas alınan temel boyutlara ilişkin göstergelerin bazılarında Türkiye’nin önemli ölçüde ilerleme sağladığı, ancak diğerlerinde sahip olduğu avantajları yitirdiği vurgulanmıştır. Buna göre, Türkiye “bilgi ve iletişim teknolojilerinin benimsenmesi” (bireysel internet kullanımı, sabit genişbant teknolojileri, mobil genişbant aboneliği, cep telefonu aboneliği vb.), “altyapı” (ulaşım altyapısı, elektrik altyapısı vb.), “işgücü piyasası” (aktif işgücü piyasası politikaları, yabancı işçi çalıştırmanın kolaylaştırılması, kadınların işgücüne katılımı vb.) boyutlarında önemli gelişmeler sağlamıştır. Bu gelişmeler, küresel ölçekte rekabet edebilirliğin sürdürülmesinde önemli bir rol oynamıştır. Bununla birlikte, işgücü piyasasında işgücünün sahip olduğu beceriler ile ilgili olarak Türkiye’nin diğer ülkelerin oldukça gerisinde kaldığı, ancak gelecek yıllarda işgücü piyasasına katılmak için sahip olunması gereken becerilerin kazandırılmasına ilişkin ülke düzeyinde bazı olumlu gelişmelerin yaşandığı tespitinde bulunulmuştur. Endeksi oluşturan göstergeler ile ilgili Türkiye’de geleceğe yönelik olarak daha fazla gelişme sağlanması gerektiği, ortaya çıkan değişikliklerin ise doğru yönde atılan bir adıma işaret ettiği belirtilmiştir (World Economic Forum, 2019: 20-564).

AB-27 üye ülkeleri ile aralarında Türkiye’nin de bulunduğu AB üyesi olmayan 18 ülkenin dijitalleşmeye ilişkin verilerinin incelendiği Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan 2020 yılı I-DESI’de, Türkiye en düşük I-DESI puanına (29.8) sahip olan ülke olmuştur. Beş temel boyut (“bağlanabilirlik, beşeri sermaye/dijital beceriler, bireylerin internet kullanımı, dijital teknolojinin entegrasyonu ve dijital kamu

hizmetleri”) ve bu boyutları oluşturan yirmi dört gösterge ile hesaplanan bu endekste, Türkiye genel olarak tüm boyutlarda sahip olduğu endeks puanı ile son sıralarda yer almıştır. Ancak, Türkiye endekste yer alan “bireylerin internet kullanımı” (internet kullanıcıları, sosyal ağlar, internet bankacılığı vb.), “dijital kamu hizmetleri” (e-devlet kullanıcıları, online hizmetlere erişim vb.) ile “beşeri sermaye/dijital beceriler” (temel beceriler, temel yazılım becerileri, bilgi ve iletişim teknolojileri programından mezun olanların oranı vb.) boyutlarında 2015 yılından itibaren genel anlamda istikrarlı bir biçimde gelişme göstermiştir (EC: 2020e: 18-57).

Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü, Cornell Üniversitesi ve INSEAD iş birliği ile hazırlanan Küresel İnovasyon Endeksi (Global Innovation Index), ülkeleri yenilik performansları bakımından değerlendirerek incelenen ülkeler arasında pek çok gösterge temelinde sıralama yapmaktadır. Yenilik girdi ve çıktı alt endeksleri olarak temelde iki alt endeks altında belirlenen çeşitli göstergelere dayanarak hesaplanan endekste, Türkiye 2020 yılında genel sıralamada 131 ülke içinde 51. ve 37 üst orta gelirli ülke arasında ise 8. sırada yer almıştır. “Yenilik girdi alt endeksi”, ülke ekonomisinde yenilik faaliyetlerinin temel unsurları olarak “siyasi ortam, yasal düzenlemeler, eğitim harcamalarının GSYİH içindeki payı, yükseköğretime kayıt oranı, tam zaman eşdeğeri cinsinden Ar-Ge çalışanlarının sayısı, bilgi ve iletişim teknolojileri erişim ve kullanımı, enerji tüketimi” gibi göstergelerden; “yenilik çıktı alt endeksi” ise ekonomide yenilik faaliyetlerinin sonucunda ortaya çıkan çıktılara ilişkin “patent ve faydalı model başvuruları, bilgisayar yazılımı harcamaları, yüksek teknoloji ürünü ihracatı, mobil uygulama geliştirme, endüstriyel tasarım uygulamaları, ulusal uzun metrajlı filmler” gibi göstergelerden oluşmaktadır. Türkiye, 2020 yılında “kurumlar” (siyasi ortam, düzenleyici çerçeve vb.) alt endeksinde sıralamada (94. sıra ile) oldukça geride yer alırken, “beşeri sermaye ve araştırma” (eğitim, yükseköğretim, Ar-Ge) alt endeksinde 42. sırada; “altyapı” (bilgi ve iletişim teknolojileri, genel altyapı, çevresel sürdürülebilirlik) alt endeksinde 54. sırada; “iş ve istihdam” (bilgi yoğun faaliyetlerde istihdam edilenler, üniversite-sanayi işbirliği, yüksek teknoloji ithalatı vb.) alt endeksinde 57. sırada; “bilgi ve teknoloji çıktıları” (patent başvuruları, yüksek ve orta-yüksek teknoloji ürünlerin ihracatı, bilgisayar yazılımı harcamaları vb.) alt endeksinde 57. sırada; “yaratıcı çıktılar” (mobil uygulama geliştirme, endüstriyel tasarım vb.) alt endeksinde ise 50. sırada yer almıştır. Endekse göre, genel

olarak Türkiye'nin nispeten güçlü yönlerinin enerji tüketimi, bilgisayar yazılımı harcamaları, endüstriyel tasarımlar, mobil uygulama geliştirme, patent ve faydalı model başvuruları gibi alanlarda olduğunu, ancak diğer pek çok yenilik göstergesi bakımından incelenen ülkelerin bir hayli gerisinde kaldığını ifade etmek mümkündür (Dutta ve diğerleri, 2020: 18-333).

Dijital dönüşüm sürecinde küresel ölçekte Türkiye'nin durumunun değerlendirilmesine yönelik olarak TÜBİSAD tarafından 2020 yılında "Türkiye'nin Dijital Dönüşüm Endeksi 2020" hazırlanmıştır. Türkiye ile birlikte 139 ülkenin verileri kullanılarak ve altmış dört temel gösterge esas alınarak hesaplanan endekste, 2019 ve 2020 yılları için Türkiye'nin dijital dönüşüm endeks değerleri hesaplanmıştır. Söz konusu endeks değerleri, 2019 ve 2020 yılları için beş üzerinden sırasıyla 2,94 ve 3,06'dır. Buna göre, 2019'dan 2020'ye görece bir ilerleme yaşanmakla birlikte, Türkiye'nin dijital dönüşümüne uyumu bakımından önemli ölçüde gelişme göstermesi gerektiği tespit edilmiştir. Endeksteeki göstergeler dikkate alındığında, bilgi ve iletişim teknolojileri hizmetleri ihracatı, uluslararası internet bant genişliği, bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki patent başvuruları, güvenli internet sunucuları, tam zamanlı telekomünikasyon çalışanları, elektrik üretimi, matematik ve fen eğitimlerinin kalitesi açısından Türkiye'nin oldukça kötü durumda olduğu vurgulanmıştır. Buna karşın, bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısının satın alınabilirliği, hanelerde internet erişimi, bireylerin sosyal ağları kullanımı, sabit genişbant internet tarifeleri, okuryazarlık oranı, şirket kurmak için gerekli gün sayısı, mobil ağ kapsamı Türkiye'nin en iyi performans gösterdiği alanlar arasında yer almıştır (TÜBİSAD, 2020: 88-90).

3.1.2.5. Sektörel Düzeyde Dijital Dönüşüm Eğilimleri

Dijital dönüşüm sürecinin her ülkede her sektöre etkisi aynı değildir. Gerçekten, dijital dönüşümün çeşitli ülkelerde ve sektörlerdeki etkisinin farklı biçimlerde ve düzeylerde ortaya çıkacağı öngörülmektedir. Bu durumun temel nedenleri arasında ekonominin sektörel dağılımındaki farklılıklar ile teknoloji kullanımının sektör düzeyinde hangi hızda yaygınlaştığı ve sektörde faaliyet gösteren firmaların teknolojik gelişmelere uyum sağlamada ne ölçüde etkin oldukları bulunmaktadır. Bu bağlamda, dijital dönüşümün sektörel düzeydeki etkilerinin ve

sektörlere ilişkin halihazırdaki ve gelecekteki eğilimlerin incelenmesi gerekir (Industrial Global Union, 2017: 37; McKinsey&Company, 2020: 18).

Türkiye’de akıllı üretim sistemlerine ilişkin öncü teknolojilerdeki mevcut durum ve gerekliliklerin tespit edilmesi amacıyla 2016 yılında gerçekleştirilen “Yeni Sanayi Devrimi: Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası” başlıklı çalışmaya göre, Türkiye’de sanayinin dijital olgunluk seviyesi Sanayi 2.0 ile Sanayi 3.0 arasındadır. Olgunluk seviyesi en yüksek olan üç alt sektör arasında ise bilgisayarlar, elektronik ve optik ürünler, malzeme (kauçuk ve plastik), otomotiv ve beyaz eşya yan sanayii bulunmaktadır. Çalışmanın gerçekleştirildiği kuruluşlardan sadece %22’si akıllı üretim sistemlerine ilişkin öncü teknolojiler konusunda kapsamlı bilgiye sahip iken, söz konusu teknolojilerin önümüzdeki üç beş yıl içinde uygulamaya konulması konusunda gerekli stratejilere sahip olan kuruluşlar araştırma kapsamındaki kuruluşların %50’sini oluşturmaktadır. Bununla birlikte, sektör ve dijital teknoloji esas alınarak yapılan değerlendirmelere göre, otomasyon ve kontrol sistemleri, eklemeli imalat ve ileri robotik sistemler en yüksek katma değer sağlayacak teknolojiler olarak tespit edilirken, makine ve ekipman, otomotiv ve beyaz eşya yan sanayi ile bilgisayarlar, elektronik ve optik ürünler ise katma değer en fazla olacağı değerlendirilen sektörlerdir (Tübitak, 2016: 4).

Dijital teknolojilerin yayılmasını etkileyen unsurların tespit edilmesine yönelik yapılan bir araştırma ise Türkiye’de dijital teknolojilerin büyük, yüksek ücret ödeyen (nitelikli işgücü istihdam eden), sermaye yoğunluğu ve ithalat oranı yüksek, dijital teknoloji sektörlerinde faaliyet gösteren, yabancı sermayeli firmalarda daha fazla yaygınlaştığını göstermiştir. Araştırmada dijital teknoloji sektörleri ile ilgili olarak ana faaliyet konusu dijital teknoloji, ürün, hizmet ya da sistem üretmek olan imalat ve hizmet alt sektörleri saptanmıştır. Buna göre, dijital teknoloji sektörleri arasında bilgisayar ve çevre elemanları imalatı, bilgisayar programlama faaliyetleri, tüketici elektroniği imalatı, diğer bilgi hizmet faaliyetleri gibi alt sektörler yer almaktadır. Taşeron/fason iş yapan firmalarda ise dijital teknolojilerin daha az yaygınlık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, aynı zamanda firma düzeyinde dijital teknolojilerin kullanımı ve yayılımı ile ilgili olarak firma özelliklerinin ve işgücünün niteliğinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir (Taymaz, 2018: 13-110).

2016 yılında gerçekleştirilen diğer bir araştırmada, Türkiye’de bankacılık, telekomünikasyon, dayanıklı tüketim ürünleri, perakende sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların dijitalleşmeye yönelik ilerleme kaydettikleri belirlenmiştir. Araştırma kapsamındaki firmaların 2015 yılında gerçekleştirdikleri yatırımların yaklaşık %27’sini dijital alana (internet, mobil yazılım, donanım gibi) ayırdıkları ve yatırımların ağırlıklı olarak bankacılık, sigorta ve telekomünikasyon sektörlerine yapıldığı görülmüştür (TÜSİAD ve diğerleri, 2016: 3-8).

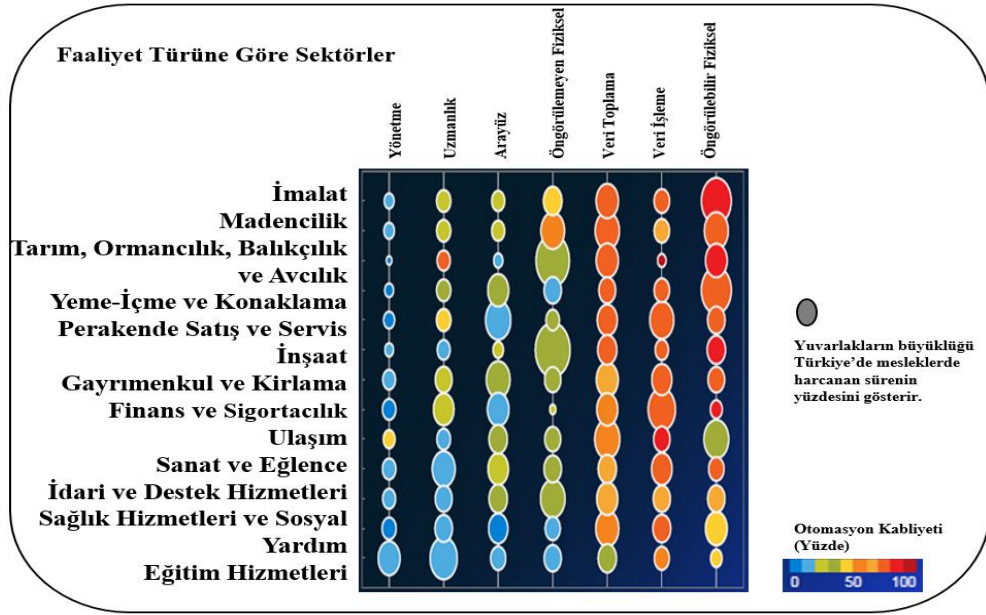
Dijital dönüşüm sürecinde önemli bir role sahip olan ve farklı sektörlerde faaliyet gösteren firmalarda 2016 yılında gerçekleştirilen bir araştırmada, otomotiv ve otomotiv yan sanayi, beyaz eşya, makine, kimya ve tekstil sektörleri incelenmiştir. Buna göre, mevcut durumda söz konusu sektörlerde faaliyet gösteren firmalarda dijital dönüşümün kimi unsurlarını kapsayan somut adımların atıldığı gözlenmiştir. Ayrıca, farklı ölçekteki ve teknolojik bakımdan farklı olgunluk düzeylerine sahip firmaların neredeyse tamamında önemli dijital dönüşüm uygulamalarının hayata geçtiği veya geçmekte olduğu sonucuna ulaşılmıştır (TÜSİAD ve BCG: 2016: 41-45).

Türkiye’de farklı sektörlerin dijital dönüşüme ilişkin mevcut durumlarını değerlendirmek amacıyla 2018 yılında gerçekleştirilen araştırmada, sektörler belirlenen çeşitli göstergeler temelinde dijital dönüşüm alanındaki hazırlık durumları bakımından üç farklı seviyede sınıflandırılmıştır. Teknoloji kullanım ağırlığı farklı olan otomotiv, tekstil/hazır giyim ve tarım/seracılık sektörleri ayrıntılı incelenmiştir. Buna göre, otomotiv sektörü sanayi 3.0 seviyesi ile dijitalleşme bakımından en gelişmiş sektör olarak belirlenirken, bu sektörü sırasıyla tekstil/hazır giyim ile tarım/seracılık takip etmiştir. Bununla birlikte, her üç sektörde de dijitalleşme bir fırsat olarak görülmesine ve dijitalleşmeye ilişkin farkındalık düzeyi yüksek olmasına rağmen, bu durumun esasen sektörlerde halihazırdaki dijital dönüşüm uygulamalarına ve yatırımlarına aynı ölçüde yansımadağı tespit edilmiştir (TÜRKONFED ve SEDEFED, 2018: 10-19).

Türkiye’de mevcut teknolojilerin kullanıldığı durumda sektörel bazda otomasyon potansiyeli ile ilgili 2020 yılında yayınlanan araştırma sonuçları Şekil 30 ve 31’de gösterilmektedir. Otomasyon potansiyeli, sektörlerin içerdiği faaliyetlerin türleri ve bu faaliyetlerin ilgili sektördeki ağırlığının yanı sıra, istihdam edilenlerin miktarına göre tanımlanmaktadır. Sektör bazında incelendiğinde, en yüksek

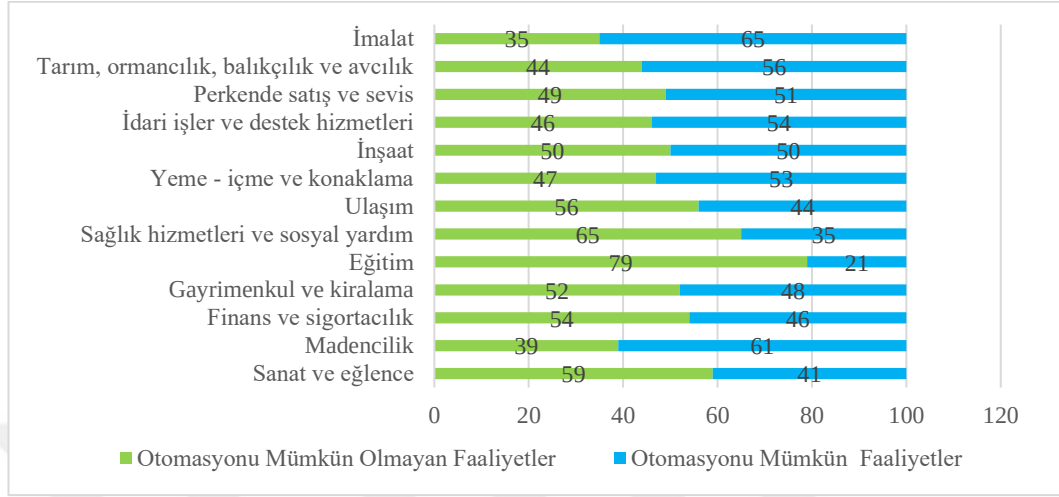
otomasyon potansiyeli taşıyan sektörlerin sırasıyla %65, %61 ve %56 ile imalat, madencilik ve tarım olduğu görülmektedir. Bu sektörlerdeki mesleklerde öngörülebilir fiziksel faaliyetlerin yoğunluğu fazla olduğu için esasen bu beklenen bir durumdur. Bu yönüyle, inşaat sektöründe de fiziksel faaliyetlerin yoğunlukta olduğu düşünülebilir, ancak bu faaliyetler genellikle öngörülemeyen faaliyetler olduğundan otomasyon potansiyeli diğer üç sektörle karşılaştırıldığında daha düşüktür. Eğitim ve sağlık hizmetleri, sosyal yardım gibi sektörler ise çok fazla insan etkileşimi ile alan uzmanlığı gerektirdiği için bu sektörlerde otomasyon potansiyeli daha düşüktür (McKinsey&Company, 2020: 18-20).

Şekil 30: Türkiye’de Faaliyet Türü ve Yoğunluğuna Göre Sektörler (2019)



Kaynak: McKinsey&Company, 2020: 20.

Şekil 31: Türkiye’de Sektörlere Göre Otomasyon Potansiyeli (2019) (%)



Kaynak: McKinsey&Company, 2020: 21.

Bu bağlamda, ülkelerin dijital dönüşüm sürecindeki durumunu tespit etmeye yönelik yaygın bir biçimde kullanılan temel bazı göstergeler bakımından Türkiye genel olarak diğer pek çok ülkenin bir hayli gerisinde kalmaktadır. Aralarında Türkiye’nin yer aldığı çeşitli ülkelerin dijital dönüşüm sürecine ilişkin farklı alanlardaki mevcut durumunun değerlendirildiği son yıllardaki araştırma sonuçları bu görüşü destekler niteliktedir. Ancak, ülkemizde dijital dönüşüm sürecine ve gerekliliklerine ilişkin farkındalığın ve uygulamaların arttığını gösteren önemli gelişmelerin yaşandığını da belirtmek gerekmektedir. Nitekim, Türkiye’deki girişimlerde bulut bilişim, robot teknolojisi ve üç boyutlu yazıcı gibi dijital teknolojilerin kullanımının son yıllarda yaygınlaşmaya başladığı görülmektedir. Ülkemizdeki girişimlerde bu teknolojilerin kullanımı ile ilgili verilerin toplanmaya ve izlenmeye başlanması da ülke düzeyinde teknolojik gelişmelerden hangi ölçüde yararlanıldığının önemsendiğine işaret etmektedir. Türkiye’deki dijital teknoloji kullanımına ilişkin olarak çeşitli ülkelerle karşılaştırmalı verilerin derlenmesi ve bu verilere dayanarak mevcut durum ve gerekliliklerin tespit edilmeye çalışılması girişimleri de bu anlamda önemlidir.

3.2. DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜRECİNDE TÜRKİYE İŞGÜCÜ PİYASASI

Dijital dönüşüm sürecine koşut olarak işgücü piyasasında temel bazı gelişme ve değişmelerin ortaya çıkması öngörülmekte ve günümüzde bu sürecin görece hızlı bir biçimde yaşandığı ülkelerde buna ilişkin önemli bazı eğilimlerin oluştuğuna işaret eden izler bulunmaktadır. Bu bölümün amacı, dijital dönüşüm sürecinin Türkiye işgücü piyasası üzerine yansımalarını değerlendirmek ve önümüzdeki yıllara ilişkin olası değişimler ile ilgili öngörülerde bulunmaktır. Bu bağlamda, öncelikle Türkiye’de işgücü piyasası genel olarak son on yılda gözlenen eğilim ve gelecekte ortaya çıkması beklenen değişimler bağlamında sorgulanmaya çalışılmıştır. Böylece, gün geçtikçe etkilerini neredeyse her alanda hissettiğimiz dijital dönüşüm sürecinde ülkemizde işgücü piyasasına ilişkin temel bir çerçeve ortaya konulmaya çalışılmış ve bu süreçte ortaya çıkan gereksinimlere yönelik politika üretilmesine katkıda bulunulması amaçlanmıştır. Çalışmada işgücü piyasasının kapsamı daraltılmış, bu süreçte dijital dönüşümün işgücü piyasasında sektörel ve mesleki açıdan yansımalarına işaret eden gelişme ve değişmeler özellikle istihdam boyutuyla gerek niceliksel, gerekse niteliksel bakımdan incelenmiştir. Bu tercihte, işgücü piyasasına ilişkin erişilebilir durumda olan verilerin yanı sıra, sektörel ve mesleki açıdan yaşanan gelişmelerin dijital dönüşüm sürecinin halihazırdaki yansımalarının değerlendirilmesini ve çeşitli ülkelerle karşılaştırmalı bir çözümleme yapılmasını mümkün kılması etkili olmuştur.

Çalışmada, Türkiye işgücü piyasasında sektörel ve mesleki düzeyde yaşanan gelişme ve değişmeler ile işgücü piyasasının niteliksel özellikleri TÜİK tarafından gerçekleştirilen 2010-2019 yılları arasına ait Hanehalkı İşgücü Araştırması Mikro Veri Seti (HİAMVS)’nden elde edilen veriler çerçevesinde çözümlenmiştir. HİAMVS’deki bilgilerden Türkiye düzeyinde tahminlere ulaşılması ve sonuçlar elde edilmesini sağlamak amacıyla analizler sırasında veri setleri TÜİK tarafından tanımlanan ağırlık katsayısı kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. TÜİK tarafından uygulanan anketten derlenen ve kullanıcıya sunulan HİA 2010-2019 yıllarına ait veri setlerinde hanelerden elde edilen bilgilerin istatistiki analizlerinin yapılabilmesi amacıyla IBM SPSS 20 programından yararlanılmıştır. Bununla birlikte, Türkiye’de işgücü piyasasının durumunu yansıtmaları bakımından ülkemizde işgücü piyasasına ilişkin istatistiki verileri sağlayan bir diğer temel kuruluş olarak İŞKUR verilerinden de

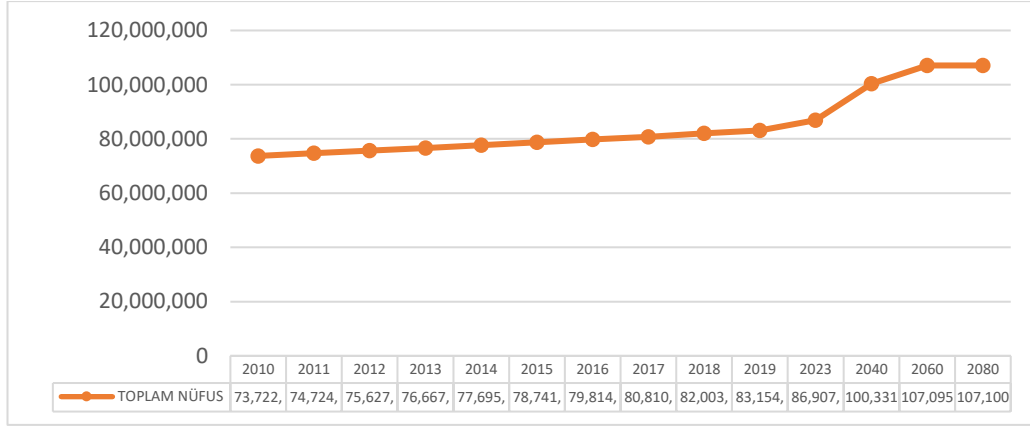
yararlanılmıştır. Ayrıca, işgücü piyasasına ilişkin verilerin çeşitli ülkelerle karşılaştırılmasında ILO, OECD, Dünya Bankası, Eurostat gibi uluslararası kuruluşlar tarafından derlenen veriler ile çalışmalar da kullanılmıştır.

3.2.1. İşgücü Piyasasının Genel Görünümü

Günümüzde dijitalleşme sürecinin yanı sıra, demografik değişiklikler, işgücüne katılım ve işsizlik oranlarındaki eğilimler, işgücü piyasasında yeni gereksinimler ortaya çıkarmakta ve işgücü piyasası ile ilgili bilgilerin sağlanması bu gereksinimlerin karşılanmasında politika yapıcılar için kilit öneme sahip olmaktadır (Bloom ve diğerleri, 2018: 2). Ayrıca, dijital dönüşüm sürecinin Türkiye’de işgücü piyasasına yansımalarını sorgulamadan önce genel olarak ülkemiz işgücü piyasasının yapısı ve temel özelliklerini incelemek gerekir. Bu kısımda, öncelikle işgücü piyasasına yönelik temel bazı veriler çerçevesinde Türkiye işgücü piyasasının genel görünümü ortaya konulacaktır.

Demografik değişiklikler, başta işgücüne yönelik olmak üzere işgücü piyasasına ilişkin öngörüler konusunda temel belirleyici unsurlar arasında yer almaktadır (Balliester ve Elsheikhi, 2018: 4). İşgücü piyasası analizlerinde nüfus ve nüfusun yaş gruplarına göre dağılımı, işgücü sunumu üzerinde doğrudan etkili olması bakımından oldukça önem taşımaktadır. Bu nedenle, öncelikle nüfusa ilişkin genel bir değerlendirmede bulunmak gerekir. 2010-2019 yılları arasında Türkiye nüfusu 9.432.009 kişi artış göstererek 73.722.988 kişiden 83.154.997 kişiye ulaşmıştır. Son yıllarda Türkiye’nin nüfus yapısındaki değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkan ihtiyacın da etkisi ile yenilenen nüfus kestirimlerine göre; demografik göstergelerdeki mevcut eğilimlerin devam etmesi durumunda nüfusun 2023’te 86.907.367 kişiye, 2040 yılında ise 100.331.233 kişiye ulaşacağı öngörülmektedir. Nüfusun 2069 yılına kadar artışa devam edeceği, bu yıldan itibaren ise azalışa geçerek 2080 yılında 107.100.904 kişiye ulaşacağı öngörülmektedir (TÜİK, (2018a); TÜİK, (2019b)).

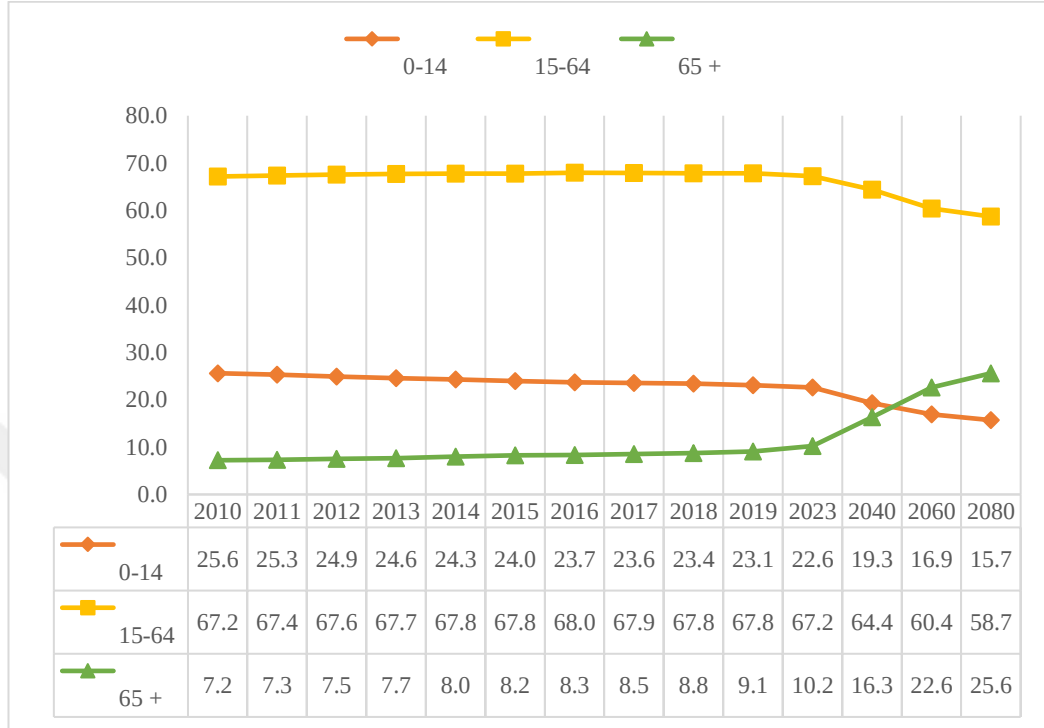
Şekil 32: Yıllara Göre Türkiye Nüfusu ve Nüfus Kestirimleri (2010-2080) (Milyon Kişi)



Kaynak: TÜİK, 2018a; TÜİK 2019b.

Bununla birlikte, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçlarına göre nüfusun yaş grupları itibariyle dağılımı incelendiğinde, 2019 yılı verilerine göre nüfusun %23.1'i 0-14 yaş grubunda; %67.8'i 15-64 yaş grubunda ve %9.1'i ise 65 ve daha yukarı yaş grubunda bulunmaktadır. Yaş grupları itibariyle 2010 yılından 2019 yılının sonuna kadar nüfusun izlemiş olduğu seyre bakılacak olursa, çalışma çağındaki nüfusun oranı Türkiye'de 2010 yılında %67.2 iken, 2019 yılında %67.8'e yükselmiştir. TÜİK'e göre, bu oranın Türkiye'de 2023 yılında %67.2'ye, 2040'da %64.4'e, 2060'ta %60.4'e ve 2080'de %58.7'ye gerileyeceği öngörülmektedir. Bu süreçte, benzer biçimde 2019 yılında %23.1 olan çocuk nüfusun 2040'da %19.3'e, 2060'ta %16.9'a ve 2080'de %15.7'ye düşmesi, buna karşılık 2019 yılında %9.1 olan yaşlı olarak kabul edilen 65 yaş ve üstündeki nüfusun oranının 2040'da %16.3'e, 2060'ta %22.6'ya ve 2080'de %25.6'ya yükselmesi beklenmektedir (TÜİK, (2018a); TÜİK, (2019b)).

Şekil 33: Yaş Grubuna Göre Nüfusun Toplam Nüfus İçindeki Oranı (2010-2019) ve Yaş Grubuna Göre Nüfus Projeksiyonları (2023-2080) (%)



Kaynak: TÜİK, 2018a; TÜİK, 2019b.

Bu bağlamda, nüfusun yaş yapısına ilişkin ileri sürülen varsayımlar çerçevesinde, Türkiye’de toplam nüfus içinde çocuk nüfus ile çalışma çağındaki nüfusun oranında düşüş eğilimi söz konusu iken, yaşlı nüfusun oranında hızlı bir artış eğilimi bulunmaktadır. Dolayısıyla, Türkiye’de aktif nüfusun azalmasına karşın, nüfusun yaşlanması ve yaşlı bağımlılık oranının artması eğilimlerinin önümüzdeki yıllarda işgücü piyasası için çeşitli zorlukları beraberinde getirmesi mümkündür (TÜİK, (2018a); TÜİK, (2019b)). Bununla birlikte, dijital dönüşümün işgücü piyasasında işgücü istemindeki değişim üzerindeki etkisi yaygın bir biçimde kabul edilmektedir. Örneğin, robotlaşmanın artışının ve yapay zekada ortaya çıkan hızlı gelişmelerin, bir yandan daha az işgücü isteminde bulunulmasına yol açarken, diğer yandan nitelikli işgücünün istihdam edildiği işlerde işgücü isteminin artmasına neden olacağı öngörülmektedir. Dünya çapında giderek artan dijitalleşme ve ortaya çıkan demografik eğilimler aynı zamanda küresel ölçekte yeni işlerin yaratılması

gereksinimini ortaya çıkarmaktadır (Eurofound, 2018b: 19; Bloom ve diğerleri, 2018: 28-30; Dachs, 2018: 12). Bu bağlamda, Türkiye nüfusundaki artış, nüfusun yaş grupları bakımından dağılımı ve yenilenen nüfus projeksiyonları ile dijital dönüşüm sürecinin bir sonucu olarak önümüzdeki yıllara ilişkin öngörülen gelişmeler birlikte değerlendirildiğinde, bu tür değişimlerin ülkemizde işgücü piyasasındaki sorunların artmasını beraberinde getirebileceği ifade edilebilir.

Günümüzde, gerek gelişmiş, gerekse gelişmekte olan ülkeler işgücü piyasasında genel olarak çok çeşitli güçlükler ile karşı karşıyadır. İşgücü piyasasında işgücü sunumuna karşılık yeterli istihdam olanaklarının yaratılamaması, eksik istihdam, beceri uyumsuzluğu, ayrımcılık ülkelerin işgücü piyasasında karşılaştığı pek çok güçlükten sadece birkaçıdır. İşgücü piyasasındaki güçlüklerin üstesinden gelinmesi için gerekli politikaların planlanması, uygulanması, izlenmesi ve değerlendirilmesi süreçlerinde güncel, tutarlı ve güvenilir işgücü piyasası bilgilerinin elde edilmesi ve çözümlenmesi esastır (Pietschmann ve diğerleri, 2016: 2). Bu bağlamda, aşağıdaki tabloda TÜİK'in HİA sonuçlarına göre 2010-2019 yılları arasında Türkiye'de işgücü piyasasını yansıtan temel işgücü göstergeleri yer almaktadır. Türkiye'de 2010-2019 yılları arasında kurumsal olmayan çalışma çağındaki nüfus 8 milyon 928 bin kişi artarak 52 milyon 541 binden, 61 milyon 469 bin kişiye çıkmıştır. Bu dönemde, işgücü %26.9 oranında, istihdam edilenler %24.3 oranında, işsizlik ise %46.7 oranında artış göstermiştir. Buna göre, 2019 yılı itibarıyla ülkemizde 32.549.000 kişi işgücüne dahil iken, bunlardan 28.080.000 kişi istihdamda ve 4.469.000 kişi işsiz durumundadır. İşgücüne katılma oranı, Türkiye genelinde 4.2 puan artış göstererek 2010 yılında %48.8 iken, 2019 yılında %53.0 olarak gerçekleşmiştir. Son olarak, ülkemizde 2019 yılında 28 milyon 920 bin kişi işgücüne dahil olmayan nüfusu oluşturmuş ve 2010 yılına kıyasla %7.5 oranında artmıştır.

Tablo 4: Türkiye’de İşgücü Piyasasında Temel Göstergeler (2010-2019) +15 Yaş

	Kurumsal Olmayan Çalışma Çağındaki Nüfus (Bin Kişi)	İşgücü (Bin Kişi)	İstihdam Edilenler (Bin Kişi)	İşsiz (Bin Kişi)	İşgücüne Katılma Oranı (%)	İşsizlik Oranı (%)	İstihdam Oranı (%)	İşgücüne Dahil Olmayan Nüfus (Bin Kişi)
2010	52.541	25.641	22.594	3.046	48.8	11.9	43.0	26.901
2011	53.593	26.725	24.110	2.615	49.9	9.8	45.0	26.867
2012	54.724	27.339	24.821	2.518	50.0	9.2	45.4	27.385
2013	55.608	28.271	25.524	2.747	50.8	9.7	45.9	27.337
2014	56.986	28.786	25.933	2.853	50.5	9.9	45.5	28.200
2015	57.854	29.678	26.621	3.057	51.3	10.3	46.0	28.176
2016	58.720	30.535	27.205	3.330	52.0	10.9	46.3	28.185
2017	59.894	31.643	28.189	3.454	52.8	10.9	47.1	28.251
2018	60.654	32.274	28.738	3.537	53.2	11.0	47.4	28.380
2019	61.469	32.549	28.080	4.469	53.0	13.7	45.7	28.920

Kaynak: TÜİK; Hanehalkı İşgücü Anketi Sonuçları,

<https://tuikweb.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (20.07.2020).

Hem gelişmekte olan, hem de gelişmiş ülkelerde gençler işgücü piyasasında pek çok dezavantaj ile karşılaşmaya devam etmektedir (ILO, 2020: 84). İşsizlik, dünyanın bütün bölgelerinde dengesiz bir biçimde gençleri -özellikle de genç kadınları- etkilemekte, bu da genç nüfusun işsizlik oranlarının, nüfusun geri kalanından neredeyse üç kat daha fazla olmasına yol açmaktadır. Bu durumun, işgücü piyasasında uzun dönemde gençler açısından daha da olumsuz sonuçlara yol açabileceği tahmin edilmektedir (Balliester ve Elsheikhi, 2018: 6). Nitekim, pek çok ülkede görüldüğü gibi ülkemizde de genç işsizliğinin hızla artış eğiliminde olduğu ve genç işsizliği oranlarının genel işsizlik oranlarına kıyasla daha yüksek düzeylerde gerçekleştiği dikkat çekmektedir. Aşağıdaki tabloda, Türkiye’de 2010-2019 yılları arasında 15-24 yaş grubundaki genç işgücüne ilişkin veriler yer almaktadır. Buna göre, Türkiye’de genç nüfusta istihdam oranı 2010 yılında %30 iken, bu oran 2019 yılında %33.1’e yükselmiştir. Genç işsizlik oranı ise son on yıllık dönemde 3.7 puan artış

göstererek %21.7'den %25.4'e yükselmiştir ve 2019 yılı itibariyle ülkemizde 1 milyon 317 bin gencin işsiz olduğu görülmektedir.

Tablo 5: Türkiye’de Genç İstihdamı ve İşsizlik (2010-2019) (Bin kişi)

	15-24 yaş grubundaki nüfus	İstihdam edilenler	İşsizler	İşsizlik oranı (%)
2010	11.548	3.465	961	21.7
2011	11.534	3.697	832	18.4
2012	11.574	3.647	775	17.5
2013	11.563	3.727	857	18.7
2014	11.724	3.930	858	17.9
2015	11.800	4.039	919	18.5
2016	11.845	4.040	985	19.6
2017	11.875	4.077	1069	20.8
2018	11.785	4.130	1052	20.3
2019	11.667	3.866	1317	25.4

Kaynak: TÜİK, Hanehalkı İşgücü Anketi Sonuçları,
https://tuikweb.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1007 (20.07.2020).

Türkiye’de işsizliğin yanı sıra, eğitim sürecini tamamlamadan okuldan erken ayrılan ancak işgücü piyasasına da dahil olamayan gençlerin oranının yüksekliği, gençler açısından işgücü piyasasına ilişkin bir diğer önemli sorundur. Buna göre, ne eğitimde ne istihdamda olmayan gençlerin sayısı çok yüksek düzeylerde dir. Aşağıdaki tabloda, 2014-2019 döneminde TÜİK verilerine göre Türkiye’de eğitimde ve istihdamda olmayan gençlerin oranı yer almaktadır. Buna göre, Türkiye’de 2019 yılında 11.667 bin gencin 3.039 bini, bir başka deyişle %26’sı ne eğitimde ne istihdamda yer almıştır (ILO, 2020: 146; TÜİK, İşgücü İstatistikleri, https://tuikweb.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1007 (20.07.2020)).

Tablo 6: Türkiye’de 15-24 Yaş Grubu Gençlerden Eğitimde ve İstihdamda Yer Almayanlar (2014-2019)

	15-24 yaş grubundaki nüfus	Eğitimde ve istihdamda olmayanlar (Bin)	Eğitimde ve istihdamda olmayanların oranı (%)
2014	11.724	2.914	24.9
2015	11.800	2.836	24.0
2016	11.845	2.838	24.0
2017	11.875	2.872	24.2
2018	11.785	2.882	24.5
2019	11.667	3.039	26.0

Kaynak: TÜİK, İşgücü İstatistikleri, https://tuikweb.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1007 (20.07.2020).

Bununla birlikte, Türkiye’de istihdama ve işgücüne katılım oranlarının uluslararası ortalamalarla kıyaslandığında bir hayli düşük olduğu ve bunun büyük ölçüde kadınların erkeklere göre daha düşük katılım oranına sahip olmalarından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Nitekim, 2010-2019 dönemi verileri incelendiğinde, Türkiye genelinde 2010’dan 2019’a istihdam ve işgücüne katılım oranlarının sırasıyla %43.0’dan 45.7’ye ve %48.8’den %53.0’a yükseldiği görülmektedir. Kadınların istihdama katılım oranının 2010 yılında %24.0’dan 2019 yılında %28.7’ye çıktığı; işgücüne katılım oranının 2010’da %27.6’dan 2019’da %34.4’e yükseldiği, ancak yaşanan artışa rağmen bu artışların halen beklentilerin gerisinde kaldığı görülmektedir. Bununla birlikte, 2019 yılı için Türkiye’de erkeklerin istihdam oranı %63.1, işgücüne katılım oranı ise %72.0 olarak gerçekleşmiştir. Buna göre, ülkemizde istihdam ve işgücüne katılım oranları bakımından erkeklerle kadınlar arasındaki fark dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, Türkiye’de kadınların istihdam, işgücüne katılım oranlarının son on yılda artış göstermesine rağmen, erkeklerle kıyaslandığında ciddi oranda geride kaldığını ifade etmek mümkündür (TÜİK, 2020e).

Tablo 7: Türkiye’de İstihdam ve İşgücüne Katılım Oranları (2010-2019) (%)

	Genel		Erkek		Kadın	
	İstihdam Oranı	İşgücüne Katılım Oranı	İstihdam Oranı	İşgücüne Katılım Oranı	İstihdam Oranı	İşgücüne Katılım Oranı
2010	43.0	48.8	62.7	70.8	24.0	27.6
2011	45.0	49.9	65.1	71.7	25.6	28.8
2012	45.4	50.0	65.0	71.0	26.3	29.5
2013	45.9	50.8	65.2	71.5	27.1	30.8
2014	45.5	50.5	64.8	71.3	26.7	30.3
2015	46.0	51.3	65.0	71.6	27.5	31.5
2016	46.3	52.0	65.1	72.0	28.0	32.5
2017	47.1	52.8	65.6	72.5	28.9	33.6
2018	47.4	53.2	65.7	72.7	29.4	34.2
2019	45.7	53.0	63.1	72.0	28.7	34.4

Kaynak: TÜİK, İşgücü İstatistikleri; TÜİK, 2020e.

Türkiye işgücü piyasası için bir diğer önemli sorun kayıt dışı istihdamın yaygınlığıdır. TÜİK verilerine göre, Türkiye’de 2010 yılında %43.3 olan kayıt dışı istihdam oranı, 8.8. puan düşüş göstererek 2019 yılında %34.5 olarak gerçekleşmiştir. Bu bağlamda, Türkiye’de kayıt dışı istihdam oranında yıllar itibariyle bir düşüş olmakla birlikte, neredeyse %35 düzeyindeki kayıt dışı istihdam oranının hala yüksek olduğu ve işgücü piyasası için kayıt dışı istihdamın önemli bir yapısal sorun haline dönüştüğü söylenebilir.

Tablo 8: Türkiye’de İstihdam Edilenlerin Kayıtlılık Durumu (2010-2019)

	Toplam istihdam	Kayıt dışı istihdam (Bin)	Kayıt dışı istihdam oranı (%)
2010	22.594	9.772	43.3
2011	24.110	10.139	42.1
2012	24.821	9.686	39.0
2013	25.524	9.379	36.8
2014	25.933	9.069	35.0
2015	26.621	8.937	33.6
2016	27.205	9.111	33.5
2017	28.189	9.575	34.0
2018	28.738	9.604	33.4
2019	28.080	9.692	34.5

Kaynak: TÜİK; Hanehalkı İşgücü Anketi Sonuçları, https://tuikweb.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1007 (20.07.2020).

Türkiye’de 2010-2019 yılları arasında istihdam edilenlerin işteki durumuna göre dağılımı incelendiğinde, 2010 yılı itibarıyla istihdam edilenlerin %60.9’u ücretli veya yevmiyeli iken, %5.3’ü işverenlerden, %20.1’i kendi hesabına çalışanlardan ve %13.6’sı da ücretsiz aile çalışanlarından oluşmaktadır. 2019 yılında ise ücretli veya yevmiyeli çalışanların oranı %68.4, işverenlerin oranı %4.4, kendi hesabına çalışanların oranı %16.7, ücretsiz aile çalışanlarının oranı ise %10.3 olmuştur. Bu bağlamda, 2019 yılında ülkemizde istihdam edilenlerin ağırlıklı olarak ücretli veya yevmiyelilerden oluştuğu, ardından sırasıyla kendi hesabına çalışanlar, ücretsiz aile çalışanları ve işverenlerin geldiği görülmektedir. 2010-2019 yılları arasındaki değişime bakıldığında ise ücretli veya yevmiyeli olarak çalışanların oranında bir artış söz konusu iken, işverenlerin, kendi hesabına çalışanların ve ücretsiz aile çalışanlarının istihdamdaki payının azaldığı görülmektedir. Ancak, istihdam edilenlerin işteki durumlarına göre dağılımında yaşanan söz konusu değişime karşın, ülkemizde kendi hesabına çalışanlar ve ücretsiz aile çalışanlarının istihdamdaki payının hala yüksek olduğunu ifade etmek mümkündür.

Tablo 9: İstihdamın İşteki Duruma Göre Dağılımı (2010-2019) (Bin kişi)

	Toplam	Ücretli veya Yevmiyeli	İşveren	Kendi hesabına çalışanlar	Ücretsiz aile çalışanı
2010	22.594	13.762	1.202	4.548	3.083
2011	24.110	14.876	1.244	4.687	3.303
2012	24.821	15.619	1.238	4.695	3.268
2013	25.524	16.353	1.182	4.773	3.217
2014	25.933	17.125	1.173	4.479	3.155
2015	26.621	17.827	1.175	4.468	3.150
2016	27.205	18.377	1.239	4.536	3.053
2017	28.189	18.960	1.279	4.815	3.134
2018	28.738	19.536	1.282	4.909	3.012
2019	28.080	19.216	1.253	4.709	2.902

Kaynak: TÜİK; Hanehalkı İşgücü Anketi Sonuçları,

<https://tuikweb.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (20.07.2020).

Türkiye’de işgücünün büyük bir çoğunluğunun KOBİ’lerde¹⁹ istihdam edildiği görülmektedir. KOBİ’ler istihdam²⁰ kapasitesi bakımından Türkiye’de oldukça önemli bir yere sahiptir. Nitekim, aşağıdaki tabloda, TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri (YSHİ) kapsamında derlenen verilere göre Türkiye’de 2010 ve 2017 yıllarında büyüklük gruplarına göre girişim ve çalışan sayısı yer almaktadır. Buna göre, Türkiye’de 2010 yılında 2 milyon 678 bin 787 girişimin faaliyet gösterdiği, bu girişimlerin %94.9’unun çalışan kişi sayısına göre 1-9 kişi çalışanı olan girişimlerden oluştuğu ve istihdamın %40.2’sini oluşturduğu görülmektedir. 2017 yılında ise Türkiye’de 3 milyon 100 bin 412 girişimin faaliyet gösterdiği, çalışan kişi sayısına göre 1-9 kişi çalışanı bulunan girişimlerin toplam girişimler içindeki payının %93.4 olduğu ve istihdamın %35.3’ünü oluşturduğu görülmektedir. Ayrıca, Türkiye’de çalışan kişi sayısına göre 250 kişiden az çalışan istihdam eden girişimlerin 2010 yılındaki payı %77.6’dan 2017 yılında %74.1’e düşmesine karşın, 250+ çalışan grubundaki bu pay 2010 yılında %22.3’ten 2017 yılında %25.8’e yükselmiştir (TÜİK (2018b)). Bununla birlikte, TÜİK 2019 yılı YSHİ’ye göre, Türkiye’de çalışan kişi sayısına göre 250 kişiden az çalışan istihdam eden girişimlerin payı 2019 yılında ise %73.7’ye azalırken, 250+ çalışan grubunun payı %26.3’e artış göstermiştir (TÜİK (2020b)). Bu bağlamda, Türkiye’de KOBİ’lerin toplam işletmelerin oldukça önemli bir kısmını oluşturmaya devam ettiği belirtilebilir.

¹⁹ Girişimler, büyüklüklerine göre farklı kategorilerde sınıflandırılmakla birlikte, istatistiksel açıdan girişimlerin sınıflandırılmasında en yaygın kullanılan ölçüt istihdam edilen kişi sayısıdır. Eurostat tanımına göre girişimler; istihdam edilen kişi sayısı 10 kişiden az ise, mikro ölçekli işletme; 10-49 arasında ise, küçük ölçekli işletme; 50-249 arasında ise, orta ölçekli işletme; 250 veya daha fazla ise büyük ölçekli işletme olarak sınıflandırılmaktadır. Bu bağlamda KOBİ, istihdam edilen kişi sayısına göre, yıllık 250 kişiden az çalışan istihdam eden; mikro ölçekli işletme, küçük ölçekli işletme ve orta ölçekli işletme olarak sınıflandırılan ekonomik birimler ya da girişimler olarak ifade edilmektedir (Eurostat, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Enterprise_size (12.03.2021); TÜİK (2020b)).

²⁰ KOBİ’ler genel olarak dünya çapında oldukça önemli bir rol oynamakta ve istihdam yaratmaktadır (OECD, 2017b: 6). Avrupa ekonomisi için de son derece önemli olan KOBİ’ler Avrupa’daki işletmelerin %99’unu oluştururken, toplam istihdamın üçte ikisine sahiptir (EC, 2020d: 15).

Tablo 10: Büyüklük Gruplarına Göre Girişim ve Çalışan Sayısı (2010-2017)

Büyüklük Grupları	Girişim Sayısı		Çalışan Sayısı	
	2010	2017	2010	2017
1-9	2 542 760	2 896 357	4 399 252	5 646 664
10-49	115 258	170 088	2 315 874	3 363 973
50-249	17 438	28 592	1 768 484	2 871 407
250+	3 331	5 375	2 445 590	4 131 591
Genel Toplam	2 678 787	3 100 412	10 929 200	16 013 635

Kaynak: TÜİK YSH verilerinden oluşturulmuştur.

http://www.tuik.gov.tr/MicroVeri/YSH_2017/turkce/ozet-tablolar/index.html (20.07.2020).

KOBİ'lerin dijital dönüşüm sürecine aktif bir biçimde katılmalarını sağlamak ekonomik büyümeyi hızlandırmak için gereklidir. Bu süreç, KOBİ'lerin küresel piyasalara ulaşması için yeni fırsatlar sunmaktadır. Ancak, KOBİ'lerin dijital teknolojilerin benimsenmesi sürecini daha geriden takip edebilmesi söz konusu olabilmekte ve bu durum teknolojik gelişmelerin sunduğu avantajlardan yararlanamamaları sonucunu doğurabilmektedir. Örneğin, OECD ülkelerinde KPP yazılım uygulamaları büyük ölçekli işletmeler arasında yaygın bir biçimde kullanılırken, KOBİ'ler tarafından daha az kullanılmaktadır. Benzer bir durum bulut bilişim hizmetlerinin kullanımı konusunda da söz konusudur. KOBİ'lerin dijital teknolojilerin benimsenmesini daha geriden takip etmeleri Ar-Ge, işgücü, organizasyonel değişiklikler ve süreç yeniliği vb. konusundaki yatırımlarının eksikliğinden kaynaklanabilmektedir (OECD, 2017b: 5-14). Ancak, tüm dünyada işletmelerin yeni bir yıkıcı teknolojik değişim dalgasından geçtiği kabul edilmekte olup, dijital dönüşümün gerek büyük teknoloji şirketleri, gerekse dijital çözümler sağlayan veya kullanan KOBİ'ler için bir gereklilik halini aldığı belirtilmektedir. Örneğin, Avrupa'da büyük veri, nesnelerin interneti ve siber güvenlik gibi teknolojilerin benimsenmesinin ve söz konusu teknolojilerin kullanımının yaygınlaşmasının KOBİ'ler için oldukça önemli olduğu üzerinde durulmaktadır (EC, 2020d: 15-108).

3.2.2. İşgücü Piyasasının Nitelik Bakımından Değerlendirilmesi

İşgücünün eğitim ve beceri düzeyi, bir ülkenin küresel piyasalarda rekabet etme kapasitesine ve teknolojik gelişmelerden yararlanmasına ilişkin temel belirleyiciler arasında yer almakla birlikte, işgücü piyasasının niteliğini belirleyen önemli unsurlardan biridir. Ayrıca, eğitim durumuna ilişkin bilgiler işgücünün beceri düzeyinin bir göstergesi olarak da değerlendirilmektedir (ILO, 2016: 17).

Bununla birlikte, dijital dönüşümün etkisi işgücünün niteliğine göre farklılık göstermektedir. Eğitim ve beceri düzeyi düşük olan ve işgücü piyasasının gereksinimlerini karşılayamayan işgücünün, bu dönüşümden olumsuz etkilenmesi ve işgücü piyasasına tekrar dahil olamama sorunu ile karşı karşıya kalması söz konusu olabilecek iken, teknolojiyi kullanarak değer yaratabilen işgücü için ise dijital dönüşüm verimliliği artıran bir unsur olarak kabul edilmektedir. Bu durum, işgücü piyasasında düşük eğitim düzeyine sahip işgücünün dönüşümün ortaya çıkardığı sonuçlardan etkilenme düzeyinin en aza indirilmesi amacıyla politika önerilerinin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye’de işgücünün niteliksel açıdan değerlendirilmesi gerek işgücü piyasasında ortaya çıkabilecek değişikliklere işgücünün hazırlıklı olup olmadığının, gerekse işgücünün gerekli eğitim ve beceri düzeyine sahip olmasının sağlanmasına yönelik izlenebilecek politikaların belirlenmesi bakımından oldukça önem taşımaktadır.

3.2.2.1. Eğitim Düzeyi

Beşeri sermaye, değişimin, bilginin ve teknolojinin gün geçtikçe daha önemli hale geldiği günümüzde bireylerin değişen koşullara ayak uydurması için gerekli donanımına sahip olması anlamında eğitime vurgu yapmaktadır. Eğitim, beşeri sermayenin oluşturulması ve geliştirilmesinde en temel unsur olarak öne çıkmaktadır. Bir başka deyişle, eğitim beşeri sermayenin gerek niteliğini, gerekse miktarını belirleyen en önemli etkidir (Sapançalı, 2009: 123). Eğitim ve öğretim, bir ülkenin üretkenliğini ve insanların sadece istihdam olanaklarına değil, aynı zamanda uygun işlerde istihdam fırsatlarına erişim olasılığını artırmaya yönelik her türlü çabanın temelini oluşturmaktadır. İşgücünün eğitim düzeyi hem bireysel, hem de ulusal

düzeyde belirgin bir etkiye sahip olmaktadır. Buna göre, işgücü piyasasına yönelik etkili politikaların geliştirilmesinde, hem eğitim durumu ve işgücü piyasası ile ilgili eğilimlerin birbiriyle olan ilişkisinin, hem de bu eğilimlerin bireysel ve ulusal refahın gelişmesine olan katkısının anlaşılması son derece önem taşımaktadır (ILO, 2016: 23). Bununla birlikte, genel olarak, bir ülkedeki işgücünün eğitim düzeyi ekonomik ve sosyal hedeflere ulaşmak için ülkelerin mevcut beşeri sermayesinin bir göstergesi olarak nitelendirilmektedir (Pietschmann ve diğerleri, 2016: 6).

Bu bağlamda, bu bölümde Türkiye’de eğitim durumuna göre çeşitli işgücü piyasası verileri incelenmiştir. Bu veriler, büyük ölçüde TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak elde edilmiştir. TÜİK HİAMVS’de bireylerin eğitim düzeyine göre sınıflandırması Uluslararası Standart Eğitim Sınıflaması (International Standard Classification of Education (ISCED))’na göre yapılmıştır (TÜİK, HİAMVS). Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü tarafından tasarlanan ISCED hem ulusal, hem de uluslararası düzeyde karşılaştırılabilir göstergelerin ve eğitim istatistiklerinin bir araya getirilmesi, derlenmesi ve sunulması için bir araç olarak kullanılmak üzere geliştirilmiştir (UNESCO, 2011: 8).

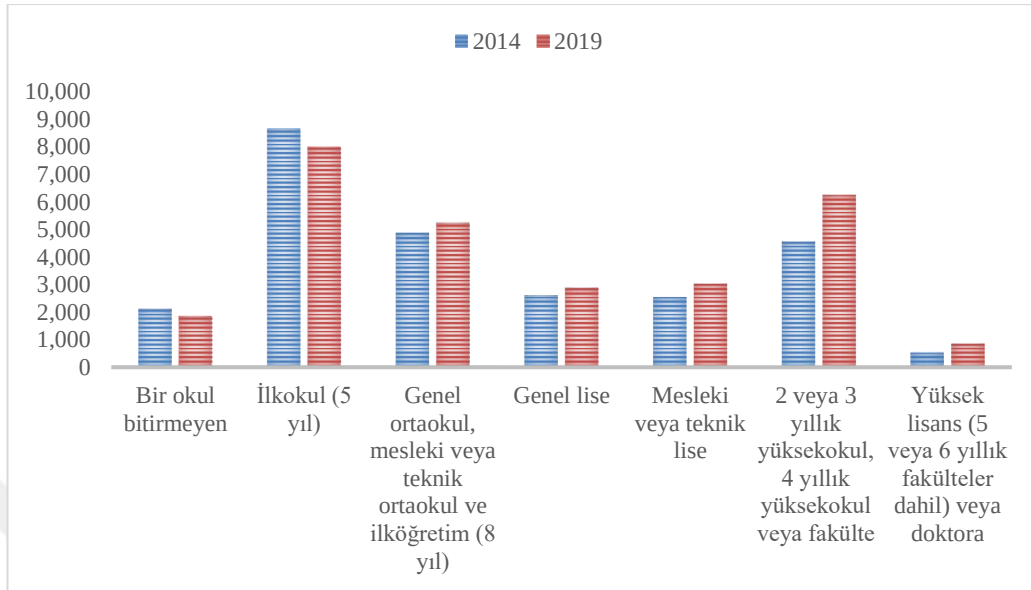
Bununla birlikte, Türkiye’de 2012-2013 eğitim-öğretim yılından itibaren 12 yıllık zorunlu kademeli eğitime geçilerek 12 yıllık eğitim süresi üç kademeye ayrılmıştır. Böylece, birinci kademe 4 yıl süreli ilkokul, ikinci kademe 4 yıl süreli ortaokul ve üçüncü kademe 4 yıl süreli lise olarak düzenlenmiştir. Ayrıca, ortaokul ve lise, genel ile mesleki ve teknik olmak üzere iki kısma ayrılmıştır (TÜİK, HİAMVS). TÜİK tarafından gerçekleştirilen Hanehalkı İşgücü Anketi’nde de bireylerin eğitim düzeyi ile ilgili sorulan sorular ve toplanan veriler 2014 yılından itibaren bu değişiklikler dikkate alınarak revize edilmiştir. Mikro veri setindeki bu değişiklikten dolayı, bir gösterge olarak eğitim düzeyi verilerinde bütünlük sağlamak amacıyla çalışmada 2014 yılından itibaren derlenen verilerden yararlanılmıştır.

Şekil 34’te, Türkiye’de 2014 ve 2019 yıllarında istihdamın eğitim düzeyine göre dağılımı yer almaktadır. Türkiye’de istihdam edilenler eğitim düzeyi bakımından incelendiğinde, 2019 yılında istihdam edilen toplam 28 milyon 080 bin kişi içerisinde 7 milyon 992 bin kişi ile ilkokul mezunlarının ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Yükseköğretim mezunları 7 milyon 104 bin kişi ile istihdam edilenler içinde ikinci sırada iken, herhangi bir okul bitirmeyenler 1 milyon 851 bin kişi ile son sırada yer

almaktadır. İstihdam edilenlerde mesleki veya teknik lise mezun sayısı (3 milyon 027 bin), genel lise mezun sayısından (2 milyon 872 bin) fazladır. 2014 yılında ise Türkiye’de istihdam edilen 25 milyon 933 bin kişinin 8 milyon 676 bin kişisi ilköğretim mezunu iken, yükseköğretim mezunları 5 milyon 085 bin kişi ile yine ikinci sırada yer almakta, herhangi bir okul bitirmeyenler ise 2 milyon 115 bin kişi ile son sırada bulunmaktadır. İstihdamdaki genel lise mezunlarının sayısı (2 milyon 623 bin), mesleki veya teknik lise mezun sayısından (2 milyon 544 bin) fazladır.

Eğitim durumuna göre istihdam oranı incelendiğinde, 2019 yılı için en yüksek istihdam oranı %68.4 ile yükseköğretim mezunlarında gerçekleşirken, ardından %55.2 ile mesleki veya teknik lise mezunları gelmekte ve son sırada %16.6 ile okur-yazar olmayanlar yer almaktadır. Bu sıralamanın 2014 yılında da değişmediği, %70.7 ile yükseköğretim mezunlarının en yüksek istihdam oranına sahip olduğu, yükseköğretim mezunlarını %58.1 ile mesleki veya teknik lise mezunlarının takip ettiği ve benzer şekilde son sırada %17.9 ile okur-yazar olmayanların bulunduğu görülmektedir. Bununla birlikte, 2014 yılında %79.2 ile işgücüne katılım oranının en yüksek olduğu kesim yükseköğretim mezunları iken, 2019 yılında ise bu oran %79.3 olarak gerçekleşmiş ve yükseköğretim mezunları işgücüne katılım oranı bakımından yine ilk sırada yer almıştır. Mesleki veya teknik lise mezunları ise her iki yılda da işgücüne katılım oranı bakımından yükseköğretim mezunlarını takip etmiştir. Bu bağlamda, Türkiye’de son altı yılda yükseköğretim mezunlarının istihdam oranındaki görece düşüşe karşın, eğitim düzeyi yüksek bireylerin işgücü piyasasına katılma oranlarının arttığı, eğitim düzeyine göre istihdam oranının ülke genelinde yükselmekte olduğu, bu yönüyle eğitimin işgücü piyasasında iş bulabilme olanağını artıran önemli bir unsur olduğu ifade edilebilir (TÜİK İşgücü İstatistikleri, 2019).

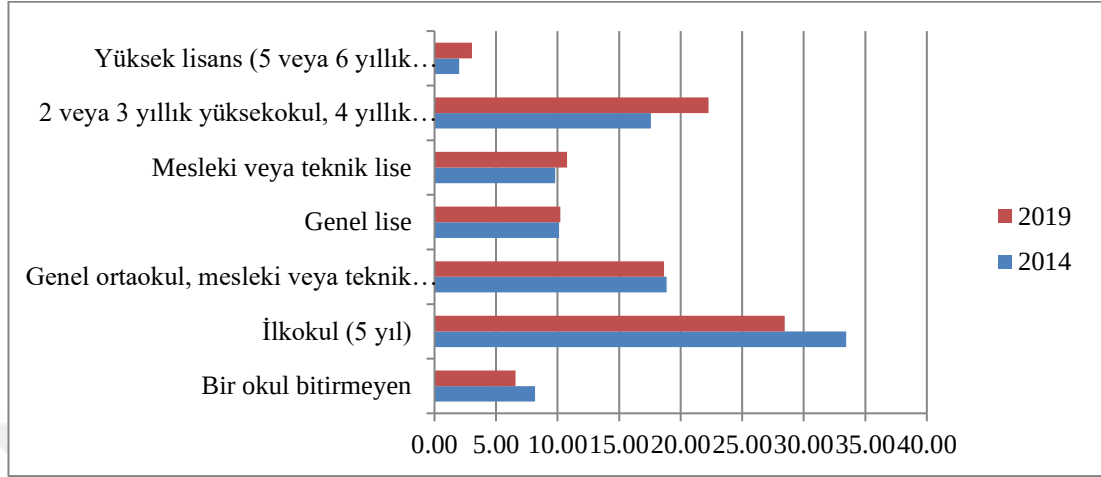
Şekil 34: Türkiye’de Eğitim Durumuna Göre İstihdam Edilenler (2014, 2019) (Bin kişi)



Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Şekil 35’e göre, 2019 yılında eğitim düzeyine göre istihdam edilenlerin toplam istihdam içindeki payı 2014 yılı ile kıyaslandığında, bir okul bitirmeyenler ile ilköğretim ve ortaokul mezunlarının toplam istihdam içerisindeki payı azalırken, lise ve yükseköğretim mezunlarının payının arttığı görülmektedir. İlkokul mezunlarının payı, 2014 yılından 2019 yılına 5 puan azalarak %33.4’ten %28.4’e düşmüştür. Bu yönüyle, son altı yılda toplam istihdam içinde ilköğretim mezunlarının payında yaşanan düşüş istihdamın eğitim durumu bakımından ortaya çıkan en önemli değişikliklerden biridir. Bir başka önemli değişiklik ise bu süreçte yükseköğretim mezunlarının 2014 yılında %19.6 olan istihdam payının 5.7 puan artarak 2019 yılında %25.3’e yükselmesidir. Böylece, 2019 yılında ilköğretim mezunları ile yükseköğretim mezunlarının toplam istihdam içindeki payı 2014 yılı ile karşılaştırıldığında birbirine oldukça yaklaşmıştır.

Şekil 35: Türkiye’de Eğitim Durumuna Göre İstihdam Edilenlerin Toplam İstihdam İçindeki Payı (2014, 2019) (%)



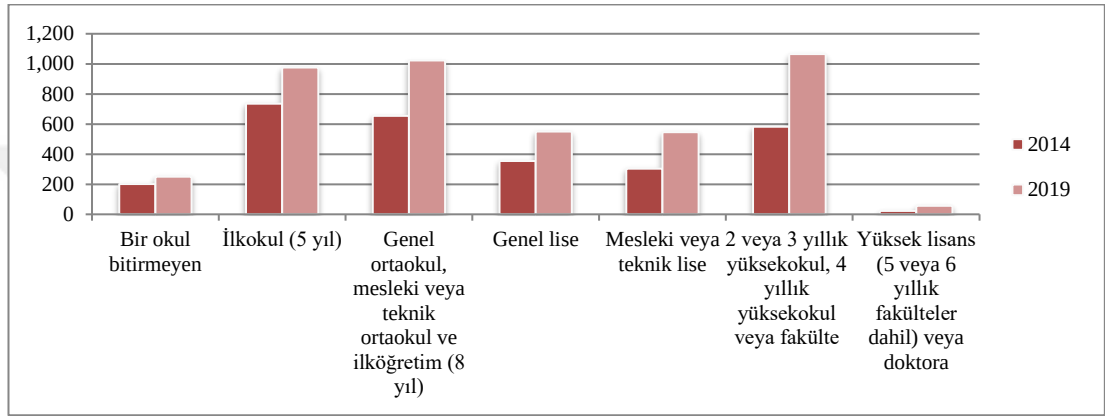
Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

2014 ve 2019 yıllarında Türkiye’de eğitim düzeyine göre işsizlerin dağılımı ve işsizlerin toplam işsizler içindeki payı incelendiğinde, lise düzeyinin altında eğitim alanlar ve yükseköğretim mezunları arasında işsizliğin yüksek düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir. Ülkemiz işgücü piyasasında yükseköğretim mezunları arasında görülen işsizliğin önemli sorun alanlarından biri haline geldiği dikkat çekmektedir. 2019 yılı itibarıyla toplam 4 milyon 469 bin kişi içerisinde 1 milyon 122 bin yükseköğretim mezunu işsiz bulunmaktadır. 2014 yılı ile kıyaslandığında, 2019 yılında genel işsizlik düzeyinin artışına koşut olarak tüm eğitim düzeyindeki bireylerde işsizliğin artış eğiliminde olduğu, ayrıca mesleki veya teknik lise mezunlarının toplam işsizler içindeki payının genel lise mezunlarına göre daha düşük oranlarda seyrettiği görülmektedir.

Bununla birlikte, eğitim düzeyine göre işsizlik oranları incelendiğinde, 2019 yılında en yüksek işsizlik oranı (%16.1) genel lise mezunlarında görülürken, yükseköğretim mezunlarında işsizlik oranı (%13.7) lise düzeyinin altında eğitimlilere (%13.2) kıyasla daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Benzer bir durum 2014 yılında da söz konusudur. 2014 yılında yükseköğretim mezunlarında %10.6 olan işsizlik oranı, lise altı eğitimlilerde %9.4 olarak gerçekleşmiştir (TÜİK İşgücü İstatistikleri, 2019). Bu durumun, bireylerin yüksek eğitim düzeyine sahip olmalarına karşın, işgücü

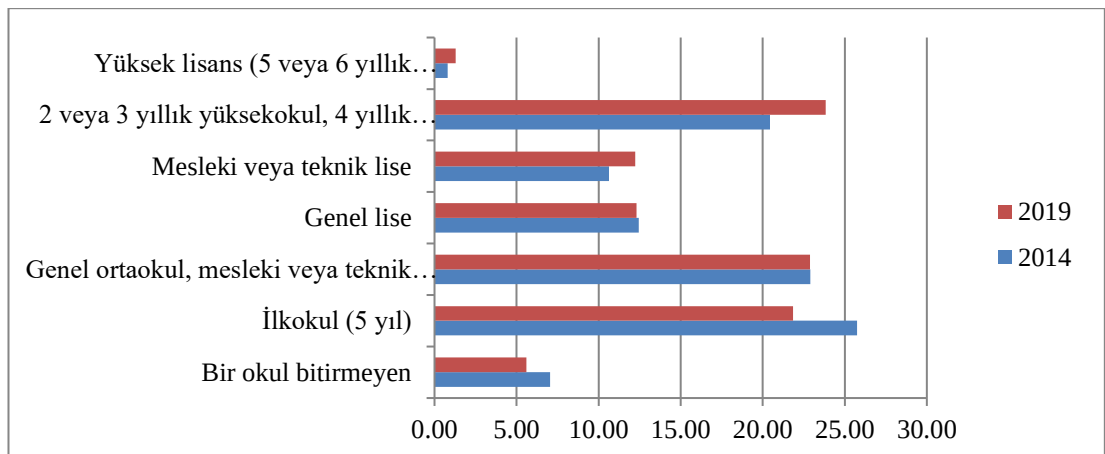
piyasasında nitelik ve beceri düzeyine uygun işler bulamadığına, işgücü piyasasında istem ve sunumun eşleşmediğine işaret ettiğini söylemek mümkündür. Bu anlamda, son altı yılda yükseköğretime katılım düzeyinin artması, bir başka deyişle kişilerin daha eğitimli duruma gelmesi daha düşük işsizlik riski ile karşılaşmalarını güvence altına almamıştır.

Şekil 36: Türkiye’de Eğitim Durumuna Göre İşsizler (2014, 2019) (Bin kişi)



Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Şekil 37: Türkiye’de Eğitim Durumuna Göre İşsizlerin Toplam İşsizler İçindeki Payı (2014, 2019) (%)



Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Öte yandan, teknoloji doğası gereği üretim sürecinde daha eğitilmiş veya beceri düzeyi yüksek işgücüne tamamlayıcı niteliktedir. Bu tamamlayıcılık ilişkisi esas alındığında, teknoloji kullanımının artmasına koşut olarak eğitilmiş işgücüne olan istemin de artacağı öngörülmektedir. Nitekim, yeni teknolojilerin benimsenmesi sürecinde eğitim veya becerinin rolüne ilişkin yapılan çalışmalarda yeni bir teknolojinin başarılı bir biçimde uygulanmasının eğitim veya beceri düzeyi daha yüksek çalışanlar gerektirdiği vurgulanmaktadır. Bu yönüyle eğitilmiş çalışanlar yeni teknolojilerin benimsenmesini kolaylaştırabilir (Chun, 2003: 1-2). Bu bağlamda, TÜİK tarafından işgücü sunumuna ilişkin derlenen verilerin yanı sıra, İŞKUR tarafından gerçekleştirilen İşgücü Piyasası Araştırmaları ile ülkemizde işgücü istemine ilişkin elde edilen verilere değinmek önem taşımaktadır. İŞKUR'un gerçekleştirdiği bu araştırmalar kapsamında, ülkemizde işgücü piyasasına ilişkin ortaya çıkan veya çıkması beklenen değişikliklere bağlı olarak ihtiyaçların belirlenmesi, işgücü piyasasının istem yapısının ortaya konulması, bir başka deyişle işgücü isteminde bulunan mesleklerin belirlenmesi, gereksinim duyulan işgücünde aranan niteliklerin tespit edilmesi ve aktif istihdam politikalarına yön verilmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye'de işgücü piyasasının istem tarafına ilişkin bir gösterge niteliği taşıyan açık işler hakkındaki veriler Tablo 11 ve Tablo 12'de istemde bulunan eğitim düzeyi ve meslekler bakımından ele alınmaktadır (İŞKUR, 2019: 9-44).

Tablo 11'de, 2019 yılı İşgücü Piyasası Araştırması kapsamındaki işyerlerinde tespit edilen 329 bin 285 açık işin talep edilen eğitim düzeyi itibarıyla dağılımına yer verilmektedir. Buna göre, Türkiye'de açık işler için talep ettiği işgücünde işverenlerin %37.5'i herhangi bir eğitim düzeyi aramadığını; %20.6'sı genel lise ve %18.2'si lise altı eğitim düzeyine sahip kişiler aradığını belirtmiştir. Açık işler için talep edilen yükseköğretim mezunu kişilerin oranı ise %9.9 olarak gerçekleşmiştir. Bu bağlamda, söz konusu veriler, ülkemizde açık işlerin oldukça önemli bir kısmının düşük nitelikli işler olduğuna ve bu işlerin gerçekleştirilmesinde daha eğitilmiş işgücünün belirleyici olmadığına, bir başka deyişle işgücü piyasasındaki açık işlerin esasen eğitim gerektirmeyen işlerden oluştuğuna işaret ettiği söylenebilir.

Tablo 11: Açık İşlerde İstenen Eğitim Düzeyi (2019) (%)

Eğitim Düzeyi/Cinsiyet	Kadın	Erkek	Cinsiyet Önemli Değil	Genel Toplam
Lise Altı	24.8	18.2	16.2	18.2
Çıraklık	0.0	1.5	0.9	1.0
Genel Lise	19.6	16.1	24.7	20.6
Meslek Lisesi	5.0	14.7	4.5	8.4
Meslek Yüksek Okulu	6.3	3.8	4.0	4.3
Lisans	8.5	5.1	13.9	9.7
Lisansüstü	0.0	0.0	0.5	0.2
Herhangi Bir Eğitim Düzeyi Aramıyorum	35.9	40.7	35.4	37.5
Genel Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0

Kaynak: İŞKUR, 2019: 51.

Tablo 12’de ise 2019 yılı İşgücü Piyasası Araştırması sonuçlarına göre açık işi olan meslekler, işverenler tarafından mesleki düzeyde talep edilen eğitim durumu esas alınarak sunulmaktadır. Buna göre, 2019 yılında işverenlerin (%37’sinin) en çok istemde bulunduğu ve herhangi bir eğitim düzeyi beklentisi içinde olmadığı ilk üç meslek sırasıyla makineci (dikiş), garson (servis elemanı) ve imalat işçisidir. Bununla birlikte, işverenlerin açık işlerde istihdam etmek istedikleri lise ve altı düzeyde eğitim almış bireyler arasında garson (servis elemanı), satış danışmanı ve makineci (dikiş) meslekleri yer almaktadır. Diğer taraftan, yükseköğretim mezunlarının genel olarak istihdam edildiği mesleklerin arasında sırasıyla satış danışmanı, yazılım mühendisi ve makine mühendisi olduğu görülmektedir (İŞKUR, 2019: 86).

Tablo 12: Eğitim Durumuna Göre Açık İşi Olan Meslekler (2019)

Herhangi Bir Eğitim Seviyesinin Aranmadığı	Lise ve Altı	Yükseköğretim
Makineci (Dikiş)	Garson (Servis Elemanı)	Satış Danışmanı
Garson (Servis Elemanı)	Satış Danışmanı	Yazılım Mühendisi
Üretim İmal İşçisi	Makineci (Dikiş)	Makine Mühendisi
Ortacı/Ayakçı (Tekstil)	Sevkiyat Görevlisi	Muhasebeci
Temizlik Görevlisi	Üretim İmal İşçisi	İthalat-İhracat Sorumlusu
Madenci (Genel)	Ön Muhasebeci	İngilizce Öğretmeni
Satış Danışmanı	Çağrı Merkezi Müşteri Temsilcisi	Diğer Öğretmenler
Overlok Makinesi Operatörü (Overlokçu)	Kasiyer	Ön Muhasebeci
Şoför-Yük Taşıma	Temizlik Görevlisi	Bilgisayar Mühendisi
Ütücü	Aşçı	Zihinsel Engelliler Öğretmeni-Özel Eğitim
Konfeksiyon İşçisi	Düz Dikiş Makineci	Okul Öncesi Öğretmeni

Kaynak: İŞKUR, 2019: 86.

Tablo 13’te, Türkiye’de 2014 ve 2019 yıllarında yüksekokul veya fakülte mezunlarının işgücü durumunun en son mezun oldukları bölümler bazında ayrıntılı olarak incelenmesini sağlayan veriler yer almaktadır. Tabloya göre, Türkiye’de gerek 2014, gerekse 2019 yılında işgücü olarak en fazla ‘İş ve Yönetim’ ve ‘Eğitim’ mezunları bulunmaktadır. 2019 yılında, yükseköğretim mezunları arasında ‘İş ve Yönetim’ mezunu 2 milyon 371 bin kişi bulunurken, ‘Eğitim’ alanından mezunların sayısı 1 milyon 208 bin olarak gerçekleşmiştir. Son altı yılda, mezunların istihdam ve işsizlik oranları mezun oldukları bölümler esas alındığında birbirinden farklılık göstermektedir. 2014 yılında mezun olunan alana göre istihdam oranı bakımından sıralama incelendiğinde, ilk sırada yer alan ‘Veterinerlik’ mezunlarında istihdam oranı %84.0; ‘Sağlık’ mezunlarında %83.1; ‘Mühendislik ve Mühendislik İşleri’ mezunlarında %79.7; ‘Güvenlik Hizmetleri’ mezunlarında ise %79.5’tir. 2019 yılında ise ‘Mühendislik ve Mühendislik İşleri’ mezunları %76.8 istihdam oranı ile ilk sırada yer alırken, ikinci sırada %75.5 ile ‘Hukuk’ mezunları, üçüncü sırada %73.8 ile ‘Sağlık’ mezunları ve dördüncü sırada ise %73.5 ile ‘İş Sağlığı ve Ulaştırma Hizmetleri’ mezunları yer almıştır.

Tablo 13: Yüksekokul veya Fakülte Mezunlarının En Son Mezun Oldukları Alana Göre İşgücü, İstihdam ve İşsizlik Durumu (2014, 2019) (Bin kişi)

Mezun Olunan Alan (ISCEDF-13)	2014			2019		
	İşgücü	İstihdam	İşsiz	İşgücü	İstihdam	İşsiz
Eğitim	786	728	58	1.208	1.084	123
Sanat	141	118	23	217	174	43
Beşeri Bilimler	164	153	11	281	236	44
Diller	111	102	9	162	138	24
Sosyal Bilimler ve Davranış Bilimleri	527	468	59	603	506	97
Gazetecilik ve Enformasyon	24	17	7	43	33	9
İş ve Yönetim	1.547	1.336	211	2.371	2.032	339
Hukuk	109	101	8	215	197	18
Biyoloji, Çevre ve İlgili Birimler	75	64	11	79	67	11
Fiziki Bilimler	154	132	22	167	139	28
Matematik ve İstatistik	86	78	8	79	69	10
Bilişim ve İletişim Teknolojileri	119	99	20	133	111	22
Mühendislik ve Mühendislik İşleri	662	604	58	936	823	113
İmalat ve İşleme	129	112	17	174	144	30
Mimarlık ve İnşaat	230	205	25	319	262	57
Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık	129	114	15	162	138	24
Veterinerlik	45	42	3	59	52	7
Sağlık	350	339	11	568	503	65
Refah (Sosyal Hizmetler)	26	21	5	79	60	19
Kişisel Hizmetler	139	121	18	179	159	20
İş Sağlığı ve Ulaştırma Hizmetleri	16	14	2	70	57	13
Güvenlik Hizmetleri	119	116	3	125	117	7
Yüksekokul veya Fakülte Mezunu	5.691	5.085	606	8.227	7.104	1.123

Kaynak: TÜİK Hanehalkı İşgücü İstatistikleri,

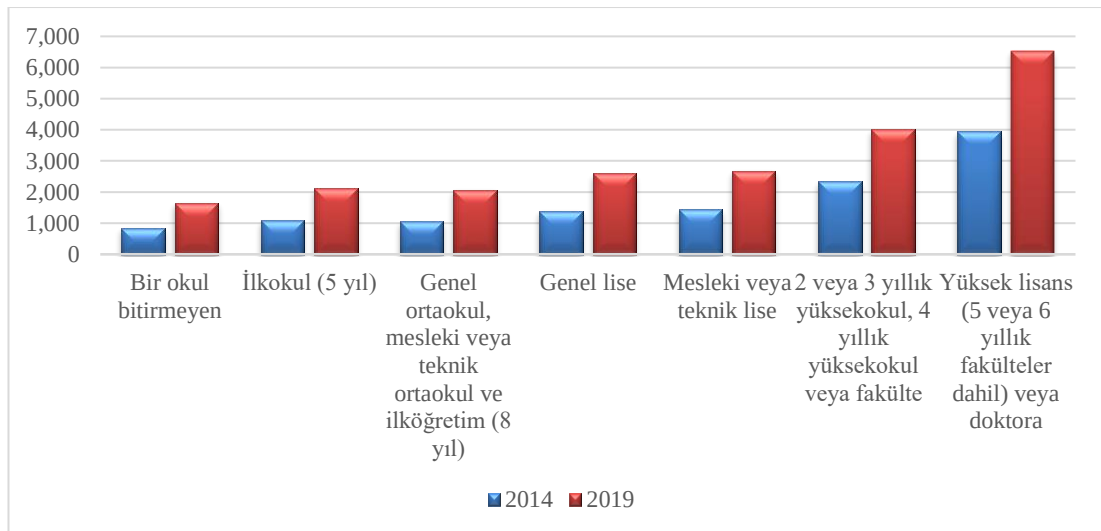
https://tuikweb.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1007 (Erişim Tarihi: 21.05.2020).

Bununla birlikte, yüksekokul veya fakülte mezunlarının en son mezun oldukları alana göre işsizlik oranları incelendiğinde, iş bulmakta en çok zorlananların üniversitelerin ‘Gazetecilik ve Enformasyon’ bölümü mezunları olduğu ve bunların 2014 yılı itibariyle işsizlik oranının %29.2 olarak gerçekleştiği görülmektedir. Bu gruba %19.2 ile ‘Sosyal hizmetler’ mezunları; %16.8 ile ‘Bilişim ve İletişim Teknolojileri’ mezunları; %16.3 ile ‘Güzel Sanatlar’ mezunları takip etmektedir. 2019 yılına gelindiğinde ise işsizlik oranının yüksekliği bakımından ilk sırada ‘Sosyal hizmetler’ mezunları yer almıştır. Bu grup için işsizlik oranı %24.0’a çıkarken, ardından gelen ‘Gazetecilik ve Enformasyon’ mezunlarında %21.8; ‘Güzel Sanatlar’

mezunlarında %19.7; ‘İş Sağlığı ve Ulaştırma Hizmetleri’ mezunlarında ise %18.6 olarak gerçekleşmiştir.

Bireylerin eğitim düzeyi, istihdam ve işsizlik oranları üzerinde etkili olmasının yanı sıra, ücreti de etkileyen en önemli değişkendir. İşgücü piyasasında istihdam edilenler bakımından eğitim durumu esas alındığında ücretlerin düzeyi farklılık göstermektedir. Eğitimin ücret düzeyi üzerinde olumlu etki yarattığı, bir başka deyişle daha eğitilmiş kişilerin görece daha yüksek ücret elde ettiği görülmektedir. Şekil 38’de, Türkiye’de 2014 ve 2019 yıllarına ilişkin TÜİK HİAMVS’den hesaplanarak elde edilen eğitim düzeyine göre ortalama aylık nominal ücretler yer almaktadır. Buna göre, eğitim düzeyi yükseldikçe ücretler artış eğilimi göstermektedir. 2019 yılı itibarıyla yüksek lisans (5 veya 6 yıllık fakülteler dahil) veya doktora eğitimi almış kişiler için 6.540 TL olan ücretlerin, 2 veya 3 yıllık yüksekokul, 4 yıllık yüksekokul veya fakülte mezunları için 4.004 TL olduğu görülürken, herhangi bir okul bitirmeyenlerin ise 1.645 TL ile en düşük ücreti elde ettiği görülmektedir. Bununla birlikte, her iki yılda da işgücü piyasasında ilköğretim ve altındaki eğitim düzeyine sahip kişiler ile yükseköğretim kurumlarında eğitimini tamamlayıp iş sahibi olanların elde ettiği ücretin miktarı arasında önemli ölçüde farklılıkların olduğu dikkat çekmektedir.

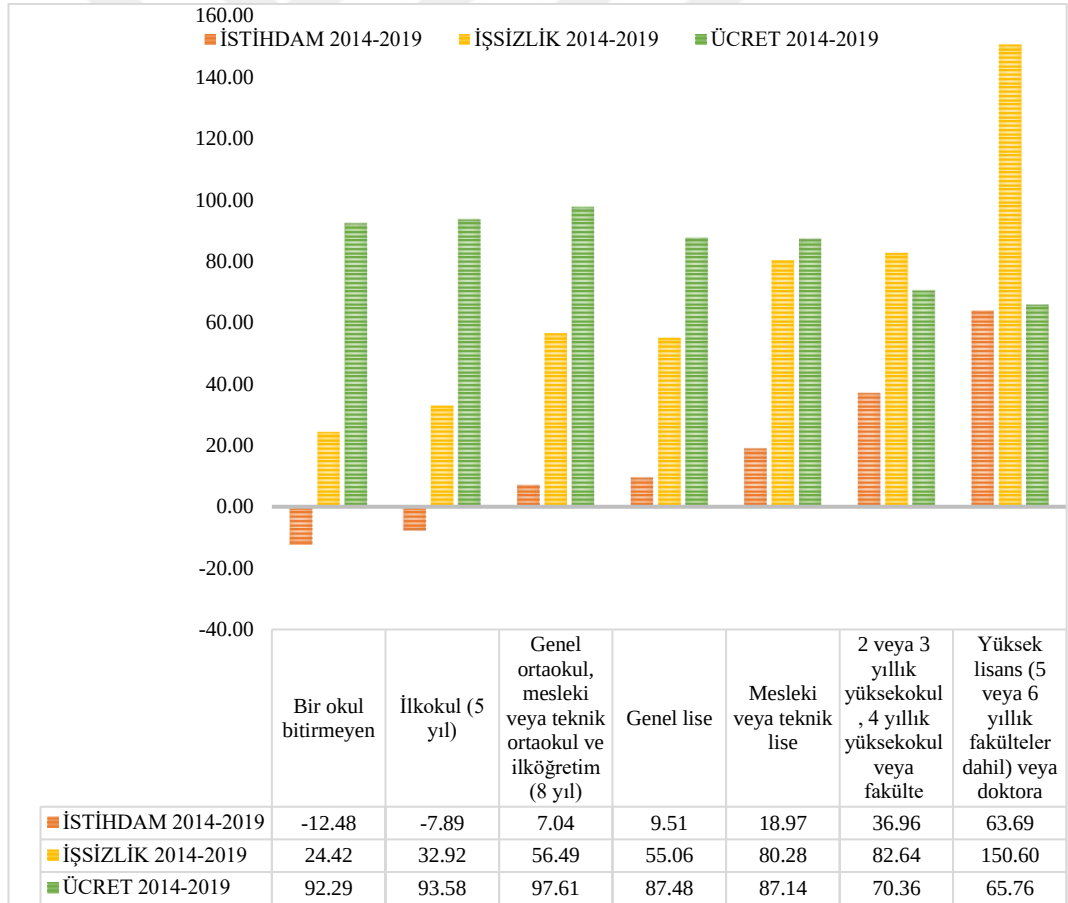
Şekil 38: Eğitim Durumuna Göre Ortalama Aylık Nominal Ücretler (2014, 2019) (TL)



Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Acar Balaylar ve diğerleri (2021), Türkiye işgücü piyasasında imalat ve hizmet sektörlerinde istihdam edilenlerin reel ücretlerindeki farklılıkların belirlenmesine yönelik gerçekleştirdikleri çalışmalarında, benzer şekilde ülkemizde ücretlerin genel olarak eğitim durumuyla doğru orantılı olarak yükseldiğini tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, üniversite ve üstü düzeyde eğitim alanların ücret artışının, diğer eğitim düzeylerine sahip olanlardan önemli ölçüde daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, araştırmada elde edilen bulgulara göre ülkemizde bireylerin özellikle yüksek eğitim düzeyi ve nitelikli meslek gruplarında istihdam edilmek yoluyla yüksek ücretler elde edebildikleri vurgulanmıştır (Acar Balaylar ve diğerleri, 2021: 57).

Şekil 39: Türkiye’de Eğitim Durumuna Göre İstihdam Edilenler, İşsizler ve Ortalama Aylık Nominal Ücretlerdeki Değişim (2014-2019) (%)



Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Genel olarak, Türkiye’de son altı yılda eğitim durumuna göre istihdam ve işsizlikte ortaya çıkan değişim ile aynı dönemde eğitim durumuna göre ücretlerdeki değişim birlikte incelendiğinde, 2014-2019 yılları arasında eğitim düzeyi yükseldikçe istihdamda artış eğilimi görülmüştür. Bu yıllar arasında herhangi bir okul bitirmeyenlerin istihdamı %12.4 azalmasına karşın, 2 veya 3 yıllık yüksekokul, 4 yıllık yüksekokul veya fakülte mezunlarının istihdamı %36.9 artış göstermiş, yüksek lisans (5 veya 6 yıllık fakülteler dahil) veya doktora eğitimi almış kişilerde ise bu oran %63.6 olarak gerçekleşmiştir. Bu yönüyle, Türkiye’de son altı yılda istihdamdaki nüfusun eğitim düzeyinin yıllar içinde yükseldiği ifade edilebilir. Bununla birlikte, eğitim düzeyi düşük olanlarda işsizlik miktarındaki artış daha düşük iken, eğitim düzeyi yükseldikçe işsizliğin de daha fazla arttığı görülmektedir. Bu durum, ülkemizde artan eğitilmiş işgücü sunumuna karşın yeterli miktarda istemin yaratılamaması, işgücü piyasasında bu kişilerin sahip olduğu eğitim ve niteliğe uygun işlerin bulunmaması ile açıklanabilir. Son altı yılda, eğitim düzeyi düşük olanlarda özellikle lise altı düzeyde eğitime sahip olanlar için ücret artışının görece daha fazla gerçekleştiği görülmektedir. Ancak, bu yüksek ücret artışına karşın işgücü piyasasında emeğini sunanlardan daha iyi eğitim düzeyine sahip olanların daha yüksek ücret elde ettiğini (Şekil 38) ifade etmek mümkündür.

3.2.2.2. Beceri

Dijital dönüşüm, gerek ekonomik ve toplumsal yaşamda, gerekse işgücü piyasasında gereksinim duyulan beceri türleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Foundation for Economic and Industrial Research, 2018: 17). İşgücü piyasasında, pek çok işverenin nitelikli işgücü ihtiyacını karşılayamamaktan yakındığı günümüzde beceri sunumu ve istemi arasındaki uyumsuz eşleşme önemli sorun alanlarından birini oluşturmaktadır. Dolayısıyla, ülkelerin dijital dönüşüm sürecinde sadece işgücü piyasasının nasıl değiştiğine ilişkin değil, aynı zamanda gün geçtikçe önemi artan bilgi ekonomisinin getirilerinden yararlanmaları için bireylerin hangi ölçüde donanımlı oldukları konusunda belirgin bir çerçeveye gereksinimleri bulunmaktadır (OECD, 2016a: 3-18).

Ülkemizde işgücü piyasasına ilişkin olarak bu çerçevenin oluşturulmasında ILO'nun meslek sınıflamasından yararlanılabilir. ILO tarafından geliştirilen ISCO 08 meslek sınıflamasında meslek grupları dört beceri düzeyi ile ilişkilendirilmektedir. Bu beceri düzeyleri, ISCED'de belirtilen eğitim düzeyleri referans alınarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte, beceri düzeylerinin belirlenmesinde bir meslekte yerine getirilen görevlerin karmaşıklığı ve çeşitliliği dikkate alınmaktadır. Bu bağlamda, ISCO 08'de meslek grupları ve beceri düzeyleri arasındaki bağıntı aşağıdaki tabloda gösterilmektedir (ILO, 2016: 70; ILO, 2012: 11).

Tablo 14: ISCO 08 Temel Meslek Grupları ve Beceri Düzeyleri

Temel Meslek Grupları	ISCO Beceri Düzeyi
Yöneticiler	3+4
Profesyonel Meslek Mensupları	4
Teknisyenler, Teknikerler ve Yardımcı Profesyonel Meslek Mensupları	3
Büro Hizmetlerinde Çalışan Elemanlar	2
Hizmet ve Satış Elemanları	2
Nitelikli Tarım, Ormancılık ve Su Ürünleri Çalışanları	2
Sanatkarlar ve İlgili İşlerde Çalışanlar	2
Tesis ve Makine Operatörleri ve Montajcılar	2
Nitelik Gerektirmeyen İşlerde Çalışanlar	1

Kaynak: ILO, 2016: 71; ILO, 2012: 14.

ISCO 08 meslek sınıflamasındaki dört beceri düzeyinin tanımlanması için kullanılan ISCED kategorilerini (beceri düzeylerine karşılık gelen eğitim düzeyini) şu şekilde ele almak mümkündür; (i) Birinci ISCO beceri düzeyi, ISCED kategori 1'e göre tanımlanmıştır. Bu kategori, genellikle beş, altı ya da yedi yaşında başlayan ve yaklaşık beş yıl süren ilköğretimi kapsamaktadır. (ii) İkinci ISCO beceri düzeyi, ISCED kategori 2 ve kategori 3'e göre tanımlanmıştır. Bu kategori, ortaöğretimin birinci ve ikinci aşamalarını kapsamaktadır. Birinci aşama, on bir ya da on iki yaşlarında başlar ve yaklaşık üç yıl sürer. İkinci aşama ise, on dört ya da on beş yaşında başlar ve yaklaşık üç yıl sürer. (iii) Üçüncü ISCO beceri düzeyi, ISCED kategori 5'e

göre tanımlanmıştır. Bu kategori, on yedi veya on sekiz yaşlarında başlayan, yaklaşık dört yıl süren eğitimi kapsamaktadır. (iv) Dördüncü ISCO beceri düzeyi, ISCED kategori 6,7 ve 8'e göre tanımlanmıştır. Bu kategori, on yedi veya on sekiz yaşlarında başlayan, yaklaşık üç, dört ya daha fazla yıl süren ve bir üniversite veya lisansüstü diploması sağlayan eğitimi kapsamaktadır (ILO, 2012: 12-13). Bununla birlikte, beceri düzeyinin tanımlanmasında ISCED kategorilerinin kullanılması, belirli bir meslekteki görevlerin yerine getirilmesinde gereken becerilerin sadece örgün eğitim yoluyla kazanılabileceği anlamına gelmez. Beceriler, yaygın eğitim ve deneyim yoluyla da kazanılabilir (ILO, 2016: 70; ILO, 2012: 11).

Bu bağlamda, TÜİK verileri²¹ incelendiğinde son on yılda Türkiye işgücü piyasasında meslek gruplarına göre toplam istihdam içinde en yüksek paya ISCO beceri düzeyi 1 ve 2 olan meslek gruplarının sahip olduğu görülmektedir. Özellikle ISCO beceri düzeyi 1 olan nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanların, tüm yıllarda toplam istihdam içinde ağırlıklı bir paya sahip olduğu ifade edilebilir. Bununla birlikte, ISCO beceri düzeyi 4 olan profesyonel meslek mensuplarının son on yılda toplam istihdam içindeki payında önemli ölçüde bir artış olduğu da dikkat çekmektedir (TÜİK, HİAMVS). İşgücü istemi açısından incelendiğinde, İŞKUR'un 2019 yılı İşgücü Piyasası Araştırması sonuçlarına göre açık işlerin meslek gruplarına göre dağılımında benzer bir sonuç ile karşılaşılmaktadır. Nitekim, 2019 yılında ülkemizdeki açık işlerin %74.4'ünün ISCO beceri düzeyi 1 ve 2 olan meslek gruplarında (tesis ve makine operatörleri ve montajcılar, hizmet ve satış elemanları, sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar, nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar) olduğu görülmektedir (İŞKUR, 2019: 82).

Öte yandan, dijital dönüşüm sürecinde bireylerin hangi ölçüde donanımlı olduklarına ilişkin çerçevenin sağlanmasına yönelik başka araştırmalar da gerçekleştirilmektedir. OECD Uluslararası Yetişkin Becerilerinin Ölçülmesi Programı'nın bir parçası olarak yürütülen Yetişkin Becerileri Araştırması ve I-DESI en yaygın biçimde kullanılmaktadır. Uluslararası ölçekte karşılaştırılabilir verilerin sunulduğu bu çalışmaların kapsamına Türkiye'nin de dahil edilmesi, söz konusu

²¹ Çalışmanın 3.2.4.1. başlığında 2010-2019 yılları arasında Türkiye'de işgücü piyasasında meslek gruplarına göre istihdam edilenler ve meslek gruplarının toplam istihdam içindeki paylarına ilişkin TÜİK verilerine atıfta bulunmaktadır.

Çalışmalardan yararlanılarak lkemizin mevcut durumunun ortaya konulmasını mümkün kılmaktadır (OECD, 2016a: 3-18; EC, 2020e: 23).

Yetişkin Becerileri Araştırması, bilgi işleme becerilerindeki yeterlilik düzeyi ve beşeri sermayenin diğer unsurları ile istihdam ve ücretler arasındaki ilişki; çalışanların işlerinde bilgi işleme becerilerini hangi ölçüde kullandıkları; çalışanların beceri düzeyleri ile işlerinin gerektirdiği arasında iyi bir eşleşme sağlamada işgücü piyasasının etkinliği gibi işgücü piyasasına ilişkin pek çok konu hakkında bilgi içermektedir. Söz konusu araştırma ile yetişkinlerin sözel becerilerde, sayısal becerilerde ve problem çözme becerilerinde yeterliliklerine ilişkin bilgi toplanması amaçlanmaktadır. Sözel ve sayısal beceriler ile teknoloji yoğun ortamlarda problem çözme becerileri alanında yüksek yeterlilik düzeyine sahip yetişkinler, bu alanlarda daha az yeterliliğe sahip olan kişilerle kıyaslandığında, işgücü piyasasında daha iyi sonuçlara sahip olma eğilimi göstermektedir. Bu kişiler, gerek istihdam edilebilirlik açısından, gerekse yüksek ücret elde etme bakımından önemli üstünlüklere sahiptir (OECD, 2016a: 3-26).

Yetişkin Becerileri Araştırması'ndaki veriler iki turda toplanmış olup, söz konusu araştırmanın Nisan 2014'ten Mart 2015'in sonuna kadar geçen sürede gerçekleştirilen 2. turuna Türkiye de dahil edilmiştir. Türkiye'den 16-65 yaş arasındaki 5277 yetişkinin katıldığı araştırmada, sözel, sayısal ve teknoloji yoğun ortamda problem çözme becerileri olarak değerlendirme yapılan alanlarda, yetişkinlerin günlük yaşamlarında ve işyerlerinde bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım düzeyleri, dilsel ve sosyal geçmişleri, eğitimleri vb. ile ilgili geniş kapsamlı bilgiler elde edilmiştir. Bu bağlamda, söz konusu araştırmanın bulgularına dayanarak bireylerin gerek toplumsal yaşama, gerekse işgücü piyasasına katılımları açısından önemli olan temel bilgi işleme yeterliklerinin yanı sıra, sahip oldukları beceriler ve bu becerilerin işgücü durumları ile olan ilişkisine, dijital teknolojilerin ve iletişim araçlarının kullanımına hangi ölçüde hazırlıklı olduklarına ilişkin bilgilerin elde edilmesi mümkündür (OECD, 2016a: 20; OECD, 2016b: 1-15).

Yetişkin Becerileri Araştırması'na katılan diğer OECD lkelerindeki yetişkinlerle kıyaslandığında, Türkiye'deki yetişkinlerin sözel beceriler, sayısal beceriler ile teknoloji yoğun ortamda problem çözme becerileri bakımından her üç

alandan²² da OECD ortalamasının altında bir yeterlilik düzeyine sahip olduğu görülmektedir (OECD, 2016b: 1). Türkiye'deki yetişkinlerin %45.7'si sözel becerilerde Düzey 1 veya altında (%18.9 olan OECD ortalamasının oldukça üstünde bir oran) iken, sayısal becerilerde %50.2'si Düzey 1 veya altında (%22.7 olan OECD ortalamasının oldukça üstünde bir oran) bulunmaktadır. Türkiye'deki yetişkinlerin yaklaşık %38'i (tüm katılımcı ülkelerdeki yetişkinlerin %14.7'si ile karşılaştırıldığında) bilgisayar kullanımı konusunda daha önce hiç deneyimi olmadığını veya temel bilgisayar becerilerinden yoksun olduğunu bildirirken, %34.6'sının teknoloji yoğun ortamlarda problem çözme becerileri alanında Düzey 1 veya altında olduğu görülmektedir (OECD, 2016a: 44-51; OECD, 2016b: 2-6).

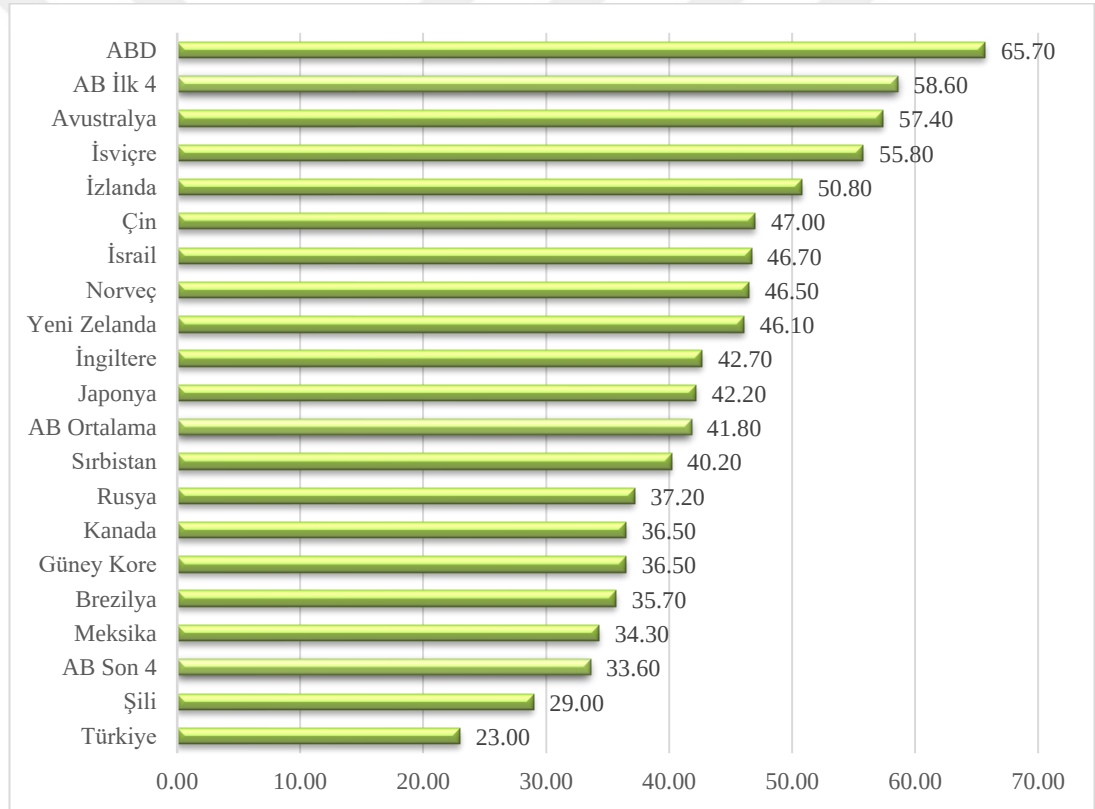
Yetişkin Becerileri Araştırması'na katılan diğer OECD ülkelerindeki yetişkinlerle kıyaslandığında Türkiye araştırmaya katılan ülkeler arasında sözel ve sayısal becerilerde en düşük ortalama puana sahip üçüncü ülke olup, bu beceri türlerinde ortalamanın altındaki yeterliliklerin ise Türkiye'deki yetişkinlerin görece düşük eğitim düzeylerini yansıtmakta olduğu değerlendirilmesinde bulunulmuştur. Türkiye'deki 55-65 yaş aralığındaki yetişkinlerin yaklaşık %80'i ve 25-34 yaş aralığındaki yetişkinlerin %50'den daha fazlası lise eğitimini tamamlamamıştır. Bununla birlikte, söz konusu araştırmada Türkiye'de 16-24 yaşları arasındaki her üç kişiden birinin (%31 oranında) eğitimde olmadığı tespit edilirken, araştırma bulgularının zorunlu eğitim sonrasındaki eğitim kalitesinin düşük olduğuna işaret edebileceği yönünde değerlendirmede bulunulmuştur. Ayrıca, Türkiye'deki meslek gruplarının çoğunun bilgi işleme becerilerinin sınırlı kullanımını gerektiren düşük katma değerli sektörlerde bulunduğu belirtilmiştir. Yetişkinlerin neredeyse %40'ının hiç bilgisayar kullanımı deneyiminin olmadığını bildirdiği ya da bilgi ve iletişim teknolojileri testinde başarısız olduğu düşünüldüğünde, önemli bir kısmının temel bilgi ve iletişim teknolojileri becerilerinden yoksunluklarının bu alandaki düşük performansın başlıca nedeni olabileceği ifade edilebilir (2016b: 1-9).

Öte yandan, 2020 yılı I-DESI'de yer alan beşeri sermaye/dijital beceriler boyutu, internet kullanıcısı becerileri ve gelişmiş düzeydeki beceriler bakımından

²² Türkiye'deki yetişkinlerin sözel beceriler, sayısal beceriler ile teknoloji yoğun ortamda problem çözme becerilerine ilişkin karşılaştırılabilir verilerin bulunduğu şekiller EK 1, EK 2 VE EK 3'te sunulmuştur.

ülkelerin mevcut durumunu değerlendirmektedir. Söz konusu boyuta ilişkin olarak, bir ülkedeki kelime işleme gibi temel becerilere sahip bireyler; gelişmiş elektronik tablolar hazırlama gibi daha gelişmiş becerilere sahip bireyler; programlama becerileri gibi asgari olarak temel yazılım becerilerine sahip bireyler; telekomünikasyon çalışanları; bilgi ve iletişim teknolojileri alanında yükseköğretim mezunları dikkate alınmaktadır. Aşağıdaki şekilde, Türkiye'nin de aralarında bulunduğu çeşitli ülkelerin bu boyuta ilişkin sahip olduğu puanlara yer verilmiştir (EC, 2020e: 23-47).

Şekil 40: Seçilmiş Ülkelerin I-DESI Beşeri Sermaye/Dijital Beceriler Boyutuna İlişkin Puanları (2018)



Kaynak: EC, 2020e: 23.

Şekil 40'ta görüldüğü gibi, Türkiye'nin I-DESI'de beşeri sermaye/dijital beceriler boyutuna ilişkin puanı 23.0'dır. Söz konusu puan, gerek AB-27 üye ülkeleri ortalamasının, gerekse AB üyesi olmayan diğer 18 ülkenin puanlarının oldukça gerisinde kalmıştır. Şekilden de görüldüğü gibi, Türkiye değerlendirilen ülkeler

arasında en son sırada bulunmaktadır. Söz konusu puan, AB üyesi olmayan diğer ülkelerden ABD’de 65.7, Avustralya’da 57.4, İsviçre’de 55.8 olarak gerçekleşirken, AB ülkelerinin ortalaması ise 41.8’dir.

Dijital dönüşüm sürecinde, bireylerin gerçekleştirdikleri işlerin önemli bir kısmında belirli bir düzeyde dijital becerilere gereksinim duyacağı öngörülmektedir. Dijital becerilerin, işgücü piyasasına katılmak için önümüzdeki yıllarda giderek daha önemli hale geleceği vurgulanmaktadır. Ancak, AB üyesi ülkelerde işgücünün beşte ikisinin dijital becerilerinin çok düşük düzeyde olduğu veya hiç olmadığı ortaya konulmaktadır (Arroyo Prieto ve Valenduc, 2016: 2; Kiss, 2017: 3). Türkiye’nin I-DESI’de dijital becerilere ilişkin mevcut durumu göz önüne alındığında, işgücü piyasasında beceri uyumsuzluğu sorununun ülkemiz için daha büyük zorluklardan biri haline gelebileceği ifade edilebilir. Dolayısıyla, işgücü piyasasında bireylerin halihazırda sahip olduğu beceriler ile dijital dönüşüm sürecine koşut olarak gereksinim duyulan beceri türleri ve düzeyleri arasındaki uyumsuzluğun giderilmesi önümüzdeki yıllarda temel bir öncelik haline gelebilir. Ayrıca, dijital teknolojilerin yayılmasına koşut olarak ortaya çıkan değişim ve gelişmelerin ülkemizdeki yansımalarının görülme hızı gibi ölçütlere bağlı olarak işgücü piyasasında yaratılan işlerde ortaya çıkan beceri gereksiniminin bu konuda belirleyici bir rol oynayacağı belirtilebilir.

Bu bağlamda, işgücü piyasasının istem tarafına ilişkin bir gösterge niteliği taşıyan açık işler ile ilgili ülkemize ait verilerin incelenmesi önem taşımaktadır. Aşağıdaki tabloda, İŞKUR 2019 yılı İşgücü Piyasası Araştırması sonuçlarına göre işverenlerin, en çok açık işin olduğu meslek gruplarında yaygın olarak istemde bulunduğu beceriler öncelik sıralaması dikkate alınarak gösterilmiştir. Buna göre, işgücü piyasasında işverenler açısından açık işlerde istemde bulunulan özellikler arasında yeterli mesleki/teknik bilgi ve tecrübe, fiziki ve bedensel yeterlilik ve takım çalışması çoğunlukla ilk sıralarda yer almıştır. Ayrıca, açık işlerde aranan beceriler mesleğin niteliğine göre farklılık göstermektedir. Yabancı dil, yenilikçi düşünce yeteneği, analitik düşünebilme veya bilgisayar kullanımı becerilerinin ise işverenler tarafından açık işlerde tercih edilen özellikler arasında öncelik sıralaması bakımından son sıralarda bulunduğu dikkat çekmektedir (İŞKUR, 2019: 86).

Tablo 15: Açık İşin En Fazla Olduğu Meslekler İçin İstemde Bulunulan Becerilerin Öncelik Sıralaması (2019)

Meslekler	Yeterli Mesleki/ Teknik Bilgi ve Tecrübe	Fiziki ve Bedensel Yeterlilik	Takım Çalışması	İletişim ve İfade Yeteneği	Sorun Çözme ve İniyatif Alabilme	Bilgisayar Kullanımı	İkna Kabiliyeti ve Pazarlama Gücü	Analitik Düşünebilme	Yenilikçi Düşünce Yeteneği	Yabancı Dil
Makineci (Dikiş)	1	2	3	6	4	8	9	5	7	10
Garson (Servis Elemanı)	2	4	3	1	6	9	5	7	10	8
Satış Danışmanı	5	7	4	2	3	6	1	9	10	8
Üretim İmal İşçisi	3	1	2	5	4	7	8	6	9	10
Temizlik Görevlisi	3	1	2	4	5	9	8	7	6	-
Ortacı/Ayakçı (Tekstil)	1	2	3	4	5	-	6	7	-	-
Pazarlamacı	3	9	6	2	4	5	1	8	10	7
Sevkiyat Görevlisi	2	3	1	4	6	8	5	7	9	-
Konfeksiyon İşçisi	2	3	1	4	5	-	8	6	7	-
Kasiyer	4	7	2	1	8	5	6	3	9	10
Aşçı	1	2	5	4	7	9	3	8	6	10
Ön Muhasebeci	2	9	7	3	5	1	6	4	8	10
Çağn Merkezi Müşteri Temsilcisi	8	9	6	1	7	2	4	5	10	3
Paketleme İşçisi	1	2	3	4	5	6	9	7	8	-
Bulaşıkçı	2	1	4	7	5	-	6	3	9	8
Madenci (Genel)	2	1	5	3	4	-	-	-	-	-
Şoför-Yük Taşıma	1	2	4	3	5	8	9	7	6	10
Overlok Makinesi Operatörü (Overlokçu)	1	4	2	5	3	-	-	-	6	-
Muhasebeci	2	9	7	5	3	1	6	4	10	8
Güvenlik Görevlisi	1	3	4	2	5	6	8	7	9	10
Genel Sıralama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Kaynak: İŞKUR, 2019: 85.

Bu bağlamda, İŞKUR tarafından derlenen veriler incelendiğinde, 2019 yılında ülkemiz işgücü piyasasındaki açık işlerin en fazla nitelik gerektirmeyen mesleklerde bulunduğu görülmektedir. Bunun bir sonucu olarak, içinde yaşadığımız süreçte bireylerin gerçekleştirdiği işlerin önemli bir kısmında beceri gereksiniminin henüz değişmediği ve gelişmiş dijital becerilere yaygın bir biçimde istemde bulunulmadığı ifade edilebilir. Bununla birlikte, açık işlerin gerektirdiği becerilere ilişkin öncelik sıralaması, ülkemizde ürün veya hizmet üretiminde teknoloji kullanımının mevcut durumda gerek OECD ülkeleri, gerekse AB ülkelerindeki kadar yaygınlaşmadığına da işaret edebilir.

3.2.3. Dijital Dönüşüm Bağlamında İstihdamda Sektörel Eğilimler

Günümüzde, imalat sanayinden tarım, eğitim, sağlık alanına kadar pek çok sektörde dijital teknolojilerin kullanımı giderek yaygınlaşmakta ve dijital dönüşüm süreci istihdam üzerinde önemli etkilere sahip olmaktadır. Dijital teknolojilerin her bir sektördeki yayılma hızı ve kullanım düzeyi birbirinden farklılık göstermekle birlikte, söz konusu teknolojilerin artan kullanımlarına bağlı olarak bir taraftan var olan işlerin ortadan kalkma riski bulunurken, diğer taraftan yeni işlerin ortaya çıkması beklenmektedir. Nitekim, 2025 yılına kadar farklı ekonomik sektörlerde 490.000 işin yok olacağı, buna karşın diğer sektörlerde 430.000 yeni işin yaratılacağı ileri sürülmektedir. Dijital teknolojilerdeki hızlı gelişmelerin, istihdamın sektörel dağılımında değişikliklere neden olacağı ve özellikle istihdamın hizmet sektörüne kaymasını daha da hızlandıran bir etkiye sahip olacağı vurgulanmaktadır (TÜBİSAD, 2020: 65; United Nations, 2020a: 6-60; Walwei, 2016: 13-14). Bu bölümde, öncelikle TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak Türkiye'de istihdamın sektörlere göre görünümü ortaya konulmakta, ardından dijital dönüşümün işgücü piyasasına sektörel açıdan halihazırdaki yansımaları değerlendirilmeye çalışılmaktadır.

3.2.3.1. İstihdamın Sektörel Dağılımı

İstihdamın sektörel dağılımı, bir ülkenin ekonomik yapısı ve gelişmişlik düzeyine ilişkin önemli göstergelerden biri olarak kabul edilmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi arttıkça tarım sektörü istihdamının payı azalırken, sanayi ve özellikle hizmet sektörünün payında artış eğilimi görülmektedir (ILO, 2016: 15-62; Pietschmann ve diğerleri, 2016:18-20). Günümüzde, pek çok gelişmiş ülkede istihdam hizmet sektöründe yoğunlaşmaktadır. Nitekim, seçili ülkelerde 2019 yılında istihdamın sektörel dağılımı incelendiğinde, Almanya'da istihdam edilenlerin %71.6'sının hizmet, %27.1'inin sanayi ve %1.2'sinin tarım sektöründe; ABD'de istihdam edilenlerin %78.7'sinin hizmet, %19.9'unun sanayi ve %1.3'ünün tarım sektöründe; İngiltere'de istihdam edilenlerin %80.8'inin hizmet, %18.1'inin sanayi ve % 1.0'ının tarım sektöründe; Japonya'da istihdam edilenlerin ise %72.4'ünün hizmet, %24.2'sinin sanayi ve %3.3'ünün tarım sektöründe olduğu görülmektedir (Dünya

Bankası,

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS?end=2019&locations=DE-US-GB-JP&start=2019> , (08.06.2021)).

Türkiye’de²³ istihdamın sektörel açıdan gelişimi incelendiğinde, istihdamın hizmet sektöründe yoğunlaştığı ve incelenen son on yıllık dönemde de bu sektörde istihdam edilenlerin sürekli artış gösterdiği görülmektedir. 2019 yılında hizmet sektörünün toplam istihdamdaki payı 2010’a kıyasla %7.9 oranında artarak %56.5’e yükselmiştir. Tarım sektörü hala istihdamda ağırlıklı bir paya sahip olmakla birlikte, sektörün istihdamdaki payı son on yılda sürekli azalarak %25.2’den % 18.2’ye gerilemiştir. Sanayi sektörünün toplam istihdamdaki payı 2019 yılında %19.8 olarak gerçekleşmiş olup, 2010 yılı ile karşılaştırıldığında söz konusu payın 0.1 puan gibi çok az miktarda azaldığı görülmektedir. Ele alınan dönemde, inşaat sektörünün istihdamdaki payı ise önceleri artış göstermiş, ancak 2018 yılından itibaren düşüş eğilimi içine girmiştir. Bu bağlamda, istihdamın sektörel dağılımı yıllar itibariyle değişmekle birlikte, genel olarak pek çok ülkede gözlendiği gibi ülkemizde de hizmet sektörü istihdamında artış eğilimi yaşandığı, ancak tarımın istihdamdaki payının hala önemini koruduğu görülmektedir.

²³ Türkiye’de ekonomik faaliyetlerin sınıflamasında AB tarafından hazırlanan NACE (Statistical Classification of Economic Activities in the European Community-Avrupa Topluluğu’nda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması) sınıflaması kullanılmaktadır. NACE, AB tarafından ISIC (Birleşmiş Milletler tarafından kullanılan ekonomik faaliyet sınıflaması) sınıflamasından türetilen ve AB’ye üye ülkelerde kullanılan ekonomik faaliyet sınıflamasıdır (TÜİK).

Tablo 16: İstihdamın İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Dağılımı (NACE Rev.2) (2010-2019)
(bin)

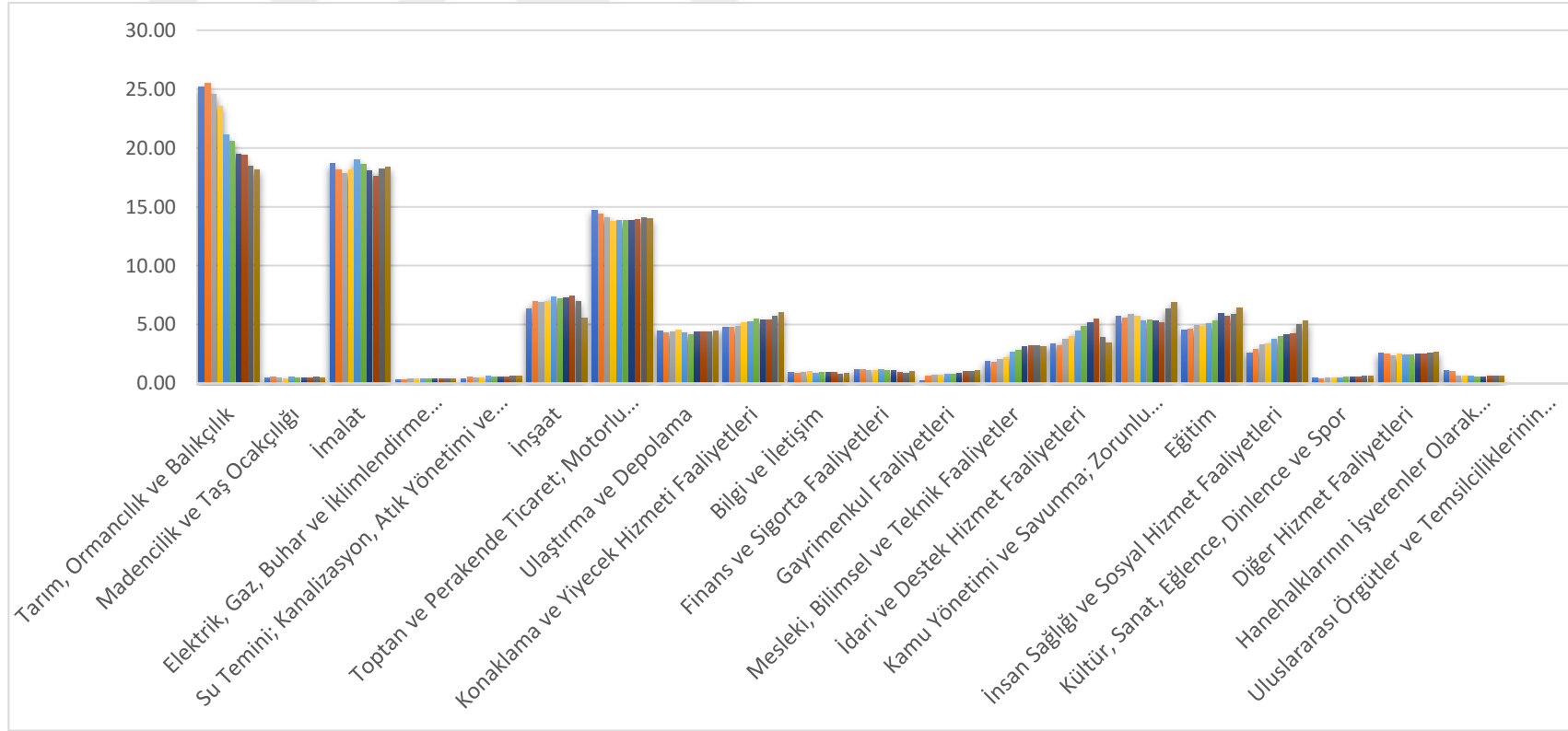
	Tarım	Sanayi	İnşaat	Hizmet	Toplam
2010	5.683 (%25.2)	4.496 (%19.9)	1.431 (%6.3)	10.986 (%48.6)	22.594
2011	6.143 (%25.5)	4.704 (%19.5)	1.676 (%7.0)	11.586 (%48.1)	24.110
2012	6.097 (%24.6)	4.751 (%19.1)	1.709 (%6.9)	12.266 (%49.4)	24.821
2013	6.015 (%23.6)	4.956 (%19.4)	1.782 (%7.0)	12.771 (%50.0)	25.524
2014	5.470 (%21.1)	5.316 (%20.5)	1.912 (%7.4)	13.235 (%51.0)	25.933
2015	5.483 (%20.6)	5.332 (%20.0)	1.914 (%7.2)	13.891 (%52.2)	26.621
2016	5.305 (%19.5)	5.296 (%19.5)	1.987 (%7.3)	14.617 (%53.7)	27.205
2017	5.464 (%19.4)	5.383 (%19.1)	2.095 (%7.4)	15.246 (%54.1)	28.189
2018	5.297 (%18.4)	5.674 (%19.7)	1.992 (%6.9)	15.774 (%54.9)	28.738
2019	5.097 (%18.2)	5.561 (%19.8)	1.550 (%5.5)	15.872 (%56.5)	28.080

Kaynak: TÜİK Hanehalkı İşgücü İstatistikleri, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1007
(Erişim Tarihi: 21.05.2020).

İstihdam edilenlerin alt sektörler göre dağılımı²⁴ ve alt sektörlerin istihdamdaki payları incelendiğinde, Türkiye’de 2010-2019 yılları arasında istihdamın en yoğun olduğu alt sektörler arasında ‘Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık’, ‘İmalat’, ‘Toptan ve Perakende Ticaret; Motorlu Kara Taşıtlarının ve Motosikletlerin Onarımı’, ‘İnşaat’, ‘Kamu Yönetimi ve Savunma; Zorunlu Sosyal Güvenlik’ ve ‘Eğitim’in öne çıktığı görülmektedir. Nitekim, 2019 yılında ‘İmalat’ sektörünün istihdamdaki payı %18.3 iken, ‘Toptan ve Perakende Ticaret; Motorlu Kara Taşıtlarının ve Motosikletlerin Onarımı’ sektörünün %13.9, ‘Kamu Yönetimi ve Savunma; Zorunlu Sosyal Güvenlik’ sektörünün %6.9 ve ‘Eğitim’ sektörünün ise %6.4 olarak gerçekleşmiştir.

²⁴ EK 4’te yer verilmiştir.

Şekil 41: Türkiye’de Sektörlerin İstihdam Payları (NACE Rev.2) (2010-2019) (%)



Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

3.2.3.2. Sektörün Teknoloji Yoğunluğuna Göre İstihdamın Değişimi

Bu kısımda, Türkiye'nin imalat sanayi ve hizmet sektörü istihdamı teknoloji yoğunluğu açısından incelenmiştir. Sektörel yaklaşım²⁵, imalat sanayi ve hizmet sektörlerinin teknoloji yoğunluk düzeyine göre (Ar-Ge harcamaları/katma değer) belirli gruplara ayrılmasına dayanmaktadır. Bu yaklaşımda üretim faaliyetleri, yüksek, orta-yüksek, orta-düşük ve düşük teknolojili olarak dört grupta; hizmet faaliyetleri ise bilgi yoğun hizmetler ve daha az bilgi yoğun hizmetler olmak üzere iki grupta incelenmektedir (Eurostat; <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:High-tech>, (Erişim Tarihi: 22.05.2020)).

Dijital dönüşüm sürecinde küresel rekabet üstünlüğünün sağlanması ve sürdürülmesinde yeni teknolojileri üretmek, kullanmak ve ticarileştirmek ülkeler açısından bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Yüksek teknoloji sektörleri ile bu sektörlerde faaliyet gösteren firmalar ekonomik büyüme ve verimliliğin itici gücü olmakla birlikte, bu sektörlerde genellikle daha yüksek katma değer yaratıldığı, daha nitelikli işgücü istihdam edildiği ve daha yüksek ücret düzeyinin ödendiği görülmektedir (Eurostat, 2019: 1; OECD, 2019b: 2-3).

Eurostat verilerinden yararlanarak aralarında Türkiye'nin de yer aldığı çeşitli ülkelerde, yüksek teknoloji sektörlerinde istihdam ile ilgili gelişmeleri değerlendirmek mümkündür (Tablo 17). Buna göre, 2018 yılında AB-28'de imalat sektöründe 35.3 milyon kişi (toplam istihdamın %15.4'ü) istihdam edilmiş olup, bu kişilerin 2.4 milyonu (toplam istihdamın %1.1'i) yüksek teknoloji içeren imalat sanayi alt sektörlerindedir. Bilgi yoğun yüksek teknoloji hizmetleri ise toplam istihdamın %3'ünü oluşturmuştur. Toplam istihdam içindeki payları kıyaslandığında, yüksek teknoloji düzeyine sahip imalat sanayi ve hizmet sektörleri istihdamına ilişkin olarak ülkeler arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Nitekim, Kıbrıs, Letonya ve

²⁵ Yüksek teknoloji istatistikleri olarak da ifade edilebilen yüksek teknoloji içeren sanayi ve bilgi yoğun hizmetlere ilişkin istatistikler, imalat sanayi ve hizmet faaliyetlerini, ticareti yapılan ürünleri ve başvurulmuş patentleri teknoloji yoğunluklarına göre tanımlayan ekonomi, istihdam, bilim, teknoloji ve yenilik verilerinden oluşmaktadır. Teknoloji yoğunluğunu belirlemek için sektörel, ürün ve patent olmak üzere üç yaklaşım kullanılmaktadır (Eurostat; <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:High-tech>, (Erişim Tarihi: 22.05.2020)).

Litvanya’da yüksek teknoloji içeren imalat sanayi alt sektörlerinin toplam istihdam içindeki payı %0.4 ile düşük düzeydeyken, %2.8 ile İrlanda’da en yüksek düzeydedir. Türkiye’de ise yüksek teknolojili imalat sektörünün toplam istihdam içindeki payı %0.3 ile AB üyesi ülkelerin tümünün gerisindedir. Bilgi yoğun yüksek teknoloji hizmetlerinin toplam istihdamdaki göreceli önemi bir ülkeden diğerine farklılık göstermekle birlikte, AB üyesi ülkeler arasında en yüksek oran İrlanda’da (%5.3), en düşük oran ise Yunanistan ve Romanya’da (her ikisi de %2.2) gözlenmiştir. Türkiye ise AB üyesi ülkelerle kıyaslandığında %1’den daha düşük bir orana sahip olan tek ülkedir (Eurostat, 2019: 1).

Tablo 17: AB-28, Seçili Ülkeler ve Türkiye’de Yüksek Teknoloji Sektörlerinde İstihdam

	Yüksek Teknoloji İmalat		Toplam İmalat	Bilgi Yoğun Yüksek Teknoloji Hizmetleri		Toplam Hizmetler
	Toplam İstihdamın Yüzdesi (%)	Yıllık Ortalama Büyüme Oranı (2008-2018)*	Yıllık Ortalama Büyüme Oranı (2008-2018)*	Toplam İstihdamın Yüzdesi (%)	Yıllık Ortalama Büyüme Oranı (2008-2018)*	Yıllık Ortalama Büyüme Oranı (2008-2018)*
AB-28	1.1	-0.4	-0.8	3	1.8	0.8
Belçika	1.3	-0.3	-1.5	3.6	2.4	1
Bulgaristan	0.7	-2.4	-2.4	3.2	2.9	0.5
Çek Cumhuriyeti	1.7	2.1	0.6	3.3	3.6	1
Danimarka	1.6	0.6	-2.5	3.6	0.3	0.4
Almanya	1.7	1.7	-0.2	2.5	0.6	1.2
Estonya	1.2	1.7	-0.8	4.3	5.4	1
İrlanda	2.8	-0.3	-0.7	5.3	3.2	0.6
Yunanistan	0.5	-0.5	-3.8	2.2	0.9	-1.1
İspanya	0.6	-0.9	-2	3	0.6	0.2
Fransa	0.9	-2.4	-1.6	3.2	2.2	0.7
Hırvatistan	0.7	-1.4	-1.5	3.3	3.7	0.8
İtalya	0.9	-1.3	-0.8	2.6	1.4	0.5
Kıbrıs	0.4	2.2	-2.8	2.8	1.6	1
Letonya	0.4	-2.7	-2.8	3.1	2.9	-0.5
Litvanya	0.4	4.5	-1.1	2.5	3.8	0.3
Lüksemburg	:	:	-0.9	4.2	4.6	1.8

Macaristan	2.6	0.7	2.1	2.7	3	1.5
Malta	1.6	-1.3	1.4	3.8	3.8	4.6
Hollanda	0.5	-3.5	-1.3	3.4	0.8	-0.1
Avusturya	1.2	2.3	1.2	2.9	2.7	1.1
Polonya	0.8	0.2	0.8	2.4	3.1	1.1
Portekiz	0.5	-3.6	-0.5	2.5	3.7	0.8
Romanya	0.8	4.3	-1.3	2.2	4.5	1
Slovenya	2	2.3	-0.7	3.4	2	0.4
Slovakya	1.5	-1.1	-0.2	2.8	4.1	1.2
Finlandiya	1	-4.5	-2.1	4.7	1.6	0.3
İsveç	0.6	-1.2	-2	4.7	2.3	1.4
İngiltere	0.9	-2	-1.5	3.9	1.6	1.3
İzlanda	:	-1.4	-0.4	4.8	2.5	1.7
Norveç	0.4	-3.1	-2.2	3.7	2.6	1.1
İsviçre	2.5	0.4	-0.4	3.8	3.4	2
Karadağ	:	:	-0.5	2.1	0.5	2.5
Kuzey Makedonya	0.5	0.9	1.6	1.6	3.3	2.7
Sırbistan	0.5	0.6	2.6	2.6	5.6	:
Türkiye	0.3	5.8	3.5	0.8	5.8	4.3

Kaynak: Eurostat; https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=High-tech_statistics_-_employment&oldid=452603 (Erişim Tarihi: 22.05.2020).

Bununla birlikte, Tablo 17'ye göre AB-28 ülkelerinde 2008-2018 döneminde yüksek teknoloji düzeyine sahip hizmet sektörlerinde istihdam artış yönünde bir eğilim sergilemiştir. İstihdamda yıllık ortalama %0.8 oranında bir düşüş yaşanan imalat sanayi sektörü ile kıyaslandığında ise yüksek teknoloji içeren imalat sanayi alt sektörleri, yılda ortalama %0.4'lük bir oran ile nispeten daha yavaş bir düşüş kaydetmiştir. Benzer şekilde, incelenen ülkelerin önemli bir kısmında imalat sanayi sektörünün yanı sıra yüksek teknoloji içeren imalat sanayi alt sektörlerinde istihdam azalmış olup, en büyük düşüş ise Finlandiya (%4.5) ve Portekiz (%3.6)'de gerçekleşmiştir. Yüksek teknoloji düzeyine sahip imalat sanayi alt sektörlerinde istihdamda %4.5'lik bir artış oranı gözlenen Litvanya'yı takip eden ülkelere bazıları ise Romanya (%4.3), Avusturya (%2.3), Kıbrıs (%2.2), Estonya ve Almanya (her ikisi de (%1.7), Danimarka (%0.6) olmuştur. 2009-2018 yılları arasında imalat sanayi istihdamında %3.5 yıllık ortalama büyüme oranına sahip olan Türkiye'de ise yüksek

teknoloji içeren imalat sanayi alt sektörlerinde istihdamda %5.8’lik bir artış gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, bilgi yoğun yüksek teknoloji hizmetlerinde ise ülkelerin hiçbirinde incelenen on yıl boyunca düşüş yaşanmamıştır. Türkiye, bilgi yoğun yüksek teknoloji hizmetlerinde istihdam artışı açısından en iyi performans gösteren ülkeler arasında yer almıştır. 2009-2018 yılları arasında hizmetler sektörü istihdamında yıllık ortalama büyüme oranı %4.3 olan Türkiye’de, bilgi yoğun yüksek teknoloji hizmetlerinde ise %5.8’lik bir artış gerçekleşmiştir (Eurostat, 2019: 2).

Bu bağlamda, Türkiye yüksek teknoloji sektörlerinde yaratılan istihdam bakımından 2018 yılında genel olarak incelenen ülkelerin çoğunun gerisinde kalmakla birlikte, 2009-2018 döneminde söz konusu sektörlerde istihdamın önemli ölçüde artış eğilimi göstermesi gelecek yıllarda yüksek teknoloji sektörlerinin istihdam yaratma potansiyeline işaret etmektedir. Gerçekten, yüksek teknolojili sektörlerin ülkelerin ekonomik büyümesine, küresel ölçekte rekabet gücü elde etmesine önemli ölçüde katkı sağladığı dikkate alındığında, söz konusu sektörlerin büyümesini sağlamaya yönelik yatırımların artmasına koşut olarak yeni istihdam olanakları yaratılabilir. Ayrıca, ABD’de yapılan bir çalışma yüksek teknoloji sektörlerinde yaratılan her bir yeni işin önümüzdeki on yılda ekonominin geri kalanında yaratılacak ilave dört-beş iş ile ilişkili olabileceğini göstermiştir (Lee ve Clarke, 2019: 2-10). Bununla birlikte, bu sektörlerde yeni ürün ve üretim süreçlerinin geliştirilmesi faaliyetleri de dahil olmak üzere yapılan pek çok iş genellikle nitelikli işgücü gerektirmektedir. Dolayısıyla, söz konusu sektörlerde yaratılması olası işler nitelikli ve nitelsiz işgücü açısından farklı sonuçlar doğurabilir.

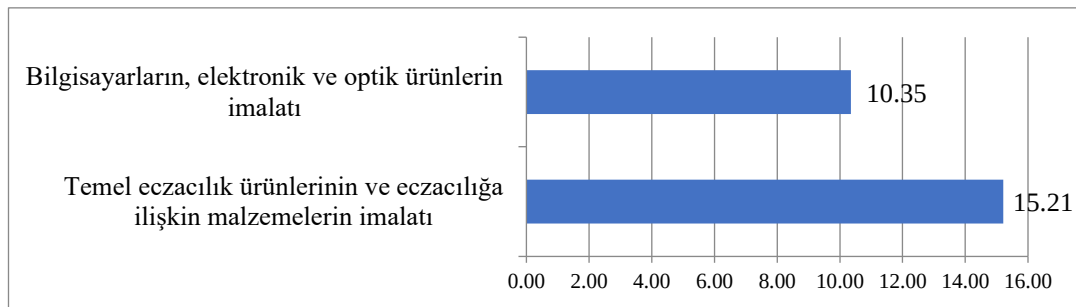
3.2.3.2.1. Teknoloji Düzeyine Göre İmalat Sanayi İstihdamı

Genel olarak, dijital dönüşümün daha belirgin biçimde yaşandığı son on yılda Türkiye’de imalat sanayinde istihdamın hangi sektörlerde yoğunlaştığını değerlendirmek için alt sektörlerdeki istihdam verileri teknoloji düzeylerine göre incelenmelidir. Böylece, Türkiye’nin imalat sanayinin teknolojik yapısı istihdam açısından ortaya konulmuş olacaktır. Bu bağlamda, TÜİK HİAMVS’deki veriler kullanılarak ve Eurostat’ın imalat sanayi alt sektörleri için NACE Rev.2’ye göre teknoloji sınıflandırması (imalat sanayi alt sektörlerinin yüksek, orta-yüksek, orta-

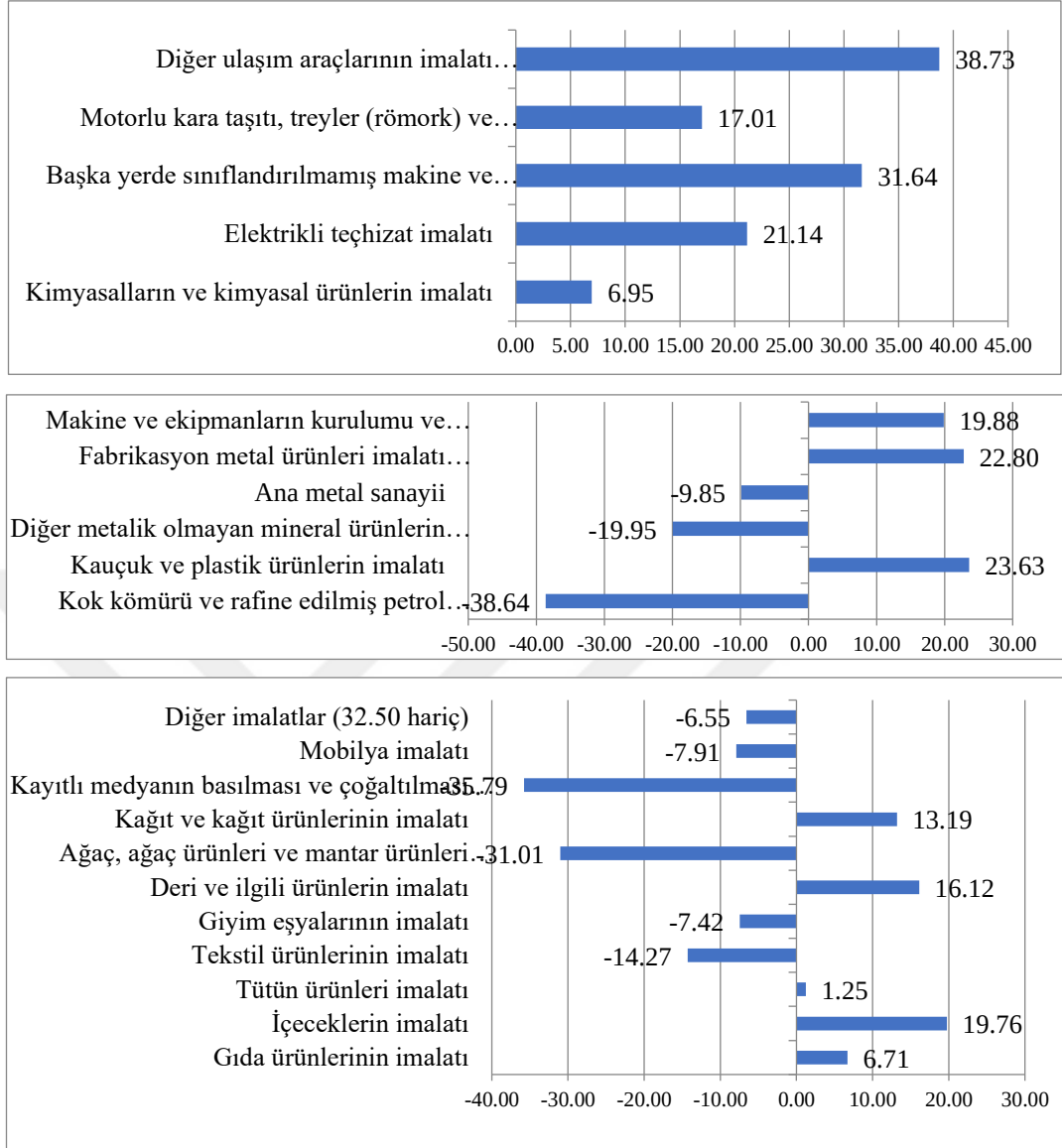
düşük ve düşük teknoloji olarak gruplara ayrıldığı) baz alınarak bir değerlendirme yapılabilir (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:High-tech_classification_of_manufacturing_industries (Erişim Tarihi: 04.17.2020)).

Türkiye’de, 2019 yılında en fazla istihdam yaratan imalat sanayi alt sektörleri sırasıyla giyim eşyalarının imalatı, gıda ürünlerinin imalatı ve tekstil ürünlerinin imalatı gibi düşük teknoloji sınıflamasına dahil olan sektörler olmuştur. Söz konusu yılda 5 milyon 154 bin 036 kişinin istihdam edildiği imalat sanayi sektöründe, 2 milyon 967 bin 712 kişi düşük teknoloji düzeyine sahip sektörlerde, 90 bin 508 kişi ise yüksek teknoloji içeren sektörlerde istihdam edilmiştir. Yüksek teknoloji sektörlerinde istihdam edilenlerin çoğunluğu ise dijital olgunluk seviyesi bakımından en yüksek üç sektör arasında değerlendirilen²⁶ ‘bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı’ sektöründedir. Bununla birlikte, 2010-2019 yılları arasında imalat sanayi sektöründe çalışanlar %22.2 oranında artmış olup, yüksek ve orta-yüksek teknoloji içeren imalat sanayi alt sektörlerinde ise bu oran %47.3 olarak gerçekleşmiştir. Bu anlamda, söz konusu sektörlerde istihdam edilenler bakımından son on yıllık dönemde anlamlı bir artış yaşandığı ifade edilebilir (EK 5’te yer verilmiştir).

Şekil 42: Türkiye’de Teknoloji Düzeyine Göre İmalat Sanayi Sektörlerinin 2010-2019 Yılları Arasında İstihdam Paylarındaki Değişim (NACE Rev. 2) (%)



²⁶ TÜBİTAK’ın “Yeni Sanayi Devrimi: Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası” başlıklı çalışmasına atıfta bulunulmuştur (Tübitak, 2016: 4).



Kaynak: Eurostat'ın NACE Rev.2'ye göre teknoloji sınıflandırması baz alınarak TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

Şekil 42'de, Türkiye'nin teknoloji düzeyine göre imalat sanayi alt sektörlerinin istihdam paylarında son on yılda yaşanan değişim gösterilmiştir. Buna göre, 2019 yılında toplam imalat sanayi istihdamının %80.5'i orta düşük ile düşük teknolojlili sektörlerde iken, bu oran 2010 yılında %83.8 olarak gerçekleşmiştir. Orta-yüksek ve yüksek teknolojlili imalat sanayi sektörlerinin istihdam payı ise 2010 yılında %16.1 iken, 2019 yılında %19.4'e yükselmiştir. %19.4'lük istihdam payının ise sadece %1.7'si yüksek teknoloji sınıflamasına dahil olan sektörlerle aittir. Bununla birlikte,

2010-2019 yılları arasında toplam imalat sanayi istihdamı içinde payını en fazla artıran alt sektörler arasında diğer ulaşım araçlarının imalatı (%38.7), başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı (%31.6), kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı (%23.6) yer almıştır. Bu yönüyle, orta-yüksek ve yüksek teknoloji içeren sektörlerin istihdam payındaki artışın daha çok orta düzey teknoloji yoğunluğuna sahip sektörlerden kaynaklandığı görülmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'nin teknoloji düzeyine göre imalat sanayi istihdamı mevcut durumda ağırlıklı olarak düşük teknoloji sektörlerde yoğunlaşmaktadır. İncelenen son on yılda, düşük teknoloji sınıflamasına dahil olan alt sektörlerin çoğunun istihdam paylarında azalma yönünde bir eğilim görülmüştür. Orta-yüksek ve özellikle yüksek teknoloji alt sektörlerin istihdam payları ise halihazırda düşük düzeylerde olmasına karşın, son on yılda artış yönünde bir eğilim sergilemiştir.

3.2.3.2.2. Bilgi Yoğun Hizmet Faaliyetlerinde İstihdam

Günümüzde, gelişmiş ülkeler bir yandan teknolojik olarak gelişmiş ürün ve hizmetler sunmalarının, diğer yandan bu yenilikçi faaliyetlerinin giderek artan bir biçimde uluslararasılaşmasının bir sonucu olarak rekabet üstünlüğü elde eden, bilgi ve hizmetlere dayalı ekonomiler olarak tanımlanmaktadır. Hizmet sektörünün ekonomideki rolü önemli ölçüde artmakta olup, bu durum diğer sektörlerle kıyaslandığında gerek hizmet sektörü katma değerinin GSYİH içindeki payı açısından, gerekse istihdamdaki payı bakımından hakim durumda olması ile kendini göstermektedir. Bununla birlikte, hizmet sektöründe bilgiye dayalı hizmetlerin rolü gün geçtikçe artmaya devam etmektedir (Wegrzyn, 2014: 96).

Bilgi, üretim sürecinde veya hizmet sunumunda etkin bir biçimde kullanıldığında büyümenin itici gücü haline gelir. Bilginin üretilmesi, kullanılması ve yayılması ile ilgili sektörler ekonomik büyümede önemli bir rol oynamaktadır. Bilgiye dayalı ekonominin gelişmesi, ekonomideki yeniliklerin artması ile doğrudan ilişkili olup, teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı ve yüksek vasıflı işgücünün istihdam edildiği sektörlerin öneminin artması sonucunu beraberinde getirmektedir. Bir ekonomide bilginin öneminin artması aynı zamanda istihdam yapısındaki değişikliklere de yansımaktadır (Wegrzyn, 2014: 96).

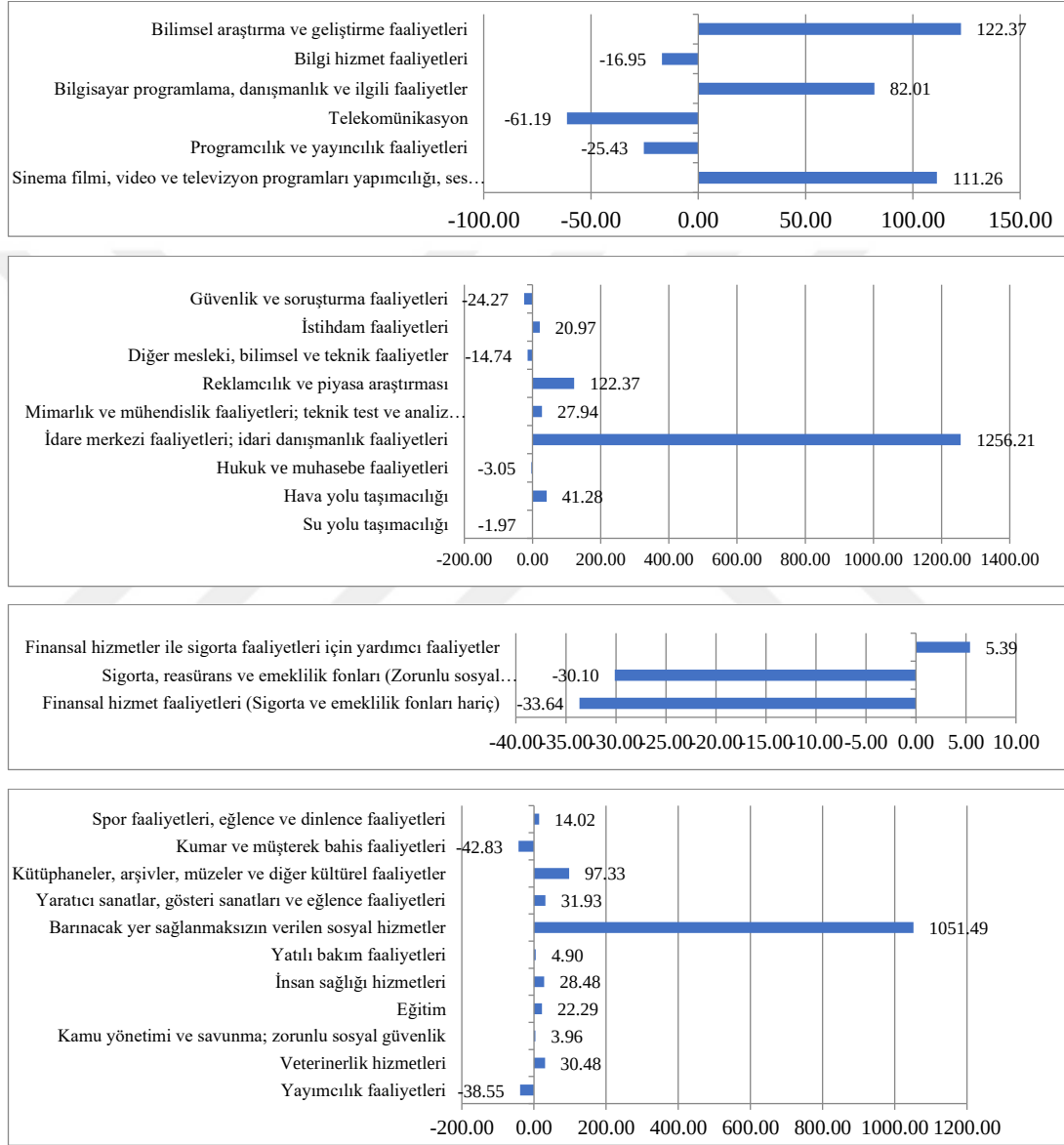
Eurostat, imalat sanayi sektörünün teknolojik yapısının incelenmesine yönelik benzer bir yaklaşımla hizmetler sektörüne ilişkin de bir sınıflandırma yapmaktadır. Buna göre, hizmetler sektörü ‘bilgi yoğun hizmetler’ ve ‘daha az bilgi yoğun hizmetler’ olarak sınıflandırılmaktadır. ‘Bilgi yoğun hizmetler’ olarak tanımlanan ekonomik faaliyetler; (i) ‘bilgi yoğun yüksek teknoloji hizmetleri’, (ii) ‘bilgi yoğun piyasa hizmetleri’ (finansal araçlar ve yüksek teknoloji hizmetleri hariç), (iii) ‘bilgi yoğun finansal hizmetler’ ve (iv) ‘diğer bilgi yoğun hizmetler’ olarak dört grupta incelenmektedir. ‘Bilgi yoğun hizmet’ sektörleri arasında ‘bilgi ve iletişim’, ‘finans ve sigorta faaliyetleri’, ‘mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler’, ‘eğitim’ gibi alt sektörler yer almaktadır. Diğer yandan, ‘daha az bilgi yoğun hizmet’ sektörleri arasında ise ‘konaklama ve yiyecek hizmeti faaliyetleri’, ‘toptan ve perakende ticaret; motorlu kara taşıtlarının ve motorsikletlerin onarımı’ gibi alt sektörler yer almaktadır. Ekonomik faaliyetlerin sınıflamasına ilişkin AB’nin NACE Rev. 2 sınıflaması kullanılmaktadır (Eurostat; https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an3.pdf (Erişim Tarihi: 23.05.2020). Bu bağlamda, Türkiye’de istihdama en fazla katkı sağlayan hizmetler sektöründe istihdamın bilgi yoğunluk düzeyi açısından yapısının incelenmesi ve hizmetler sektöründe bilgi yoğunluk düzeyi bakımından yıllar itibarıyla değişim olup olmadığının değerlendirilmesi mümkündür.

2019 yılında Türkiye’de hizmetler sektöründe 15 milyon 872 bin 349 kişi (toplam istihdamın %56.5’i) istihdam edilmiştir. Bu kişilerin, 8 milyon 780 bin 424’ü (%55.3) ‘daha az bilgi yoğun hizmetlerde’; 7 milyon 91 bin 925’i (%44.6) ise ‘bilgi yoğun hizmetlerde’dir. Bu anlamda, Türkiye’de 2019 yılında hizmetler sektörü istihdamı genel olarak ‘daha az bilgi yoğun hizmet’ sektörlerinde yoğunlaşmıştır.

Bilgi yoğun hizmetlerde çalışanların sadece %1.3’ü (221 bin 72 kişi) ‘bilgi yoğun yüksek teknoloji hizmetlerinde’ (‘bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler’, ‘bilimsel araştırma ve geliştirme faaliyetleri’, ‘telekomünikasyon’ vb.) istihdam edilmiştir. ‘Bilgi yoğun piyasa hizmetlerinde’ istihdam edilen 1 milyon 128 bin 375 kişi; ‘bilgi yoğun finansal hizmetlerde’ istihdam edilen 294 bin 818 kişi ve ‘diğer bilgi yoğun hizmetlerde’ istihdam edilen 5 milyon 447 bin 661 kişi ise hizmet sektörü istihdamının %43.2’sini oluşturmuştur. Ayrıca, Türkiye’de 2010-2019 yılları arasında hizmetler sektöründe çalışanlar %44.5 oranında artarken, ‘bilgi yoğun hizmetlerde’ çalışanlardaki artış oranı ise %71.9 olarak gerçekleşmiştir. Bu anlamda,

son on yılda ‘bilgi yoğun hizmetlerde’ istihdam edilenlerde dikkate değer bir artış yaşandığı ifade edilebilir (EK 6’da yer verilmiştir).

Şekil 43: Türkiye’de Bilgi Yoğun Hizmet Faaliyetlerinin İstihdam Payındaki Değişim (2010, 2019) (Bin Kişi)



Kaynak: Eurostat’ın NACE Rev.2’ye göre bilgi yoğun hizmet faaliyetleri sınıflandırması baz alınarak TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak hazırlanmıştır.

Şekil 43 incelendiğinde, Türkiye’de 2010-2019 yılları arasında ‘bilgi yoğun hizmetler’ alt sektörlerinin çoğunun istihdam paylarında artış yaşandığı görülmektedir. Söz konusu sektörlerin toplam istihdam içindeki payı son on yılda %37.5’ten %44.6’ya çıkmıştır. Bununla birlikte, ‘idare merkezi faaliyetleri’, ‘idari danışmanlık faaliyetleri ile barınacak yer sağlanmaksızın verilen sosyal hizmetler’ istihdam payları yıllar itibariyle en çok artan alt sektörler arasında yer alırken, istihdam payının en çok azaldığı (%61.1 düşüş) hizmetler alt sektörü ‘bilgi yoğun yüksek teknoloji hizmetleri’ grubunda yer alan ‘telekomünikasyon’ sektörü olmuştur. Bu dönemde ciddi istihdam kaybının yaşandığı ‘telekomünikasyon’ sektöründe istihdam edilenler 44 bin 589 kişi azalmıştır (TÜİK, HİAMVS). Ülkemizde telekomünikasyon sektöründe çalışanların sayısında yaşanan azalma esasen küresel eğilimler ile uyumludur. Örnek vermek gerekirse, AB’de de ‘telekomünikasyon’ sektöründe çalışan kişi sayısı 2008 yılında 1 milyon 181 bin kişi iken, bu sayı 2019 yılında 823 bin olmuştur (Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20201215-1> , (13.06.2021). Bununla birlikte, Türkiye’de 2018 yılında her 1 milyon kişilik nüfusa 342 tam zamanlı telekomünikasyon çalışanı hizmet vermiştir. Bu sayı, aynı yıl için Güney Kore’de 2486, ABD’de 2263, Çin’de 823 ve Güney Afrika’da 591 olarak gerçekleşmiştir. Her 1 milyon kişilik nüfusa karşılık gelen tam zamanlı telekomünikasyon çalışanlarının sayısı genel olarak bir ülkede iletişim sektörünün büyüklüğünü, sektörün kapasitesini ve önemini göstermektedir. Dolayısıyla, bu veriye dayanarak Türkiye’de telekomünikasyon endüstrisinin yeterince gelişmemiş olduğu ve hizmet verme kapasitesinin de sınırlı olduğu belirtilebilir (TÜBİSAD, 2020: 51).

Öte yandan, bilgiye dayalı ekonomiler için ‘bilgi ve iletişim’, ‘finans ve sigorta faaliyetleri’ ve ‘mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler’ alt sektörleri oldukça önemli bir role sahiptir ve bu sektörlerde yürütülen faaliyetler bilginin yoğun biçimde kullanımına dayanmaktadır. Bu bağlamda, söz konusu sektörler bilgiye dayalı ekonomilerde toplam istihdamda önemli bir paya sahip olmaktadır (Wegrzyn, 2014: 101). Türkiye’de ise 2019 yılı itibariyle ‘bilgi ve iletişim’, ‘finans ve sigorta faaliyetleri’ ve ‘mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler’ sektörlerinin toplam istihdam içindeki payları sırasıyla %0.83, %1.05 ve %3.16 olarak gerçekleşmiştir. Son on yılda söz konusu sektörlerden sadece ‘mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler’in toplam istihdam içindeki payında istikrarlı bir artış yaşanmıştır. ‘Bilgi ve iletişim’ ve ‘finans

ve sigorta faaliyetleri' sektörlerinin toplam istihdam içindeki paylarında ise önemli ölçüde olmamakla birlikte genel olarak yıllar itibarıyla bir düşüş söz konusudur. Bu düşüşün nedeni toplam istihdamdaki artış olabilir, ancak söz konusu payların genel olarak yaklaşık %1 civarında kalması bu sektörlerdeki istihdam artışının sınırlı kaldığı yönünde yorumlanabilir.

3.2.3.3. Dijital Yoğun Sektörlerde İstihdam Eğilimleri

Dijital dönüşüm, ekonomideki tüm sektörleri giderek artan bir biçimde etkilemektedir. Ancak, farklı sektörlerin dijital teknolojilerin uygulamaya konulmasından hangi hız ve kapsamda etkileneceğine ilişkin tek bir ölçüt bulunmamakta (OECD, 2019e: 45) ve etkilenme biçimleri değişiklik göstermektedir. Bu değişiklik, büyük ölçüde sektörler arasında dijitalleşmenin boyutundan kaynaklanmaktadır (Calvino ve diğerleri, 2018: 8).

Calvino ve diğerleri (2018), sektörlerin dijital yoğunluğuna göre sınıflandırılmasını önermektedir. Bu sınıflandırmada, dijital dönüşümün temel bazı yönleri dikkate alınmakta olup, gelişmiş dijital teknolojilerin benimsenmesi ve geliştirilmesi, bu teknolojilerin üretim sürecinde uygulanması için gereken beşeri sermaye birikimi, tedarikçiler ve müşterilerle kurulan bağlantıda dijital araçların ne ölçüde kullanıldığı gibi unsurlar bakımından sektörlerin farklılıklar gösterdiği kabul edilmektedir. Söz konusu sınıflandırma aynı zamanda dijital dönüşümden en çok etkilenen sektörlerin özellikleri ve dinamikleri hakkında bilgi sunmaktadır (Calvino ve diğerleri, 2018: 5; OECD, 2019e: 43).

Sektörlerin dijital yoğunluğuna göre sınıflandırılmasında, dijitalleşmenin teknolojik unsurları (bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları, bilgi ve iletişim teknolojileri ürün ve hizmetleri, robotlar); teknolojiyi üretim ile bütünleştirmek için gerekli beşeri sermaye (bilişim uzmanı yoğunluğu) ve dijital teknolojilerin firmaların piyasayla kurduğu bağı etkileme biçimleri (online satışlar) gibi göstergeler esas alınmaktadır. Sektörlerin dijital yoğunluğuna ilişkin farklı göstergeler birlikte değerlendirildiğinde ise dijitalleşme bakımından en yoğun sektör olarak sadece bilgi ve iletişim teknolojileri hizmetleri öne çıkmaktadır (OECD, 2019e: 45).

Öte yandan, dijital dönüşümün işler üzerindeki etkisi aynı ölçüde ve benzer bir hızda ortaya çıkmamakta, bu etkinin önümüzdeki yıllarda da belirli işlerde, sektörlerde ve özellikle belirli coğrafi alanlarda yoğunlaşması beklenmektedir. Dijital dönüşüm, bir yandan var olan işlerin ortadan kalkmasına yol açarken, diğer yandan yeni işlerin yaratılmasını sağlamaktadır. Son on yılda OECD ülkelerinde her on yeni işten dördünün dijital yoğun sektörlerde yaratıldığı, istihdamın azaldığı ülkelerdeki iş kayıplarının çoğunun ise daha az dijital yoğun sektörlerde gerçekleştiği görülmektedir (OECD, 2019b: 1-2).

İşgücü piyasasına ilişkin yapılan çalışmalar pek çok ülkede dijital yoğunluğun yüksek düzeyde olduğu sektörlerin istihdam artışına önemli ölçüde katkı sağladığını göstermektedir (OECD, 2019e: 168; OECD, 2019b: 2). Şekil 44'te, 2006-2016 yılları arasında Türkiye'nin de aralarında yer aldığı çeşitli ülkelerde sektörlerin²⁷ dijital yoğunluğuna göre istihdamda ortaya çıkan değişikliklere yer verilmiştir. Sektörler, bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları, bilgi ve iletişim teknolojileri ara ürünleri, robot kullanımı, online satışlar, bilişim uzmanı vb. göstergeler temelinde dijital yoğunluğuna göre yüksek, orta-yüksek, orta düşük, düşük olarak sınıflandırılmıştır (OECD, 2019e: 168; EC, 2020a: 632). Buna göre, OECD'de incelenen dönemde toplam istihdam %6.9 oranında artmış ve yaklaşık 38 milyon yeni iş yaratılmıştır. OECD ülkelerinde yaratılan her on ilave işin yaklaşık dördüne dijital yoğun sektörler katkı sağlamıştır. Polonya, Şili ve Meksika gibi bazı ülkelerde orta-yüksek dijital yoğun sektörlerdeki istihdam artışına karşın, Yunanistan, Finlandiya, İtalya gibi diğer bazı ülkelerdeki düşüşü nedeniyle OECD genelinde orta-yüksek dijital yoğun sektörlerin istihdam artışına katkısı genel olarak çok daha az olmuştur. 2006-2016 yılları arasında toplam istihdamın azaldığı neredeyse tüm ülkelerde en fazla istihdam kaybı ise düşük dijital yoğun sektörlerde gerçekleşmiştir. Genel olarak, dijital yoğun sektörlerin istihdam artışına diğer sektörlerden daha güçlü bir katkı sağladığını ifade etmek mümkündür (OECD, 2019e: 168; OECD, 2019b: 2).

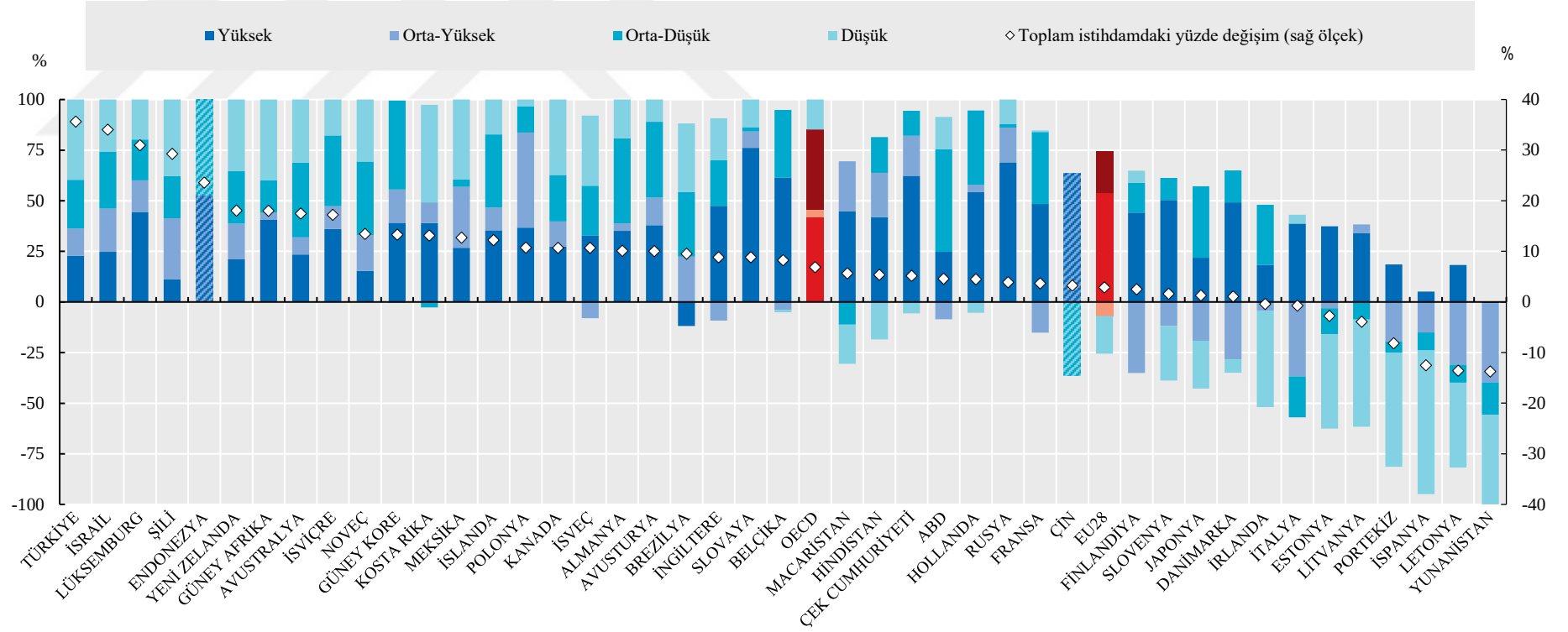
²⁷ Söz konusu sektörler ISIC Rev. 4'e göre tanımlanmıştır. Ekonomik faaliyetlerin sınıflamasına yönelik olarak Birleşmiş Milletler tarafından kullanılan ISIC (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities-Tüm Ekonomik Faaliyetlerin Uluslararası Standart Sanayi Sınıflaması) sınıflaması AB'nin kullandığı NACE Rev.2 sınıflaması ile uyumludur (United Nations, 2008: 37; Calvino ve diğerleri, 2018: 4).

Şekil 44'te yer alan verilere göre, Türkiye'de ise incelenen dönemde toplam istihdam %35.7 oranında artış göstermiş ve 7 milyon 72 bin yeni iş yaratılmıştır. Türkiye'de yaratılan her on ilave işin yaklaşık 2'sine dijital yoğun sektörler katkı sağlamıştır. Orta-yüksek dijital yoğun sektörlerin istihdam artışına katkısı %13.5 oranında iken, bu oran düşük dijital yoğun sektörler için %39.6 olmuştur. Ayrıca, 2016 yılında Türkiye'de toplam istihdam içinde yüksek dijital yoğun sektörlerin payı %14.0 ve daha dijital yoğun sektörlerin²⁸ payı %38.5 olarak gerçekleşmiştir (OECD, 2019e: 168).



²⁸ Daha dijital yoğun sektörler yüksek ve orta yüksek dijital yoğun sektörlerden oluşmaktadır (OECD, 2019e: 168).

Şekil 44: Sektörlerin Dijital Yoğunluğuna Göre Toplam İstihdamdaki Değişim (2006-2016) (%)



Not: Dijital yoğunluk Calvino ve diğerleri (2018) çalışmasında tanımlanan sınıflandırmaya göre yapılmıştır.

Kaynak: OECD, 2019e: 169; OECD, 2019b: 2.

TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak ve sektörlerin dijital yoğunluğuna göre sınıflandırılmasında Calvino ve diğerleri (2018)'nin çalışması takip edilerek elde edilen Tablo 18'de, Türkiye'de 2010 ve 2019 yıllarında dijital yoğunluğuna göre yüksek, orta-yüksek, orta-düşük, düşük olarak sınıflandırılan sektörlerin toplam istihdam içindeki payları gösterilmiştir. Şekil 45'te ise son on yılda sektörlerin dijital yoğunluğuna göre istihdam²⁹ paylarındaki değişime yer verilmiştir.

Tablo 18: Dijital Yoğun Sektörlerin Toplam İstihdam İçindeki Payı (2010, 2019) (%)

REFERANS_YIL			Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplamlı Yüzde
2010	Valid	Yüksek Dijital Yoğun	2378	3,3	10,5	10,5
		Orta-Yüksek Dijital Yoğun	5823	8,2	25,8	36,3
		Orta-Düşük Dijital Yoğun	4090	5,7	18,1	54,4
		Düşük Dijital Yoğun	10303	14,4	45,6	100,0
		Total	22594	31,7	100,0	
	Missing	System	48749	68,3		
Total			71343	100,0		
2019	Valid	Yüksek Dijital Yoğun	3324	5,4	11,8	11,8
		Orta-Yüksek Dijital Yoğun	7410	12,1	26,4	38,2
		Orta-Düşük Dijital Yoğun	6197	10,1	22,1	60,3
		Düşük Dijital Yoğun	11149	18,1	39,7	100,0
		Total	28080	45,7	100,0	
	Missing	System	33389	54,3		
Total			61469	100,0		

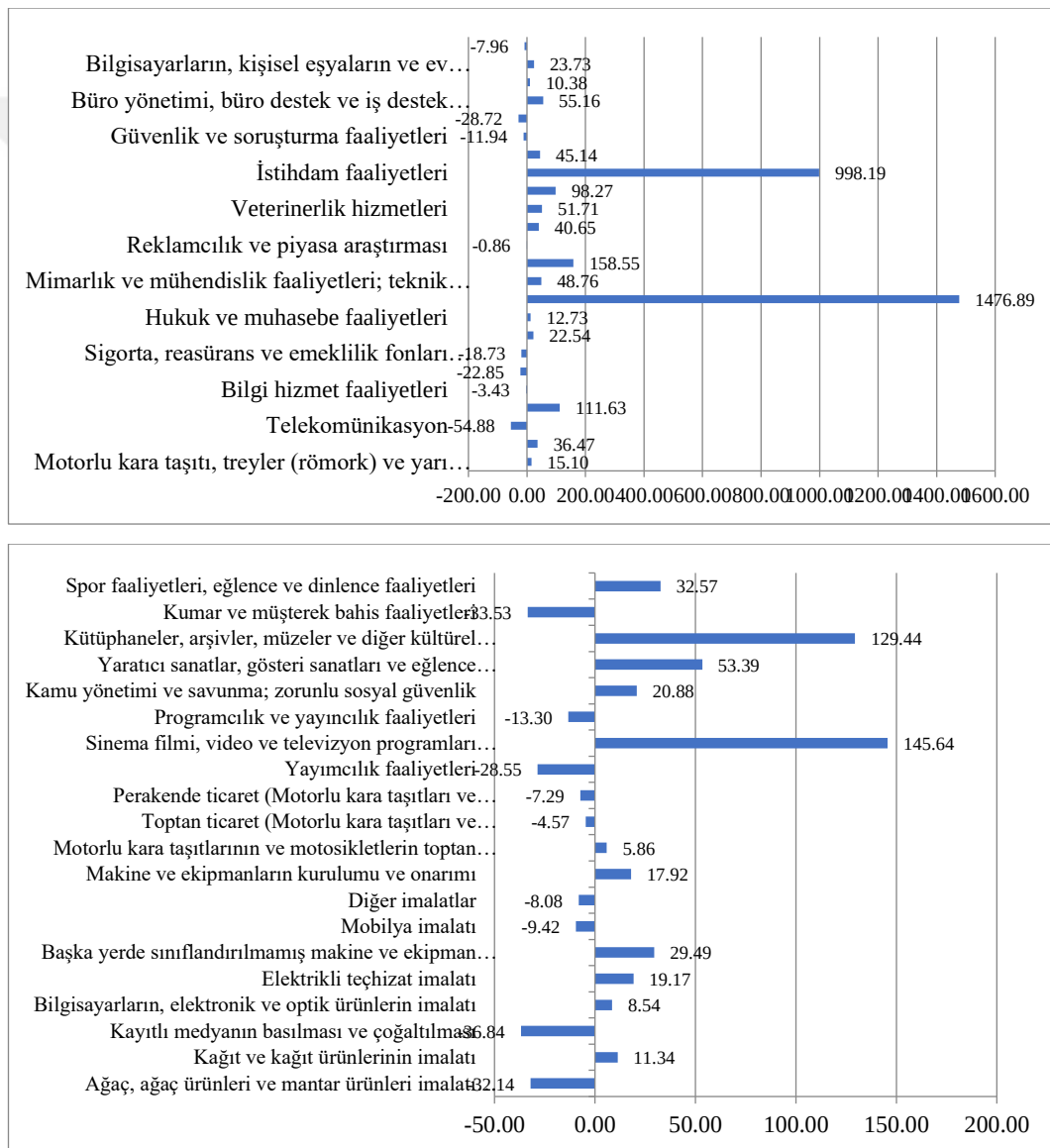
Kaynak: TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak oluşturulmuştur.

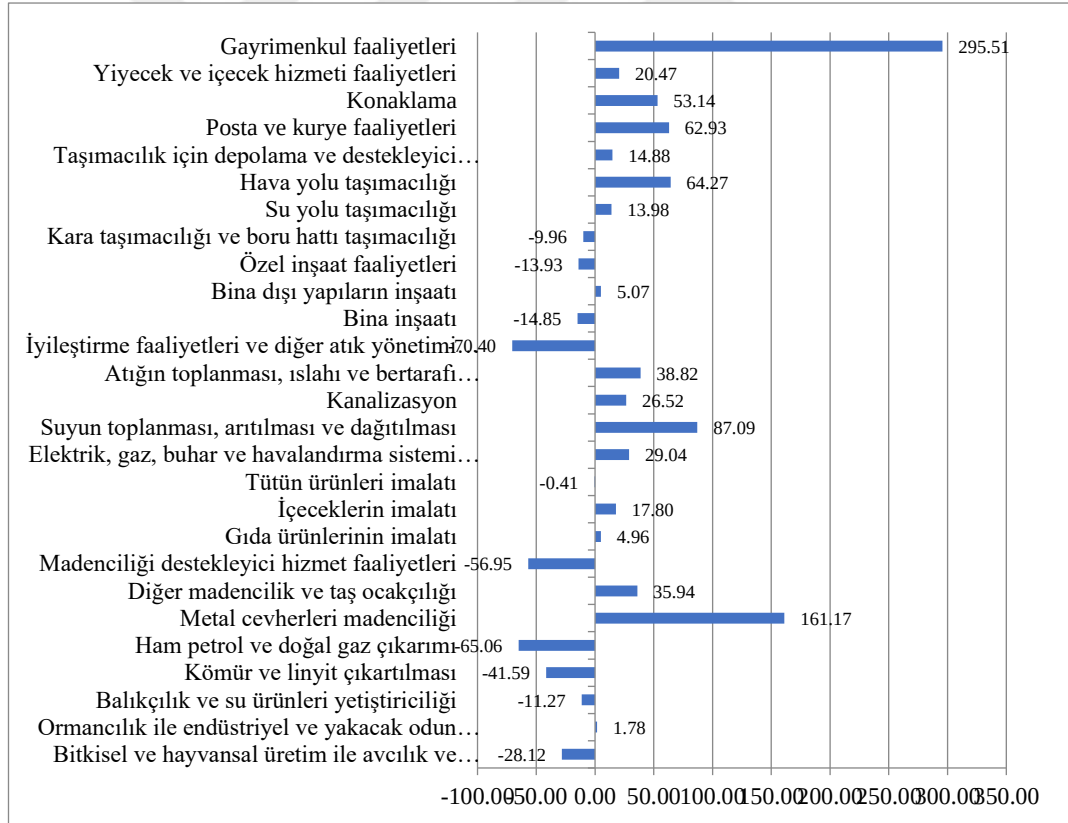
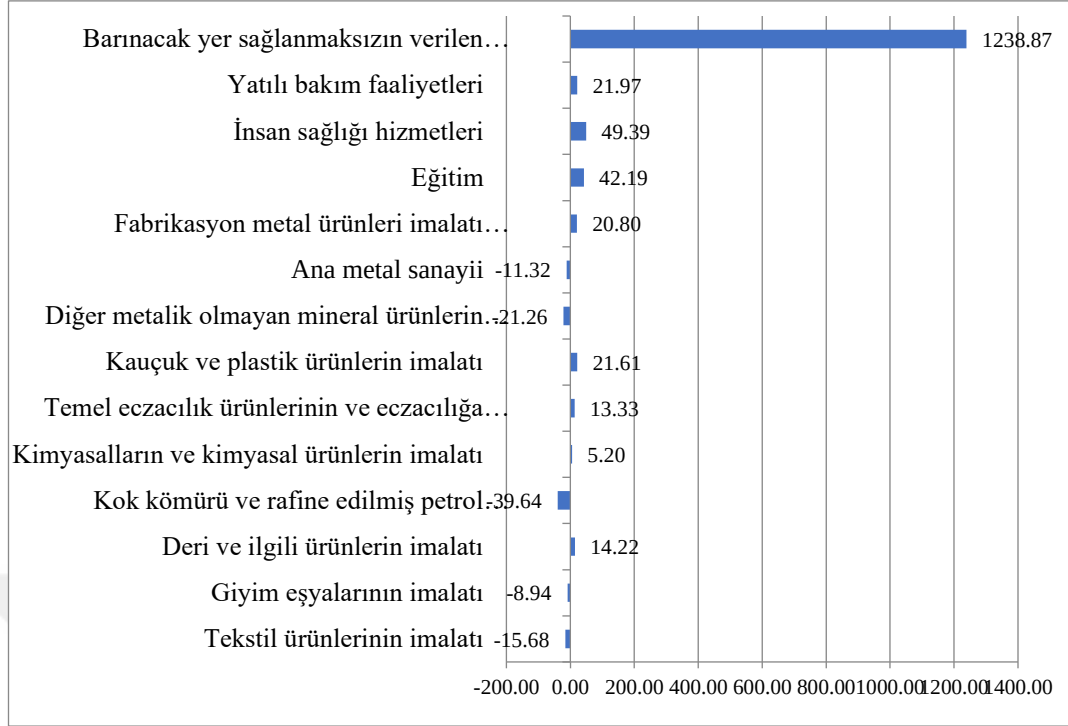
Tablo 18 incelendiğinde, 2019 yılında Türkiye'de istihdamın sırasıyla düşük, orta-yüksek, orta-düşük ve yüksek dijital yoğun sektörlerde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu sıralama, 2010 yılı ile kıyaslandığında da değişiklik göstermemiştir. Tabloya göre, 2019 yılında düşük dijital yoğun sektörlerde istihdam edilenlerin toplam istihdam içindeki payı %39.7 iken, yüksek dijital yoğun sektörlerde istihdam edilenlerin payı ise %11.8 olarak gerçekleşmiştir. Son on yılda ise ülkemizde düşük

²⁹ Türkiye'de 2010 ve 2019 yıllarında dijital yoğunluğuna göre yüksek, orta-yüksek, orta-düşük ve düşük olarak sınıflandırılan sektörlerde istihdam edilenlere ilişkin veriler ise EK 7'de verilmiştir.

dijital yoğun sektörlerde istihdam edilenlerin payında yaşanan düşüğe karşın, orta-yüksek ve yüksek dijital yoğun sektörlerin payında artış söz konusu olmuştur. Bu anlamda, ülkemizde daha dijital yoğun sektörlerin istihdam artışına katkısının yıllar itibariyle görece artması dijital dönüşüm sürecine ilişkin önemli bir gelişme olarak değerlendirilebilir.

Şekil 45: Türkiye’de Dijital Yoğunluğuna Göre Sektörlerin İstihdam Paylarındaki Değişim (NACE Rev. 2) (2010, 2019) (%)





Kaynak: Calvino ve diğerleri (2018)'nin çalışmasındaki dijital yoğun sektörlerin sınıflandırması baz alınarak TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

Türkiye’de farklı dijital yoğunluk düzeylerine sahip sektörlerde istihdamda gözlenen çeşitli eğilimler incelendiğinde, Şekil 45’e göre 2010-2019 yılları arasında yüksek düzeyde dijital yoğunluğa sahip ‘motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı’ı alt sektörünün istihdamdaki payının %15.1 oranında bir artış gösterdiği görülmektedir (TÜİK, HİAMVS). Chinoracky ve diğerleri (2021) farklı dijital yoğunluk düzeylerine sahip sektörlerde istihdamdaki değişim ile ilgili araştırmalarında, dijital teknolojilerin özellikle de robotların dijitalleşmenin etkisi altındaki otomotiv sektöründe insan emeğinin yerini alabileceğini, dolayısıyla otomasyonun sektördeki istihdamı azaltabileceğini vurgulamaktadırlar. İstihdam kaybının yaşanmaması hatta artışı halinde sektörde üretilen araçlara olan istemdeki artışın etkili olabileceğini de belirtmektedirler. Bu bağlamda, söz konusu dönemde ülkemizde de motorlu kara taşıtlarının üretim adetlerinde yıllar itibariyle önemli ölçüde artış yaşandığını, otomotiv sektöründe istihdamın artmasında üretilen motorlu kara taşıtlarına olan istemdeki artış gibi diğer faktörlerin etkili olabileceğini ifade etmek mümkündür.

Bununla birlikte, Türkiye’de son on yılda toplam istihdamdaki payı en çok azalan ilk sıradaki sektörler ‘madencilik ve taş ocakçılığı’ sektörünün düşük düzeyde dijital yoğunluğa sahip alt sektörlerinden ‘ham petrol ve doğal gaz çıkarımı’, ‘madencilik destekleyici hizmet faaliyetleri’ ile ‘kömür ve linyit çıkartılması’ olmuştur. Ciddi istihdam kaybının yaşandığı bu sektörlerin toplam istihdam içindeki payları sırasıyla %65.0; %56.9 ve %41.5 oranında azalmıştır (TÜİK, HİAMVS). Chinoracky ve diğerleri (2021)’ne göre, çeşitli faaliyetlerin otomasyonu nedeniyle düşük düzeyde dijital yoğunluğa sahip sektörlerde de var olan işler ortadan kalkabilir ve istihdamın azalması beklenebilir. Nitekim, ülkemizde yapılan bir araştırmada madencilik sektörü, imalattan sonra en yüksek otomasyon potansiyeli (%61) taşıyan ikinci sektör olarak tespit edilmiş, bu sektördeki mesleklerde öngörülebilir fiziksel faaliyetlerin yoğunluğu fazla olduğu için bunun beklenen bir durum olduğu vurgulanmıştır (McKinsey&Company, 2020: 18-20). Bu bağlamda, söz konusu sektörlerde istihdamın azalmasında son yıllarda teknolojiye yaşanan gelişmelerin etkisi olduğu ifade edilebilir.

Diğer yandan, günümüzde hızla gelişen teknolojilerden posta sektörünün önemli ölçüde etkilenmesi söz konusudur. Çeşitli düzenlemeler altında mektuplar ve

paketlerin toplanması, taşınması ve dağıtımı gibi faaliyetleri kapsayan ‘posta ve kurye faaliyetleri’ alt sektöründe (EC, 2008: 242), çalışanların yerine getirdiği görevlerin otomasyon potansiyeli dikkate alındığında, her ne kadar sektörün dijital yoğunluk düzeyi düşük de olsa teknolojide yaşanan gelişmelerin etkisiyle sektörde istihdamın azalması beklenebilir bir durumdur. Ancak, ülkemizde 2010’dan 2019’a söz konusu sektörde istihdam edilenlerde beklenilenin aksine neredeyse iki kat artış yaşandığı görülmektedir.

Bu dönemde ülkemizde orta-yüksek düzeyde dijital yoğunluğa sahip ‘toptan ve perakende ticaret; motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin onarımı’ sektöründe istihdam edilenlerde de bir artış yaşanmıştır (TÜİK, HİAMVS). Sektörün, motorlu taşıtlar ve motosikletlere ilişkin yeni ve ikinci el araçların toptan ve perakende satışı, araçların onarımı ve bakımı ve motorlu araçlar ve motosikletlerin parça ve aksesuarlarının toptan ve perakende satışına ilişkin tüm faaliyetleri kapsayan ‘motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin toptan ve perakende ticareti ile onarımı’ alt sektörünün (EC, 2008: 217) toplam istihdamdaki payı 2010’dan 2019’a %5.8 oranında artmıştır (TÜİK, HİAMVS). Söz konusu sektörde istihdamda yaşanan artışta, dijitalleşme faaliyetlerinin, özellikle de motorlu kara taşıtı satan işletmelerde fiziksel mağazalardan online mağazalara doğru yaşanan değişimin etkili olmuş olabileceği ifade edilebilir. Nitekim, teknoloji kullanımının yaygınlaşmasıyla belirli bir işyerinde faaliyet gösteren geleneksel işletmelerden fiziki bir faaliyet yeri olmaksızın internet kanalıyla online hizmet veren işletmelere doğru yaşanan değişim, online mağazaların yönetiminden sorumlu yeni çalışanlara duyulan gereksinimi ve istihdamı artırmış olabilir (Chinoracky ve diğerleri, 2021: 439).

Öte yandan, orta-yüksek düzeyde dijital yoğunluğa sahip ‘kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması’ alt sektöründe ise önemli ölçüde istihdam kaybı yaşanmıştır. Son on yılda sektörün toplam istihdamdaki payı %36.8 oranında azalmıştır (TÜİK, HİAMVS). Söz konusu sektörün; gazetelerin, kitapların, tebrik kartlarının ve diğer materyallerin basılmasını ve ciltçilik, madeni baskı kalıbı yapılması ve veri görüntüleme gibi ortak destekleyici faaliyetleri kapsadığı (EC, 2008: 136) dikkate alındığında, istihdam kaybında dijitalleşmenin de etkili olabileceği ifade edilebilir.

3.2.3.4. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektöründe İstihdam Eğilimleri

Günümüzde, tüm dünyada etkili olan dönüşümün itici gücü olarak dijital teknolojilerin ve bu teknolojilerle ilgili temel hizmetlerin üretimi ve kullanımına yönelik faaliyetleri içeren bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü, dijital ekonominin temelini oluşturmaktadır (Bukht ve Heeks, 2017: 11; OECD, 2015: 36; Taymaz, 2018: 27). Bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü, 2008-2009 küresel mali krizi sonrasında pek çok ülkede tekrar hızlı bir büyüme sürecine girmiştir (OECD, 2015: 36). Buna koşut olarak, söz konusu sektörde küresel istihdam 2010 yılında 34 milyon kişi iken, %16 oranında artarak 2015 yılında 39.3 milyon kişiye yükselmiş olup, aynı dönemde sektörün toplam istihdam içindeki payı %1.8'den %2'ye artış göstermiştir (United Nations, 2019: 48).

Dijital dönüşüm sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründe istihdama ilişkin mevcut durum ve gözlenen eğilimler ülkeler açısından önem taşımaktadır (United Nations, 2019: 58). Bu bağlamda, Türkiye'de bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründe istihdamın mevcut durumu değerlendirilmelidir. Buna ilişkin olarak, aşağıda OECD'nin bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü tanımını karşılayan imalat sanayi ve hizmet sektörüne ilişkin ilgili faaliyetler gösterilmiştir. Tabloda, NACE Rev. 2 sınıflamasına göre bilgi ve iletişim teknolojileri alt sektörleri ve kodları yer almaktadır.

Tablo 19: Ekonomik Faaliyet Sınıflamasına Göre Bilgi ve İletişim Teknolojileri Alt Sektörleri

NACE Rev. 2 Kodu	ALT SEKTÖR
261	Elektronik bileşenlerin ve devre kartlarının imalatı
262	Bilgisayar ve bilgisayar çevre birimleri imalatı
263	İletişim ekipmanlarının imalatı
264	Tüketici elektroniği ürünlerinin imalatı
268	Manyetik ve optik kaset bant CD vb. ortamların imalatı
465	Bilgi ve iletişim teknolojisi ekipmanlarının toptan ticareti
582	Yazılım programlarının yayımlanması
61	Telekomünikasyon
62	Bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler
631	Veri işleme, barındırma ve ilgili faaliyetler; web portalları
951	Bilgisayarların ve iletişim araç ve gereçlerinin onarımı

Kaynak: OECD, 2011; Eurostat; (isoc_se), 26.07.2020; ILO, 2019c.

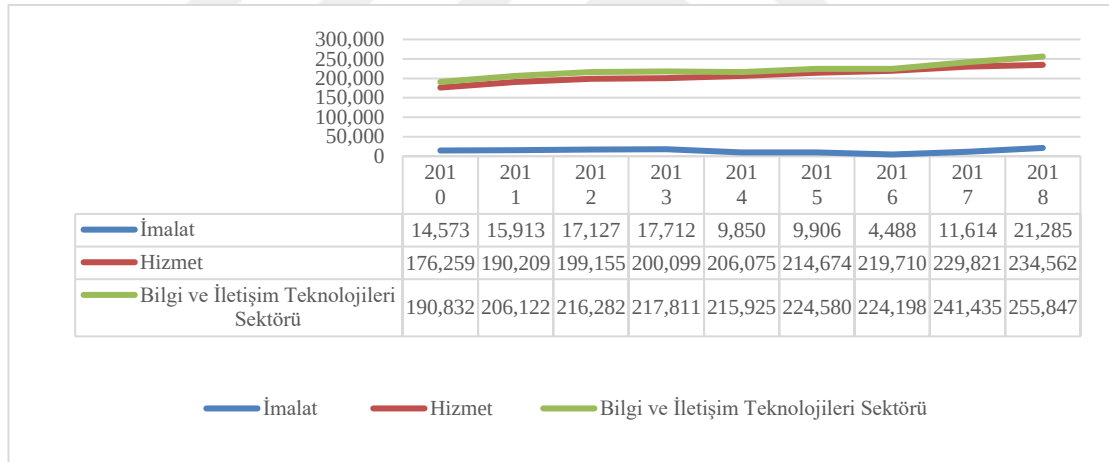
Bu kısımda, Türkiye’de 2010-2018 yılları arasında bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü ve alt sektörlerinin istihdamına ilişkin gözlenen eğilimler incelenmiştir. Ancak, TÜİK HİA kapsamında ana sektörlerle ve NACE 2-basamak düzeyinde alt sektörlerle ilişkin veriler yayınlandığı için, Tablo 19’da üç basamak düzeyinde tanımlanan alt sektörler ile ilgili bilgilere mikro verileri kullanarak erişilmesi mümkün olmamıştır. Bu nedenle, bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünü oluşturan söz konusu faaliyetlere ilişkin olarak HİA sonuçları yerine, TÜİK tarafından YSHİ kapsamında³⁰ derlenen veriler kullanılmış olup, bu sektörü oluşturan imalat sanayi içindeki alt sektörlerden bazıları ((NACE 261), (NACE 262), (NACE 264)) ile ilgili belli yıllardaki (Tablo 20’de görüldüğü gibi) veriler elde edilememiştir. Söz

³⁰ Türkiye için sektörel düzeydeki en önemli veri kaynağını oluşturan YSHİ 20 ve daha fazla kişi çalıştıran veya 3 ve daha fazla yerel birimi olan tüm girişimleri (tam sayım) kapsamaktadır. YSHİ kapsamında, 5429 Sayılı Türkiye İstatistik Kanununun gizli verilerle ilgili maddesi uyarınca, girişim sayısının üçten az olması veya girişim sayısı üç ve daha fazla olduğu halde bir veya iki girişimin hakim durumda olması nedeni ve gizlenmiş girişimlere ait bilgilerin aritmetik işlem sonucu elde edilmesini önlemek amacı ile bilgiler verilmemektedir. Gizlenmiş sektör verileri, sektörüne ait ikili düzey sektör kodlarının toplamaları ve Türkiye toplamalarında gösterilmektedir (TÜİK, YSHİ).

konusu veriler kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda oluşturulan Şekil 46'ya göre bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründeki istihdamın gelişim seyrini tüm yıllar itibariyle değerlendirebilmek mümkün olamamıştır.

Şekil 46'da görüldüğü gibi, Türkiye'de 2018 yılında bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründe 255 bin 847 kişi istihdam edilmiş olup, sektörün toplam istihdam içindeki payı %1.58'dir. 2010 yılında ise YSHİ kapsamındaki sektörlerde çalışan 10.929.200 kişinin, 190 bin 832 kişisi bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründe istihdam edilmiştir. Bununla birlikte, 2010-2018 yılları arasında YSHİ kapsamındaki sektörlerde çalışanlar %47.8 oranında artarken, bilgi ve iletişim teknolojileri sektöründe çalışanlardaki artış oranı ise %34 olarak gerçekleşmiştir. Söz konusu veriler ışığında, Türkiye'de bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü istihdamının yıllar itibariyle artış eğilimi gösterdiği ifade edilebilir.

Şekil 46: Türkiye'de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektöründe İstihdam (2010-2018) (Bin kişi)



Kaynak: TÜİK YSHİ verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

”c:5429 Sayılı Türkiye İstatistik Kanununun gizli verilerle ilgili maddesi uyarınca, girişim sayısının üçten az olması veya girişim sayısı üç ve daha fazla olduğu halde bir veya iki girişimin hakim durumda olması nedeni ve gizlenmiş girişimlere ait bilgilerin aritmetik işlem sonucu elde edilmesini önlemek amacı ile bilgiler verilmemiştir. Gizlenmiş sektör verileri, sektörüne ait ikili düzey sektör kodlarının toplamaları ve Türkiye toplamalarında gösterilmiştir” (TÜİK, YSHİ).

Tablo 20 ve Şekil 47’de ise 2010-2018 döneminde bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü istihdamının alt sektörlere dağılımı yer almaktadır. Bilgi ve iletişim

teknolojileri sektörüne ilişkin imalat sanayi alt sektörleri ((NACE 261), (NACE 262), (NACE 263), (NACE 264) ve (NACE 268)), doğrudan bilgiyi işleyen ve ileten ürünlerin ve bu ürünlerde kullanılan bileşenlerin üretildiği faaliyetler olduğu için, dijital ekonominin teknolojik altyapısını oluşturmaktadır (Taymaz, 2018: 29). Tablo 20’de, “c” ile gösterilen, bilgi ve iletişim teknolojileri malları üretiminde çalışan sayısına ilişkin verilere erişilemediği için bu sektörlerle ilgili kesin bir değerlendirme yapmak güçtür. Ancak, bilgilerine ulaşılabilen sektörler ve yıllar incelendiğinde, istihdam edilenler bakımından en fazla artışın elektronik bileşenlerin ve devre kartlarının imalatı sektöründe olduğu görülmektedir. Bu sektörde istihdam 2010 yılından itibaren 4.946 kişi artış göstererek 2018 yılında 9.073 kişiye ulaşmıştır. Manyetik ve optik kaset, bant, CD vb. ortamların imalatı ise imalat sanayi alt sektörleri arasında en az istihdam yaratan sektör olmakla birlikte, sektördeki istihdamın 2015 yılından itibaren daha da azaldığı görülmektedir.

Tablo 20: Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektöründe İstihdam (İmalat) (2010-2018) (Bin kişi)

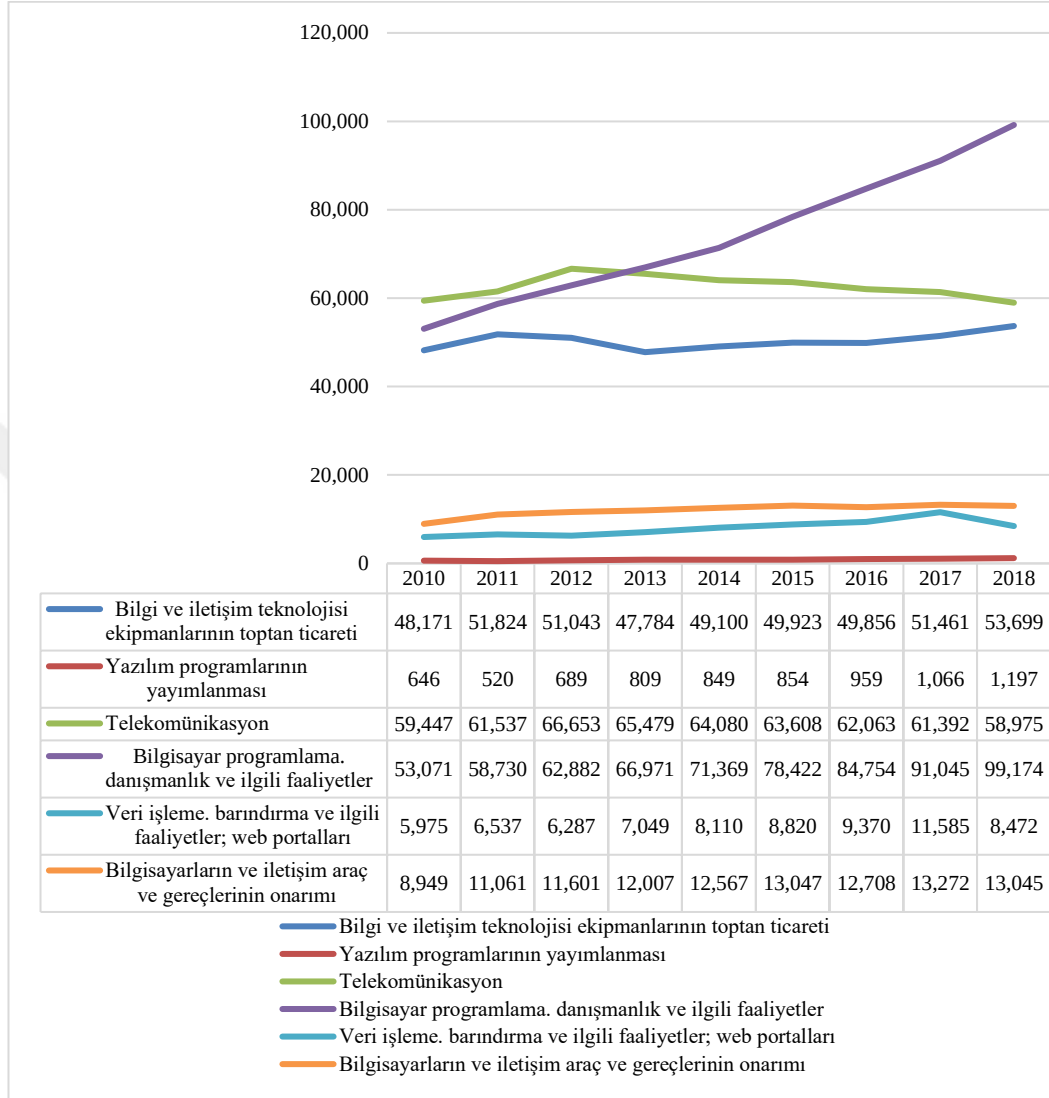
ALT SEKTÖR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2010-2018 Değişim Oranı (%)
Elektronik bileşenlerin ve devre kartlarının imalatı	4,127	4,493	4,990	5,575	6,291	6,030	c	8,025	9,073	119.84%
Bilgisayar ve bilgisayar çevre birimleri imalatı	759	1,076	1,022	1,019	c	c	915	c	765	0.79%
İletişim ekipmanlarının imalatı	3,081	3,270	3,202	3,418	3,348	3,700	3,485	3,524	2,885	-6.36%
Tüketici elektroniği ürünlerinin imalatı	6,426	6,841	7,677	7,459	c	c	c	c	8,518	32.56%
Manyetik ve optik kaset, bant, CD vb. ortamların imalatı	180	233	236	241	211	176	88	65	44	-75.56%

Kaynak: TÜİK YSHİ verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

**"c:5429 Sayılı Türkiye İstatistik Kanununun gizli verilerle ilgili maddesi uyarınca, girişim sayısının üçten az olması veya girişim sayısı üç ve daha fazla olduğu halde bir veya iki girişimin hakim durumda olması nedeni ve gizlenmiş girişimlere ait bilgilerin aritmetik işlem sonucu elde edilmesini önlemek amacı ile bilgiler verilmemiştir. Gizlenmiş sektör verileri, sektörüne ait ikili düzey sektör kodlarının toplamaları ve Türkiye toplamalarında gösterilmiştir" (TÜİK, YSHİ).*

Bilgi ve iletişim teknolojileri sektörüne ilişkin hizmet sektörü alt sektörlerinde istihdamın dağılımı ise Şekil 47’de görülmektedir. Buna göre, incelenen 2010-2018 döneminde söz konusu sektörlerde çalışanların sayısında genel olarak önemli ölçüde artış yaşanmıştır. En hızlı istihdam artışı sağlayan alt sektör ise bilgisayar programcılığı olmuştur. Bu sektörde çalışan sayısı 2010 yılında 53.071 kişi iken, %86.9 oranında bir artış ile 2018 yılında 99.174 kişiye ulaşmıştır. Aynı zamanda, diğer alt sektörlerle kıyaslandığında söz konusu sektörün daha yüksek bir istihdam payına sahip olduğu da görülmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri hizmetlerinden yazılım programlarının yayımlanması, veri işleme, barındırma ve ilgili faaliyetler; web portalları ve bilgisayarların ve iletişim araç ve gereçlerinin onarımı sektörleri ise istihdam açısından göreceli olarak daha küçük sektörler olmasına karşın, söz konusu sektörlerde de çalışan sayısı bakımından artış gözlenmiştir. Telekomünikasyon alt sektöründe ise istihdam düzeyi yüksek olmakla birlikte, 2012 yılından itibaren düşmeye başladığı görülmektedir.

Şekil 47: Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektöründe İstihdam (Hizmetler) (2010-2018) (Bin kişi)



Kaynak: Yazar tarafından TÜİK YSH verilerinden elde edilmiştir.

Tablo 21’de ise İŞKUR tarafından gerçekleştirilen İşgücü Piyasası Araştırması kapsamında sektörlere göre açık işlerin bulunduğu işyerlerinin oranına yer verilmiştir. Açık işler, işgücü piyasasında mesleki veya sektörel düzeyde gerek niceliksel açıdan, gerekse niteliksel bakımdan fiilen ihtiyaç duyulan işgücünü göstermektedir. 2019 yılına ilişkin bu tablo incelendiğinde, en çok açık işin bulunduğu sektörlerin başında bilgi ve iletişim sektörünün yer aldığı görülmektedir. Özellikle 20 ve daha fazla çalışana sahip işletmelerin yaklaşık üçte birinde açık işler bulunmaktadır. İşgücü

Piyasası Araştırması sonuçlarına göre aynı zamanda bilgi ve iletişim sektöründe açık işi olan işyerlerinin oranının önceki yıllara kıyasla arttığı da göz önünde bulundurulduğunda, bu durumun daha nitelikli işgücüne gereksinim duyulduğuna ve sektörün ihtiyacını karşılamaya yönelik nitelikli işgücü temininde sorun yaşandığına işaret ettiği söylenebilir (İŞKUR, 2019: 46-47).

Tablo 21: Sektör ve Çalışan İşçi Sayısına Göre Açık İşlerin Bulunduğu İşyerleri (2019) (%)

Sektörler	2-9 işçi	10-19 işçi	20+ işçi	2+
Diğer Hizmet Faaliyetleri	13.7	12.7	17.8	13.8
Bilgi ve İletişim	11.2	14.7	30.5	13.5
İmalat	11.2	15.9	24.4	13.5
Konaklama ve Yiyecek Hizmeti Faaliyetleri	11.6	19.0	24.6	12.9
Eğitim	9.5	11.6	14.1	10.8
Su Temini; Kanalizasyon, Atık Yönetimi ve İyileştirme Faaliyetleri	10.0	8.5	12.7	10.2
İdari ve Destek Hizmet Faaliyetleri	8.3	11.4	16.8	10.1
İnsan Sağlığı ve Sosyal Hizmet Faaliyetleri	6.3	17.8	22.8	9.5
Madencilik ve Taş Ocakçılığı	5.3	9.2	13.2	8.2
Uluslararası Örgütler ve Temsilciliklerinin Faaliyetleri	3.8	13.2	27.9	7.4
Toptan ve Perakende Ticaret	6.4	14.8	18.5	7.4
Gayrimenkul Faaliyetleri	6.8	5.3	16.5	6.9
Elektrik, Gaz, Buhar ve İklimlendirme Üretimi ve Dağıtım	3.9	5.8	10.1	5.6
Mesleki, Bilimsel ve Teknik Faaliyetler	4.5	11.3	12.2	5.1
İnşaat	4.5	5.4	5.7	4.8
Finans ve Sigorta Faaliyetleri	3.5	9.0	23.1	4.5
Ulaştırma ve Depolama	3.1	11.4	12.4	3.8
Kültür, Sanat, Eğlence, Dinlence ve Spor	2.2	8.7	15.1	3.1
Genel Toplam	7.2	13.0	18.4	8.4

Kaynak: İŞKUR, 2019: 46.

Bununla birlikte, araştırma kapsamında yer alan işyerlerinde Ar-Ge çalışması yapma oranının %5.4 olduğu, en yüksek Ar-Ge yapma oranının ise %41.7 ile 20 ve daha fazla çalışana sahip olan bilgi ve iletişim sektörü işyerlerinde olduğu da tespit edilmiştir. Ayrıca, bilgi ve iletişim sektörü dijital dönüşüm bağlamında önemli

gelişmelerin yaşanacağı öngörülen sektörler arasında yer almakta ve istihdam artışının beklendiği sektörlerin başında gelmektedir. Bu bağlamda, sektörün gerektirdiği nitelik düzeyi ve işgücü piyasasında gün geçtikçe değişen beceri gereksinimi dikkate alındığında, ülkemizde önümüzdeki yıllarda bilgi ve iletişim sektörünün büyümesi ve sektörde yeni iş olanaklarının artmasına koşut olarak nitelikli işgücü gereksiniminin de artacağı ifade edilebilir (İŞKUR, 2019: 121-137).

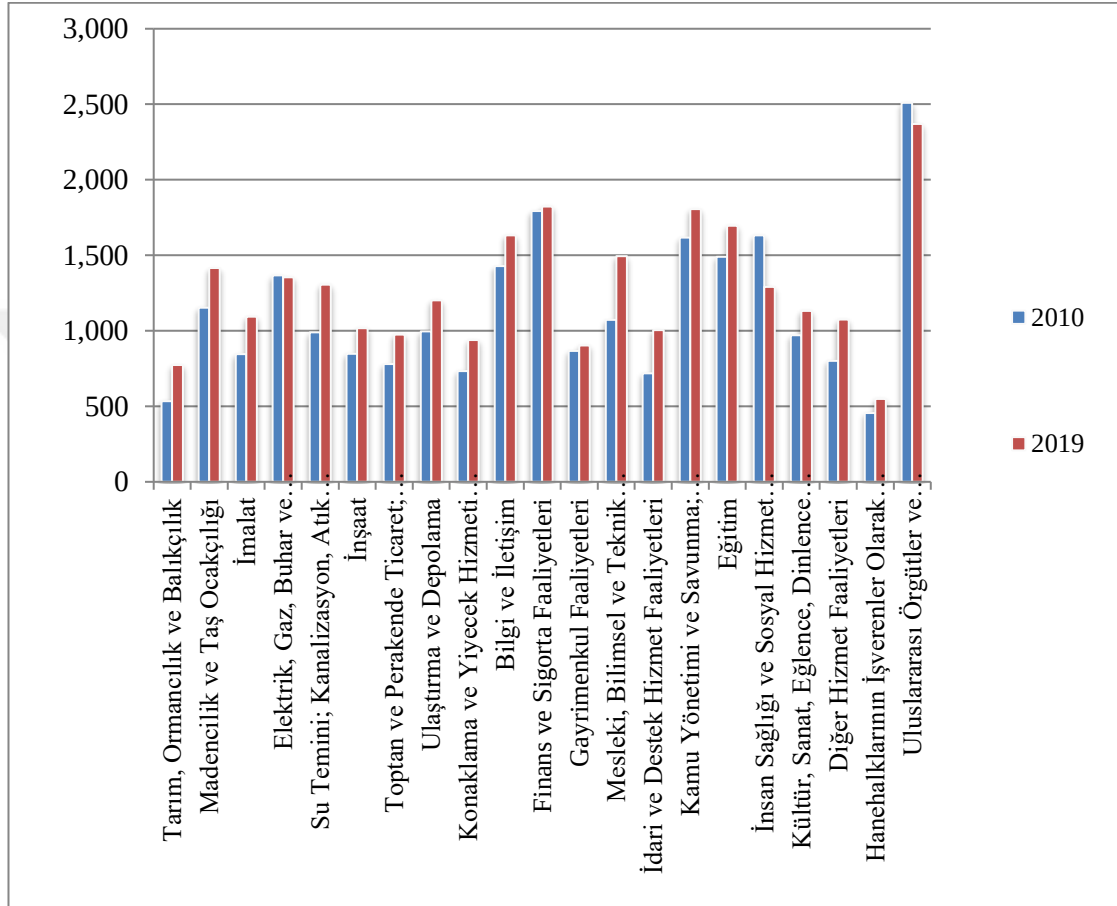
3.2.3.5. Sektörel Düzeyde Ücretler

Bu kısımda, Türkiye’de sektörler bazında genel ücret eğilimlerinin incelenmesi amacıyla TÜİK HİAMVS’ler kullanılarak çalışanların eline geçen reel ücretler hesaplanmıştır. Enflasyonun etkilerini gidermek için nominal ücretler TÜİK tarafından yayımlanan yıllık enflasyon oranları (TÜFE) kullanılarak düzeltilmiştir. 2010-2019 yılları arasında ortalama ücretlerin değişiminin incelendiği bu kısımda, baz yılı olarak 2010 alınmıştır.

Çalışanların elde ettiği ücret düzeyi sektörler arasında farklılık göstermektedir. Türkiye’de 2010 ve 2019 yıllarına ilişkin sektörlerle göre ortalama aylık reel ücretler ve ortalama aylık reel ücretlerdeki değişim Şekil 48’de ve EK 8’de gösterilmiştir. Buna göre, 2019 yılında ücretlerin en yüksek olduğu sektörler arasında sırasıyla uluslararası örgütler ve temsilciliklerinin faaliyetleri (2.369 TL), finans ve sigorta faaliyetleri (1.823 TL), kamu yönetimi ve savunma; zorunlu sosyal güvenlik (1.805 TL), eğitim (1,695 TL), bilgi ve iletişim (1,633 TL) yer almaktadır. Bununla birlikte, ücretlerin yıllar içerisindeki değişimi de sektörler itibariyle farklılaşmaktadır. Ortalama aylık ücretlerin reel olarak %45.2 oranında artış göstererek 2019 yılında 774 TL’ye ulaştığı tarım, ormancılık ve balıkçılık, son on yılda ücret farkının en yüksek oranda gerçekleştiği sektördür. Bu sektörü, idari ve destek hizmet faaliyetleri (%39.6), mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler (%39.2), diğer hizmet faaliyetleri (%34.3) takip etmektedir. Bir bütün olarak değerlendirildiğinde ise bu dönemde Türkiye’de sektörler arasında ücret farklılıklarının belirgin olduğu; 2019 yılında toplam istihdamda %18.2’lik bir paya sahip olan tarım sektöründe, diğer sektörlerle kıyasla daha yüksek oranda bir ücret artışı gerçekleşmesine karşın, mevcut durumda ücretlerin oldukça düşük kaldığı; ücretlerin en yüksek olduğu sektörlerin ise sektörel bazda istihdamın

yoğunlaştığı ve GSYİH içinde en fazla paya sahip olan hizmetler sektörü alt sektörleri arasında yer aldığı görülmektedir.

Şekil 48: Türkiye’de Sektörlere Göre Ortalama Aylık Reel Ücretler (NACE Rev.2) (2010, 2019) (TL)

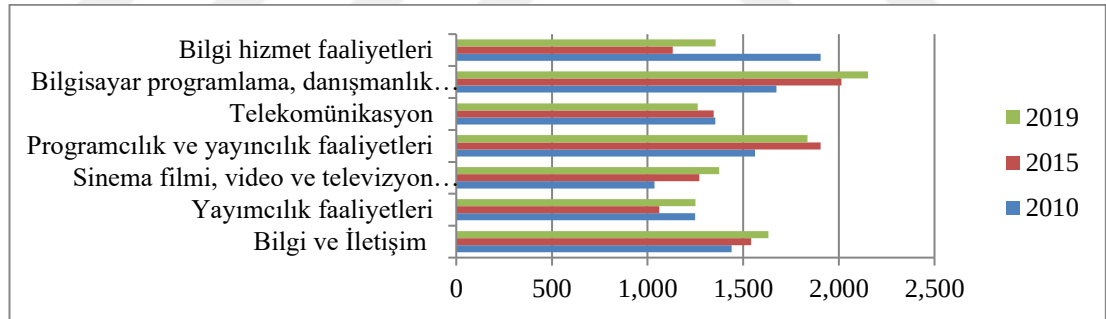


Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Öte yandan, bilgi ve iletişim sektörü ücretlerin yüksek olduğu sektörler arasında öne çıkmaktadır. Şekil 49’da, 2010, 2015 ve 2019 yıllarında bilgi ve iletişim sektörünün NACE 2-basamak düzeyinde alt sektörlerindeki (NACE 58-63) ortalama aylık reel ücretler ayrıntılı olarak incelenmiştir. Teknoloji yoğunluk düzeyi ile ilgili hizmetler sektörüne ilişkin sınıflandırma dikkate alındığında, bu alt sektörler bilgi yoğun yüksek teknoloji hizmetleri arasında yer almakta ve 2019 yılında hizmet sektöründe istihdam edilenlerin %1.39’unun (221 bin 72 kişi) bu sektörlerde istihdam edildiği görülmektedir. Daha yüksek ücretin ödendiği bu sektörlerde aynı zamanda

daha nitelikli işgücü istihdam edilmektedir. Şekil 49’a göre, bilgi ve iletişim sektöründeki ücretler incelenen her üç yılda da Türkiye ortalamasının üzerindedir. 2010 yılında bilgi ve iletişim sektöründe 1.429 TL olan reel ücretler %14.2 oranında artış göstererek 2019 yılında 1.633 TL (Türkiye ortalamasından 376 TL daha fazla) olarak gerçekleşmiştir. Alt sektörler itibariyle ise bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler (NACE 62), programcılık ve yayıncılık faaliyetleri (NACE 60) sektörlerindeki ücretlerin, hem Türkiye ortalamasının, hem de bilgi ve iletişim sektörünün tamamının oldukça üzerinde olduğu görülmektedir. Ayrıca, Türkiye’de 2010-2019 yılları arasında %21.8 oranında artış gösteren ücretler, bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler (NACE 62) sektöründe %28.6 ve sinema filmi, video ve televizyon programları yapımcılığı, ses kaydı ve müzik yayımlama faaliyetleri (NACE 59) sektöründe %32.6 ile Türkiye ortalamasından daha fazla artmıştır (EK 9).

Şekil 49: Türkiye’de Bilgi ve İletişim Sektöründe Ortalama Aylık Reel Ücretler (NACE Rev.2) (2010, 2015, 2019) (TL)



Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

3.2.4. Dijital Dönüşüm Bağlamında Mesleki Eğilimler

Dijital dönüşüme koşut olarak işgücü piyasasında temel bazı eğilimler gözlenmektedir. Dijital dönüşümün işgücü piyasasında hangi meslekler, görevler ve beceriler bakımından ne tür bir değişime neden olabileceğinin incelenmesi, teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak ortadan kalkma riski ile karşı karşıya kalabilecek mesleklerin belirlenmesi veya ortaya çıkması öngörülen mesleklerdeki beceri

gereksinimlerine yönelik gerekliliklerin yerine getirilmesi bakımından önemli bir işleve sahiptir. Bu çerçevede yapılan incelemeler aynı zamanda eğitim sistemi ve işgücü piyasasına yönelik politika üretilmesine katkı sağlamaktadır. (Frey ve Osborne, 2013: 3; Autor ve diğerleri, 2003: 1286). Bu bağlamda, bu bölümde öncelikle Türkiye’de istihdamın ve işsizliğin meslek gruplarına göre dağılımı ele alınmış, ardından işgücü piyasası küresel ölçekte mesleki açıdan gözlenen çeşitli eğilimler ışığında incelenmeye çalışılmıştır.

3.2.4.1. Meslek Grupları Bakımından İstihdam ve İşsizlik

Teknolojinin uzun dönemde mesleki değişime ilişkin itici bir güç oluşturduğu konusunda görüş birliği bulunmaktadır (Murphy ve Oesch, 2017: 3). Bununla birlikte, istihdam edilenlerin ve işsizlerin meslek gruplarına göre dağılımı işgücü piyasasını yansıtan temel göstergeler arasında yer almaktadır. Mesleki verilerden işgücü piyasasındaki dengesizliğin ya da zaman içerisinde veya farklı gruplar arasında oluşan ücret farklılıklarının çözümlenmesinde yararlanılmaktadır (ILO, 2016: 15; Pietschmann ve diğerleri, 2016: 17-18).

Türkiye işgücü piyasasının mesleki açıdan çözümlenmesinde Hanehalkı İşgücü Anketi verilerinden yararlanılmıştır. Bu anket ile ILO tarafından geliştirilen Uluslararası Standart Meslek Sınıflaması (International Standard Classification of Occupations ((ISCO))’na uygun olarak, kişilerin meslek bilgileri sınıflandırılmakta ve ülkemize ait uluslararası düzeyde karşılaştırılabilir meslek verisi elde edilmektedir. 2010-2019 yılları arasında Türkiye işgücü piyasasındaki mesleki eğilimlerin ele alındığı bu çalışmada, 2010 ve 2011 yılları için ISCO 88³¹ sınıflamasına uygun meslek kodları; 2012 yılından itibaren ise ISCO 08³² sınıflamasına uygun meslek kodları

³¹ Mesleki yapıda ortaya çıkan değişiklikleri yansıtmak amacıyla ISCO’nun belirli yıllarda güncellenmesi gereksinimi ortaya çıkmıştır. 1987 yılında 14. Uluslararası İşgücü İstatistikçileri Konferansı tarafından meslek sınıflamasında ISCO-88 kabul edilerek kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, zaman içerisinde tekrar bir güncelleme yapılarak 2008 yılında ISCO-08 kabul edilmiştir (ILO, 2012: 4-7). İlgili güncellemeye istinaden TÜİK’in HİA meslek sınıflaması kodlamasında da 2013 yılı itibarıyla ISCO 08 kullanılmaya başlanmıştır.

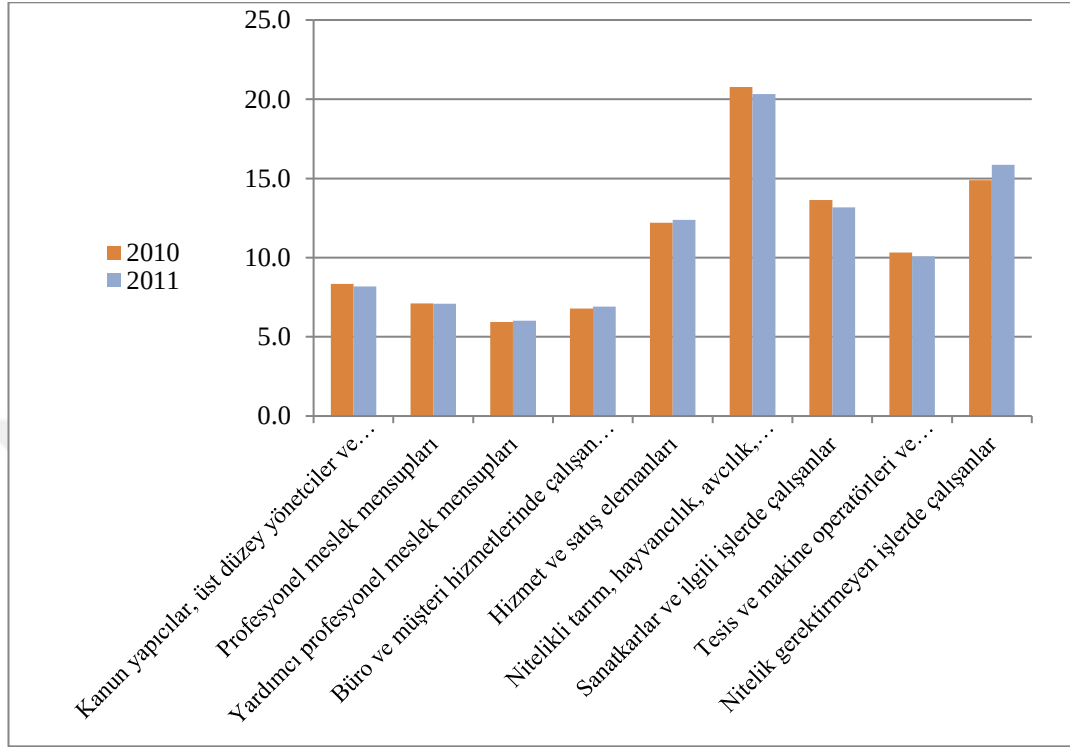
³² 2012 yılına ait HİAMVS’de istihdam edilenlere ilişkin meslek bilgileri, hem ISCO 88, hem de ISCO 08’e göre verilmiştir. Gerek ISCO 88, gerekse ISCO 08 için meslek bilgileri ISCO 1-basamak düzeyinde (tek hane düzeyinde) ve ISCO 2-basamak düzeyinde (iki hane düzeyinde) toplanmaktadır. ISCO 88 1-basamak düzeyinde temel meslek grupları; 1. Kanun yapımcılar, üst düzey yöneticiler ve müdürler, 2. Profesyonel meslek mensupları, 3. Yardımcı profesyonel meslek mensupları, 4. Büro ve

kullanılmıştır. Böylece, 2010-2019 yıllarına ilişkin olarak ayrıntılı bir mesleki dağılım görünümü elde edilmeye çalışılmıştır.

Türkiye işgücü piyasasında 2010 ve 2011 yıllarında istihdamın en yüksek olduğu meslek grubu nitelikli tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri çalışanlarıdır. 2011 yılında bu meslek grubunda yaklaşık olarak 4 milyon 900 bin kişi istihdam edilmiştir. İstihdamın en yüksek olduğu diğer meslek grupları sırasıyla nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar ile sanatkârlardır. 2011 yılında istihdamın en düşük olduğu meslek grubu olan yardımcı profesyonel meslek mensupları ise yaklaşık 1 milyon 448 bin kişi olup, bu meslek grubunu sırasıyla büro ve müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar ile profesyonel meslek mensupları takip etmiştir. Meslek gruplarının toplam istihdam içindeki paylarına ise Şekil 50’de yer verilmiştir. Buna göre, her iki yılda da sırasıyla %20.8 ve %20.3 ile nitelikli tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri çalışanlarının toplam istihdam içinde en yüksek paya sahip olduğu görülmektedir. Yardımcı profesyonel meslek mensupları ise her iki yılda da sırasıyla %5.9 ve %6.0 ile toplam istihdam içinde en az paya sahip olan meslek grubudur. Bununla birlikte, temel meslek gruplarını oluşturan alt meslek grupları bakımından incelendiğinde ise pazara yönelik nitelikli tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri çalışanları (ISCO 61), toplam istihdam içinde en yüksek paya sahip iken, eğitim bilimleri ile ilgili yardımcı profesyonel meslek mensupları (ISCO 33) toplam istihdam içinde en az paya sahip olan alt meslek grubu olmuştur (EK 10).

müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar, 5. Hizmet ve satış elemanları, 6. Nitelikli tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri çalışanları, 7. Sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar, 8. Tesis ve makine operatörleri ve montajcılar, 9. Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlardan oluşmaktadır. ISCO 08 1-basamak düzeyinde temel meslek grupları ise; 1. Yöneticiler, 2. Profesyonel meslek mensupları, 3. Teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel meslek mensupları, 4. Büro hizmetlerinde çalışan elemanlar, 5. Hizmet ve satış elemanları, 6. Nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları, 7. Sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar, 8. Tesis ve makine operatörleri ve montajcılar, 9. Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlardan oluşmaktadır. Görüldüğü gibi, ISCO 88’den ISCO 08’e geçilmesi ile 1-basamak düzeyindeki temel meslek gruplarının içeriğinde bazı değişiklikler meydana gelmiştir. Bununla birlikte, HİA’larda yeterli gözlem olması için bu dokuz temel meslek grubunu oluşturan 2-basamaklı alt meslek gruplarına ilişkin veriler de derlenmektedir. ISCO 88’den ISCO 08’e geçiş yapılmasıyla aynı zamanda 2-basamaklı alt meslek gruplarının tanımlanmasında da çeşitli değişiklikler söz konusu olmuştur (ILO, 2012: 21; TÜİK, HİAMVS).

Şekil 50: Türkiye’de Meslek Gruplarının Toplam İstihdam İçindeki Payları (ISCO 88 1-basamak düzeyinde) (2010-2011) (%)



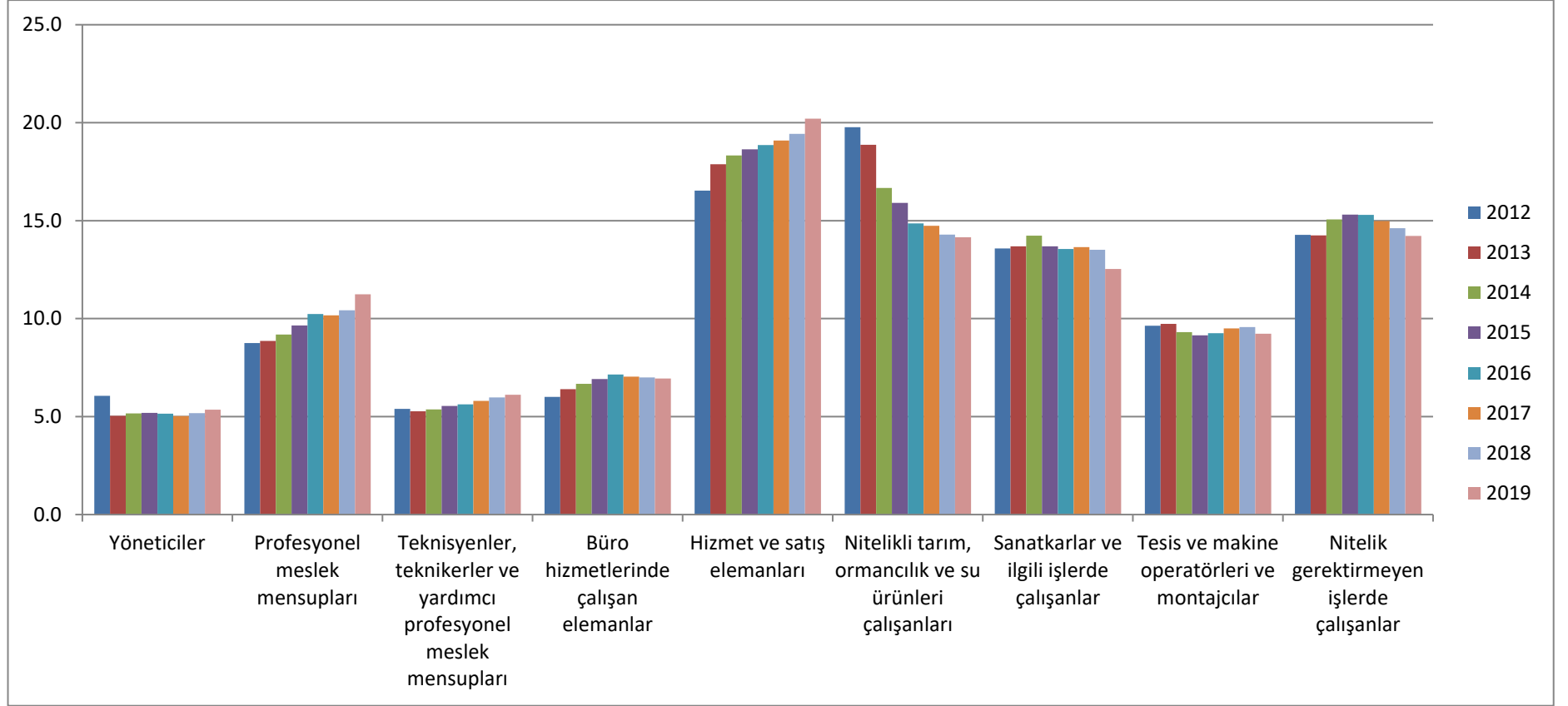
Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Bununla birlikte, Türkiye’de işgücü piyasasında 2012-2019 döneminde istihdamın en yüksek olduğu meslek grubu genel olarak hizmet ve satış elemanlarıdır. Bu meslek grubunda istihdam edilenler, 2012 yılında 4 milyon 103 bin 683 kişi iken, 1 milyon 569 bin 023 kişi artarak 2019’da 5 milyon 672 bin 706 kişiye çıkmıştır. İstihdamın yüksek olduğu diğer meslek grupları arasında nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları ile nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar yer almıştır. Bu dönemde, yöneticiler ile teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel meslek mensupları ise istihdamın en düşük olduğu meslek gruplarıdır. İncelenen dönemde meslek gruplarının (ISCO 08 1 ve 2 basamak düzeyinde) toplam istihdam içindeki payları Şekil 51’de gösterilmiştir. Bu dönemde, toplam istihdam içinde en yüksek paya sahip olan meslek grubu %16.5 ile %20.2 arasında değişen oranlar ile hizmet ve satış elemanları iken, yöneticiler %6.1 ile %5.4 arasında değişen oranlar ile toplam istihdam içinde en az paya sahip olan meslek grubu olmuştur. Bununla birlikte, temel meslek

gruplarını oluşturan alt meslek gruplarına bakıldığında ise pazara yönelik nitelikli tarım çalışanları (ISCO 61), toplam istihdam içinde en yüksek paya sahip iken, kendi geçimine yönelik çiftçiler, balıkçılar, avcılar ve toplayıcılar (ISCO 63) en düşük paya sahip olmuştur (EK 11).

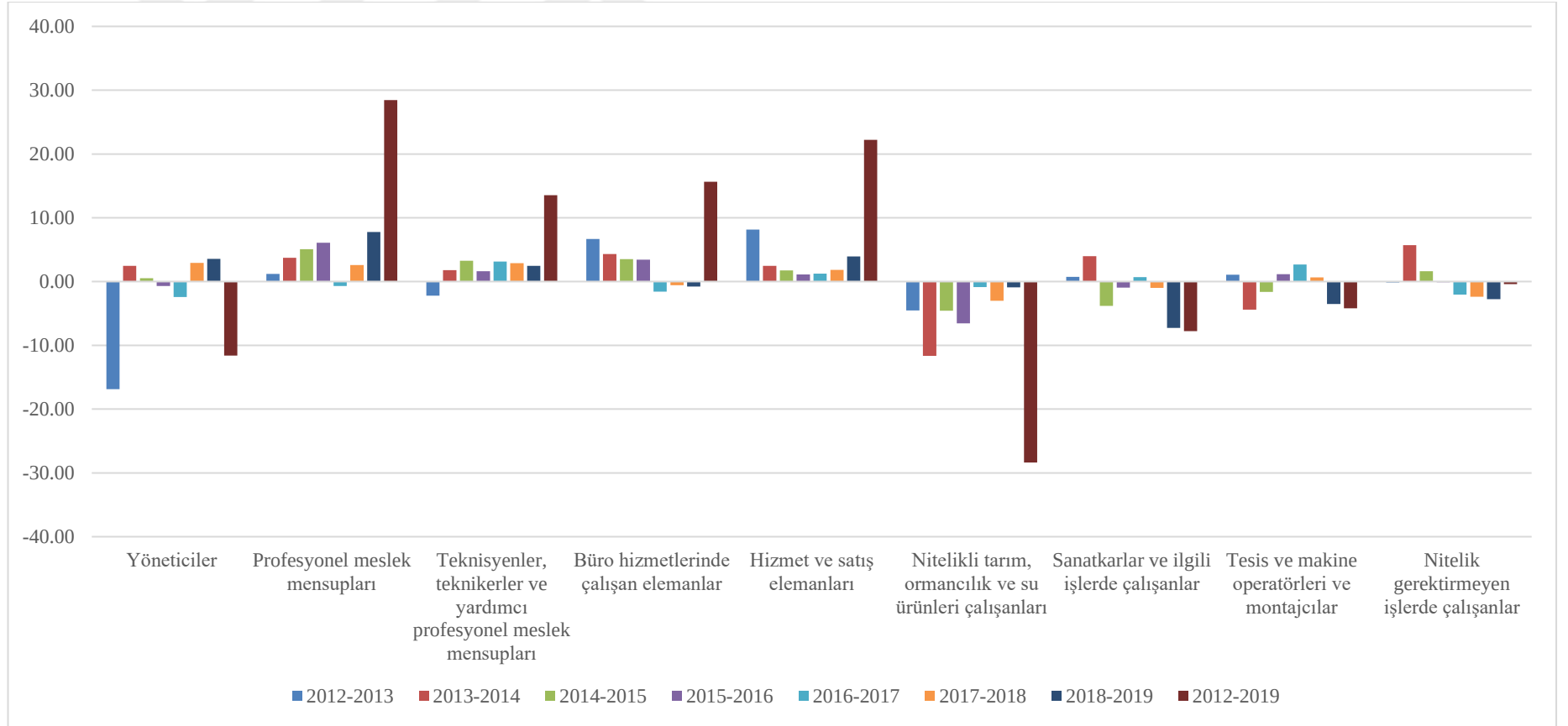
Şekil 52’de ise Türkiye işgücü piyasasında hem birbirini takip eden yıllar arasında, hem de 2012-2019 döneminde meslek gruplarının toplam istihdam paylarındaki değişim gösterilmiştir. Buna göre, profesyonel meslek mensuplarının, teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel meslek mensuplarının ve hizmet ve satış elemanlarının toplam istihdam içindeki payı gerek yıllar arasında, gerekse 2012-2019 döneminde artmıştır. Nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları ve nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanların istihdamdaki payı ise azalmıştır.

Şekil 51: Türkiye’de Meslek Gruplarının Toplam İstihdam İçindeki Payları (ISCO 08 1-basamak düzeyinde) (2012-2019) (%)



Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Şekil 52: Türkiye’de Yıllar İtibariyle Meslek Gruplarının İstihdam Paylarındaki Değişim (ISCO-08) (%)



Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur

Söz konusu veriler ışığında, genel olarak Türkiye’de istihdamın meslek grupları arasında dengeli bir biçimde dağılmadığını ifade etmek mümkündür. 2019 yılında, Türkiye’de yöneticiler, profesyonel meslek mensupları, teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyoneller gibi yüksek vasıflı meslek grupları toplam istihdamın %22.7’sini oluşturmuş olup, geri kalan orta ve düşük vasıflı meslek gruplarının toplam istihdam içindeki payı ise %77.3 olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılından itibaren incelendiğinde, istihdamın mesleklere göre dağılımındaki bu görünüm ciddi bir değişim göstermemekle birlikte, yüksek vasıflı meslek gruplarının toplam istihdam içindeki payında yıllar itibariyle az da olsa bir artış yaşandığı ifade edilebilir (TÜİK, HİAMVS). Bu açıdan bakıldığında, nispeten iyi eğitilmiş işgücüne sahip olan gelişmiş ülkelerin işgücü piyasalarında yüksek vasıflı meslek gruplarının toplam istihdam içindeki paylarında halihazırda yaşanan artış, bilgi ekonomisinin gelişimi ve ekonomilerin yapısındaki diğer değişiklikler ile ilişkilendirilmektedir (ILO, 2016: 69). Bu bağlamda, söz konusu gelişme de ülkemizde son yıllarda Ar-Ge harcamalarına ayrılan paydaki³³ ve bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarındaki artış³⁴ eğiliminin bir yansıması olarak değerlendirilebilir. Nitekim, ülkemizde Ar-Ge faaliyetlerine yapılan harcamaların yanı sıra, bu faaliyetlerin yürütülmesinde çalışan işgücünde de bir artış yaşandığı tespit edilmiştir (TÜİK, 2019a).

Öte yandan, işgücü istemi yeni teknolojilerin yayılmasından kaçınılmaz olarak etkilenmektedir (Murphy ve Oesch, 2017: 4). Dijital teknolojiler, işgücü piyasasında istemde bulunulan işgücünü hem niceliksel açıdan, hem de sahip olması gereken nitelik ve beceriler bakımından etkilemektedir (EC, 2016: 151). Bu bağlamda, ülkemizde işgücü istemini yansıtan açık işler ile piyasadaki dengesizliği yansıtan işsizlerin meslek gruplarına göre dağılımı aşağıda incelenmiştir.

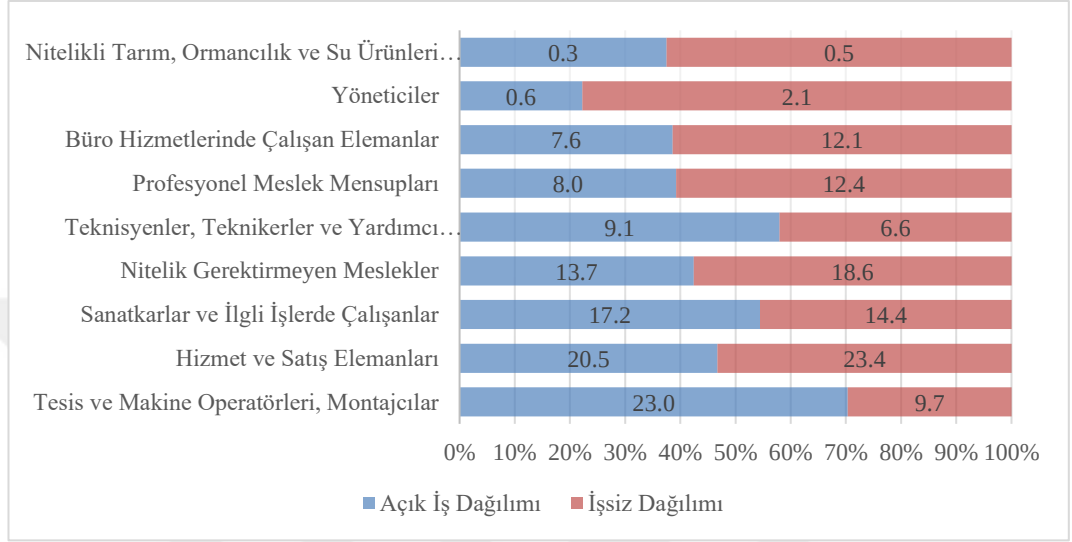
Şekil 53’teki İŞKUR’un işgücü piyasasının istem tarafına vurgu yapan açık işlere ilişkin verilerine göre, 2019 yılında tesis ve makine operatörleri ve montajcılar meslek grubunda %23 oranında açık iş bulunmaktadır. Açık işlerin en yoğun olduğu diğer meslek grupları %20.5 ile hizmet ve satış elemanları ve %17.2 ile sanatkarlar ve

³³ Türkiye’de, Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı 2010 yılında %0.80 iken, 2018 yılında bu oran %1.03’e yükselmiştir (TÜİK, 2019a).

³⁴ Türkiye’de, kamunun bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları 2010 yılında 2.3 milyon TL’den 2018’de 5.8 milyon TL’ye ulaşmıştır (Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019c: 1-2).

ilgili işlerde çalışanlardır. En az istemde bulunulan işler ise %0.3 ile nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları meslek grubundadır.

Şekil 53: Meslek Grubuna Göre Açık İşler ve İşsizler (2019) (%)



Kaynak: İŞKUR, 2019: 82.

Bununla birlikte, yukarıdaki şekil incelendiğinde, 2019 yılında neredeyse talep edilen her dört açık işten birinin tesis ve makine operatörleri ve montajcılar meslek grubunda bulunduğu, ancak bu meslek grubunda iş arayan işsizlerin oranının %9.7 ile daha düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Benzer bir durum, teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel meslek mensupları ile sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlarda da söz konusudur. Açık işlerin, iş arayanlara kıyasla daha yüksek olduğu bu tür meslek gruplarında işgücü sunumu ve istemi arasında uyumsuzluktan söz etmek mümkündür. Bu yönüyle, bu meslek gruplarında nitelikli işgücü yetiştirilmesine önem verilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte, işsizlerin %12,1'i büro ve müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlardan oluşmakta olup, işverenlerin bu meslek grubunda ihtiyaç duyduğu açık işlerin oranı ise %7,6'dır. Bir başka deyişle, işsizlerin bir kısmı masa başında çalışmaya uygun işler ararken, işgücü piyasasında buna ilişkin istem oldukça düşüktür. Ayrıca, işsizlerin %18,6'sı nitelik gerektirmeyen meslek grubunda iş ararken, bu meslek grubundaki açık işlerin oranı %13,7'dir. Açık işlerin az, işsizliğin

ise daha yoğun olduğu bu tür meslek gruplarındaki bireylere yeni becerilerin kazandırılması oldukça önem taşımaktadır (İŞKUR, 2019: 82).

İŞKUR'un açık işlerin mesleki yönden dağılımı ile ilgili derlediğı bu veriler aynı zamanda işgücü piyasasında istemde bulunulan işlerin yüksek nitelik ve eğitim gerektirmeyen işlerden oluştuğuna işaret etmektedir. Türkiye'de işgücü piyasasının önemli bir özelliğı olarak istihdamın düşük nitelikli olduğunu doğrulamaktadır (Görmezöz ve Karaalp-Orhan: 2020: 1647).

3.2.4.2. Mesleklere İlişkin Öngörülen Eğilimler

Daha önceden de vurgulandığı gibi, dijital teknolojilerin kullanımının giderek artmasına bağlı olarak var olan bazı işlerin ve mesleklerin ortadan kalkma potansiyeli üzerinde durulurken, yerine yeni işlerin yaratılabileceğı veya işlerin niteliğinin değişebileceğı ve hatta yeni mesleklerin ortaya çıkacağı öngörülmektedir (EESC, 2017: 13; OECD, 2018b: 11; Acemoğlu ve Autor, 2010: 20). Dijital dönüşüm sürecinde, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye işgücü piyasasında da bazı mesleklerin ortadan kalkma riski ile karşı karşıya kalacağı ileri sürülmektedir. Türkiye'nin mevcut istihdam yapısı ve gelecekte mesleklerin önemli bir kısmının bilgisayarlar, robotlar vb. tarafından gerçekleştirilebileceğine ilişkin çeşitli göstergeler bu tür öngörülerde önemli bir yere sahiptir. 2014 yılında Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı tarafından gerçekleştirilen bir araştırmaya göre, Türkiye'de çok geniş bir biçimde tanımlanmış haliyle yenilikçi sınıfın³⁵ istihdamdaki payı %13.7'dir. Bilim insanları ile yaratıcı düşünme ve fikir üretme faaliyetlerini yerine getiren yapısal yenilikçi çekirdek olarak nitelendirilenlerin³⁶ ise toplam çalışan nüfus içerisindeki payı sadece %4.8'dir. Bu bağlamda, Türkiye'de yenilikçi sınıfın istihdam içindeki payının oldukça düşük olduğu vurgulanmalıdır. Ayrıca, Frey ve Osborne (2013) tarafından ABD işgücü

³⁵ Söz konusu çalışmada, yenilikçi sınıf mühendisler, bilim insanları, öğretmenler, üniversite araştırmacıları, tasarımcılar, yazarlar, mimarlar ve sanatçıların yanı sıra, iktisadi katma değer yaratma potansiyeline sahip fikirler üreten kişiler, yargı ve sağlık profesyonelleri, finansal sektör çalışanları ve iş yönetimi profesyonellerinden oluşmaktadır. Yenilikçi sınıfın hesaplanmasında ise TÜİK Hanehalkı İşgücü Araştırması mikro verilerinden yararlanılarak ISCO-88 iki basamak düzeyinde meslek kodları (ISCO 11, 12, 13, 21, 22, 23, 24, 31, 32) kullanılmıştır.

³⁶ Yapısal yenilikleri gerçekleştiren ve yapısal yenilikçi çekirdek olarak nitelendirilen meslek gruplarının hesaplanmasında ISCO-88 iki basamak düzeyinde meslek kodları (ISCO 21, 22, 31, 32) kullanılmıştır.

piyasasında³⁷ bilgisayar temelli otomasyona maruz kalma bakımından düşük riskli olduğu tespit edilen yaratıcı işleri, Türkiye’de istihdam edilenlerin sadece küçük bir kısmının gerçekleştirdiği de ifade edilmelidir (Nas Özen, 2017: 1; Frey ve Osborne, 2013: 3).

Nas Özen (2017), Türkiye’de farklı meslek gruplarında istihdam edilenlerin işlerinin ne kadarının gelecekte bilgisayarlar tarafından gerçekleştirilebileceğini öngörmek amacıyla Frey ve Osborne (2013)’nin çalışmasına dayanarak bir araştırma yapmıştır. 2015 yılı TÜİK’in HİAMVS kullanılarak yapılan araştırmanın bulgularına göre, aşağıdaki tabloda da görüldüğü gibi, gelecekte Türkiye’deki işlerin %59’unun yüksek olasılıkla bilgisayarlar tarafından yapılabileceği tahmin edilmektedir. Bu yüksek olasılık dikkate alındığında, bilgisayarlı otomasyonun yaygınlaşmasına koşut olarak Türkiye işgücü piyasasında önemli bir dönüşümün gerçekleşebileceği yönünde değerlendirmede bulunmak mümkündür (Nas Özen, 2017: 2).

Tablo 22: Türkiye’de Mesleklerin İstihdamdaki Payları (%) ve Bilgisayarlı Otomasyon Riskiyle Karşılaşma Olasılığı (%)

Risk	ISCO 08 Kodu	Meslek Grubu	Mesleğin Bilgisayarlı Otomasyon ile Yapılma Olasılığı	İstihdamdaki Pay (2015)
YÜKSEK: İSTİHDAMIN %59’U	43	Sayısal işlemler yapan ve malzeme kayıtları tutan büro elemanları	94%	2.50%
	41	Genel büro elemanları ile klavye kullanan büro elemanları	94%	2.20%
	95	Cadde ve sokaklarda satış ve hizmet işlerinde çalışanlar	94%	0.50%
	82	Montajcılar	90%	0.50%
	92	Tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörlerinde nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	88%	4.70%
	94	Yiyecek hazırlama yardımcıları	86%	1.40%
	81	Sabit tesis ve makine operatörleri	84%	3.70%
	44	Diğer büro hizmetlerinde çalışan elemanlar	84%	0.80%
	63	Kendi geçimine yönelik çiftçiler, balıkçılar, avcılar ve toplayıcılar	80%	0.20%
	52	Satış hizmetleri veren elemanlar	79%	9.10%
	96	Çöpçüler, atık toplayıcılar ve diğer nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	78%	0.90%
	62	Pazara yönelik nitelikli ormancılık, su ürünleri ve avcılık çalışanları	74%	0.10%

³⁷ ABD’deki mesleklerin otomasyon olasılıklarının tespit edilmesine yönelik gerçekleştirilen güncel çalışmalar arasında önemli bir yere sahiptir. Bu çalışma kapsamında yüksek, orta ve düşük riskli meslekler belirlenmiştir.

	72	Metal işleme, makine ve ilgili işlerde çalışan sanatkarlar	73%	3.40%
	42	Müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar	72%	1.40%
	61	Pazara yönelik nitelikli tarım çalışanları	71%	15.60%
	93	Madencilik, inşaat, imalat ve ulaştırma sektörlerinde nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	71%	4.80%
	71	İnşaat ve ilgili işlerde çalışan sanatkarlar (elektrikçiler hariç)	71%	4.00%
	75	Gıda işleme, ağaç işleri, giyim eşyası ve diğer sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar	71%	3.60%
ORTA: İSTİHDAMIN %28'i	83	Sürücüler ve hareketli makine ve teçhizat operatörleri	64%	4.90%
	91	Temizlikçiler ve yardımcılar	64%	3.20%
	73	El sanatları ve basım ile ilgili işlerde çalışanlar	62%	1.30%
	35	Bilgi ve iletişim teknisyenleri	58%	0.30%
	74	Elektrik ve elektronik işlerde çalışan sanatkarlar	55%	1.40%
	33	İş ve idare ile ilgili yardımcı profesyonel meslek mensupları	53%	2.30%
	31	Bilim ve mühendislik ile ilgili yardımcı profesyonel meslek mensupları	49%	1.60%
	51	Kişisel hizmetler veren elemanlar	48%	4.80%
	53	Kişisel bakım hizmetleri veren elemanlar	44%	1.80%
	54	Koruma hizmetleri veren elemanlar	40%	2.90%
	32	Yardımcı sağlık profesyonelleri	38%	0.70%
	34	Hukuk, sosyal, kültür ve benzeri alanlar ile ilgili yardımcı profesyonel meslek mensupları	37%	0.60%
	24	İş ve yönetim ile ilgili profesyonel meslek mensupları	34%	1.60%
DÜŞÜK: İSTİHDAMIN %13'Ü	12	Ticari ve idari müdürler	20%	1.00%
	26	Hukuk, sosyal ve kültür ile ilgili profesyonel meslek mensupları	17%	1.20%
	14	Ağırlama, perakende ve diğer hizmet müdürleri	14%	1.80%
	21	Bilim ve mühendislik alanlarındaki profesyonel meslek mensupları	12%	1.40%
	13	Üretim ve uzmanlaşmış hizmet müdürleri	10%	1.90%
	25	Bilgi ve iletişim teknolojisi ile ilgili profesyonel meslek mensupları	10%	0.30%
	11	Başkanlar, üst düzey yöneticiler ve kanun yapıcılar	9%	0.60%
	23	Eğitim ile ilgili profesyonel meslek mensupları	8%	3.80%
	22	Sağlık profesyonelleri	4%	1.40%

Kaynak: Nas Özen, 2017: 8.

Tabloya göre, işini kaybetme bakımından yüksek riskli meslek gruplarında istihdam edilenlerin özellikle büro elemanları, montajcılar, tarım çalışanları ile satış ve hizmet işlerinde çalışanlar olduğu; bilim, teknoloji ve sağlık alanlarında çalışan profesyoneller, yöneticiler ve eğitim sektöründe çalışanlar için ise mesleklerinin bilgisayarlar tarafından yapılma olasılığının oldukça düşük olduğu görülmektedir (Nas Özen, 2017: 2). Aşağıda ise İŞKUR'a 2014 ve 2015 yıllarında iş için en fazla başvuru yapanların ve kayıtlı işsizlerin sahip oldukları mesleklere yer verilmiştir (Tablo 23 ve

Tablo 24). Tablo incelendiğinde, bu meslek grupları ile Nas Özen (2017) tarafından önumüzdeki yıllarda Türkiye işgücü piyasasında ortadan kalkma riski yüksek olarak öngörülen meslekler arasında benzerliklerin olduğu dikkat çekmektedir. Nitekim, İŞKUR’a 2015 yılında başvuran 2.642.512 kişi arasında büro memurları 89.258 kişi ile ilk sırada yer almaktadır. Satış danışmanı, sekreter, şoför, muhasebeci gibi meslek grupları da büro memurlarının ardından en çok başvuru alınan ilk yirmi meslek arasında bulunmaktadır. Ayrıca, 2015 yılındaki ilk 20 mesleğin 19’unun sıralamaları değışmekle birlikte, bir önceki yıl ile aynı olduğu da görölmektedir (İŞKUR, 2016: 44).

Tablo 23: İŞKUR’a En Fazla Başvuru Yapılan İlk 20 Meslek (2014, 2015) (Bin kişi)

2014		2015	
Meslek	Başvuru Sayısı	Meslek	Başvuru Sayısı
Büro Memuru (Genel)	84.704	Büro Memuru (Genel)	89.258
Satış Danışmanı	66.979	Satış Danışmanı	82.042
Şoför-Yük Taşıma	42.272	Sekreter	42.542
Sekreter	39.682	Şoför-Yük Taşıma	40.090
Ön Muhasebeci	35.548	Garson	40.047
Garson (Servis Elemanı)	33.023	Ön Muhasebeci	38.382
Güvenlik Görevlisi	29.208	Reyon Görevlisi	33.240
Reyon Görevlisi	27.194	Güvenlik Görevlisi	28.739
Makineci (Dikiş)	26.543	Kasiyer	26.673
Kasiyer	23.942	Makineci (Dikiş)	26.066
Muhasebeci	23.501	Aşçı	22.491
Şoför (Yolcu Taşıma)	22.297	Aşçı Yardımcısı	21.582
Aşçı	21.103	Şoför (Yolcu Taşıma)	20.300
Çağrı Merkezi Müşteri Temsilcisi	19.831	Muhasebeci	19.805
Aşçı Yardımcısı	18.320	İşletmeci	19.431
Pazarlamacı	13.803	Çağrı Merkezi Müşteri Temsilcisi	18.272
Elektrikçi (Genel)	13.543	Pazarlamacı	14.257
İşletmeci	13.405	Elektrikçi (Genel)	12.495
Bilgisayar İşletmeni	10.923	Turizm ve Otelcilik Elemanı	12.074
Bekçi	10.818	Bekçi	10.999

Kaynak: İŞKUR, 2016: 43.

Aşağıdaki tabloda ise İŞKUR’a meslek gruplarına göre kayıtlı işsiz sayısı gösterilmiştir. 2015 yılı sonu itibariyle İŞKUR’a kayıtlı toplam işsiz sayısı 2.128.495

olup, kayıtlı işsizlerin %24'ünü Tablo 24'te yer alan meslek grupları oluşturmaktadır. Bu meslek grupları arasında ilk sırada yer alan büro memurlarını, satış danışmanları, sekreterler, muhasebeciler, kasiyerler takip etmektedir. Ayrıca, tabloda yer alan meslek gruplarının çok büyük bir kısmının 2014 ve 2015 yıllarında aynı olduğu dikkat çekmektedir (İŞKUR, 2016: 45). Bu bağlamda, gerek işgücü piyasasındaki mevcut durum, gerekse geleceğe ilişkin öngörülen eğilimler çerçevesinde, yeni teknolojiler tarafından ikame edilebilir meslek gruplarındaki işgücünün ülkemizde önemli bir ağırlığa sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, dijital dönüşümün işgücü piyasası üzerindeki olası yıkıcı etkilerinin önemli ölçüde görülebilmesinde etkili olabilir. Bu açıdan bakıldığında, ülkemizde dijital teknolojilerin yıllar itibariyle yaygınlaşmasına koşut olarak işsizlik işgücü piyasasına ilişkin daha da önemli sorun alanlarından biri haline gelebilir.

Tablo 24: İŞKUR'da En Fazla Kayıtlı İşsizin Bulunduğu İlk 20 Meslek (2014, 2015) (Bin kişi)

2014		2015	
Meslek	Kayıtlı İşsiz Sayısı	Meslek	Kayıtlı İşsiz Sayısı
Büro Memuru (Genel)	116.193	Büro Memuru (Genel)	87.621
Satış Danışmanı	72.475	Satış Danışmanı	63.423
Sekreter	61.189	Sekreter	49.333
Ön Muhasebeci	53.413	Ön Muhasebeci	41.379
Şoför-Yük Taşıma	51.363	Şoför-Yük Taşıma	32.295
Garson (Servis Elemanı)	34.526	Garson (Servis Elemanı)	29.521
Muhasebeci	33.985	Kasiyer	21.515
Şoför (Yolcu Taşıma)	28.849	Reyon Görevlisi	20.679
Aşçı	27.145	Aşçı Yardımcısı	20.671
Aşçı Yardımcısı	25.520	Muhasebeci	20.433
Kasiyer	24.633	Aşçı	20.426
Makineci (Dikiş)	22.840	Makineci (Dikiş)	18.217
Reyon Görevlisi	22.272	Şoför (Yolcu Taşıma)	16.885
Pazarlamacı	19.528	İşletmeci	14.586
Güvenlik Görevlisi	19.355	Çağrı Merkezi Müşteri Temsilcisi	13.606
Bilgisayar İşletmeni	18.581	Pazarlamacı	12.863
Çağrı Merkezi Müşteri Temsilcisi	18.354	Çocuk Gelişim Elemanı	11.973
İşletmeci	18.314	Bekçi	11.092
Bekçi	15.551	Güvenlik Görevlisi	10.734
Elektrikçi (Genel)	14.837	Büro Yönetimi ve Sekreterlik/Büro Yönetimi ve Yönetici Asistanı	10.658

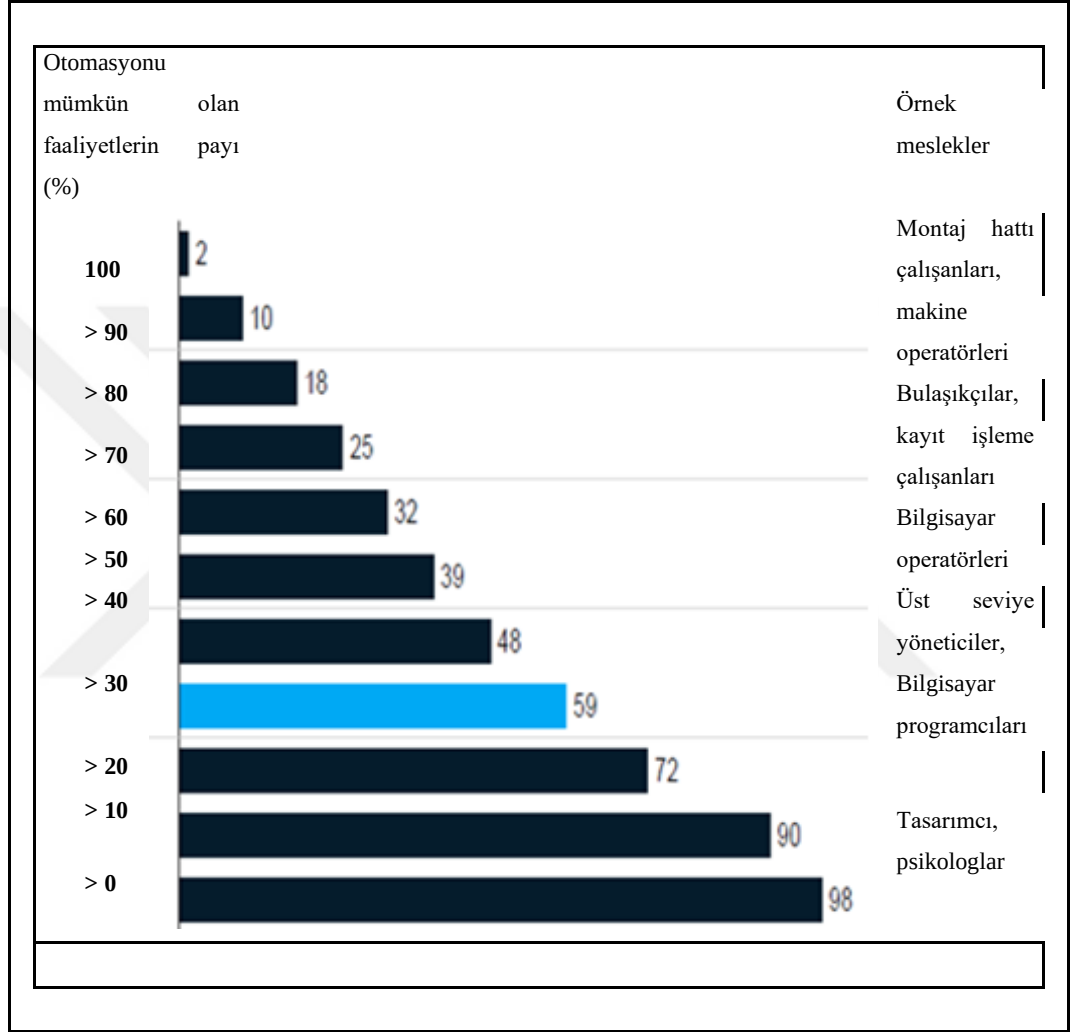
Kaynak: İŞKUR, 2016: 45.

Nitekim, Sümer (2018) dijital dönüşüm sürecinin Türkiye’de meslekler ve istihdam üzerindeki etkisine ilişkin yapmış olduğu araştırmada, rutin görevleri olan bazı meslek gruplarında yüksek işsizlik oranları ile karşılaşılabilceğini tespit etmiştir. Sümer (2018), bu süreçte Türkiye’de büro hizmetlerinde çalışanlar, sekreterler, katipler, nakliye memurları, satış çalışanları vb. gibi çalışanların mesleklerinin ikame riskinin yüksek olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Bununla birlikte, teknolojinin, kişisel bakım hizmetleri veren elemanlar gibi, yüz yüze etkileşimin gerekli olduğu bazı meslek gruplarındaki çalışanların yerini alamayacağını vurgulamıştır. Buna karşın, dijital teknolojilerin tesis ve makine operatörleri ve montajcılarının gerçekleştirdiği rutin görevleri ise kolaylıkla ikame edebileceğini, bunun bir sonucu olarak bu meslek grubu için işsizliğin önemli ölçüde artabileceğini de belirtmiştir (Sümer, 2018: 1-14).

Dijital dönüşümün istihdam üzerindeki etkisinin çözümlenmesinde meslek temelli yaklaşımın yanı sıra, görev temelli yaklaşımdan da yararlanılmaktadır. Görev temelli yaklaşıma ilişkin genel kabul görmüş mekanizma ise mesleklerin içerdiği görevleri rutin görevler, fiziksel emek içeren görevler ve analitik düşünce gerektiren görevler biçiminde temel birkaç göreve ayırarak teknolojinin bu görevler üzerindeki etkisinin incelenmesidir (Akçomak ve Gürcihan, 2013: 5; Arntz ve diğerleri, 2016: 8; Dengler ve Matthes, 2018: 304). Bu yaklaşım ile 2020 yılında gerçekleştirilen bir araştırmada, Türkiye’deki mesleklerin çoğunun ancak kısmen otomasyon potansiyeline sahip olduğu vurgulanmıştır. Aynı zamanda, tüm mesleklerin sadece %2’sinde tamamen otomasyon sağlanabileceği tahmin edilmiş, mesleklerin %60’ının faaliyetlerinin ise en az %30 oranında otomasyona uğrayabileceği öngörülmüştür. Ülkemize ilişkin elde edilen bu bulgular küresel ölçekte gerçekleştirilen diğer araştırmaların sonuçlarıyla da benzerlik göstermektedir. Şekil 54’te, araştırmanın sonuçlarına göre Türkiye’de otomasyonu mümkün olan faaliyetlerin payının meslek gruplarına göre yukarıdan aşağıya azalan bir biçimde sıralaması verilmiştir. Buna göre, beklendiği gibi, ülkemizde de tekrara dayanan görevlerin yoğun olduğu mesleklerde otomasyonu mümkün olan faaliyetlerin payı daha yüksektir. Örneğin, montaj hattı çalışanları gibi rutin görev yoğunluğu fazla olan meslek gruplarında teknolojinin yerini alabileceği öngörülebilir fiziksel faaliyetler de fazladır. Buna karşın, daha fazla uzmanlık, iletişim ve etkileşim gerektiren mesleklerde ise

otomasyonu mümkün olan faaliyetlerin payının daha düşük olduğu görülmektedir (McKinsey&Company, 2020: 18).

Şekil 54: Türkiye’de Otomasyon Potansiyeline Göre Meslekler (2019)



Kaynak: McKinsey&Company, 2020: 19.

Aynı araştırmaya göre, Türkiye’de 2030 yılına kadar 8.9 milyon yeni işin ortaya çıkabileceği öngörülmürken, 7.6 milyon işin ise ortadan kalkma olasılığına sahip olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte, Türkiye’de gelecek on yıl içinde, dijital hizmet tasarımı, siber güvenlik uzmanlığı, sürdürülebilir enerji uzmanlığı, yapay zeka destekli sağlık bakım teknisyenliği gibi şu an mevcut olmayan mesleklerde yeni istihdam fırsatları yaratılabileceği tahmin edilmektedir (McKinsey&Company, 2020:

31). İŞKUR tarafından yürütülen 2018 yılı İşgücü Piyasası Araştırmasına göre de gelecek on yılda ülkemizde ortaya çıkacağı tahmin edilen mesleklerin önemli bir kısmı dijital teknolojilerin kullanılacağı alanlara ilişkindir (Tablo 25) (İŞKUR, 2018: 154-173).

Tablo 25: İŞKUR’a Göre Önümüzdeki Yıllarda Ortaya Çıkması Öngörülen Çeşitli Meslekler

Meslekler	Meslekler
Ağ İşletmeni	Otomasyon Mühendisi
AR-GE Otomasyon Robot Operatörü	Otomasyon Sistemleri Programcısı
Atom ve Nükleer Enerji Uzmanı	Otomasyon Sistemleri Teknisyeni
Akıllı Ev Sistemleri Uzmanı	Otomasyon Teknisyeni
Bilgi Güvenliği Analisti	Otomasyon Teknikeri
Bilgi İşlem Altyapı Teknisyeni	Otomasyon Robotik Teknisyeni
Biyo-Genetik Uzmanı	Otomasyon Robotik Mühendisi
Biyomedikal Mühendisi	Otomotiv Mekanikeri
Büyük Veri Analizcisi	Oyun Geliştirme Uzmanı
Dil ve Konuşma Terapisti	Program Yazılımcısı
Dijital Mimar	Proje Mühendisi
Elektrik Şarj İstasyonu Elemanı	Proses Mühendisi
Elektrikli Araç Üretim Operatörü	Raylı Sistemler Mühendisi
Genetik Mühendisi	Robot Programcısı
Genetik Uzay Bilimleri Mühendisi	Sanal Gerçeklik Mühendisi
Havacılık Mühendisi	Sistem Entegratörü
Hidrolik ve Pnömatik Mühendisi	Sistem Network Mühendisi
IT Uzmanı	Sistem Uzmanı
İnternet Editörü	Sistem Öğretmeni
İnternet ve E-Posta Yönetim Elemanı	Su Jeti Operatörü
İş Zekası Uzmanı	Su Mühendisi
İş Analisti	Tasarım ve Geliştirme Uzmanı
İş Zekası Uzmanlığı	Tasarım Proje Mühendisi
Mekanik Mühendisi	Teknoloji Mühendisi
Mekatronik Teknisyeni	Telekomünikasyon Mühendisi
Mekatronik Mühendisi	Teleskobik Platform Operatörü
Mobil Programcı	Uçan Otomobil Usta Öğreticisi
Mobil Yazılım Geliştiricisi	Üç Boyutlu Grafik Animasyoncusu
Mobilya Mühendisi	Veri Tabanı Analisti
Mobilya Sektöründe Endüstriyel Tasarımcı	Veri Tabanı Yöneticisi
Network Elemanı	Web Geliştiricisi
Network Sistem Uzmanı	Web Tasarımcısı
Online Eğitim Uzmanı	Yazılım Geliştirici
Oto Mekanikeri	Yazılım Test Uzmanı

Kaynak: İŞKUR, 2018: 154-157.

Bu bağlamda, Tablo 25 incelendiğinde bilişim ve robot teknolojilerinin ağırlıklı olarak kullanılacağı mesleklerin öne çıktığı görülmektedir. Bu yönüyle, dijital teknolojilerin artan kullanımına bağlı olarak hangi mesleklerin ortaya çıkacağına ilişkin sektör bazında çalışmalar yapılması, öğrencilerin gerekli olan mesleki nitelik ve beceri düzeyine sahip olmalarının sağlanması, buna yönelik eğitim öğretim programlarının tasarlanması, Türkiye işgücü piyasasında gelecek yıllarda da yaşanması muhtemel uyumsuzluğun önüne geçilmesi bakımından oldukça önem taşımaktadır (İŞKUR, 2018: 173).

3.2.4.3. Mesleki Kutuplaşma

İstihdamın mesleki yapısındaki değişiklikler bakımından gözlenen eğilimler arasında mesleki kutuplaşma önemli bir yer tutmaktadır (European Centre for the Development of Vocational Training, 2011: 3). Son yıllarda, yüksek vasıf gerektiren bilişsel ve düşük vasıf gerektiren manuel görevlerin yoğun olduğu mesleklerde istihdam payının görece arttığı ve orta düzeyde vasıf gerektiren rutin görevlerin yoğun olduğu mesleklerde istihdam payının azaldığı görülmüştür (Acemoğlu ve Autor, 2010: 22; Goos ve diğerleri, 2014: 2509; Chiacchio ve diğerleri, 2018: 4; The World Bank: 2016: 120; Frey ve Osborne, 2013: 3; Arntz ve diğerleri, 2016: 20). Avrupa Mesleki Eğitim Geliştirme Merkezi, son on yıldaki veriler ve gelecek on yıla ilişkin öngörüler ışığında, düşük veya yüksek vasıf gerektiren mesleklerin öneminin arttığını, orta düzeyde vasıf gerektiren mesleklerin ise öneminin giderek azaldığını ileri sürmektedir (EESC, 2017: 14).

Günümüzde mesleki kutuplaşma eğiliminin farklı ülkelerde gözlemlendiğini ortaya koyan araştırmaların sayısı giderek artmaktadır (The World Bank: 2016: 121; Chiacchio ve diğerleri, 2018: 8; EC, 2019a: 27). Bu kısımda, TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak Türkiye için 2010-2019 döneminde³⁸ mesleki kutuplaşma eğilimi

³⁸ TÜİK HİAMVS'de 2010-2019 döneminde bazı değişiklikler yapılmıştır. Veri setinde “Hangi iş ya da meslekte iş arıyorsunuz?” sorusuna 2012 yılından itibaren ISCO 08 meslek sınıflaması referans alınarak yanıtlar oluşturulurken, 2010 ve 2011 yıllarına ait veri setlerinde bu sorunun yanıtı ISCO 88 meslek sınıflaması referans alınarak oluşturulmuştur. Ancak, bu çalışma kapsamında referans olarak alınan ve benzer şekilde ILO'nun beceri düzeyine göre yüksek, orta ve düşük vasıflı meslek grupları sınıflaması esas alınarak panel veri analizi ile de incelenen veriler 2010-2019 dönemine aittir. Bu nedenle, çalışma kapsamında elde edilen sonuçların bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilebilmesi

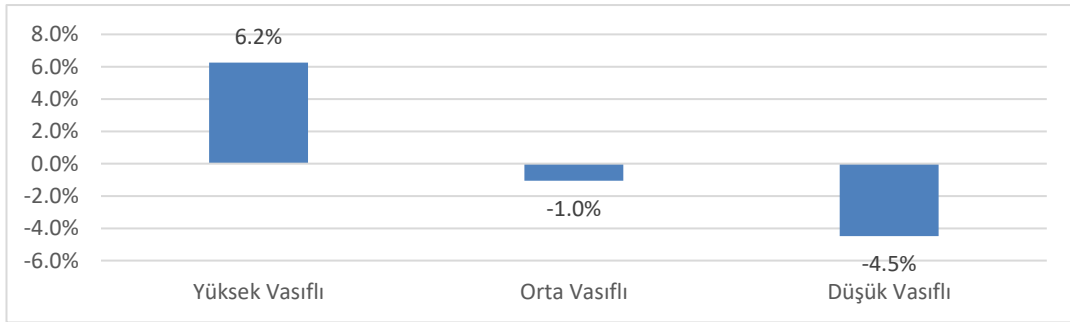
araştırılmıştır. İşgücü piyasasında yüksek, orta ve düşük vasıf gerektiren meslek gruplarının kategorilere ayrılmasında ILO'nun meslek sınıflaması (ILO, 2012: 14) esas alınarak, ilgili dönem için farklı vasıf düzeyine sahip mesleklerin istihdam paylarındaki değişim incelenmiştir. Yüksek, orta ve düşük vasıf düzeyine sahip mesleklerin istihdam içindeki paylarına ve söz konusu payların son on yıldaki değişimine Tablo 26 ve Şekil 55'te yer verilmiştir. Buna göre, incelenen dönemde yüksek vasıf gerektiren mesleklerin istihdamdaki payı %6.2 oranında artarak %21.4'ten %22.7'ye çıkmıştır. Buna karşın, aynı dönemde düşük ve orta düzeyde vasıf gerektiren mesleklerin istihdamdaki payı sırasıyla %4.5 ve %1.0 oranında düşüş göstermiştir. Bu bağlamda, elde edilen sonuçlara göre incelenen dönem için mesleki kutuplaşma eğiliminin gözlenmediği ifade edilebilir.

Tablo 26: Vasıf Düzeylerine Göre Mesleklerin İstihdam Payları (2010, 2019) (%)

Meslek Grupları	2010	2019
Yüksek Vasıflı	21.4%	22.7%
Orta Vasıflı	63.7%	63.1%
Düşük Vasıflı	14.9%	14.2%

Kaynak: TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Şekil 55: Türkiye'de Vasıf Düzeylerine Göre Mesleklerin İstihdam Paylarındaki Değişim (2010-2019) (%)

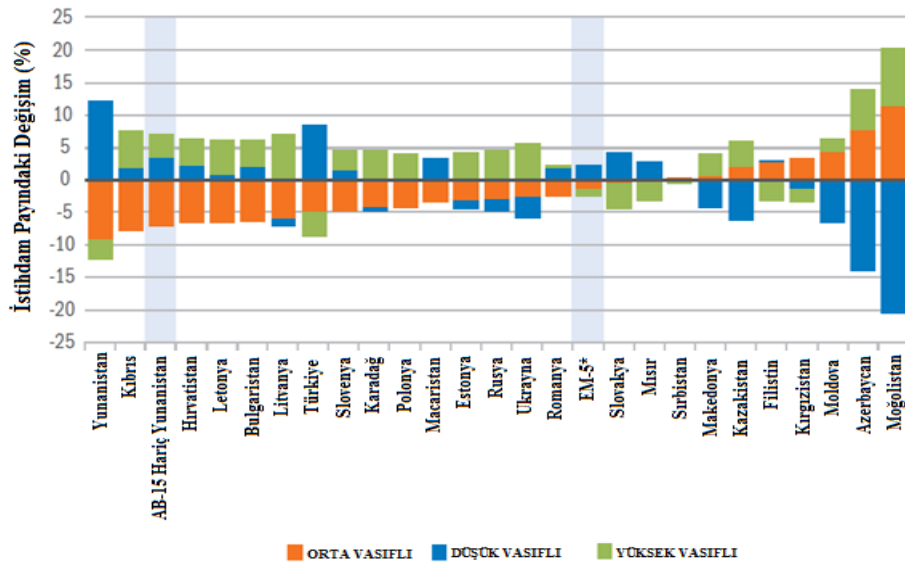


Kaynak: TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak oluşturulmuştur.

amacıyla mesleki kutuplaşma eğilimi de bu döneme ait veriler kullanılarak araştırılmıştır. Dolayısıyla, araştırma kapsamında elde edilen sonuçların bu kısıt göz ardı edilmeden değerlendirilmesi doğru olacaktır.

Benzer biçimde, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası tarafından Türkiye'nin de aralarında yer aldığı çeşitli ülkelerde yüksek, orta ve düşük vasıf düzeyine sahip mesleklerin 2006-2016 yılları arasında istihdam paylarındaki değişimin incelendiği araştırmada³⁹ da, ülkemizde küresel düzeydeki eğilimlerden kısmen farklı bir durumun söz konusu olduğu görülebilmektedir. Gerçekten, Şekil 56'ya göre, söz konusu dönemde yüksek ve orta vasıflı mesleklerin istihdam içindeki paylarında düşüş yaşanırken, sadece düşük vasıflı mesleklerin istihdamdaki payında artış meydana gelmiştir (Global İlişkiler Forumu (GİF), 2019: 40; EBRD, 2018: 33).

Şekil 56: Türkiye’de Yüksek, Orta ve Düşük Vasıf Gerektiren Mesleklerin İstihdam Paylarındaki Değişim (2006-2016) (%)



Kaynak: EBRD, 2018: 33.

³⁹ Söz konusu araştırma kapsamında yapılan tahminler ve hesaplamalarda mesleklerin sınıflandırılması OECD (2017) metodolojisi ve ISCO-88 meslek sınıflamasına dayanmaktadır. Bu metodolojiye göre, yapılan bir işin beceri içeriği ISCO-88'in üçüncü versiyonuna uygun olarak tanımlanmaktadır. Tüm ülkeler zaman içinde mesleki sınıflandırma sistemlerini ISCO ile tutarlı bir biçimde 2-basamak düzeyinde (iki haneli düzeyde) kodlar vererek kodlamışlardır (OECD, 2019d: 81). Düşük vasıflı çalışanlar satış ve hizmetlerde ve nitelik gerektirmeyen mesleklerde çalışanlardır (ISCO 5 ve 9). Orta vasıflı çalışanlar katip, esnaf, tesis ve makine operatörleri ve montajcıları olarak çalışmaktadır (ISCO 4,7 ve 8). Yüksek vasıflı çalışanlar idari, profesyonel, teknik ve ilgili mesleklerde istihdam edilenlerdir (ISCO 1, 2 ve 3) (OECD, 2019d: 81).

Öte yandan, literatürün önemli bir kısmında mesleki kutuplaşmaya bağlı olarak ücret kutuplaşması eğiliminin gözlenebildiği, yüksek ve düşük vasıflı mesleklerde ücretlerin, diğer mesleklere göre daha fazla arttığına ilişkin çeşitli bulguların olduğu vurgulanmaktadır (Goos ve diğerleri, 2014: 2509; Blix, 2017: 9). Bu bağlamda, aşağıda TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak öncelikle Türkiye'de 2012 ve 2019 yıllarında meslek gruplarının ücret düzeyi incelenmiştir. Ardından ise ücret kutuplaşması⁴⁰ eğiliminin var olup olmadığı sorgulanmıştır.

HİAMVS'de bireylerin gelir bilgisine ulaşılması amacıyla *“geçen ay içinde esas işinizden elde ettiğiniz toplam net nakdi gelir (aylık ele geçen net gelire, dönemsel olarak elde edilen ikramiye, prim vb. gelirlerden aya düşen miktar dahil edilmiştir)”* sorusu yöneltilmekte ve ücretli, maaşlı ve yevmiyeli çalışanların elde ettikleri gelirler belirlenmektedir. Ayrıca, bu soru kapsamında, anket haftasında işe başlamış olanların ve gelirini beyan etmeyenlerin gelir bilgisi “0” olarak kodlanmaktadır. Bu yüzden, bu çalışma kapsamında gelir bilgisi “0” olanlar hariç tutulmuştur. Bununla birlikte, enflasyonun etkilerini gidermek amacıyla nominal ücretler TÜİK tarafından yayımlanan yıllık enflasyon oranları (TÜFE) kullanılarak düzeltilmiştir. ISCO 08'e göre 2012-2019 yılları arasında ortalama ücretlerin değişiminin incelendiği ilk kısımda baz yılı olarak 2012 alınmıştır.

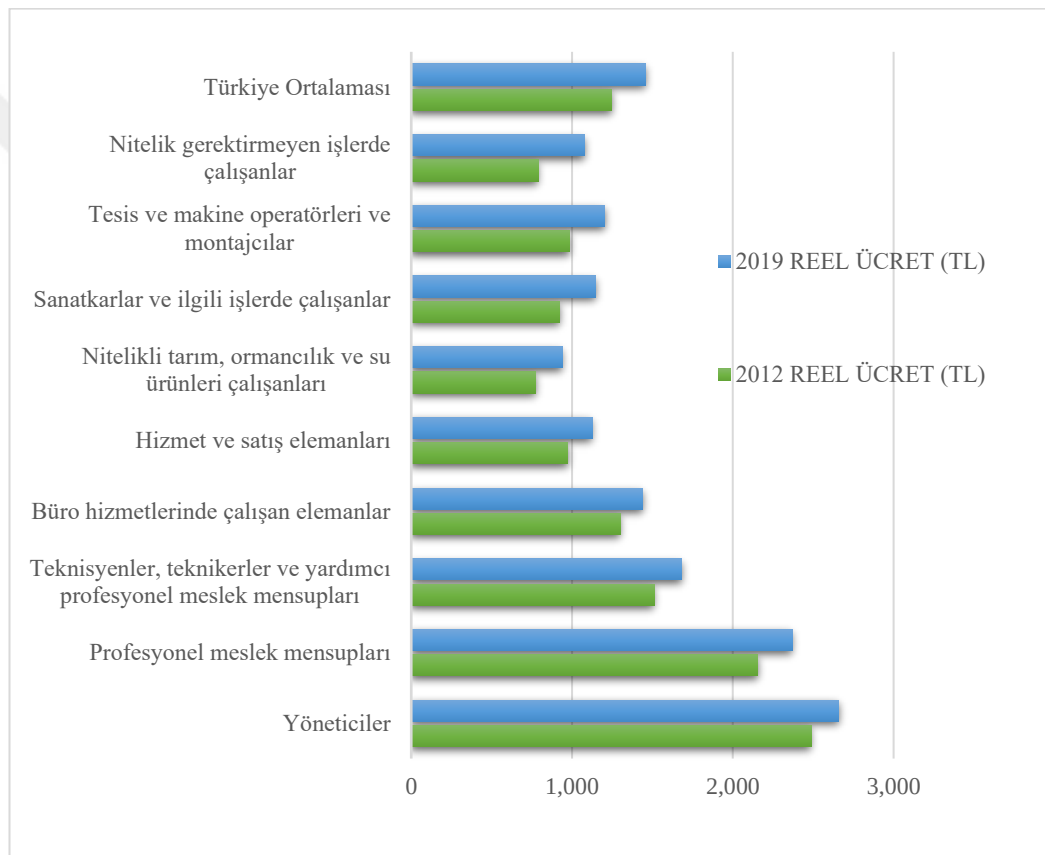
Şekil 57 ve Şekil 58'de, Türkiye'de 2012 ve 2019 yıllarında meslek gruplarına göre ortalama aylık reel ücretler ile ortalama aylık reel ücretlerdeki değişim gösterilmiştir. Şekil 57 incelendiğinde, her iki yılda da daha yüksek eğitim ve beceri düzeyi gerektiren meslek gruplarında istihdam edilenlerin ücret düzeylerinin daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. İstihdamın mesleklere göre dağılımındaki farklılıklar aynı zamanda çalışanlar arasında önemli ölçüde ücret farklılıklarının oluşmasına yol açmaktadır. Bununla birlikte, Şekil 58'e göre, ülkemizde 2012 yılından 2019 yılına ortalama aylık ücretler⁴¹ reel olarak %16.81 oranında artış göstermiştir.

⁴⁰ Türkiye'de mesleki kutuplaşma eğilimi 2010-2019 dönemi için araştırıldığından, ücret kutuplaşması eğilimi de aynı dönem için incelenmiştir. Ayrıca, enflasyonun etkilerini gidermek amacıyla nominal ücretler TÜİK tarafından yayımlanan yıllık enflasyon oranları (TÜFE) kullanılarak düzeltilmiştir. 2010-2019 yılları arasında ortalama ücretlerin değişiminin incelendiği bu kısımda baz yılı olarak 2010 alınmıştır.

⁴¹ TÜİK'in mikro veri setinde konuya ilişkin soru ile ücretli, maaşlı veya yevmiyelilerin esas işten elde ettikleri gelirleri belirlendiği için veriler de bu kesime aittir.

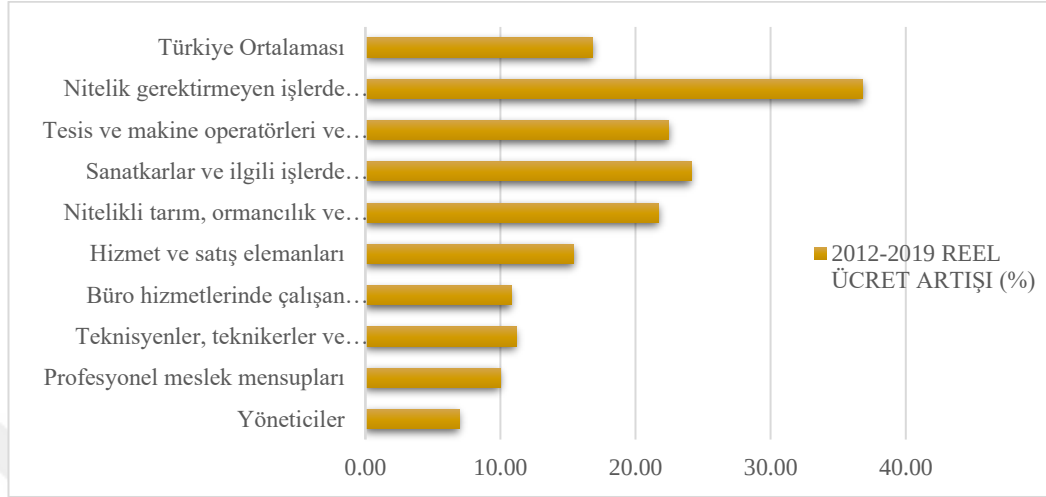
Söz konusu yıllar arasında meslek gruplarında ortalama reel ücretlerdeki değişime bakıldığında ise en yüksek ücret artışının reel olarak %36.8 oranında bir artış ile nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanların ücretlerinde ortaya çıktığı görülmektedir. Ortalama reel ücretlerin en yüksek olduğu meslek grupları yöneticiler ve profesyonel meslek mensupları olmakla birlikte, bu meslek gruplarındaki reel ücret artışı %10'un altında gerçekleşmiştir.

Şekil 57: Türkiye’de Meslek Gruplarına Göre Ortalama Aylık Reel Ücretler (2012, 2019) (TL)



Kaynak: TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Şekil 58: Türkiye’de Meslek Gruplarına Göre Ortalama Aylık Reel Ücretlerdeki Değişim (2012, 2019) (%)

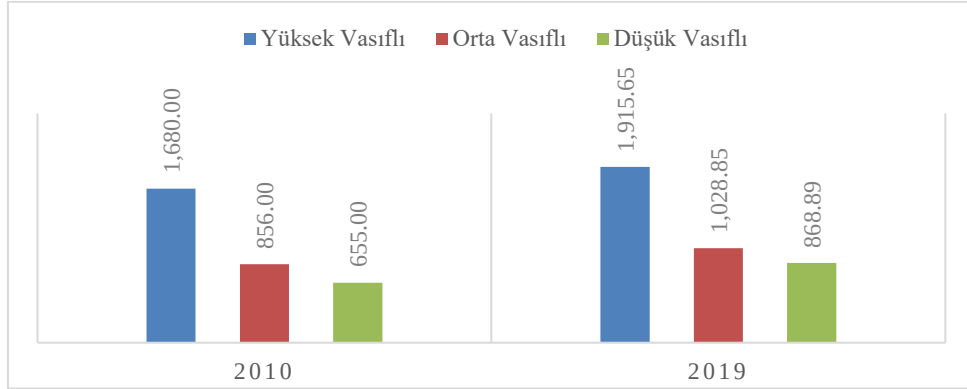


Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Aşağıda ise Türkiye’de yüksek, orta ve düşük vasıf düzeyine sahip meslek grupları için ortalama reel ücretler ve ortalama reel ücretlerdeki değişim oranları esas alınarak ücret kutuplaşması eğiliminin gözlenip gözlenmediği incelenmiştir. Şekil 59’da, 2019 yılında farklı vasıf düzeyine sahip mesleklerin ortalama reel ücretlerine⁴² bakıldığında, düşük vasıflıların 868.89 TL, orta vasıflıların 1.028.85 TL ve yüksek vasıflıların ise 1.915.65 TL’dir. Şekil 60 incelendiğinde ise 2010-2019 yılları arasında ortalama reel ücretlerdeki artışın, düşük ve orta vasıflı mesleklerde yüksek vasıflı mesleklere göre daha fazla gerçekleştiği görülmektedir. Bu dönemde, yüksek vasıflı mesleklerin ortalama reel ücretleri %14.0 oranında artış gösterirken, söz konusu oran düşük vasıflı mesleklerde %32.7 ve orta vasıflı mesleklerde %20.2 olarak gerçekleşmiştir. Söz konusu verilere dayanarak incelenen dönemde Türkiye işgücü piyasasında ücret kutuplaşması eğiliminin gözlenmediği ifade edilebilir.

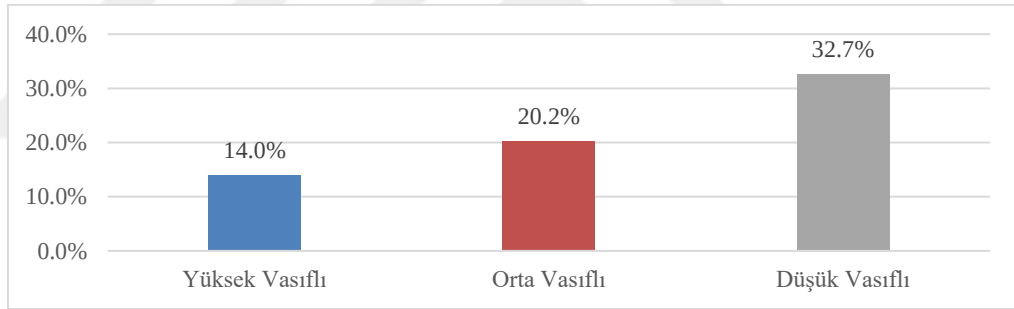
⁴² Enflasyonun etkilerini gidermek amacıyla nominal ücretler TÜİK tarafından yayımlanan yıllık enflasyon oranları (TÜFE) kullanılarak düzeltilmiştir. 2010-2019 yılları arasında ortalama ücretlerin değişiminin incelendiği bu kısımda baz yılı olarak 2010 alınmıştır.

Şekil 59: Türkiye’de Vasıf Düzeylerine Göre Mesleklerin Ortalama Reel Ücretleri (2010, 2019) (TL)



Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Şekil 60: Türkiye’de Vasıf Düzeylerine Göre Mesleklerin Ortalama Reel Ücretlerindeki Değişim (2010-2019) (%)



Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Benzer biçimde, Aslan (2020) TÜİK HİAMVS’yi kullanarak 2004-2018 yılları arasında Türkiye’de işgücü piyasasında ücret kutuplaşması eğilimini incelemiştir. Araştırmada, 2004-2011 yılları arasında Türkiye’de yüksek ve düşük vasıf gerektiren mesleklerin reel ücretlerinin, orta düzeyde vasıf gerektiren mesleklerinkine kıyasla çok daha fazla arttığı; bu yüzden söz konusu yıllar arasında işgücü piyasasında ücret kutuplaşmasının olduğu sonucuna varmıştır. Ancak, 2012-2018 döneminde farklı bir eğilimle karşılaşıldığını; orta vasıflı mesleklerde yaşanan ücret artışlarının neredeyse düşük vasıf gerektiren meslekler kadar olduğunu, yüksek vasıf gerektiren mesleklerin ücret artışlarından ise çok daha fazla gerçekleştiğini tespit etmiştir. Dolayısıyla, 2004-

2011 döneminde işgücü piyasasında var olan ücret kutuplaşması eğiliminin 2012-2018 döneminde gözlenmediği tespitinde bulunmuştur (Aslan, 2020: 52-61).

3.2.4.4. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Mesleklerinde İstihdam ve Ücret Eğilimleri

Dijital dönüşüm sürecinin istihdama ilişkin yansımalarının değerlendirilmesinde ülkeler açısından bilgi ve iletişim teknolojileri mesleklerinde istihdamın mevcut durumu ve gözlenen eğilimler önem taşımaktadır (United Nations, 2019: 58). Çünkü dijital teknolojilerin ekonomik ve sosyal yaşamın hemen her alanında giderek artan kullanımı aynı zamanda söz konusu teknolojilere dayalı ürün ve hizmetlerin üretilmesi ve etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayacak insan kaynağı gereksinimini de artırmaktadır. Bu nedenle, günümüzde bilişim uzmanlarının (bilgi ve iletişim teknolojileri uzmanlarının) istihdamı daha da önem kazanmaktadır. Bu kapsamda, bilişim uzmanlarının toplam istihdam içindeki payı en önemli ölçütlerden biri olarak kullanılmaktadır (Taymaz, 2018: 89).

Bilişim uzmanları, bilgi ve iletişim teknolojileri sistemlerinin geliştirilmesi, devamlılığının sağlanması ve işletilmesi ile ilgili görevlerde istihdam edilen ve bu teknolojilerin işlerinin temel bir parçası olduğu kabul edilen kişilerden oluşmaktadır (OECD, 2019e: 166; OECD, 2014: 142). Son yıllarda, toplam istihdamın genel olarak azaldığı ülkeler de dahil olmak üzere, hemen tüm ülkelerde bilişim uzmanlarının ve bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin görevlerin yoğun olduğu mesleklerin istihdamı giderek artmaktadır. Örneğin, AB’de 2011-2017 yılları arasında yaratılan her on ek işin dördü bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin görevlerin yoğun olduğu mesleklerdedir (OECD, 2019e: 166; G20, 2018: 51). Aynı zamanda, 2011-2019 yılları arasında bilişim uzmanı istihdamındaki artış toplam istihdam artışının üzerinde gerçekleşmiş olup, bilişim uzmanlarının sayısında %40 oranında artış yaşanmıştır https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_sks_itspt&lang=en (18.05.2020). Ayrıca, önümüzdeki beş ila on beş yıl içinde ciddi bir bilişim uzmanı eksikliğinin yaşanabileceği öngörüsünde bulunmaktadır (G20, 2018: 52).

Türkiye’de son yıllarda yaşanan gelişmelere karşın, bilişim uzmanı sayısının hala yetersiz olduğunu ifade etmek mümkündür (Taymaz, 2018: 89). TÜİK tarafından

gerçekleştirilen GBTKA sonuçlarına göre, Türkiye’de 2019 yılında firmaların %13.7’si esas işi bilişim teknolojilerine ilişkin olan ve bilişim sistemlerinin ve uygulamalarının kurulması, geliştirilmesi ve işletilmesi süreçleri sırasında görev alan bilişim uzmanı istihdam etmiştir (TÜİK, (2019c)). Aşağıda, TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak ISCO-08’e göre tanımlanan ve bilgi ve iletişim teknolojileriyle ilgili olduğu tespit edilen mesleklere ilişkin ayrıntılı verilere yer verilmiştir.

Tablo 27: ISCO 08’e Göre Bilgi ve İletişim Teknolojileri Meslekleri

Kod	ISCO-08 Meslek Tanımı
25	Bilgi ve iletişim teknolojisi ile ilgili profesyonel meslek mensupları
251	Yazılım ve uygulama geliştiricileri ve analistleri
2511	Sistem analistleri
2512	Yazılım geliştiricileri
2513	Web ve çoklu ortam geliştiricileri
2514	Uygulama programcıları
2519	Başka yerde sınıflandırılmamış yazılım ve uygulama geliştiricileri ve analistleri
252	Veri tabanı ve bilgisayar ağları ile ilgili profesyonel meslek mensupları
2521	Veri tabanı tasarımcıları ve yöneticileri
2522	Sistem yöneticileri
2523	Bilgisayar ağları ile ilgili profesyonel meslek mensupları
2529	Diğer veri tabanı ve bilgisayar ağları ile ilgili profesyonel meslek mensupları
35	Bilgi ve iletişim teknisyenleri
351	Bilgi ve iletişim teknolojileri işletim ve kullanıcı destek teknisyenleri
3511	Bilgi ve iletişim teknolojisi işletim teknisyenleri
3512	Bilgi ve iletişim teknolojisi kullanıcı destek teknisyenleri
3513	Bilgisayar ağ ve sistem teknisyenleri
3514	Web teknisyenleri
352	Telekomünikasyon ve yayın teknisyenleri
3521	Yayın ve ses-görüntü teknisyenleri
3522	Telekomünikasyon mühendisliği teknisyenleri
742	Elektronik ve telekomünikasyon kurulumcuları ve tamircileri
7421	Elektronik mekanikerleri ve servis elemanları
7422	Bilgi ve iletişim teknolojisi kurulumcuları ve servis elemanları
133	Bilgi ve iletişim teknolojisi hizmet müdürleri
1330	Bilgi ve iletişim teknolojisi hizmet müdürleri
215	Elektroteknoloji mühendisleri
2151	Elektrik mühendisleri
2152	Elektronik mühendisleri
2153	Telekomünikasyon mühendisleri

Kaynak: OECD, 2019e: 166; G20, 2018: 52; OECD, 2014: 142; Eurostat, https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_skslf_esms.htm (18.05.2020).

Öncelikle belirtmek gerekir ki, TÜİK'in HİA sonuçları yeterli gözlem olması amacıyla ve uygulanan örneklemin büyüklüğü göz önünde bulundurularak ISCO 2-basamak düzeyinde yayınladığı için, Tablo 27'deki 3 ve 4-basamak düzeyinde tanımlanan meslekler ile ilgili verilerin kullanılması mümkün olmamaktadır. Bu nedenle, bilgi ve iletişim teknolojileriyle doğrudan ilgili olan iki meslek grubu; “bilgi ve iletişim teknolojisi ile ilgili profesyonel meslek mensupları” ile “bilgi ve iletişim teknisyenleri”, “uzman” ve “teknisyen” olarak tanımlanmış olup, veriler bu iki meslek grubu için değerlendirilmiştir (TÜİK, HİAMVS; Taymaz, 2018: 35-59). Bu bağlamda, Tablo 28'de Türkiye'de 2012-2019 döneminde bu meslek gruplarında istihdam edilenler gösterilmiştir. Buna göre, genel olarak söz konusu mesleklerde istihdamın yıllar itibariyle artış yönünde bir eğilime sahip olduğu görülmektedir. 2019 yılı itibariyle bilgi ve iletişim teknolojisi ile ilgili profesyonel meslek mensupları 2012 yılına kıyasla %56.1 oranında artarak 57 bin 856 kişiden 90 bin 348 kişiye çıkmıştır. Bilgi ve iletişim teknisyenleri ise %19.0'luk bir artış göstererek 65 bin 546 kişiden 78 bin 054 kişiye yükselmiştir.

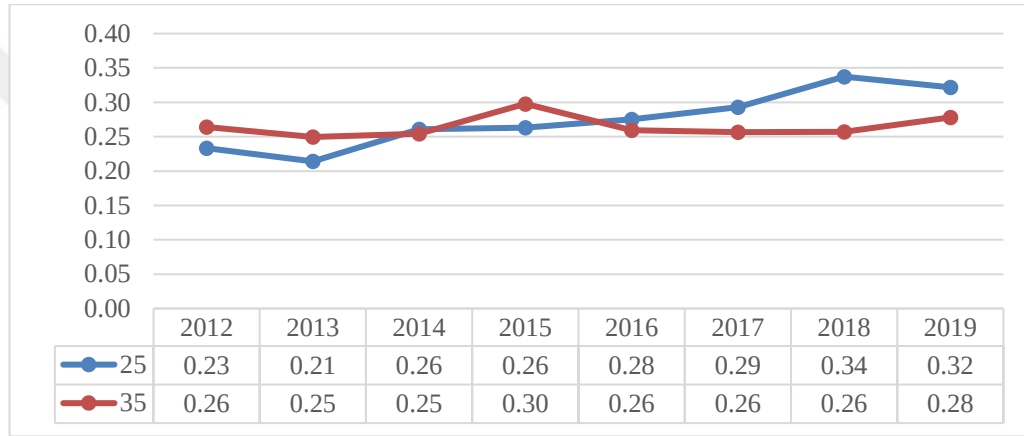
Tablo 28: ISCO 08'e Göre Türkiye'de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Mesleklerinde İstihdam Edilenler (ISCO 25 ve ISCO 35) (2012-2019) (Bin kişi)

MESLEK GRUBU	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2012-2019 % Değişim
Bilgi ve iletişim teknolojisi ile ilgili profesyonel meslek mensupları (ISCO-25)	57,856	54,637	67,664	70,067	74,89	82,576	96,961	90,348	56,16%
Bilgi ve iletişim teknisyenleri (ISCO-35)	65,546	63,708	65,901	79,282	70,63	72,377	73,82	78,054	19,08%
TOPLAM İSTİHDAM	24,820,751	25,523,641	25,932,590	26,620,550	27,205,160	28,188,893	28,737,561	28,079,693	13,13%

Kaynak: TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Aşağıdaki şekilde ise 2012-2019 yılları arasında söz konusu meslek gruplarının toplam istihdam içindeki oranına yer verilmiştir. Şekle göre, bu mesleklerin toplam istihdamdaki payları sırasıyla bilgi ve iletişim teknolojisi ile ilgili profesyonel meslek mensupları için 0.09 puan artarak %0.23’den %0.32’ye çıkarken, bilgi ve iletişim teknisyenleri için 0.02 puanlık bir artışla %0.26’dan %0.28’e yükselmiştir.

Şekil 61: ISCO 08’e Göre Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Meslekleri İstihdamının Toplam İstihdam İçindeki Payında Değişim (ISCO 25 ve ISCO 35) (2012-2019) (%)



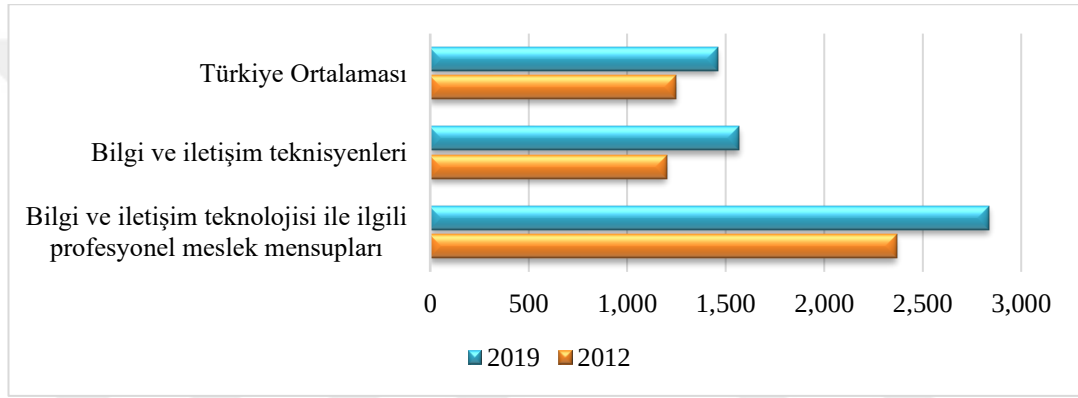
Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Bununla birlikte, Şekil 62 ve Şekil 63’te bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili mesleklerde çalışanların ortalama aylık reel ücretleri⁴³ ile ücretlerinde yıllar itibariyle meydana gelen değişimler yer almaktadır. Buna göre, söz konusu meslek gruplarında elde edilen ücretlerin Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. HİAMVS’den elde edilen verilere göre, 2019 yılında Türkiye’de ortalama aylık reel ücretler 1.458 TL iken, bilgi ve iletişim teknolojisi ile ilgili profesyonel meslek mensuplarının ortalama aylık ücretleri 2.837 TL ve bilgi ve iletişim teknisyenlerinin ortalama aylık ücretleri 1.569 TL’dir. Bununla birlikte, 2012-2019 döneminde söz konusu meslek gruplarında ücretlerin değişimi incelendiğinde, bilgi ve iletişim

⁴³ Nominal ücretler, enflasyonun etkilerini gidermek amacıyla TÜFE endeksi ile reelleştirilmiştir. 2012-2019 döneminin incelendiği bu kısımda baz yılı olarak 2012 alınmıştır.

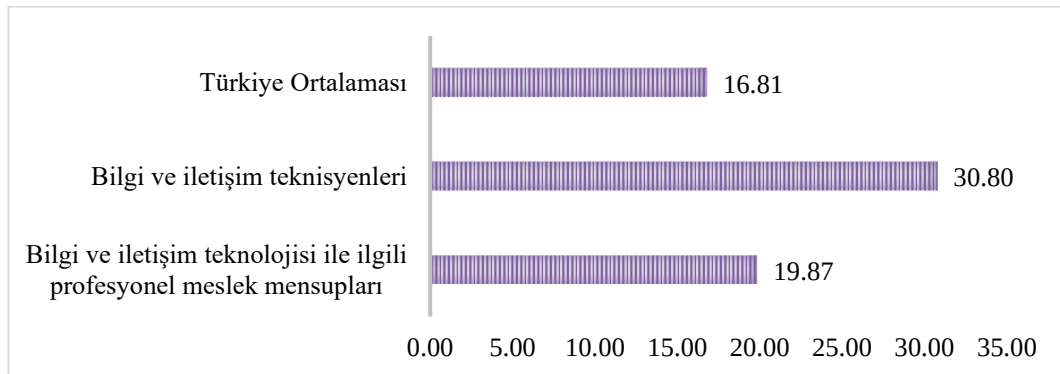
teknolojisi ile ilgili profesyonel meslek mensuplarının ortalama aylık ücretlerinin %19.87 oranında; bilgi ve iletişim teknisyenlerinin ortalama aylık ücretlerinin ise %30.80 oranında artış gösterdiği görülmektedir. Bu dönemde, Türkiye’de ortalama ücret artışı ise reel olarak %16.81 oranında gerçekleşmiştir. Buna göre, incelenen dönem itibariyle her iki meslek grubunda da ücretlerin Türkiye ortalamasının üzerinde bir artış gösterdiği dikkat çekmektedir.

Şekil 62: ISCO 08’e Göre Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Mesleklerinin Ortalama Reel Ücretleri (ISCO 25 ve ISCO 35) (2012-2019) (TL)



Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Şekil 63: ISCO 08’e Göre Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Mesleklerinin Ortalama Reel Ücretlerindeki Değişim (ISCO 25 ve ISCO 35) (2012-2019) (%)



Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Bu bağlamda, işgücü piyasasında ücretleri farklılaştıran temel unsurlar arasında işgücünün özellikleri ve işin niteliğinin yer aldığı ifade edilebilir (Görmezöz ve Karaalp-Orhan: 2020: 1652). Eğitimli bireylerin işgücü piyasasında katma değeri daha yüksek istihdam imkanlarına erişme fırsatı bulunmaktadır. Genel olarak, pek çok ülkede daha yüksek eğitimli bireylerin daha uygun işlere sahip olabildikleri ve daha yüksek gelir elde etme fırsatı yakalayabildikleri görülmektedir. Buna göre, işgücü piyasasında eğitim düzeyinin yükselmesine koşut olarak elde edilen gelir de artmaktadır (Sapancalı, 2009: 125).

3.3. TÜRKİYE’DE SEKTÖREL VE MESLEKİ AÇIDAN İSTİHDAM ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Bu bölümde, dijitalleşmenin Türkiye işgücü piyasasında sektörel ve mesleki açıdan istihdama ilişkin etkisi ampirik bir uygulama ile analiz edilmeye çalışılmıştır. Uygulamaya geçilmeden önce literatürde dijitalleşme ve istihdam arasındaki ilişkinin ele alındığı ampirik çalışmalar ile elde edilen sonuçlar üzerinde durulmuştur. Ampirik literatürün ardından konuya ilişkin araştırmanın amacı, kapsamı ve kısıtları gibi ayrıntılara değinilmiştir. Bu bağlamda ayrıca konunun daha anlaşılabilir hale gelmesi adına araştırmada uygulanan panel veri analizi yöntemine ilişkin teorik açıklamalara da genel olarak yer verilmiştir. Son kısımda ise araştırmada kullanılan veri setine ve değişkenlere değinilerek elde edilen bulgular sunulmuş ve değerlendirilmiştir.

3.3.1. Ampirik Literatür

Çalışmanın bütününde ayrıntılı olarak açıklandığı üzere, günümüzde dijital dönüşüm sürecine koşut olarak ortaya çıkan değişiklikler işgücü piyasasına ilişkin yeni tartışma alanlarına yol açmaktadır. Bununla birlikte, bu sürecin işgücü piyasası üzerindeki bugün ve geleceğe ilişkin olası etkileri ile ilgili henüz tam bir uzlaş sağlanamamıştır. Nitekim, konunun farklı yönlerini öne çıkaran farklı yaklaşımlar söz konusudur. Bir yandan, üretim sürecinde dijital teknolojilerin kullanımındaki artış ile birlikte insan emeğine olan istemin azalması durumunda işgücü piyasasında işsizlik başta olmak üzere çeşitli sorunlarla daha yoğun biçimde karşı karşıya kalınacağı görüşünü savunanlar bulunmaktadır. Diğer yandan ise teknolojik gelişmelerin uzun

dönemde önemli ölçüde istihdam yaratma potansiyeline sahip olduğu da vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, literatürde dijitalleşme ve istihdam arasındaki ilişki teorik olduğu kadar ampirik olarak da incelenmektedir. Çalışmanın bu kısmında, çeşitli ülkelerde dijitalleşmeye ilişkin farklı değişkenler kullanılarak istihdamın niceliksel ve niteliksel boyutu üzerindeki etkisinin araştırıldığı ampirik çalışmalar incelenmiştir. Ayrıca, Türkiye’de genel olarak teknolojik gelişmelerin işgücü piyasası üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmalara da yer verilmiştir.

Konuya ilişkin ilk çalışmalardan biri, Atasoy (2013) tarafından ABD üzerine gerçekleştirilmiştir. Çalışmada genişbant bağlantının yayılmasının, teknolojik gelişmeyi temsil ettiği vurgulanarak 1999-2007 yılları arasında işgücü piyasası üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan araştırmada, genişbant bağlantısına erişim ile istihdam arasında istatistiki olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu; genişbant bağlantısına erişimin, istihdam oranında yaklaşık %1.8’lik bir artışa neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, tahmin edilen modellerin sonuçlarının vasıf yanlı teknolojik değişim yaklaşımı ile uyumlu olduğu, genişbant teknolojisi ile vasıflı işgücünün birbirini tamamladığı ve genişbant kullanımının yayılmasıyla vasıflı işgücü için istemin arttığı ve bununla bağlantılı olarak ücretlerin de yükseldiği belirtilmiştir.

Frey ve Osborne (2013), ABD’de 702 farklı meslek grubunu inceledikleri çalışmalarında otomasyon potansiyeli bakımından yüksek, orta ve düşük riskli meslekleri tespit etmişlerdir. Araştırmada, taşımacılık, lojistik, büro hizmetleri çalışanları, muhasebeciler gibi basit ve tekrara dayalı görevlerin fazla olduğu mesleklerin yüksek risk altında olduğunu ortaya koymuşlardır. Elde edilen bulgular ile ABD’de önümüzdeki 10-20 yıl içinde istihdamın yaklaşık %47 oranında azalabileceği öngörülmüştür. Bununla birlikte, meslek için gereken eğitim düzeyi ile söz konusu mesleğin otomasyon potansiyeli arasında güçlü negatif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

Evangelista ve diğerleri (2014), 2004-2008 yılları arasında AB-27 üye ülkelerinde dijitalleşmenin üç ekonomik değişken üzerindeki etkisini Genelleştirilmiş Momentler Metodu (Generalized Method of Moments) kullanarak analiz etmişlerdir. Araştırmada, ekonominin ve toplumun dijitalleşmesine ilişkin farklı boyutları yansıtan çok sayıda bilgi ve iletişim teknolojileri değişkeni kullanılarak işgücü verimliliği ve GSYİH, toplam istihdam ile belirli dezavantajlı grupların (kadın, yaşlı ve uzun süreli

işsizler) istihdamı üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının ve sayısal yetkinliğin özellikle istihdam üzerinde önemli ekonomik etkilere sahip olduğu ve dezavantajlı grupların işgücü piyasasına katılımını desteklediği bulgusu elde edilmiştir. Ayrıca dijitalleşmenin verimlilik ve istihdam üzerinde de artışa neden olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Meschi ve diğerleri (2015) tarafından Türk imalat sektöründe 1992-2001 döneminde küreselleşme ve teknolojik değişimin, nitelikli ve nitelsiz işgücünün istihdam ve ücretleri üzerindeki etkisi GMM-SYS yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, teknolojinin ve ticaretin Türk imalat sektöründe istihdam yaratılmasına olumlu katkı sağladığını göstermiştir. Ayrıca, araştırmanın genel sonuçlarının vasıf yanlı teknolojik değişim hipotezini destekler nitelikte olduğu belirtilmiştir. Buna göre, teknolojik gelişmelerin etkisiyle nitelikli işgücüne olan istemin ve nitelikli işgücünün ücret düzeyinin, nitelsiz işgücü isteminden ve bu işgücünün elde ettiği ücret düzeyinden önemli ölçüde daha fazla arttığı ortaya konulmuştur.

Nas Özen (2017), Türkiye’de 2015 yılı TÜİK HİAMVS’yi kullanarak yaptığı çalışmada, rutin görevlerin yoğun olduğu mesleklerin otomasyon potansiyeli bakımından yüksek risk altında olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Araştırma sonuçları, büro elemanları, montajcılar, satış hizmeti veren elemanlar, nitelsiz tarım çalışanları gibi meslek gruplarının otomasyon potansiyelinin yüksek olduğunu, buna karşın bilim, mühendislik ve teknoloji alanlarındaki profesyonel meslek mensuplarının, sağlık profesyonellerinin ve yöneticilerin büyük bir kısmının ise düşük risk altında olduğunu göstermiştir. Ayrıca, araştırmanın sonucunda mesleklerin gerektirdiği eğitim düzeyi yükseldikçe otomasyon potansiyelinin azaldığı belirtilmiştir.

Aydın (2018), Türkiye’de Endüstri 4.0 bağlamında teknolojik ilerlemenin istihdam yapısı üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Araştırmada teknolojik ilerleme göstergesi olarak Ar-Ge harcamaları ve bilgi iletişim teknoloji ihracatı verileri ARDL yöntemi kullanılarak çözümlenmiş ve incelenen 1981-2015 döneminde Türkiye’de teknolojik ilerleme arttıkça yükseköğretim mezunu istihdamının arttığı tespit edilmiştir.

Chiacchio ve diğerleri (2018), altı AB ülkesinde (Finlandiya, Fransa, Almanya, İtalya, İspanya ve İsveç) endüstriyel robotların istihdam ve ücretler üzerindeki etkisini

incelemişler ve bin işçi başına bir ilave robot kullanımının istihdam oranını %0.16-0.20 arası bir oranda azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, endüstriyel robotların yaygınlaşmasından özellikle genç ve ortaokul mezunu çalışanların etkilendiğini belirtmişlerdir.

Houngbonon ve Liang (2018), 2009-2013 yılları arasında Fransa’da imalat sanayi ile hizmet alt sektörlerinde genişbantın yayılmasının istihdam üzerindeki etkisini farkların farkı yöntemi ile incelemişlerdir. Elde edilen bulgular, genişbantın yayılmasının istihdamı azalttığını göstermiştir. Bununla birlikte, aslında istihdam üzerindeki bu olumsuz etkinin özellikle imalat sanayi alt sektörlerinde ortaya çıktığını, buna karşılık genişbantın yayılmasının hizmet sektöründe istihdam yarattığını vurgulamışlardır. Ayrıca, çalışanların eğitim düzeyinin artırılmasının, genişbantın yayılmasının istihdam üzerindeki olumsuz etkisinin azaltılmasına katkıda bulunduğu sonucuna ulaşarak eğitimin tamamlayıcı rolüne vurgu yapmışlardır.

Balsmeier ve Woerter (2019), 2014-2015 yılları arasında İsviçre’de robot, üç boyutlu yazıcı, nesnelerin interneti, KKP gibi dijital teknolojilere yapılan yatırımların istihdam yaratma üzerindeki etkisini, firma düzeyinde mikro veriler ile En Küçük Kareler (Ordinary Least Squares) yöntemini kullanarak araştırmışlardır. Araştırmada, İsviçre firmalarının dijitalleşme faaliyetlerine ilişkin temsili bir araştırmadan elde edilen veriler ile birlikte 2015 Swiss Innovation Survey’den alınan veriler kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, firma içinde dijital teknolojilere yapılan yatırımdaki değişiklikler ile istihdamdaki değişiklikler arasında güçlü bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar, dijital teknolojilere yapılan yatırımın istihdam ile pozitif yönlü ilişkisi olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, dijital teknolojilere yapılan yatırım ile yüksek vasıflı çalışanların istihdamı arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu, düşük vasıflı çalışanların istihdamı arasında ise negatif yönlü bir ilişkinin bulunduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca, istihdam üzerindeki esas etkinin neredeyse tamamen robot, üç boyutlu yazıcı veya nesnelerin interneti gibi makine tabanlı dijital teknolojilerin kullanıldığı firmalardan kaynaklandığı, KKP veya e-ticaret gibi makine tabanlı olmayan dijital teknolojilerin kullanımının ise istihdam üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Androniceanu ve diğerleri (2020), 2018 ve 2019 yılları için aralarında Türkiye’nin de yer aldığı çeşitli OECD ülkelerinde dijitalleşmenin işgücü üzerindeki

etkisini Kanonik Korelasyon Analizi yöntemi ile araştırmışlardır. Araştırmaya konu olan on dokuz ülkede, dijitalleşmenin işgücü üzerindeki etkisini ölçmek için dijitalleşme ve işgücü ile ilgili bir grup değişken seçilerek “Dijitalleşme ve İşgücü Endeksi” (Index of Digitization and Labor Force) olarak adlandırılan yeni bir bileşik endeks geliştirilmiştir. Dijitalleşme ile ilgili göstergeler bireysel internet kullanımı, Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı, Beşeri Sermaye Endeksi, güvenli internet sunucuları, cep telefonu aboneliği olarak belirlenmiştir. Çalışmada, dijitalleşmenin işgücü piyasasında yeni işlerin yaratılması ve bazı görevlerin içeriğinin değişmesi konusunda belirleyici olduğu ve işgücü verimliliğinin artmasına katkıda bulunduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Aly (2020), 2017 yılında aralarında Türkiye’nin de yer aldığı seçili gelişmekte olan ülkelerde dijital dönüşüm ile ekonomik kalkınma, işgücü verimliliği ve istihdam arasındaki ilişkiyi Uygulanabilir Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (Feasible Generalized Least Squares) yöntemini kullanarak incelemiştir. Analizde, dijital dönüşümün göstergesi olarak Dijital Evrim Endeksi (Digital Evolution Index) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, dijital dönüşüm ile ekonomik kalkınma, işgücü verimliliği ve istihdam arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, dijital dönüşümün gelişmekte olan ülkelerde istihdama katkı sağladığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Poliquin (2020), Brezilya’daki firmalarda 2000-2009 yılları arasındaki on yıllık dönemde genişbant teknolojisinin benimsenmesinin istihdam ve ücretler üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında, genişbantın firma düzeyinde istihdam üzerinde pozitif yönde bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Elde edilen bulgular, genişbantın yayılmasıyla istihdamda yaklaşık %5.4’lük ve ücretlerde ise yaklaşık %2.3’lük bir artış meydana geldiğini göstermiştir. Bununla birlikte, analiz sonucunda vasıf yanlı teknolojik değişim teorisiyle tutarlı olarak ücretlerin en çok rutin olmayan bilişsel görevleri yerine getiren çalışanlar için arttığı belirtilmiştir.

Azu ve diğerleri (2021), 1994-2018 dönemine ait veriler ile dijitalleşmenin Batı Afrika’da genç işsizliği üzerindeki etkisini Panel ARDL yöntemini kullanarak incelemişlerdir. Çalışmada, dijitalleşmeyi temsil eden değişkenler olarak internet erişimi olan nüfusun yüzdesi ve cep telefonu aboneliği kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, dijitalleşmenin Batı Afrika bölgesindeki gençler için istihdam olanaklarını

artıracağı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara dayanarak, dijitalleşmenin bölgede hem kısa, hem de uzun dönemde genç işsizliğini azaltma eğilimi ortaya çıkarabileceğine ilişkin işaretlerin olduğu vurgulanmıştır.

Ferschli ve diğerleri (2021), 2000-2015 yılları arasında Almanya’da sektörel düzeyde dijitalleşme, piyasa yoğunlaşması ve işgücü verimliliği arasındaki ilişkiyi sabit etkiler modeli (fixed effects model) ile incelemiştir. Araştırmada, dijitalleşmenin farklı boyutları teknolojik yoğunluk (konut dışı brüt sabit sermaye oluşumunun bir payı olarak bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımı), bilgi yoğunluğu (brüt sabit sermaye oluşumunun bir payı olarak Ar-Ge yatırımı) vb. ile ölçülmüştür. Elde edilen bulgulara göre, dijitalleşmenin işgücü verimliliği ile pozitif yönlü ilişkisi olduğu, ayrıca teknolojideki değişimin emekten tasarruf sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Topcu (2021) tarafından yapılan çalışmada ise Türkiye’de teknolojik gelişmenin sektörel istihdam üzerindeki etkisi incelenmiştir. Teknolojik gelişme göstergesi olarak ele alınan Ar-Ge harcamalarının, 1996-2017 yılları arasında tarım, sanayi ve hizmetler sektörü olmak üzere üç temel sektör üzerindeki etkisinin AMG yöntemi kullanılarak analiz edildiği çalışmanın sonucunda, Ar-Ge harcamalarındaki %1’lik bir artışın sanayi ve hizmet sektörlerinin toplam istihdam içindeki payını artırdığı, tarım sektörünün payını ise azalttığı ortaya konulmuştur.

Nurdoğan (2021), teknoloji ile işgücü piyasası arasındaki ilişkiyi OECD üyesi otuz yedi ülkeye ait 2019 yılı verilerini kullanarak kanonik korelasyon analiziyle incelemiştir. Analizde, teknoloji veri setinde ampirik çalışmalarda sıklıkla ele alındığı belirtilerek Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki oranı, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Gelişim Endeksi (ICT Development Index), bilgi ve iletişim teknolojisi ürünleri ihracatının toplam ihracat içindeki oranı ve bilgi ve iletişim teknolojisi ürünleri ithalatının toplam ithalat içindeki oranı kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, teknoloji değişken seti ile işgücü piyasası değişken seti arasında anlamlı ve pozitif yönlü yüksek bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca, analiz sonucunda elde edilen bulguların, literatürde teknoloji alanında yaşanan gelişmelerin işgücü piyasasını olumlu yönde etkileyeceğini açıklayan iyimser görüşle uyumlu olduğu vurgulanmıştır.

Aydın (2021) tarafından robot teknolojisinin istihdam üzerindeki niceliksel açıdan etkisi, kırk yedi ülkenin 2004-2016 dönemini kapsayan verileri ile dinamik

panel veri teknikleri kullanılarak incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, robot kullanımındaki artış ile istihdam arasında anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki olduğunu göstermiştir.

3.3.2. Ekonometrik Analiz

Çalışmanın bu kısmında, öncelikle dijitalleşmenin istihdam üzerindeki etkisinin tahmin edilmesine yönelik yapılan araştırmanın amacı, kapsamı ve kısıtları açıklanmış, ardından söz konusu etkinin araştırılmasında hangi analiz yönteminin kullanıldığına değinilmiş, takip eden kısımda ise araştırmada oluşturulan modellerin tahmin sonuçlarına yer verilmiştir.

3.3.2.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Bu araştırmada, dijitalleşmenin Türkiye’de sanayi ve hizmetler sektörü olmak üzere iki ana sektöre ilişkin alt sektörlerde istihdam üzerindeki niceliksel ve meslekler dikkate alınarak niteliksel açıdan etkilerini gösteren parametrelerinin şiddetinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada dijitalleşmeyi temsil eden göstergelere ait veriler TÜİK tarafından gerçekleştirilen GBTKA’dan elde edilmiştir. GBTKA ile AB’de Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması’na göre (NACE Rev.2) şu sektörlerle ilişkin verilerlenmektedir: (i) İmalat, (ii) Elektrik, Gaz, Buhar ve İklimlendirme Üretimi ve Dağıtımı, Su Temini; Kanalizasyon, Atık Yönetimi ve İyileştirme Faaliyetleri, (iii) İnşaat, (iv) Toptan ve Perakende Ticaret; Motorlu Kara Taşıtlarının ve Motosikletlerin Onarımı, (v) Ulaştırma ve Depolama, (vi) Konaklama ve Yiyecek Hizmeti Faaliyetleri, (vii) Bilgi ve İletişim, (viii) Gayrimenkul Faaliyetleri, (ix) Mesleki, Bilimsel ve Teknik Faaliyetler, (x) İdare Merkezi Faaliyetleri; İdari Danışmanlık Faaliyetleridir (TÜİK, (2020d)). Bu bağlamda, bu araştırma GBTKA’dan elde edilebilen veriler doğrultusunda sanayi sektörüne ilişkin olarak Madencilik ve Taş Ocakçılığı alt sektörü dışındaki diğer tüm alt sektörleri kapsamakta iken, hizmetler sektöründe ise Nace Rev.2 64-66 ile Nace Rev.2 84-99 dışındaki tüm alt sektörleri içermektedir.

3.3.2.2. Araştırmanın Kısıtları

Bu araştırmanın temel kısıtı olarak, dijitalleşmenin istihdam üzerindeki niceliksel ve niteliksel açıdan etkisini tahmin etmek amacıyla kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait verilerin zaman boyutunun az olması belirtilebilir. Girişimlerin dijital teknoloji kullanımları ile ilgili çeşitli verilerin toplandığı GBTKA'dan elde edilen veriler, ekonomik faaliyete göre 2010 yılından itibaren düzenli olarak derlendiği ve sunulduğu için veri seti ancak bu yıla kadar geri götürülebilmektedir.

Literatürde çoğunlukla yüksek hızlı genişbant internetin, dijital teknolojilerin uygulamaya konulması ve etkin kullanımı için önemli bir rol oynadığı üzerinde durulmaktadır (Andrews ve diğerleri, 2018; Nicoletti ve diğerleri, 2020; Anderton ve diğerleri, 2020; Berlingieri ve diğerleri, 2020). Yüksek hızlı genişbant bağlantısı, hem mobil, hem de sabit genişbantı kapsayan, en az 30 Mb/sn indirme hızı olarak tanımlanmaktadır (Andrews ve diğerleri, 2018: 11). Ancak, GBTKA'da kullanılan soru formuna bağlı olarak, ekonomik faaliyete göre sadece sabit genişbant internet kullanan girişimlerin abone olduğu en yüksek internet bağlantı hızlarının oranı ile ilgili veriler derlenmektedir. Bu çalışmada ise dijitalleşmeyi temsil eden gösterge olarak genişbant bağlantısına sahip girişimlerin oranı kullanıldığı için söz konusu girişimlerin abone olduğu en yüksek internet bağlantı hızlarına ilişkin bilgiye erişim sağlanamamış olması, araştırmanın bir başka kısıtını oluşturmaktadır.

Bununla birlikte, çalışmada kullanılan TÜİK HİAMVS'de 2010-2019 döneminde bazı değişiklikler olmuştur. Veri setinde, "Hangi iş ya da meslekte iş arıyorsunuz?" sorusuna 2012 yılından itibaren ISCO 08 meslek sınıflaması referans alınarak yanıtlar oluşturulurken, 2010 ve 2011 yıllarına ait veri setlerinde bu sorunun yanıtı ISCO 88 meslek sınıflaması referans alınarak oluşturulmuştur. Ancak, çalışmada kullanılan değişkenlere ait verilerin zaman boyutunun daha da azalmaması gereği gözetilerek 2010-2019 yıllarına ait ilgili veriler esas alınmıştır. Dolayısıyla, araştırma kapsamında elde edilen sonuçların yukarıda söz edilen kısıtlar göz ardı edilmeden değerlendirilmesi doğru olacaktır.

Son olarak, bu araştırma dijital dönüşümün küresel ölçekte nispeten yeni bir süreç olmasının yanı sıra, Türkiye'nin bu sürecin henüz başında olduğu dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu anlamda, araştırmanın kısıtları arasında Türkiye'nin

genel olarak dijital dönüşüm sürecinin henüz başında olması ve bu durumun dönüşüm sürecinin işgücü piyasasındaki çok daha belirgin etkilerinin ilerleyen yıllarda gözlemlenebilmesini mümkün kılması bulunmaktadır.

3.3.2.3. Yöntem

Bu çalışmada, 2010-2019 döneminde Türkiye’de dijitalleşmenin sanayi ve hizmet sektörlerinde istihdam üzerindeki etkisi panel veri analizi yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Ekonometrik analizlerde, zaman serisi verisi, yatay kesit veri ve panel veri olmak üzere üç çeşit veri türü bulunmaktadır. Bunlar; değişkenlerin değerlerinin gün, ay, mevsim, yıl gibi zaman birimlerine göre değişimini içeren zaman serisi verisi, zamanın belli bir noktasında, farklı birimlerden toplanan yatay kesit veri ve yatay kesit gözlemlerin, belli bir dönemde bir araya getirilmesi olarak tanımlanan panel veridir. Panel veri, N sayıda birim ve her bir birime karşılık gelen T sayıda gözlemden oluşmaktadır. Panel veriler kullanılarak oluşturulan panel veri modelleri, birim ve zaman boyutunun büyüklüğüne ve modelin yapılan birtakım varsayımları sağlayıp sağlamama durumuna göre çeşitli yöntemlerle tahmin edilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 1; Güriş ve diğerleri, 2017: 5-6).

Analizde, öncelikle yatay kesit bağımlılığı (birimler arası korelasyon) test edilmiştir. Yatay kesit bağımlılık, panel veri modelinin her bir birimi için tahmin edilen modellerden elde edilen kalıntılar arasında korelasyon olduğunu ifade etmektedir. Yatay kesit bağımlılık, panel veri modellerinde kullanılan tahmin tekniklerinin seçimine etki etmektedir. Panel veri analizinde serilerde yatay kesit bağımlılığın varlığı dikkate alınmaksızın tahmin yapıldığında tahminciler etkin olmamaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 3). Bu nedenle, serilerde yatay kesit bağımlılığının olup olmadığının test edilmesi gerekmektedir. Yatay kesit bağımlılığın test edilmesi amacıyla geliştirilen testler arasında Breusch-Pagan (1980) CD_{LM1} testi, Pesaran (2004) CD_{LM2} testi ve Pesaran (2004) CD_{LM} testi yer almaktadır.

Yatay kesit bağımlılığını test etmek için Breusch ve Pagan (1980) tarafından geliştirilen CD_{LM1} testi şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$CD_{LM1} = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij}^2 \sim X_{N \cdot \frac{N-1}{2}}^2 \quad (1)$$

Eşitlikte, $\hat{\rho}$, kalıntıların ikili korelasyonunun örnek tahminini göstermektedir. LM testi H_0 hipotezi yatay kesit bağımlılığı olmadığı varsayımından hareketle birlikte $T \rightarrow \infty$ iken $N(N-1)/2$ serbestlik derecesinde ki-kare dağılımına sahip olduğu durumlarda uygulanabilmektedir.

Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CD_{LM2} testi şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$CD_{LM2} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \left[\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T\hat{p}_{ij}^2 - 1) \right] \sim N(0,1) \quad (2)$$

Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CD_{LM} testi şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left[\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij} \right] \sim N(0,1) \quad (3)$$

Yatay kesit bağımlılığının varlığı, zaman boyutu yatay kesit boyutundan büyük olduğunda ($T > N$); Berusch-Pagan (1980) CD_{LM1} testiyle, zaman boyutu yatay kesit boyutuna eşit olduğunda ($T = N$); Pesaran (2004) CD_{LM2} testiyle, zaman boyutu yatay kesit boyutundan küçük olduğunda ($T < N$) ise; Pesaran (2004) CD_{LM} testiyle kontrol edilmektedir (Yıldırım ve diğerleri, 2013: 86). Söz konusu testler için sıfır hipotezi ‘yatay kesit bağımlılığı yoktur’ şeklindeyken, alternatif hipotezi ise ‘yatay kesit bağımlılığı vardır’ olarak tanımlanmıştır.

Çalışmada, yatay kesit bağımlılığı analizi sonrasında Hsiao (1986) testi aracılığıyla eğim katsayılarının homojen mi yoksa heterojen mi olduğu araştırılmıştır. Hsiao (1986) testi, H_1 , H_2 ve H_3 olmak üzere üç farklı hipotez varsayımı altında çalışmaktadır. Bu varsayımlara göre, H_1 için sıfır hipotezi katsayıların homojen olduğunu ifade ederken, H_1 için alternatif hipotez katsayıların heterojen olduğunu belirtmektedir. H_2 hipotezi, H_1 hipoteziyle aynı olup homojenliği savunurken alternatifinin heterojen olduğunu ifade etmektedir. H_3 hipotezi ise diğer hipotezlerden farklı olarak alternatifinin kısmi heterojen olduğu varsayımına dayanmaktadır (Turgut ve Uçan, 2019: 10).

Bununla birlikte, veri setinin yapısına bağlı olarak panel veri analizinde uzun yatay kesit (N) ve uzun zaman serisi (T) boyutuna sahip makro panellerde serilerde durağanlık koşulunun sağlanması gerekirken, uzun yatay kesit (N) ve kısa zaman serisi (T) boyutuna sahip mikro panellerde durağanlık koşulunun sağlanması zorunluluğu gerekli değildir. Bir başka deyişle, kısa zaman serisi (T) boyutuna sahip mikro panellerde birim kök testi yapılmasına gerek bulunmamaktadır (Baltagi, 2021: 1-337;

Hurlin ve Mignon, 2007: 2; Yüksel, 2020: 639; Yıldız ve Demireli, 2019: 422-423). Bu nedenle, bu çalışmada kullanılan veri seti, hem yatay kesit boyutu ($N=10$), hem de zaman serisi boyutu ($T=10$) göz önünde bulundurulduğunda bir mikro panel veri seti olduğu için analizde değişkenlerin durağanlığına ilişkin varsayım göz ardı edilmiştir.

Panel veri analizinde kullanılabilecek uygun modelin belirlenebilmesi için Chow Testi, Breusch-Pagan (1980) Lagrange Çarpanı Testi ve Hausman (1978) Testi uygulanarak söz konusu testlerin sonuçlarına göre, Havuzlanmış En Küçük Kareler modeli, sabit etkiler modeli ile rassal etkiler modellerinden hangisinin tahminleme için kullanılacağına karar verilmiştir. Havuzlanmış En Küçük Kareler modelinin mi yoksa sabit etkiler modelinin mi tercih edilmesi gerektiğinin tespit edilmesi amacıyla uygulanan Chow Testi için ‘Havuzlanmış En Küçük Kareler modeli tercih edilir’ şeklindeki sıfır hipotezine karşılık, ‘sabit etkiler modeli tercih edilir’ alternatif hipotezi test edilmektedir. Havuzlanmış En Küçük Kareler modelinin mi yoksa rassal etkiler modelinin mi tercih edilmesi gerektiğinin tespit edilmesi amacıyla uygulanan Breusch-Pagan (1980) Lagrange Çarpanı testi için ‘Havuzlanmış En Küçük Kareler modeli tercih edilir’ şeklindeki sıfır hipotezine karşılık, ‘rassal etkiler modeli tercih edilir’ alternatif hipotezi test edilmektedir. Son olarak, modelin sabit etkiler ya da rassal etkiler tahmincilerinden hangisi ile tahmin edilmesi gerektiğine karar vermek için uygulanan Hausman (1978) testi için ‘rassal etkiler modeli etkindir’ şeklindeki sıfır hipotezine karşılık, ‘sabit etkiler modeli etkindir’ alternatif hipotezi test edilmektedir (Octaviani ve Kartikaningdyah, 2019: 58).

Panel veri modellerinin temel varsayımlara sahip olması gerekmektedir. Temel varsayımlardan sapmalar, değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı sorunlarıdır. Bu sorunların göz ardı edilerek tahminler yapılması, parametre varyanslarının dolayısıyla standart hataların sapmalı olmasına neden olacağı için etkinliği engellemektedir. Bu yüzden, öncelikle bu varsayımlardan sapmaların varlıkları test edilmeli, daha sonra ise varlıkları halinde uygun yöntemlerle tahminler yapılmalıdır (Güriş ve diğerleri, 2017: 185; Yerdelen Tatoğlu, 2020b: 227-229). Bu çalışmada, tahmin edilen modellerde değişen varyansın varlığını test etmek için Levene (1960), Brown ve Forsythe (1974) testi kullanılmıştır. Testin sıfır hipotezi ‘birimlerin varyansları eşittir’ şeklinde olup, sıfır hipotezin reddedilmesi durumunda modellerde değişen varyans sorunu olduğuna karar verilmektedir. Tahmin edilen

modellerde otokorelasyonun varlığı Durbin Watson (DW) testi ile incelenmiştir. Varsayımlardan sapmalara neden olan bir diğer sorun yatay kesit bağımlılığının varlığı bu çalışmada Pesaran CD_{LM2} testi ile sınanmıştır. Testin sıfır hipotezi ‘yatay kesit bağımlılığı yoktur şeklinde olup, sıfır hipotezin reddedilmesi durumunda yatay kesit bağımlılığı sorunu olduğuna karar verilmektedir.

Tahmin edilen modelde varsayımlardan sapmalarla karşılaşılması durumunda hata teriminin varyans kovaryans matrisi birim matris olmaktan çıkmaktadır. Bu nedenle, modelde değişen varyans, otokorelasyon veya yatay kesit bağımlılıktan en az birinin varlığında standart hatalar düzeltilmeli (dirençli standart hatalar kullanılmalı) veya uygun yöntemlerle tahminler yapılmalıdır (Yerdelen Tatoğlu, 2020b: 229-303). Bu çalışmada, tahmin edilen modellerde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığın varlığı sınanmış ve bu sorunların var olduğu görülmüştür. Bu nedenle, çalışmada bu sorunların varlığında Beck ve Katz (1995) tarafından önerilen “Panel Düzeltilmiş Standart Hatalar (Panel Corrected Standard Errors (PCSE))” yöntemi kullanılmıştır (Beck ve Katz, 1995: 634-646; Zolfaghari ve diğerleri, 2020: 1157).

Son olarak, hata terimlerinin normal dağılıp dağılmadığının test edilmesi gerekmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020b: 261). Bu çalışmada, normal dağılım varsayımını sınamak için Jarque ve Bera (1987) tarafından önerilen Jarque-Bera testi kullanılmıştır. Testin sıfır hipotezi ‘hata terimleri normal dağılmaktadır’ şeklinde olup, sıfır hipotezin reddedilememesi durumunda hata terimlerinin normal dağıldığı sonucuna varılmaktadır.

3.3.2.4. Model, Veri Seti ve Ampirik Bulgular

3.3.2.4.1. Model

Bu çalışmada, Türkiye’de sanayi ve hizmetler sektörü olmak üzere iki ana sektöre ilişkin alt sektörlerde dijitalleşme ile istihdam arasındaki ilişki araştırılmıştır. Dijitalleşme sürecine ilişkin araştırmalarda dijitalleşmeyi temsil eden çok sayıda gösterge kullanılabilmektedir. Ancak, bu göstergelere ilişkin verilerin önemli kısmına düzgün ve düzenli ulaşmak mümkün olmamaktadır. Dijitalleşme, öncelikli olarak bilgisayar ve internet kullanımının artması ile kendini göstermektedir. Bu nedenle, birçok çalışmada (Andrews ve diğerleri, 2018; Nicoletti ve diğerleri, 2020; EC, 2021;

Lepore ve diğerleri, 2021; Myovella ve diğerleri, 2020; Banga ve Willem te Velde, 2018; Bellakhal ve Mouelhi, 2020; Castro Vergara ve Marquina Feldman, 2018; Tolkachev ve diğerleri, 2020; EC, 2020b; OECD, 2019e; OECD, 2014; Katz ve diğerleri, 2013; Milosevic ve diğerleri, 2018; Lanyi ve diğerleri, 2021; Camara ve Tuesta, 2017; Taymaz, 2018; Anderton ve diğerleri, 2020; Chobanova ve Kocarev, 2019) dijitalleşme düzeyinin temsili bakımından çeşitli göstergeler arasında genişbant bağlantı erişimi ve web sitesi sahipliği ön plana çıkmaktadır.

Günümüzde, dijital teknolojilerin kullanımı gün geçtikçe artmakla birlikte, söz konusu teknolojilerin yayılımı gerek firma ve sektör düzeyinde, gerekse ülkeler arasında önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Bu teknolojilerin uygulamaya konulmasını sağlayan en önemli etkenlerden biri dijital altyapının varlığıdır (Andrews ve diğerleri, 2018: 3-16). Yüksek hızlı genişbant bağlantısına erişim, KOBİ'ler başta olmak üzere girişimlerin dijital dönüşümü açısından ön koşul olarak kabul edilmektedir (OECD, 2021: 23). Firma ve sektör düzeyinde dijital teknolojilerin benimsenmesindeki itici güçlerin araştırıldığı çeşitli çalışmalarda, yüksek hızlı genişbant internetin yayılımının dijital teknolojilerin benimsenmesi üzerindeki etkisine vurgu yapılmaktadır (Nicoletti ve diğerleri, 2020; Anderton ve diğerleri, 2020; Berlingieri ve diğerleri, 2020). Nitekim, Andrews ve diğerleri (2018) 2010-2016 döneminde yirmi beş Avrupa ülkesinde yirmi beş sektörü kapsayan çalışmalarında, yüksek hızlı genişbant internetin yayılımı ile dijital teknolojilerin yayılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu bulgusunu elde etmişlerdir. Bu bulgu, yüksek kaliteli internet erişim imkanı sunan genişbant altyapısının yaygınlaştırılmasının, daha karmaşık dijital uygulamaların benimsenmesine tamamlayıcı nitelikte olduğunu ve dijital ekonominin dayanağını oluşturduğunu desteklemektedir. Bu bağlamda, güvenilir ve hızlı genişbant bağlantısına erişim, dijital ekonominin ve toplumun temelini oluşturur. Yüksek hızlı genişbanta ortalamanın üzerinde erişime sahip ülke ve sektörlerde, dijital teknolojileri benimseyen firmaların payının çok daha yüksek olduğu görülmektedir (Andrews ve diğerleri, 2018: 7-20).

Ayrıca, günümüzde dijital platformlar aracılığıyla ürün ve hizmetlerin sağlanması ve söz konusu platformlar üzerinden yerine getirilebilecek çeşitli görevler için istem ve sunumun eşleşmesi bakımından da genişbant oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Nitekim, bazı dijital platformlarda mobil veri aboneliğine sahip olmak

gerekmektedir. Bunun yanı sıra, Uber ve DoorDash gibi dijital platformlar kullanıcı tarafında veya tedarikçi tarafında bir zorunluluk olarak mobil genişbant erişimi ile tasarlanırken, TaskRabbit, Upwork veya Freelancer gibi diğer pek çoğu ise platformlarının bir unsuru olarak mobil uygulama erişimine sahiptir (Wang, 2020: 2-5).

Bununla birlikte, girişimlerin dijitalleşmesinin göstergeleri arasında web sitesi sahipliği de önemli kabul edilmektedir (EC, 2021: 54; Chobanova ve Kocarev, 2019: 155). Girişimler için kendi web sitelerini oluşturmaları ve bu siteler aracılığıyla sanal ortamda aktif olarak faaliyet gösterme olanağı elde etmeleri günümüzde yaygın bir uygulama haline gelmiştir. Web sitesi sahipliği, online bir varlığa sahip olmanın çok önemli olduğu dijitalleşen dünyada çeşitli fırsatlar sunmaktadır. Girişimler, gerek müşteriler, gerekse yatırımcılar ile aralarında temel bir iletişim aracı olan bir web sitesi aracılığıyla ürün veya hizmetlerine ilişkin açıklama, fiyat listesi, sosyal medya profillerine bağlantı, online sipariş veya rezervasyon olanağı sağlayabilmektedir (Chobanova ve Kocarev, 2019: 155-172; OECD, 2021: 17-37).

Bu bağlamda, bu çalışmada da dijitalleşmenin göstergesi olarak genişbant bağlantı ve web sitesi sahipliği kullanılmıştır. Bununla birlikte, dijitalleşmenin istihdam üzerindeki etkisinin niteliksel boyutuyla incelenmesinde ILO'nun beceri düzeyine göre yüksek, orta ve düşük vasıflı meslek grupları sınıflaması (ILO, 2012; ILO, 2016; Sekmoka ve diğerleri, 2020; Vandeplas ve Thum-Thysen, 2019) esas alınmıştır.

Dijitalleşmenin Türkiye'de sanayi ve hizmet sektörlerinde istihdam üzerindeki etkisini tahmin etmek için kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler doğrultusunda dört farklı ekonometrik model oluşturulmuştur. Model 1 ile dijitalleşmenin ele alınan sektörlerde toplam istihdam üzerindeki niceliksel açıdan etkisi analiz edilirken, Model 2, Model 3 ve Model 4 ile dijitalleşmenin söz konusu sektörlerde istihdamın niteliksel boyutuna etkisi çözümlenmiştir. Bu çerçevede, değişkenler arasındaki ilişkiyi veren modelleri temsil eden eşitlikler aşağıda verilmiştir:

$$\text{Model 1: } \ln TI_{it} = \beta_0 + \beta_1 X1_{it} + \beta_2 X2_{it} + u_{it}, \quad i=1,2,\dots,10 \quad t=1,2,\dots,10 \quad (4)$$

$$\text{Model 2: } \ln YV_{it} = \beta_0 + \beta_1 X1_{it} + \beta_2 X2_{it} + u_{it}, \quad i=1,2,\dots,10 \quad t=1,2,\dots,10 \quad (5)$$

$$\text{Model 3: } \ln ORV_{it} = \beta_0 + \beta_1 X1_{it} + \beta_2 X2_{it} + u_{it}, \quad i=1,2,\dots,10 \quad t=1,2,\dots,10 \quad (6)$$

$$\text{Model 4: } \ln DV_{it} = \beta_0 + \beta_1 X1_{it} + \beta_2 X2_{it} + u_{it}, \quad i=1,2,\dots,10 \quad t=1,2,\dots,10 \quad (7)$$

TI : Toplam İstihdam

YV : Yüksek Vasıf Gerektiren Meslek Gruplarında İstihdam

ORV : Orta Düzeyde Vasıf Gerektiren Meslek Gruplarında İstihdam

DV : Düşük Vasıf Gerektiren Meslek Gruplarında İstihdam

X1 : $\frac{\text{Genişbant Bağlantısına Sahip Girişimler}}{\text{Toplam İnternet Erişimine Sahip Girişimler}}$

X2 : $\frac{\text{Web Sitesine Sahip Girişimler}}{\text{Toplam Girişimler}}$

u_{it} : Hata Terimidir.

Araştırmada oluşturulan birinci modelde “TI”, “X1”, “X2” sırasıyla bağımlı değişken olan toplam istihdamı ve bağımsız değişkenler olan genişbant bağlantısına sahip girişimlerin toplam internet erişimine sahip girişimlere oranını, web sitesine sahip girişimlerin⁴⁴ toplam girişimlere oranını temsil etmektedir. Diğer üç modelde ise bağımlı değişkenler farklı vasıf düzeyi gerektiren meslek gruplarında istihdam iken, bağımsız değişkenler birinci modelde kullanılan değişkenlerden oluşmaktadır. Söz konusu modellerde “YV”, “ORV”, “DV” sırasıyla yüksek, orta ve düşük vasıflı mesleklerde⁴⁵ istihdamı temsil etmektedir.

⁴⁴ TÜİK tarafından gerçekleştirilen GBTKA’da 2019 yılı öncesinde sosyal medya uygulamalarını kullanan girişimler de web sitesine sahip girişim olarak değerlendirilmekteyken, 2019 yılından itibaren web sayfası ve sosyal medya uygulamalarının kullanımı ayrı ayrı ölçülmüştür. Dolayısıyla, çalışmada kullanılan web sitesi olan girişimler verisinde, sosyal medya uygulamaları da web sitesi kapsamındadır (TÜİK, GBTKA).

⁴⁵ Yüksek vasıflı meslekler, yöneticiler, profesyonel meslek mensupları, teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel meslek mensuplarından; orta vasıflı meslekler, 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 montajcılardan; düşük vasıflı meslekler ise nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlardan oluşmaktadır (ILO, 2016: 71; ILO, 2012: 14).

3.3.2.4.2. Veri Seti

Çalışmada, Türkiye’de dijitalleşmenin sanayi ve hizmet sektörlerinde istihdam üzerindeki etkisini analiz etmek için 2010-2019 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. İstihdam verileri TÜİK tarafından gerçekleştirilen HİAMVS’den elde edilmiştir. HİA’nın amacı; *“ülkedeki işgücünün yapısını ortaya koymak, istihdam edilenlerin; iktisadi faaliyet, meslek (ya da tuttuğu iş), işteki durum ve çalışma süresi, işsizlerin ise; iş arama süresi ve aradıkları meslek (ya da iş) ve benzer özellikleri hakkında bilgi derlemektir”* (TÜİK, 2021: 5). Mikro veri setlerine TÜİK’ten alınan izin⁴⁶ doğrultusunda erişim sağlanmıştır. HİA’ya 2010 yılında 522.171 kişi, 2011 yılında 511.076 kişi, 2012 yılında 510.807 kişi, 2013 yılında 502.426 kişi, 2014 yılında 393.822 kişi, 2015 yılında 389.035 kişi, 2016 yılında 380.709 kişi, 2017 yılında 378.691 kişi, 2018 yılında 374.172 kişi, 2019 yılında 366.551 kişi katılmıştır (TÜİK, HİAMVS). HİAMVS’deki bilgilerden Türkiye düzeyinde tahminlere ulaşılmasını ve sonuçlar elde edilmesini sağlamak amacıyla analizler sırasında veri setleri TÜİK tarafından tanımlanan ağırlık katsayısı kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. İstihdam verileri dışındaki tüm verilere ise TÜİK’in GBTKA’sı kapsamında derlenen verilerden ulaşılmıştır. Çalışmada kullanılan veri setinin analizleri E-Views 12 paket programı ile yapılmıştır.

Araştırmada oluşturulan modellerde kullanılan değişkenlerin açıklamalarına ve veri kaynaklarına ilişkin bilgilere Tablo 29’da yer verilmiştir. Çalışmada kullanılan bağımlı değişkenlerin doğal logaritmaları (e tabanına göre logaritmaları) alınmıştır.

⁴⁶ TÜİK tarafından HİAMVS’nin erişim ve kullanımı konusunda sağlanan izne ilişkin belgelere EK 12 ve 13’te yer verilmiştir.

Tablo 29: Modellerde Kullanılan Değişkenlerin Açıklamaları ve Veri Kaynakları

Değişken Sembolü	Açıklama	Kaynak
lnTI	Toplam istihdamın logaritması	TÜİK
lnYV	Yüksek vasıflı mesleklerde istihdamın logaritması	TÜİK
lnORV	Orta vasıflı mesleklerde istihdamın logaritması	TÜİK
lnDV	Düşük vasıflı mesleklerde istihdamın logaritması	TÜİK
X1	Genişbant bağlantısına sahip girişimlerin oranı	TÜİK
X2	Web sitesine sahip girişimlerin oranı	TÜİK

3.3.2.4.3. Ampirik Bulgular ve Değerlendirilmesi

Bu kısımda, yöntem başlığında açıklanmış olan testlerin ele alınan dönem için veri setine uygulanmasıyla elde edilen bulgular aşağıda yer verilen tablolar yardımıyla özetlenmiştir. Öncelikle, ön bilgi edinmek amacıyla analizde kullanılan tüm bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 30’da sunulmuştur.

Tablo 30: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Ortalama Değer	Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer	Gözlem sayısı
lnTI	13.71970	1.095561	11.01161	15.47023	100
lnYV	12.17782	0.869734	10.47246	13.93526	100
lnORV	13.06926	1.404695	9.232004	15.12926	100
lnDV	11.52971	1.567480	7.521318	13.54263	100
X1	93.09601	4.901680	77.69923	99.99996	100
X2	63.62960	11.99714	43.74339	93.78910	100

Tablo 30’da, aritmetik ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler, toplam gözlem sayısı gibi özet bilgiler yer almaktadır. Çalışmada kullanılan bağımlı değişkenler incelendiğinde, standart sapması en yüksek olan değişkenin Türkiye’de sanayi ve hizmet sektörlerinde düşük vasıflı mesleklerde istihdamı temsil

eden $\ln DV$ iken, en düşük standart sapmaya sahip olan değişkenin ise söz konusu sektörlerde yüksek vasıflı mesleklerde istihdamı ifade eden $\ln YV$ olduğu görülmektedir. Türkiye’de sanayi ve hizmet sektörlerinde genişbant bağlantısına sahip girişimlerin payını temsil eden $X1$ değişkenine ait minimum ve maksimum değerler %77.69 ve %99.99 iken, ortalama değer ise %93.09 olarak gerçekleşmiştir. Söz konusu sektörlerde web sitesi olan girişimlerin payını temsil eden $X2$ değişkenine ait minimum ve maksimum değerler ise %43.74 ve %93.78 olarak gerçekleşirken, ortalama değer %63.62 düzeyinde gerçekleşmiştir.

Veri setinde yer alan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistiklerin sunulmasının ardından değişkenlerde yatay kesit bağımlılığın olup olmadığı incelenmiştir. Yatay kesit bağımlılığın test edilmesi amacıyla Berusch-Pagan (1980) CD_{LM1} testi, Pesaran (2004) CD_{LM2} testi ve Pesaran (2004) CD_{LM} testi olmak üzere üç farklı test uygulanmıştır. Yatay kesit bağımlılığın belirlenmesi için yapılan testlerden elde edilen sonuçlar Tablo 31’de yer almaktadır.

Tablo 31: Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

	Testler	Değişkenler					
		$\ln TI$		$X1$		$X2$	
		Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Model 1	CD_{LM1} (Breusch-Pagan 1980)	281.0495	0.0000	192.7987	0.0000	299.8147	0.0000
	CD_{LM2} (Pesaran 2004 CD_{LM})	24.8818	0.0000	15.57935	0.0000	26.85983	0.0000
	CD_{LM} (Pesaran 2004 CD)	16.45586	0.0000	13.27646	0.0000	17.00323	0.0000
Model 2		$\ln YV$		$X1$		$X2$	
		Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
	CD_{LM1} (Breusch-Pagan 1980)	203.6642	0.0000	192.7987	0.0000	299.8147	0.0000
	CD_{LM2} (Pesaran 2004 CD_{LM})	16.72468	0.0000	15.57935	0.0000	26.85983	0.0000
	CD_{LM} (Pesaran 2004 CD)	8.521608	0.0000	13.27646	0.0000	17.00323	0.0000
Model 3		$\ln ORV$		$X1$		$X2$	
		Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
	CD_{LM1} (Breusch-Pagan 1980)	292.8379	0.0000	192.7987	0.0000	299.8147	0.0000
	CD_{LM2} (Pesaran 2004 CD_{LM})	26.12441	0.0000	15.57935	0.0000	26.85983	0.0000
	CD_{LM} (Pesaran 2004 CD)	11.43238	0.0000	13.27646	0.0000	17.00323	0.0000
Model 4		$\ln DV$		$X1$		$X2$	
		Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
	CD_{LM1} (Breusch-Pagan 1980)	126.8572	0.0000	192.7987	0.0000	299.8147	0.0000
	CD_{LM2} (Pesaran 2004 CD_{LM})	8.628508	0.0000	15.57935	0.0000	26.85983	0.0000
	CD_{LM} (Pesaran 2004 CD)	2.286585	0.0000	13.27646	0.0000	17.00323	0.0000

Tablo 31’de, modellerde yer alan değişkenlerde yatay kesit bağımlılığının var olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla uygulanan üç test için de ‘yatay kesit bağımlılığı yoktur’ şeklindeki sıfır hipotezine karşılık, ‘yatay kesit bağımlılığı vardır’ alternatif hipotezi test edilmektedir. Tablodaki sonuçlar incelendiğinde, yatay kesit bağımlılığı için gerçekleştirilen tüm testlerde hesaplanan olasılık değerinin 0.01 değerinden küçük olduğu görülmektedir. Çalışmada, zaman boyutu (T) yatay kesit boyutuna (N) eşit olduğu için CD_{LM2} testi sonuçları dikkate alınmıştır. Buna göre, ‘yatay kesit bağımlılığı yoktur’ şeklindeki sıfır hipotezi reddedilir. Dolayısıyla, değişkenlerde yatay kesit bağımlılığı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Yatay kesit bağımlılığı analizi sonrasında eğim katsayılarının homojenliğini test etmek için Hsiao (1986) testi uygulanmıştır. Tablo 32’de, her bir model için gerçekleştirilen homojenite analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 32: Homojenlik Testi Sonuçları

	Hipotez	F-İstatistik	Olasılık Değeri
Model 1	H1	184.4477	7.84E-55
	H2	3.990342	1.47E-05
	H3	338.3854	2.83E-64
Model 2	H1	121.1488	1.37E-48
	H2	4.587366	1.87E-06
	H3	204.3349	5.19E-55
Model 3	H1	127.4907	2.41E-49
	H2	7.118042	7.72E-10
	H3	163.5574	5.44E-51
Model 4	H1	89.93849	3.28E-44
	H2	3.537729	7.36E-05
	H3	172.9599	5.37E-52

Tablo 32’de yer alan Hsiao (1986) testi sonucuna göre, H1, H2 ve H3 olmak üzere üç hipotezde de homojenliğin kabul edildiği sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Bu olasılık değerleri çerçevesinde, H1 ve H2 için sıfır hipotezi reddedilmekle birlikte, alternatifi heterojenlik kabul edilmektedir. H3 için alternatif hipotez olan kısmi heterojenlik kabul edilip, katsayıların heterojen olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Panel veri analizinde model seçimi yapılırken, Havuzlanmış En Küçük Kareler modeli, sabit etkiler modeli ile rassal etkiler modellerinden hangisinin tahminleme için

kullanılacağına belirlenmesine Chow Testi, Breusch-Pagan (1980) Lagrange Çarpanı Testi ve Hausman (1978) Testi uygulanarak karar verilmiştir. Tablo 33'te uygulanan testlerin sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 33: Panel Veri Modeli Seçim Analizi Sonuçları

	Test	İstatistik	Olasılık Değeri
Model 1	Chow Testi	338.385424	0.0000
	Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi	318.1758	0.0000
	Hausman Testi	4.478337	0.1065
Model 2	Chow Testi	204.334910	0.0000
	Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi	403.3660	0.0000
	Hausman Testi	0.214173	0.8984
Model 3	Chow Testi	163.557429	0.0000
	Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi	276.2833	0.0000
	Hausman Testi	5.867933	0.0432
Model 4	Chow Testi	172.959864	0.0000
	Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi	248.8844	0.0000
	Hausman Testi	8.113362	0.0173

Uygun modeli seçme aşamasında, öncelikle Havuzlanmış En Küçük Kareler modeli ile sabit etkiler modeli arasında seçim yapılabilmesi için Chow Testi uygulanmıştır. Tablo 33'teki Chow Testi sonuçlarına göre, tüm modellere ait olasılık değerleri kritik değer olan 0.01 değerinden küçük olduğu için Havuzlanmış En Küçük Kareler modelinin uygun olduğunu belirten sıfır hipotezi reddedilmiş ve sabit etkiler modeli tercih edilmiştir.

Daha sonra, Havuzlanmış En Küçük Kareler modeli ile rassal etkiler modeli arasından hangisinin tercih edilmesi gerektiğini saptayabilmek için Breusch-Pagan (1980) Lagrange Çarpanı Testi uygulanmıştır. Tablo 33'teki Breusch-Pagan (1980) Lagrange Çarpanı Testi sonuçlarına göre, incelenen tüm modeller için olasılık değerinin kritik değer olan 0.01 değerinden küçük olması nedeniyle Havuzlanmış En Küçük Kareler modelinin uygun olduğunu belirten sıfır hipotezi reddedilmiş ve rassal etkiler modeli tercih edilmiştir.

Son olarak ise sabit etkiler modeli ile rassal etkiler modeli arasında seçim yapılabilmesi için Hausman (1978) Testi uygulanmıştır. Hausman (1978) Testi sonuçları modellerde farklılık göstermiştir. Tablo 33'te yer alan Hausman (1978) Testi

sonuçlarına göre, Model 1 ve 2'ye ait olasılık değerleri kritik değer olan 0.05 değerinden büyük olduğu için 'rassal etkiler modeli etkindir' şeklindeki sıfır hipotezi reddedilememiştir. Bu nedenle, söz konusu modeller için panel veri modeli tahmin edilirken rassal etkiler modelinin kullanılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir. Model 3 ve 4'ün test sonuçlarına göre ise olasılık değerleri kritik değer olan 0.05 değerinden küçük olduğu için 'rassal etkiler modeli etkindir' şeklindeki sıfır hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla, bu modellerin tahmininde sabit etkilerin kullanılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bu bulgular ışığında tahmin edilen modellerde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı sorunlarının var olup olmadığı test edilmiş ve sonuçlar Tablo 34'te gösterilmiştir.

Tablo 34: Varsayımlardan Sapmaların Sınaması

	Değişen Varyans		Otokorelasyon		Yatay Kesit Bağımlılığı	
Model 1	Levene	5.186409* [0.0000]	DW	0.581	CD_{LM2}	4.303937* [0.0000]
	Brown-Forsythe	2.459637* [0.0149]				
Model 2	Levene	9.833758* [0.0000]	DW	0.405	CD_{LM2}	15.04099* [0.0000]
	Brown-Forsythe	2.988343* [0.0037]				
Model 3	Levene	9.395361* [0.0000]	DW	0.572	CD_{LM2}	7.961622* [0.0000]
	Brown-Forsythe	2.279433** [0.0237]				
Model 4	Levene	13.93557* [0.0000]	DW	2.162	CD_{LM2}	2.884210* [0.0039]
	Brown-Forsythe	2.769109* [0.0066]				

Notlar: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir. Köşeli parantez [...] içindeki değerler olasılık değerlerini ifade etmektedir.

Çalışmada tahmin edilen modellerde değişen varyans varsayımının test edilmesi için Levene (1960), Brown ve Forsythe (1974) testi uygulanmıştır. Tablo 34'teki sonuçlara göre, tüm modellerde her iki test için de olasılık değerlerinin 0.05 değerinden küçük olması nedeniyle 'birimlerin varyansları eşittir' şeklindeki sıfır hipotezi reddedilmiş ve tüm modellerde değişen varyans olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, Tablo 34'te tahmin edilen modellerde bir diğer varsayım olan

otokorelasyonun varlığının test edilmesine ilişkin DW istatistik değerlerinin Model 1 için 0.581; Model 2 için 0.405; Model 3 için 0.572 ve Model 4 için 2.162 olduğu görülmektedir. 100 gözlem sayısı ($n=100$) ve 2 bağımsız değişken ($k=2$) için 0.05 anlamlılık düzeyinde DW istatistiğinin dL (alt) sınır değeri 1.634 ve dU (üst) sınır değeri 1.715'tir. Bu değerlere göre, tahmin edilen Model 1, 2 ve 3'e ilişkin DW istatistik değerleri (sırasıyla 0.581, 0.405 ve 0.572) dL değerinden (1.634) küçük olduğu için ($0 < d < dL$) söz konusu modellerin pozitif otokorelasyona sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Model 4'e ilişkin DW istatistik değeri (2.162) ise otokorelasyonun olmadığını ifade eden bölgeye düştüğü için ($dU < d < 4-dU$) modelde otokorelasyon olmadığı sonucuna varılmıştır. Son olarak, modellerde yatay kesit bağımlılığının varlığını test etmek için CD_{LM2} testi uygulanmıştır. Tablo 34'te yer alan test sonuçlarına göre, hesaplanan olasılık değeri kritik değer olan 0.01 değerinden küçük olduğu için 'yatay kesit bağımlılığı yoktur' şeklindeki sıfır hipotezi reddedilmiş ve tüm modellerde yatay kesit bağımlılığı sorunu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 34'teki sonuçlara göre, tüm modellerde değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığının yanı sıra, Model 4 dışındaki her bir modelde aynı zamanda otokorelasyon sorununun olduğu tespit edilmiştir. Tahmincilerin taşınması gereken özelliği bozan bu etkilere karşı dirençli standart hatalarla etkin ve tutarlı tahminler veren PCSE tahmincisi kullanılarak söz konusu eşitlikler tahmin edilmiş ve tahmin sonuçları Tablo 35'te sunulmuştur.

Tablo 35: Analiz Sonuçları

Model 1	Bağımlı Değişken: lnTI	
	Değişkenler	Katsayılar
	X1	0.008189* [2.634836]
	X2	0.005617* [6.401261]
	C	12.59996* [51.09482]
	R-kare: 0.996505 Düzeltilmiş R-kare: 0.996069 F-istatistiği: 2281.245 (Prob: 0.000000) Jarque-Bera: 3.483944 (Prob: 0.175175)	
Model 2	Bağımlı Değişken: lnYV	
	Değişkenler	Katsayılar
	X1	0.012121*** [1.884685]
	X2	0.007311** [2.439331]
	C	10.58420* [25.85702]
	R-kare: 0.147463 Düzeltilmiş R-kare: 0.129885 F-istatistiği: 8.389016 (0.000436) Jarque-Bera: 4.308539 (0.115988)	
Model 3	Bağımlı Değişken: lnORV	
	Değişkenler	Katsayılar
	X1	0.000379 [0.084884]
	X2	0.013658* [6.577910]
	C	12.16487* [37.94663]
	R-kare: 0.991911 Düzeltilmiş R-kare: 0.990900 F-istatistiği: 981.0070 (0.000000) Jarque-Bera: 3.578789 (0.167061)	
Model 4	Bağımlı Değişken: lnDV	
	Değişkenler	Katsayılar
	X1	0.004661 [0.546674]
	X2	0.008620** [2.322104]
	C	10.54724* [16.19220]
	R-kare: 0.977922 Düzeltilmiş R-kare: 0.975162 F-istatistiği: 354.3495 (0.000000) Jarque-Bera: 1.854076 (0.395724)	

Notlar: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir. Köşeli parantez [...] içindeki değerler t istatistiğini ifade etmektedir.

Tablo 35'teki araştırmada oluşturulan modellere ait tahmin sonuçları incelendiğinde, F istatistiği sonuçlarına göre tüm modellerin %1 düzeyinde istatistiki olarak anlamlı oldukları görülmektedir.

Model 1'e ait tahmin sonuçlarına göre, X1 ve X2 değişkenlerine ait katsayılar istatistiki olarak anlamlıdır. 'Genişbant bağlantısına sahip girişimlerin oranı' ve 'web sitesine sahip girişimlerin oranı' ile istihdam arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Türkiye'de sanayi ve hizmet sektörlerinde genişbant bağlantısına sahip girişimlerin oranındaki ve web sitesi olan girişimlerin oranındaki 1 puanlık bir artış, söz konusu sektörlerde toplam istihdamda sırasıyla %0.008189'luk ve %0.005617'lik bir artışa neden olmaktadır.

Model 2'ye ait tahmin sonuçları, X1 ve X2 değişkenlerine ait katsayıların istatistiki olarak anlamlı olduklarını göstermektedir. 'Genişbant bağlantısına sahip girişimlerin oranı' ve 'web sitesine sahip girişimlerin oranı' ile yüksek vasıf gerektiren mesleklerde istihdam arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Türkiye'de sanayi ve hizmet sektörlerinde genişbant bağlantısına sahip girişimlerin oranındaki ve web sitesi olan girişimlerin oranındaki 1 puanlık bir artış, söz konusu sektörlerde yüksek vasıflı meslek gruplarında istihdamda sırasıyla %0.012121'lik ve 0.007311'lik bir artışa neden olmaktadır.

Model 3'e ait tahmin sonuçlarına göre, X2 değişkenine ait katsayı istatistiki olarak anlamlıdır. 'Web sitesine sahip girişimlerin oranı' ile orta düzeyde vasıf gerektiren mesleklerde istihdam arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Türkiye'de sanayi ve hizmet sektörlerinde web sitesi olan girişimlerin oranındaki 1 puanlık bir artış, söz konusu sektörlerde orta düzeyde vasıf gerektiren meslek gruplarında istihdamda %0.013658'lik bir artışa neden olmaktadır. Genişbant bağlantısına sahip girişimlerin oranındaki artışın, orta düzeyde vasıf gerektiren mesleklerde istihdam üzerindeki etkisi ise istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Model 4'e ait tahmin sonuçları, X2 değişkenine ait katsayının istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. 'Web sitesine sahip girişimlerin oranı' ile düşük vasıf gerektiren mesleklerde istihdam arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Türkiye'de sanayi ve hizmet sektörlerinde web sitesi olan girişimlerin oranındaki 1 puanlık bir artış, söz konusu

sektörlerde düşük vasıflı meslek gruplarında istihdamda %0.008620'lik bir artışa neden olmaktadır. Genişbant bağlantısına sahip girişimlerin oranındaki artışın, düşük vasıflı mesleklerde istihdam üzerindeki etkisi ise istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Son olarak, Tablo 35'te yer alan modellerin hata terimlerinin normal dağılıp dağılmadığının test edilmesine yönelik Jarque-Bera (1987) testi sonuçlarına göre, olasılık değerinin kritik değer olan 0.05 değerinden büyük olması nedeniyle 'hata terimleri normal dağılmaktadır' şeklinde kurulan sıfır hipotezi reddedilemez. Buna göre, tüm modellerin hata terimlerinin normal dağıldığı sonucuna varılmaktadır.

Araştırmada ulaşılan bu bulgulara göre istihdamın dijitalleşmedeki değişmeye karşı hassasiyetini ölçmek için 'esneklik' kullanılmıştır. Analizde kullanılan logaritmik doğrusal modellerin parametreleri doğrudan esnekliği vermediği için elde edilmiş olan parametrelere göre esneklik katsayısı hesaplanmıştır. Bu bağlamda, aşağıda, dijitalleşmenin 2010-2019 döneminde Türkiye'de ele alınan sektörlerde istihdam üzerindeki niceliksel ve niteliksel açıdan etkilerini gösteren parametrelerinin şiddeti, ilgili formülден yararlanılarak hesaplanmış ve sonuçlarına yer verilmiştir.

Model	Esneklik	
$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$	$\beta_1 \Sigma(X)$	$\beta_2 \Sigma(X)$
$\ln TI = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$	0.76236	0.52292
$\ln YV = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$	1.12841	0.68062
$\ln ORV = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$		1.27150
$\ln DV = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$		0.802488

Yukarıda yer alan sonuçlara göre, Model 1 esas alındığında, Türkiye'de sanayi ve hizmet sektörlerinde 2010-2019 yılları arasında genişbant bağlantısına sahip olan girişimler ile web sitesine sahip olan girişimlerin toplam girişimler içindeki oranlarındaki %1'lik bir artış, toplam istihdamda sırasıyla %0.76236'lık ve %0.52292'lik bir artış meydana getirmiştir. Bu araştırmada dijitalleşmenin göstergesi olarak kullanılan değişkenler çerçevesinde elde edilen bu bulgulara göre, son on yıllık süre dikkate alındığında toplam istihdamın dijitalleşmeye karşı esnekliğinin 1'den küçük olduğu ifade edilebilir. Hesaplanan esneklik katsayısı 1'den küçük olduğu için

dijitalleşmedeki %1’lik bir artışın, toplam istihdamda %1’den daha az bir artış meydana getirdiğini söylemek mümkündür.

Bununla birlikte, ele alınan sektörlerde farklı vasıf düzeylerindeki meslekler açısından bakıldığında, yukarıda Model 2’ye ait sonuçlara göre, on yıl içerisinde genişbant bağlantısına sahip olan girişimler ile web sitesine sahip olan girişimlerin toplam girişimler içindeki oranlarındaki %1’lik bir artış, yüksek vasıflı mesleklerde istihdamda sırasıyla %1.12841’lik ve %0.68062’lik bir artış yaratmıştır. Model 3 ve Model 4’e ilişkin sonuçlara göre ise söz konusu sektörlerde ele alınan dönem içerisinde web sitesi olan girişimlerin oranındaki %1’lik bir artış orta ve düşük vasıflı mesleklerde istihdamda sırasıyla %1.27150’lik ve %0.802488’lik bir artışa neden olmuştur. Ulaşılan bu bulgulara göre, ele alınan sektörlerde farklı vasıf düzeyleri gerektiren mesleklerde istihdamın, dijitalleşmenin göstergesini temsil eden değişkenlerde on yıllık süre içerisinde ortaya çıkan değişime karşı gösterdiği hassasiyet farklılık göstermektedir.

Bu bağlamda, uygulamanın sonuçlarına göre 2010-2019 yılları arasında Türkiye’de ele alınan sektörler çerçevesinde dijitalleşmenin genel olarak istihdam artışına etkisinin pozitif yönde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, bu araştırmada dijitalleşmenin temel göstergesi olarak ele alınan genişbant bağlantısının yayılımı dikkate alındığında, sektörel temelde yapılan analizde söz konusu etkinin yüksek vasıflı mesleklerden kaynaklandığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, genişbant bağlantısına erişiminin yaygınlaşmasının yüksek vasıflı mesleklerin istihdamında yaratmış olduğu artış hızının, toplam istihdamdakinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, ulaşılan bulgular, ele alınan sektörlerde on yıllık süre içerisinde dijitalleşme düzeyindeki değişimin toplam istihdamda kendisinden daha düşük bir oranda artışa yol açtığını ortaya koymaktadır. Genişbant bağlantı dikkate alındığında, toplam istihdamın ve yüksek vasıflı mesleklerde istihdamın dijitalleşmeye karşı esnekliği sırasıyla 0.76 ve 1.12 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu esneklik katsayıları, yüksek vasıflı mesleklerde istihdamın, dijitalleşme düzeyinde meydana gelen artışa yüksek derecede duyarlı olduğunun bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

Bununla birlikte, araştırmada yüksek, orta ve düşük vasıf gerektiren mesleklerde istihdamdaki değişim dikkate alınarak dijitalleşmenin 2010-2019 yılları

arasında Türkiye’de ele alınan sektörlerde istihdam üzerindeki niteliksel açıdan etkisi tahmin edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, dijitalleşmenin farklı vasıf düzeylerine sahip mesleklerde istihdam üzerindeki etkileri değişiklik göstermektedir. Nitekim, bu araştırmada dijitalleşmenin temel göstergesi olarak ele alınan genişbant bağlantının yayılmasının, yüksek vasıf gerektiren mesleklerde istihdam artışına etkisinin pozitif yönde olduğu, ancak düşük ve orta vasıflı mesleklerde istihdam üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Buna karşın, ulaşılan sonuçlar söz konusu sektörlerde faaliyet gösteren firmalarda web sitesi sahipliğinin artmasının, her iki meslek grubunda istihdam artışına katkıda bulunduğunu göstermiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, farklı vasıf düzeyleri gerektiren meslek grupları arasında istihdamın dijitalleşmeye karşı esnekliği farklılık göstermektedir. Genişbant bağlantı esas alındığında, dijitalleşmedeki %1’lik bir artış, yüksek vasıflı mesleklerde istihdamda kendisinden daha yüksek oranda (yaklaşık %1.12) bir artışa neden olmaktadır. Bununla birlikte, web sitesi sahipliği dikkate alındığında hesaplanan esneklik katsayısı (1.27), orta düzeyde vasıf gerektiren mesleklerde istihdamın genel olarak dijital imkanlardan yararlanan girişimlerin artışına duyarlı olduğunun bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Bu bağlamda, Türkiye’de ele alınan sektörlerde faaliyet gösteren firmalarda dijitalleşme düzeyinin yıllar itibariyle artmasıyla genel olarak daha vasıflı işgücü gereksiniminin ve istihdamının arttığı ifade edilebilir. Bu yönüyle, elde edilen sonuçlar Atasoy (2013), Akerman ve diğerleri (2015), Meschi ve diğerleri (2015), Poliquin (2020) tarafından yapılan çalışmaları desteklemektedir.

SONUÇ

Günümüzde dijital teknolojilerin yaşamın tüm alanlarında hızlı bir biçimde yayılması ve önemli değişimlere yol açması ile dijital dönüşüm olarak ifade edilen bir süreç yaşanmaktadır. Geçmişte olduğu gibi bu süreçte de teknolojiye değişime koşut olarak ortaya çıkan her tür esaslı değişikliğin derin etkiler yaratma potansiyeli dijital dönüşümü günümüzün tartışma konusu haline getirmektedir.

Yeni ve gelişmekte olan birbirini tamamlayıcı nitelikteki pek çok farklı türde dijital teknolojinin, üretim sürecinde her geçen gün daha da artan bir biçimde kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Teknolojide yaşanan gelişmeler, işletmeler bakımından üretimin daha düşük bir maliyetle daha esnek ve hızlı bir biçimde, daha az hatayla ve özellikle de insan emeğine daha az gereksinim duyularak gerçekleştirilebilmesini olanaklı kılmaktadır. Genel olarak, üretimin dijitalleşmesine koşut olarak sağlanan verimlilik artışı ile zaman ve maliyet tasarrufunun yanı sıra, tüketici talebindeki değişikliklerin en kısa sürede karşılanması, ürün kalitesinin iyileştirilmesi, dijital dönüşüm sürecinin bazı öne çıkan özelliklerini oluşturmaktadır. Dijital dönüşümün aynı zamanda gittikçe artan insan ihtiyaçlarını çevreye zarar vermeden karşılayabilecek biçimde küresel üretimi artırma potansiyeline sahip olduğu ileri sürülmektedir. Bir başka deyişle, dijital dönüşümün üretim süreçlerini sürekli olarak iyileştirerek çevresel sürdürülebilirliğin artırılmasına katkıda bulunacağı iddia edilmektedir.

Dijital dönüşüm, küresel ölçekte rekabet gücünün elde edilmesi ve sürdürülmesi bakımından önemli bir unsurdur. Günümüzde, dijital teknolojilerin uygulamaya konulmasının sağladığı olanaklar ve otomasyonun etkisiyle işgücü maliyetlerinin toplam maliyetler içindeki öneminin görece azalması özellikle gelişmiş ülkeler açısından yeni bir rekabet üstünlüğü olarak değerlendirilmektedir. Bu durumun aynı zamanda küresel değer zincirlerinin gelecek yıllarda yeniden yapılanmasına neden olabilecek unsurlar arasında yer aldığı ileri sürülmektedir. Bu bağlamda, söz konusu gelişmeler emeğe ve düşük ücretlere dayalı olarak rekabet avantajı sağlamaya çalışan ülkeler açısından önemli zorluklar getirebilir.

Öte yandan, dijital dönüşüm günümüzde işgücü piyasası bakımından ciddi değişiklikleri beraberinde getirme potansiyeline sahiptir. Her ne kadar dijital

teknolojilerin işgücü piyasası üzerindeki temel bazı etkileri daha şimdiden belli bir ölçüde fark edilebilir olsa da önümüzdeki yıllara ilişkin olası esaslı etkileri belirsizliğini korumaktadır. Bu nedenle, dijital dönüşümün işgücü piyasasını nasıl etkilediğinin belirlenmesi esasen etkileri ve sonuçlarının henüz tam olarak ortaya çıkmadan önce çözümlenmeye çalışılmasının güçlüğünü içermektedir.

Nitekim, dijital dönüşüm sürecinin işgücü piyasası üzerindeki etkilerine ilişkin farklı görüş ve yaklaşımlar bulunmaktadır. Bazı yaklaşımlara göre, dijital teknolojilerdeki gelişmelerin önemli ölçüde iş kayıpları yaratabileceği, insan emeğini giderek artan bir biçimde gereksiz hale getirebileceği, dolayısıyla işgücü piyasasında işsizliğin daha da artabileceği savunulmaktadır. Bazılarına göre ise söz konusu gelişmelerle birlikte, daha iyi ve nitelikli işlerin yaratılabileceği ve yeni istihdam alanlarının ortaya çıkabileceği iddia edilmekte, böylece dönüşümden kaynaklanan olası bir işsizlik sorununu telafi edilebileceği vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, dijital dönüşüme bağlı olarak işin niteliğinin değişebileceği, bu yüzden gereksinim duyulan işgücünün sahip olması gereken becerilerin önemli ölçüde farklılaşacağı ve değişime uğrayacağı öngörülmektedir.

Dijital dönüşüm aynı zamanda işgücü piyasasında artan kutuplaşma ve eşitsizlik eğilimlerine katkıda bulunmaktadır. Bu süreçte, pek çok ülkede mesleki kutuplaşma ve ücret kutuplaşması eğilimleri gözlenmekte olup, farklı vasıf düzeyine sahip çalışanlar arasındaki eşitsizlik daha da artmaktadır.

Dijital dönüşüm sürecinin çalışma yaşamı bakımından en önemli yönlerinden biri sanal çalışmaya doğru güçlü bir eğilimin ortaya çıkmasıdır. 2020 yılından itibaren küresel bir sorun haline gelen pandemi süreci ile birlikte herhangi bir zamanda ve herhangi bir yerde çalışmayı mümkün kılan bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde sanal çalışma, günümüzde giderek daha da yaygın hale gelmeye ve hatta yeni normal çalışma biçimi olarak tanımlanmaya başlamıştır. Gerçekten, dijital dönüşüme koşut olarak gelişen ve tam süreli, iş ve gelir güvencesi içeren, düzenli ve ücretli çalışmadan uzaklaşan yeni ve standart dışı istihdam biçimleri her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Giderek egemen hale gelen bu yeni istihdam biçimlerinin en önemli özellikleri arasında ise, belirli bir işverenle çalışan arasında kurulan iş ilişkisinden farklı olarak, geleneksel olmayan iş ilişkisi ve dijital araçların desteğiyle geleneksel işyeri

kavramının önemini yitirerek işin zaman veya mekan farketmeksizin her ortamda yapılabilmesi yer almaktadır.

Bununla birlikte, sanal ortamda yaratılan dijital platformlar günümüzde yeni çalışma biçimlerinin uygulanmasında ve yaygınlaşmasında önemli bir rol oynamakta ve dijital platformlar üzerinden çalışanlar açısından daha önce hiç deneyimlenmemiş yeni güçlükler ortaya çıkarmaktadır. Platform çalışma ile ücretli çalışmanın sonunun gelebileceğine ilişkin tartışmalar sık sık gündeme gelmekte, istihdamın statüsüne ilişkin belirsizlik geleneksel iş ilişkisinin dönüşüm geçirmesine yol açmakta, geleneksel sendikal örgütlenme ve toplu pazarlık biçimleri yeniden tanımlanmaya çalışılmakta ve sosyal koruma mekanizmaları yeniden sorgulanmaktadır.

Dijital dönüşüm aynı zamanda çalışma süresinin düzenlenmesi ve miktarına ilişkin değişimin itici gücünü oluşturmaktadır. Belirli saatler arasında gerçekleştirilen tam gün çalışmanın yerini esnek çalışma süresi ve düzenlemeleri almaktadır. Ayrıca, teknolojiye yaşanan gelişmeler ile verimlilikte yaşanan artışa koşut olarak çalışma sürelerinin azalabileceğinin ileri sürüldüğünü, ancak bu konuda henüz belirgin bir düşüş eğiliminin görülmediğini belirtmek mümkündür.

Dijital dönüşüm bağlamında gerek üretimde dijital teknolojilerin artan kullanımıyla, gerekse dijital platformların yaygınlaşmasıyla işgücü piyasasında ortaya çıkan değişiklikler, sendikalar bakımından yeni zorluklar ortaya çıkarsa da her dönemde olduğu gibi bu süreçte de sendikaların varlığına duyulan gereksinim azalmadan devam etmektedir. Diğer taraftan, sendikalar değişen ve gelişen teknolojik yeniliklere uyum sağlamaya ve bu yeniliklerden daha etkin bir biçimde yararlanmaya çalışmaktadır. Özellikle, platform çalışanlarının karşı karşıya kaldığı güçlüklerle ilişkin olarak son yıllarda pek çok sendika bu işgücünün örgütlenmesi ve temsil edilmesine yönelik yeni stratejiler geliştirmek için uğraşmaktadır.

Dijital dönüşüm sürecinde işgücü piyasasında yaşanan değişim sosyal korumaya duyulan gereksinimi daha da artırırken, aynı zamanda sosyal koruma alanında farklı ve büyük sorunlar da getirmektedir. Dijital teknolojiler ile ilgili yaşanan gelişmeler, sosyal koruma sistemlerinin kapsamı ve sürdürülebilirliğine ilişkin kaygıyı giderek artırmaktadır. Sosyal koruma alanındaki güçlüklerin aşılması için ise geleneksel olmayan biçimlerde istihdam edilenlerin sosyal korumanın kapsamına alınmasına ilişkin olarak sosyal sigorta sistemlerinde yeni düzenlemelerin yapılması;

robotların vergilendirilmesi; herkese gelir güvencesi sağlayacak evrensel temel gelirin uygulamaya konulması; işgücü piyasasında işsizlik riskine karşı işgücünün nitelik düzeyinin artırılmasına yönelik politikaların geliştirilmesi gibi yaklaşımlar bu süreçte öne çıkmaktadır.

Dijital teknoloji kullanımının yaygınlaşması çalışanların sağlığı ve güvenliği bakımından hem yeni riskler, hem de fırsatlar yaratmaktadır. Nitekim, dijital dönüşüm ile birlikte işyerlerinde insanlar ve robotların etkileşim içinde bulunması zorunluluğundan; sanal çalışmanın yaygın hale gelmesine bağlı olarak gerek ergonomik, gerekse psiko-sosyal risk faktörlerinin artması olasılığından; iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinden kimin sorumlu tutulması gerektiğine ilişkin belirsizlikten kaynaklanan temel bazı güçlükler ortaya çıkmaktadır. Buna karşın, yeni ve gelişmekte olan teknolojilerden işyerlerinde iş kazaları ve meslek hastalıklarının önemli ölçüde önlenmesinde ve çalışanların çeşitli stres kaynaklarının azaltılmasında yararlanılabileceğine de vurgu yapılmaktadır.

Günümüzde her ne kadar dijital dönüşüm süreci tüm ülkelerde farklı bir hızda ve kapsamda kendini gösterse de dijital teknolojilerin yayılmasına koşut olarak söz konusu sürecin Türkiye’de de etkili olması kaçınılmazdır. Bu bağlamda, tezde dijital dönüşümün etkisiyle hem küresel, hem de Türkiye işgücü piyasasında gözlenen eğilim ve olası değişimler sorgulanmıştır. Türkiye’de işgücü piyasası bağlamında araştırmanın konusu erişilebilen veriler gözetilerek sınırlandırılmış olup, dijital dönüşüm sürecinde sektörel ve mesleki düzeydeki eğilimler araştırılmıştır. Bu çerçevede ilk olarak teknolojik gelişmeyi temsil eden çeşitli göstergelerden yararlanılarak Türkiye’nin söz konusu sürece ilişkin halihazırdaki durumu sorgulanmış ve çeşitli ülkelerle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Öncelikle belirtmek gerekir ki, dijital dönüşüm bağlamında özellikle dijital teknolojilerin yayılması ve uygulanmasına ilişkin sürecin değerlendirilmesi son derece önem taşımasına karşın, mevcut koşullarda bu gerekliliğin yerine getirilmesinin önünde ülkemize özgü güçlükler olduğu görülmüştür. Söz konusu teknolojilerin kullanımına ilişkin temel veri kaynaklarının çok kısıtlı ve hatta yetersiz olmasının yanı sıra, var olan verilerin de doğru ve kesin bir değerlendirme yapılmasını olanaklı kılacak ölçüde süreklilik arz etmemesi araştırma bakımından en önemli güçlük olarak vurgulanmalıdır.

Dijital teknolojilerin kullanımına ilişkin mevcut veriler de göz önünde bulundurularak araştırma sonuçlarına göre genel anlamda dijital dönüşüm sürecinin Türkiye’de henüz yoğun biçimde yaşanmadığını ifade edebilmek mümkündür. Ancak, ülkelerin dijitalleşme sürecindeki gelişimini izlemek ve değerlendirmek amacıyla küresel ölçekte dikkate alınan temel bazı göstergeler ışığında, Türkiye’de yıllar itibariyle olumlu yönde bir ilerleme olduğu da yadsınmamalıdır. Gerçekten bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı ve erişimine ilişkin önemli ölçüde iyileşmenin sağlanması; bulut bilişim, robot teknolojisi, üç boyutlu yazıcılar gibi dijital teknolojilerin kullanımının yavaş ancak istikrarlı bir biçimde artması; GSYİH’den Ar-Ge harcamalarına ayrılan payın dikkate değer bir artış göstermesi; bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki patentlerin payında yaşanan artış vb. gelişmeler, Türkiye’de özellikle son on yıl içerisinde göreceli iyileşme olduğunu göstermektedir.

Küresel ölçekte sürdürülebilir bir rekabet gücü elde etmede yeni teknolojilerin gerek üretiminin, gerekse kullanımının giderek daha da önemli bir rol oynadığı günümüzde, istihdamın teknoloji yoğunluk düzeyine göre hangi alt sektörlerde yoğunlaştığı ülkeler bakımından önemli bir gösterge niteliği taşımaktadır. Bu bağlamda, tezde öncelikle TÜİK tarafından gerçekleştirilen HİA’nın 2010-2019 yılları arasındaki mikro veri setlerinden yararlanılarak Türkiye işgücü piyasasında sektörel açıdan istihdam ve ücretlere ilişkin eğilimler araştırılmıştır. İmalat sanayi alt sektörlerine ilişkin teknoloji sınıflandırması baz alınarak incelendiğinde, 2019 yılı itibariyle Türkiye’de imalat sanayi istihdamının %80.5 gibi çok büyük bir bölümünün orta-düşük ile düşük teknolojili sektörlerde yoğunlaştığı görülmüştür. Ancak, 2010 yılından bu yana imalat sanayinde düşük teknoloji düzeyine sahip sektörlerde istihdamın payında bir düşüş eğilimi gözlenirken; orta-yüksek ve yüksek teknoloji düzeyine sahip sektörlerde ise %47.3 oranında ciddi artış eğilimi dikkat çekmektedir. Bununla birlikte Türkiye yüksek teknoloji içeren imalat sanayi alt sektörlerinde yaratılan istihdam bakımından AB ülkeleri ile kıyaslandığında, mevcut durumda neredeyse tüm ülkelerin gerisinde kaldığı, fakat son on yılda söz konusu sektörlerde önemli ölçüde istihdam artışının yaşandığı ülkeler arasında bulunduğu da göz ardı edilmemelidir.

Diğer taraftan, günümüzde hizmet sektöründe bilgiye dayalı hizmetlerin rolü gün geçtikçe artmaktadır. Türkiye’de son on yıllık dönemde istihdama en çok katkı

sağlayan hizmetler sektörü istihdamı bilgi yoğunluk düzeyi açısından incelendiğinde, 2019 yılı itibariyle istihdamın yaklaşık %55 ile ‘daha az bilgi yoğun hizmet’ sektörlerinde yoğunlaştığı; son on yıllık dönemde ‘bilgi yoğun hizmetler’ alt sektörlerinin istihdamdaki payında ise yaklaşık %72 oranında dikkate değer bir artış yaşandığı görülmüştür. Bilgiye dayalı ekonominin gelişmesi ekonomideki yeniliklerin artması ile doğrudan ilişkili olup, teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı ve yüksek vasıflı işgücünün istihdam edildiği sektörlerin öneminin artmasını beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda, önümüzdeki yıllarda Türkiye’de yüksek teknoloji düzeyine sahip imalat sanayi ve hizmet sektörlerinin istihdam yaratma potansiyeli esasen işgücü piyasasında gereksinim duyulan işgücünde nitelik bakımından belirgin bir değişim yaşanabileceğine işaret etmektedir.

Dijital dönüşüm, dijital yoğun sektörlerde yeni işlerin yaratılmasını teşvik etmektedir. Gerçekten, gelişmiş ülkelerde sektörel düzeyde istihdam açısından son yıllarda gözlenen önemli eğilimler arasında daha dijital yoğun, bir başka deyişle yüksek ve orta-yüksek dijital yoğun sektörlerin istihdam artışına önemli ölçüde katkı sağlaması yer almaktadır. Ülke ekonomisindeki sektörlerin dijital yoğunluğuna göre sınıflandırılmasında ise genellikle bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları, toplam istihdam içinde bilişim uzmanlarının sayısı, işçi başına düşen robot sayısı gibi çeşitli göstergeler dikkate alınmaktadır. Söz konusu göstergeler esas alınarak tanımlanan dijital yoğunluk çerçevesinde, motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı; bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler; finans ve sigorta faaliyetleri; mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler vb. yüksek dijital yoğun; bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı; kağıt ve kağıt ürünlerinin imalatı vb. orta-yüksek dijital yoğun; tekstil ürünlerinin imalatı; giyim eşyalarının imalatı vb. orta-düşük dijital yoğun; bitkisel ve hayvansal üretim ile avcılık ve ilgili hizmet faaliyetleri; yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri vb. düşük dijital yoğun sektörler arasında değerlendirilmektedir. Bu araştırmada elde edilen veriler, Türkiye’de 2019 yılında istihdam edilenlerin yaklaşık %40’ının düşük dijital yoğun sektörlerde yoğunlaştığını, ancak son on yılda daha dijital yoğun sektörlerin istihdam artışına katkısının %5.2 oranında görece arttığını göstermiştir.

TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak Türkiye’de 2010 ve 2019 yılları için sektörlere göre ortalama aylık reel ücretler hesaplandığında ise çalışanların elde ettiği

ücret düzeyinin sektörler arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Her iki yılda da ücretlerin ‘finans ve sigorta faaliyetleri’, ‘bilgi ve iletişim’ gibi sektörlerde en yüksek düzeyde olduğu ve bu sektörlerin yürütülen faaliyetler bakımından bilginin yoğun biçimde kullanımına dayanan hizmet alt sektörleri olduğu gözlenmiştir. İşgücü piyasasında ücretleri farklılaştıran temel unsurlar arasında işin niteliği ve işgücünün özelliklerinin yer aldığı dikkate alındığında, yüksek katma değerin yaratıldığı ve nitelikli işgücünün istihdam edildiği bu sektörlerde daha yüksek ücretlerin ödenmesi beklenen bir durumdur.

Dijital teknoloji kullanımının yaygınlaşmasının işgücü piyasasında mesleki açıdan da etkileri söz konusu olup, bu etkiler ülkeden ülkeye önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Bu bağlamda dijital dönüşümün Türkiye’de mesleki açıdan halihazırdaki yansımalarının ve önümüzdeki yıllarda hangi meslekler üzerinde nasıl bir değişime yol açabileceğinin sorgulanması; söz konusu değişimin sonucunda ortaya çıkabilecek gereksinimlerin tespit edilerek gerekli politikaların belirlenmesi ve işgücü piyasasındaki olası güçlüklerin üstesinden gelinmesi bakımından son derece önem taşımaktadır. Nitekim, dijital dönüşüm ile birlikte ortaya çıkan değişikliklerden çalışanların etkilenme düzeyleri arasındaki farklılıkları açıklayan en önemli unsurlardan biri meslektir.

Dijital dönüşüm, her bir meslek için farklı sonuçlar doğurmaktadır. Teknoloji, otomasyona elverişli basit ve rutin görevlerde insan emeğini daha kolay ikame edebileceği için bu tür rutin görev bileşenlerinin yoğun olduğu mesleklerin gelecekte ortadan kalkma riskinin görece daha yüksek olduğu ileri sürülmektedir. Buna karşın, teknoloji problem çözme, sezgi veya yaratıcılık gerektiren rutin olmayan bilişsel görevleri gerçekleştiren yüksek vasıflı işgücüne tamamlayıcı nitelikte olup, bu işgücünün verimliliğini artırmaktadır. Dolayısıyla, daha fazla teknoloji kullanımını gerektiren ve rutin olmayan bilişsel görev bileşenlerinin yoğun olduğu mesleklerin dijital dönüşüm sürecindeki önemli değişikliklerden etkilenme düzeyinin görece daha az olacağı öngörülmektedir.

Tezde incelenen 2010-2019 dönemine ait veriler, Türkiye’de istihdamın farklı vasıf düzeyine sahip meslek grupları arasında dengeli bir biçimde dağılmadığını, özellikle düşük ve orta vasıflı mesleklerin toplam istihdam içinde ağırlıklı bir paya sahip olduğunu göstermiştir. Nitekim, 2019 yılında Türkiye’de yöneticiler,

profesyonel meslek mensupları, teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyoneller gibi yüksek vasıflı meslek grupları toplam istihdamın %22.7'sini oluştururken, geri kalan orta ve düşük vasıflı meslek gruplarının toplam istihdam içindeki payı %77.3 olarak gerçekleşmiştir. Bu veriler ışığında, işgücü piyasasında işgücünün önemli bir kısmının dijital dönüşümün uzun vadede içerdiği risklerden etkilenme olasılığının yüksek olabileceği öngörülebilir. Bununla birlikte, işgücü piyasasında söz konusu meslek gruplarında istihdam edilenlere duyulan gereksinim bakımından halihazırda ciddi bir değişim yaşanmadığı da vurgulanmalıdır. Nitekim, İŞKUR tarafından gerçekleştirilen İşgücü Piyasası Araştırması verilerine göre, Türkiye’de 2019 yılında neredeyse her dört açık işten birinin (%23.0 oranında) tesis ve makine operatörleri ve montajcılar meslek grubunda bulunması, ardından ise açık işlerin en yoğun olduğu meslek grubunun (%20.5 ile) hizmet ve satış elemanları olması bu görüşü destekler niteliktedir.

Ülkemizdeki açık işler ile işsizlerin meslek gruplarına göre dağılımına ilişkin derlenen 2019 yılı verileri aynı zamanda yüksek vasıflı meslekler arasında yer alan teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel meslek mensuplarında açık işlerin (%9.1), iş arayan kişilere (%6.6) oranla daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu durum, işgücü piyasasında açık işlerin iş arayanlara kıyasla daha yüksek olduğu bu tür meslek gruplarında işgücü istem ve sunumu arasındaki uyumsuzluğa işaret etmektedir.

2012-2019 yılları arasında Türkiye’de istihdamın mesleklere göre dağılımı incelendiğinde, yüksek vasıflı mesleklerden profesyonel meslek mensupları ile teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel meslek mensuplarının toplam istihdam içindeki payında sırasıyla %28.4 ve %13.5 oranında belirgin bir artış yaşandığı görülmüştür. Söz konusu yıllar arasında yüksek vasıflı meslek gruplarının toplam istihdam içindeki payının artışına katkı sağlayan alt meslek grupları arasında ise bilgi ve iletişim teknolojileriyle doğrudan ilgili olan ‘bilgi ve iletişim teknolojisi ile ilgili profesyonel meslek mensupları’ ile ‘bilgi ve iletişim teknisyenleri’ yer almıştır. 2019 yılı itibarıyla ‘bilgi ve iletişim teknolojisi ile ilgili profesyonel meslek mensupları’ 2012 yılına kıyasla %56.1 oranında artarken; ‘bilgi ve iletişim teknisyenleri’ ise %19 oranında bir artış göstermiştir. Öncelikle, Türkiye işgücü piyasasında istihdamda olan bilişim uzmanı sayısına ilişkin son yıllarda yaşanan dikkate değer gelişmelere karşın, bu sayının hala yetersiz olduğunu belirtmek gerekir.

Diğer yandan, söz konusu bulgular dijital teknolojilerin ekonomik ve toplumsal yaşamın hemen her alanında giderek artan kullanımının, söz konusu teknolojilere dayalı ürün ve hizmetlerin üretilmesini ve etkin bir biçimde kullanılmasını sağlayacak işgücü gereksinimini arttığına bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

Son yıllarda, mesleki değişim ile ilgili olarak orta düzeyde vasıf gerektiren mesleklerin düşük ve yüksek vasıflı mesleklere göre önemini yitirmeye başladığı yönünde bir eğilim gözlenmektedir. Teknolojik gelişmeler, mesleki kutuplaşma ve buna bağlı olarak ortaya çıkabilen ücret kutuplaşması eğilimine katkıda bulunmaktadır. ILO'nun beceri düzeyine göre yüksek, orta ve düşük vasıflı meslek grupları sınıflaması esas alınarak Türkiye için 2010-2019 dönemine ilişkin yapılan çözümlemeye göre, söz konusu dönemde ülkemizde mesleki kutuplaşma eğiliminin gözlenmediği sonucuna ulaşılmıştır. İstihdamın dağılımında farklı vasıf düzeyi gerektiren meslekler arasında yıllar itibarıyla bir değişimin söz konusu olduğu, ancak bu değişimin yüksek vasıflı mesleklerin istihdamdaki payının artışı ve düşük ve orta vasıflı mesleklerin payının azalışı yönünde gerçekleştiği görülmüştür. Ayrıca, işgücü piyasasında daha yüksek eğitim ve beceri düzeyi gerektiren meslek gruplarında istihdam edilenlerin daha yüksek ücret elde ettiği gözlenmiştir. Dijital dönüşümün artan eşitsizlik eğilimlerine katkıda bulunduğu dikkate alındığında ise önümüzdeki yıllarda yüksek vasıf gerektiren mesleklerin diğer mesleklere göre öneminin artmasına koşut olarak ücret ve gelir eşitsizliği eğiliminin süreceğini, hatta daha da artabileceğini ifade etmek mümkündür.

Elde edilen bulgulardan hareketle daha somut politika önerilerinde bulunulabilmesi amacıyla çalışmada son olarak dijitalleşme ile istihdam arasındaki ilişki ampirik olarak panel veri analizi ile araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, 2010-2019 yılları arasında Türkiye'de sanayi ve hizmetler sektörü olmak üzere iki ana sektöre ilişkin ele alınan alt sektörler çerçevesinde dijitalleşme ile istihdam arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar, literatürde dijital dönüşüm sürecinin istihdamı olumlu yönde etkileyeceğini ileri süren iyimser yaklaşımla uyumludur. Ayrıca, ulaşılan sonuçlar bu çalışmada dijitalleşmenin temel göstergesi olarak kullanılan genişbant bağlantının yayılımının, yüksek vasıflı mesleklerin istihdamında yaratmış olduğu artış hızının toplam istihdamdakinden daha yüksek olduğunu da göstermiştir. Genişbant bağlantı dikkate

alınarak hesaplanan esneklik katsayısına göre, ele alınan sektörlerde on yıllık süre içerisinde dijitalleşmedeki %1’lik bir artışın, toplam istihdamda kendisinden daha düşük oranda (yaklaşık %0.76) bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir.

Diğer taraftan, ele alınan sektörler çerçevesinde dijitalleşmenin yüksek, orta ve düşük vasıf düzeyine sahip mesleklerde istihdam üzerindeki etkisinin farklılık gösterdiği sonucuna da ulaşılmıştır. Dijitalleşmenin temel göstergesi olarak ele alınan genişbant bağlantı ile yüksek vasıf gerektiren mesleklerde istihdam arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılırken, genişbant bağlantı ile düşük ve orta vasıf gerektiren mesleklerde istihdam arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ayrıca, elde edilen sonuçlar söz konusu sektörlerde faaliyet gösteren firmalarda web sitesi sahipliğinin yaygınlaşmasının, orta ve düşük vasıflı mesleklerde istihdam artışına etkisinin pozitif yönde olduğunu da göstermiştir.

Bununla birlikte, farklı vasıf düzeyi gerektiren mesleklerde istihdamın dijitalleşmenin göstergesini temsil eden değişkenlerde on yıl içerisinde meydana gelen değişmeye karşı hassasiyetini ölçmek için esneklik katsayısı hesaplanmıştır. Genişbant bağlantı dikkate alındığında, yüksek vasıflı mesleklerde istihdamın dijitalleşmeye karşı esnekliği 1.12 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu esneklik katsayısı, yüksek vasıflı mesleklerde istihdamın dijitalleşme düzeyindeki artışa yüksek derecede duyarlı olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, bu araştırmada dijitalleşmenin bir diğer göstergesi olarak ele alınan web sitesi sahipliği dikkate alındığında ise orta vasıflı mesleklerde istihdamın dijitalleşmeye karşı esnekliği 1.27 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan esneklik katsayısı, orta düzeyde vasıf gerektiren mesleklerde istidamın genel olarak dijital imkanlardan yararlanan firmaların artışına yüksek derecede duyarlı olduğunun bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Söz konusu esneklik katsayısı aynı zamanda farklı vasıf düzeyine sahip mesleklerde istihdamın dijitalleşme düzeyindeki değişmeye karşı hassasiyetinin tahmin edilmesinde dikkate alınması gereken önemli hususlardan birinin, firma ölçeği olduğuna işaret etmektedir. Nitekim, firma ölçeğinin büyümesine koşut olarak dijitalleşme de artış göstermektedir. Türkiye’de KOBİ’lerin çok büyük bir kısmında yaygınlaşan web sitesi sahipliği başta olmak üzere, internet bankacılığı kullanımı, e-posta kullanımı, sosyal medya uygulamalarının kullanımı, e-fatura ve e-arşiv kullanımı ile temel dijitalleşme sürecinin gün geçtikçe hızlandığını ifade etmek

mümkündür. Dolayısıyla, web sitesi sahipliği gibi temel düzeydeki dijital araçların büyük ölçekli firmaların yanı sıra, çalışan sayısı daha az olan firmalar tarafından da yaygın biçimde kullanılmaya başlandığı göz önünde bulundurulduğunda, söz konusu firmalarda orta vasıflı mesleklerde istihdamın dijitalleşmenin bu göstergesindeki değişmeye karşı yüksek derecede duyarlı olması beklenebilir bir sonuçtur.

Bu bağlamda, günümüzde dijital teknolojilerin sektör ve firma düzeyinde kullanımının farklı bir hızda ve kapsamda yaygınlaşmasına bağlı olarak etkileri de farklılık göstermektedir. Bununla birlikte, dijital dönüşüm sürecinde sektörel düzeyde yaşanan değişimler, her ülkede olduğu gibi Türkiye’de de işgücü piyasası bakımından yeni fırsatlar sunarken, doğal olarak çeşitli zorlukları da beraberinde getirmektedir. Elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, sektörel düzeyde dijital teknolojilerin yayılmasına koşut olarak işgücü piyasasında istemde bulunan işgücünde hem nicelik, hem de nitelik bakımından değişim yaşanacağı öngörüsünde bulunmak mümkündür. Gerçekten, bu araştırmaya konu olan sektörler çerçevesinde 2010-2019 dönemi için dijitalleşmenin göstergesi olarak ele alınan değişkenler ile yapılan analizde her ne kadar dijitalleşmenin genel olarak toplam istihdam üzerindeki etkisinin pozitif yönde olduğu bulgusuna ulaşılsa da, gelecek yıllarda daha gelişmiş dijital teknolojilerin uygulamaya konulması sonucunda insan emeğine daha az gereksinim duyulmasından ciddi biçimde etkilenecek olan sektörlerde çalışanların belirgin bir işsizlik riski ile karşı karşıya kalmaları mümkündür. Ayrıca, niteliksiz işgücünün yerine getirdiği işlerin otomasyon potansiyeli nitelikli işgücününkinden daha yüksek olduğu için, bu işgücünün dijital dönüşüm sürecine uyum maliyetleri ile karşı karşıya kalması muhtemeldir.

Diğer yandan, yeni bir teknolojinin uygulamaya konulduğu veya teknoloji kullanımının arttığı sektörlerde faaliyet gösteren firmalarda genellikle söz konusu değişime uyum sağlayabilecek ve yeni teknolojileri kolaylıkla kullanabilecek daha eğitilmiş ve beceri düzeyi yüksek işgücü istihdam edilmekte ve bu işgücüne daha yüksek ücret ödenmektedir. Nitekim, analiz sonucunda elde edilen bulgular da Türkiye’de ele alınan sektörlerde faaliyet gösteren firmalarda dijitalleşmeye yönelik eğilimin yıllar itibarıyla artmasına koşut olarak daha vasıflı işgücü gereksiniminin ve istihdamının arttığını göstermiştir. Ayrıca, ücret düzeylerine ilişkin eğilimlerin gözlenmesi amacıyla TÜİK HİAMVS kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda,

işgücü piyasasında emeğini sunanlardan daha yüksek eğitim düzeyine sahip olanların daha yüksek ücret elde ettiği de gözlenmiştir.

Tüm veriler ışığında, küresel işgücü piyasalarına benzer şekilde ölkemizde de farklı eğitim ve beceri düzeyine sahip işgücünün dijital dönüşümden etkilenme biçiminin farklılık göstereceği açıktır. Dijital teknolojilerin yayılmasına koşut olarak işgücü piyasasında yeterli eğitim ve beceri düzeyine sahip olamayan işgücüne göre daha yüksek eğitim ve beceri düzeyine sahip işgücüne olan istemin artması olasıdır. Bu durum, işgücü piyasasında işsizlik ve gelir kaybı riskinin eşit olmayan bir biçimde dağılması sonucunu doğurabilir. Dolayısıyla, işgücü piyasasında geleceğe yönelik olarak karşılaşılabilecek en temel güçlükler arasında giderek artan eşitsizliklerin üstesinden gelmek için fırsat eşitliğinin sağlanması ve özellikle düşük nitelikli işgücü için yeterli eğitim imkanlarının sunulması bulunmaktadır.

Öte yandan, gerek yeni teknolojilerin üretilmesinde, gerekse bu teknolojilerin etkin bir biçimde kullanılarak teknolojinin sunduğu olanaklardan yararlanılmasında çalışanlar yaptıkları işlerin önemli bir kısmında dijital becerilere gereksinim duyacaklardır. Bir başka deyişle, gelecek yıllarda dijital becerilere sahip olmak işgücü piyasasına katılmak için daha temel bir gereklilik haline gelecektir. Bununla birlikte, uluslararası çalışmalar Türkiye’deki yetişkinlerin halen önemli bir kısmının bilgisayar kullanımı konusunda dahi yeterince ya da hiç deneyimi olmadığını ve temel bilgisayar becerilerinden yoksun olduğunu göstermektedir. Bu nedenle Türkiye işgücü piyasasının diğer birçok gelişmiş ölkelerle işgücü piyasaları ile kıyaslandığında dijital beceriler bakımından geride kaldığına işaret etmektedir.

Bu bağlamda, dijital dönüşüm sürecinde ölkemizin hem küresel düzeyde rekabet gücünü artırması ve sürdürmesi açısından, hem de teknolojik gelişmelerden yararlanması bakımından işgücü piyasasına ilişkin gerekli politika ve düzenlemelerin yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu politikaların geliştirilmesi aynı zamanda teknolojideki değişime koşut olarak istihdamın korunması ve artırılmasının sağlanması gereğinden ileri gelmektedir.

Teknolojik değişim daha nitelikli işgücüne olan istemin artması yönünde bir etki yarattığı için bu süreçte istihdama yönelik ciddi sorunların öncelikle niteliksiz işgücü için söz konusu olabileceği öngörülebilir. Bu çerçevede, özellikle teknoloji kullanımının arttığı sektörlerde işini kaybetme tehdidi ile karşı karşıya kalabilecek

niteliksiz işgücüne ekonomide yaratılan yeni işlerin gerektirdiği nitelik ve becerileri yeterli düzeyde kazandırmaya yönelik aktif istihdam politikalarına ihtiyaç vardır. Bu politikalar, dijital dönüşümün hız kazanması ile birlikte işgücü piyasasında daha da dezavantajlı duruma düşecek olan işgücünün istihdam edilebilirliğinin geliştirilmesi bakımından önemli bir işlev üstlenmektedir.

Değişen işgücü piyasasının gerekleriyle uyumlu ve dijital teknolojilerin yayılmasına koşut olarak artan nitelikli işgücü gereksinimini karşılayacak eğitim ve öğretim politikaları son derece önemli hale gelmektedir. Bu bağlamda, bireylerin değişen işgücü piyasası ve beceri gereksinimine uyum sağlayabilmesi için eşit fırsatlara sahip olması gerekmektedir. Dolayısıyla, fırsat eşitliğini sağlayacak politikalar öne çıkarılmalıdır. Bu politikalar, olası iş kayıplarının ortaya çıkması halinde karşılaşılabilecek riskleri azaltabileceği gibi yaratılması beklenen yeni iş fırsatlarından daha fazla kişinin yararlanmasına imkan sağlayacaktır. Aynı zamanda, dijital dönüşümün, uzun dönemde yeni teknolojilerle çalışmak için gereken becerilere sahip olan nitelikli işgücü ile bu becerileri farklı nedenlerle geliştirememiş olan niteliksiz işgücü arasındaki eşitsizlikleri pekiştirmesini önleyebilecektir. Böylece, toplumsal eşitlik ve adaletin gerçekleşmesine de ciddi bir katkı sağlayacaktır.

Diğer taraftan, işgücü piyasasına ilk kez girecek genç işgücü teknolojik değişimin de belirleyici olduğu çok sayıda güçlükle karşı karşıyadır. Nitekim, hemen her ülkede genç işsizliği her geçen gün daha da artmakta ve özellikle ne eğitimde ne istihdamda olan gençlerin oranı azımsanmayacak oranda yüksek düzeylere ulaşmaktadır. Bu tablo, değişen koşullara ve dijital dönüşüme uyum sağlanamaması halinde gençler açısından istihdama erişimin ve işgücü piyasasında kalıcılığın uzun dönemde daha da güçleşebileceğini göstermektedir. Türkiye esasen genç işgücü potansiyeli bakımından küresel ölçekte birçok ülke ile kıyaslandığında avantajlı durumdadır. Ancak, bu potansiyelin değerlendirilmesi için gençlerin dijital dönüşüme ve değişen işgücü piyasası koşullarına hazır ve uyumlu olmalarının sağlanması gerekir. Bu bağlamda, dijital dönüşüm sürecinde işgücü piyasasında teknolojinin ikame etmekten ziyade tamamlayıcı olduğu farklı beceri türlerine giderek daha fazla gereksinim duyulacağından, çocuklar ve gençlerin geleceğin mesleklerine yönelik dijital becerileri kazanmaları ve geliştirmeleri gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKÇA

Abeliansky, A., Algur, E., Bloom, D. ve Prettnner, K. (2020). The Future of Work: Meeting the Global Challenges of Demographic Change and Automation. *International Labour Review*. 159(3): 285-306.

Abor, J., Issahaku, H., Amidu, M. ve Murinde, V. (2018). Financial Inclusion and Economic Growth: What Do We Know?. *Working Paper No.11*. London: Centre for Global Finance. SOAS University of London.

Acar Balaylar, N., Emeç, H. ve Üçdoruk Birecikli, Ş. (2021). Türkiye’de İmalat ve Hizmet Sektörlerindeki Ücret Farklılıklarının Dilim Regresyonla Analizi. *Çalışma ve Toplum Dergisi*. 1: 45-66.

Acemoglu, D. ve Autor, D. (2010). Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings. *Working Paper No. 16082*. Cambridge: NBER Publications.

Acemoglu, D., Aghion, P., Bursztyn, L. ve Hemous, D. (2012). The Environment and Directed Technical Change. *American Economic Review*. 102(1): 131-166.

Acemoglu, D. ve Restrepo, P. (2017). Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. *Journal of Political Economy*. 128(6): 2188-2244.

Akçay, Ü. ve Güngen, A. R. (2019). *Finansallaşma, Borç Krizi ve Çöküş: Küresel Kapitalizmin Geleceği*. 3. Baskı, İstanbul: NotaBene Yayınları.

Akçomak, S., ve Gürcihan, H., B. (2013). Türkiye İşgücü Piyasasında Mesleklerin Önemi: İşgücü ve Ücret Kutuplaşması. *T.C. Merkez Bankası Çalışma Tebliği*. No. 13/21. Ankara: TCMB.

Akerman, A., Gaarder, I. ve Mogstad, M. (2015). The Skill Complementarity of Broadband Internet. *The Quarterly Journal of Economics*. 130(4): 1781-1824.

Aktaş M. T. (2017). Küresel Ekonomik Kriz Sonrasında İşgücü Piyasasının Beceri Uyuşmazlığı Açısından Değerlendirilmesi: Eskişehir Örneği. *Çalışma ve Toplum Dergisi*. 2: 617-644.

Aloisi, A. (2019). Negotiating the Digital Transformation of Work: Non-Standard Workers' Voice, Collective Rights and Mobilisation Practices in the Platform Economy. *Working Paper No. 2019/03*. Madrid: EUI.

Aly, H. (2020). Digital Transformation, Development and Productivity in Developing Countries: Is Artificial Intelligence a Curse or a Blessing?. *Review of Economics and Political Science*. <https://doi.org/10.1108/REPS-11-2019-0145>, (18.09.2021).

Anderton, R., Jarvis, V., Labhard, V., Morgan, J., Petroulakis, F. ve Vivian, L. (2020). Virtually everywhere? Digitalisation and the Euro Area and EU Economies. *ECB Occasional Paper No. 244*. Frankfurt: ECB.

Andrews, D., Nicoletti, G. ve Timiliotis (2018). Digital Technology Diffusion: A Matter Of Capabilities, Incentives Or Both?. *Working Paper No. 24*. Paris: OECD Publishing.

Androniceanu, A. M., Georgescu, I., Tvaronavičienė, M., ve Androniceanu, A. (2020). Canonical Correlation Analysis and a New Composite Index on Digitalization and Labor Force in the Context of the Industrial Revolution 4.0. *Sustainability*. 12(17): 1-20.

Arroyo Prieto, L. ve Valenduc, G. (2016). Digital Skills and Labour Opportunities for Low-Skilled Woman. *Working Paper No. 06*. Hatfield: The University of Hertfordshire, College Lane.

Arntz, M., Gregory, T. ve Zierahn, U. (2016). The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. *Working Papers No. 189*. Paris: OECD Publishing.

Arntz, M., Gregory, T. ve Zierahn, U. (2019). Digitalization and the Future of Work: Macroeconomic Consequences. *IZA Discussion Paper No. 12428*. Bonn: IZA Institute of Labor Economics.

Aslan, G. (2020). Türkiye’de İstihdam ve Ücretler Açısından Mesleklerin Analizi. *Eurasian Academy of Sciences Social Sciences Journal*. 28(52): 52-64.

Atasoy, H. (2013). The Effects of Broadband Internet Expansion on Labor Market Outcomes. *ILR Review*. 66(2): 315-345.

Autor, D. H., Levy, F. ve Murnane, R., J. (2003). The Skill Content Of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *The Quarterly Journal of Economics*. 118(4): 1279-1333.

Autor, D. H. ve 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.

Axon, S. (2010). Addressing Climate Change and The Role of Technological Solutions. *Human Geographies-Journal of Studies and Research in Human Geography*. 4(1): 43-52.

Ayazlar, R. A. (2018). Paylaşım Ekonomisi ve Turizm Endüstrisine Yansımaları. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*. 17(3): 1185-1202.

Aydın, A. (2016). Sanayi Geriye Doğru Giderken Endüstri 4.0 İddiası. *TMMOB EMO Dergisi*. (459): 14-17.

Aydın, A. (2021). Robotların İstihdam Üzerindeki Etkisi: Seçilmiş Ülkeler Üzerine Ampirik İnceleme. *Çalışma ve Toplum Dergisi*. 1: 269-288.

Aydın, E. (2018). Türkiye’de Teknolojik İlerleme ile İstihdam Yapısındaki Değişme Projeksiyonu: Endüstri 4.0 Bağlamında Ampirik Analiz. *Yönetim Bilimleri Dergisi*. 16(31): 461-471.

Azu, N.P., Jelivov, G., Aras, O.N. ve Isik, A. (2021). Influence of Digital Economy on Youth Unemployment in West Africa. *Transnational Corporations Review*. 13(1): 32-42.

Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Teleoperators and Virtual Environments*. 6(4): 355-385.

Baller, S., Dutta, S. ve Lanvin, B. (2016). *The Global Information Technology Report 2016: Innovating in the Digital Economy*. Geneva: World Economic Forum and INSEAD.

Balliester, T. ve Elsheikhi, A. (2018). The Future of Work: A Literature Review. *Working Paper No. 29*. Geneva: International Labour Office.

Balsmeier, B. ve Woerter, M. (2019). Is This Time Different? How Digitalization Influences Job Creation and Destruction. *Research Policy*. 48(8): 1-10.

Baltagi, B. H., Feng, Q. ve Kao, C. (2012). A Lagrange Multiplier Test for Cross-Sectional Dependence in a Fixed Effects Panel Data Model. *Journal of Econometrics*. 170: 164-177.

Baltagi, B.H. (2021). *Econometric Analysis of Panel Data*. 6. Basım, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG.

Bandura, R. ve Grainger, P. (2019). Rethinking Pathways to Employment: Technical and Vocational Training for the Digital Age. *Realizing Education for All in the Digital Age* (pp. 55-63). Japan: Asian Development Bank Institute.

Banga, K. ve Willem te Velde, D. (2018). *Digitalisation and the Future of Manufacturing in Africa*. London: SET.

Banger, G. (2017). *Endüstri 4.0: Ekstra*. Ankara: Dorlion Yayınları.

Beck, N. ve Katz, J.N. (1995). What to do (and not to do) with Time-Series Cross-Section Data. *American Political Science Review*. 89(3): 634-647.

Behrendt, C. ve Nguyen, Q. A. (2018). *Innovative Approaches for Ensuring Universal Social Protection for the Future of Work*. Geneva: International Labour Office.

Bekhet, H. A. ve Yasmin, T. (2017). Investigating Source Change of Economic Development in Malaysia: Total Input Cost Approach. *International Journal of Economics and Business Research*. 14(2): 213-236.

Bellakhal, R. ve Mouelhi, R.B.A. (2020). *Digitalisation and Firm Performance: Evidence from Tunisian SMEs*. Working Paper No.36.
https://euneighbours.eu/sites/default/files/publications/2020-07/emnes_wp_036_digitalisation_firm_performance_tunisian_smes.pdf ,
(25.11.2021).

Berger, T. ve Frey, C. B. (2016). Structural Transformation in the OECD: Digitalisation, Deindustrialisation and the Future of Work. *Working Paper No. 193*. Paris: OECD Publishing.

Berglund, T., Alasoini, T., Dolvik, J. E., Rasmussen, S., Steen, J. R. and Varje, P. (2019). Changes in the Occupational Structure of Nordic Employment: Upgrading or

Polarization? Nordic future of Work Project 2017-2020. *Working Paper No. 2*. Oslo: Fafo.

Berlingieri, G., Calligaris, S., Criscuolo, C. ve Verlhac, R. (2020). Last but not least: Laggard Firms, Technology Diffusion and its Structural and Policy Determinants. *Policy Papers No. 86*. Paris: OECD Publishing.

Bernards, N. ve Campbell Verduyn, M. (2019). Understanding Technological Change in Global Finance Through Infrastructures. *Introduction to Review of International Political Economy Special Issue The Changing Technological Infrastructures of Global Finance*. 26(5): 773-789.

Bernhard, D. (2017). The Impact of New Technologies on the Labour Market and the Social Economy. *MPRA Paper No. 90519*. Brussels: STOA.

Beyaz, Z. (2019). Ekonomi Politik Perspektiften Finansallaşma ve Finansal İçerilme Sürecinde Dijital Teknolojilerin Yeri. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*. 19(38): 99-117.

Bienhaus, F. ve Haddud, A. (2018). Procurement 4.0: Factors Influencing the Digitisation of Procurement and Supply Chains. *Business Process Management Journal*. 24(4): 965-984.

Bijleveld, M., Bergsma, G. ve Nusselder, S. (2016). *The Circular Economy As A Key Instrument for Reducing Climate Change*. Delft: CE Delft-Committed to the Environment.

Blix, M. (2015). *The Economy and Digitalization: Opportunities and Challenges*. Tyresö: Confederation of Swedish Enterprise.

Blix, M. (2017). The Effects of Digitalisation on Labour Market Polarisation and Tax Revenue. *CESifo Forum*. 18(4): 9-14.

Bloom, D. E., McKenna, M. J. ve Prettnner, K. (2018). Demography, Unemployment, Automation, and Digitalization: Implications for the Creation of (Decent) Jobs, 2010-2030. *IZA Discussion Paper No. 11739*. Bonn: IZA Institute of Labor Economics.

Bockshecker, A., Hackstein, S. ve Baumöl, U. (2018). Systematization of the Term Digital Transformation And its Phenomena From A Socio-Technical Perspective- A Literature Review. *Research Paper No. 43*. Portsmouth: Twenty-Sixth European Conference on Information Systems.

Boikova, T., Zeverte-Rivza, S., Rivza, P. ve Rivza, B. (2021). The Determinants and Effects of Competitiveness: The Role of Digitalization in the European Economies. *Sustainability*. 13: 1-22.

Braun, A., März, A., Mertens, F. ve Nisser, A. (2020). *Rethinking Education in the Digital Age*. Bruselles: EPRS European Parliamentary Research Service.

Brekelmans, S. ve Petropoulos, G. (2020). Occupational Change, Artificial Intelligence and the Geography of EU Labour Markets. *Working Paper No. 03*. Brussels: Bruegel.

Brolpito, A., Lightfoot, M., Radisic, J. ve Scepanovic, D. (2016). *Digital and Online Learning in Vocational Education and Training in Serbia: A Case Study*. Torino: European Training Foundation.

Breusch, T. S. ve Pagan, A.R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*. 47(1): 239-253.

Brown, M. B. ve Forsythe, A.B. (1974). Robust Tests for the Equality of Variances. *Journal of the American Statistical Association*. 69(346): 364-367.

Bukht, R. ve Heeks, R. (2017). Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *Working Paper No. 68*. Manchester: Centre for Development Informatics Global Development Institute.

Byhovskaya, A. (2018). *Overview of the National Strategies on Work 4.0: A Coherent Analysis of the Role of the Social Partners*. Brussels: European Economic and Social Committee Published.

Calvino, F., Criscuolo, C., Marcolin, L. ve Squicciarini, M. (2018). A Taxonomy of Digital Intensive Sectors. *Working Papers 2018/14*. Paris: OECD Publishing.

Camara, N. ve Tuesta, D. (2017). DiGiX: The Digitization Index. *Working Paper 17/03*. Madrid: BBVA Research.

Canbey Özgüler, V. (2003). Uzun Dönemli Dalgalanmalar Yenilikler ve Yeni Ekonomi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 19(1): 146-160.

Canbey Özgüler, V. (2013). *Avrupa Birliği ve Türkiye İşgücü Piyasalarının Karşılaştırmalı Analizi*. İstanbul: Cinius Yayınları.

Cantarella, M. ve Strozzi, C. (2019). Workers in the Crowd: The Labour Market Impact of the Online Platform Economy. *IZA Discussion Paper No. 12327*. Bonn: Institute of Labor Economics.

Castro Vergara, R. I. ve Marquina Feldman, P. S. (2018). Impact of Broadband Uses on Labour Demand derived from the Innovative Behaviour of Firms in Creative Industries. *Creative Industries Journal*. 11(3): 278-305.

Carbonero, F., Ernst, E. ve Weber, E. (2018). Robots Worldwide: The Impact of Automation on Employment and Trade. *Working Paper No. 36*. Geneva: International Labour Office.

Carraz, R. Ve Harayama, Y. (2019). Japan's Innovation Systems at the Crossroads: Society 5.0. *Digital Asia* (ss. 35-45). Japan: Digital Asia.

Cerezo, P., Magro, C. ve Salvatella, J. (2014). *Digital Transformation and its Socioeconomic Impact*. Madrid: RocaSalvatella.

Ceylan Ataman, B. (1999). *İşgücü Piyasasında Kurumsallaşma: Avrupa Birliği Modeli ve Türkiye*. Ankara: A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayını.

Cherry, M. (2010). The Global Dimensions of Virtual Work. *Saint Louis University Law Journal*. 54(2): 471-496.

Chiacchio, F., Petropoulos, G. ve Pichler, D. (2018). The Impact of Industrial Robots on EU Employment and Wages: A Local Labour Market Approach. *Working Paper No. 2018/02*. Brussels: Bruegel.

Chinoracky, R., Kurotova, J. ve Janoskova, P. (2021). Measuring the Impact of Digital Technologies on Transport Industry-Macroeconomic Perspective. *Transportation Research Procedia*. 55(2021): 434-441.

Chobanova, R. ve Kocarev, L. (2019). Digitalisation as a Challenge for Enterprises in 21st Century. *Economic Studies*. 28(1): 153-173.

Chun, H. (2003). Information Technology and the Demand for Educated Workers: Disentangling the Impacts of Adoption versus Use. *The Review of Economics and Statistics*. 85(1): 1-8.

Cirillo, V., Evangelista, R., Guarascio, D. ve Sostero, M. (05 Apr 2019). *Digitalization, Routineness and Employment: An Exploration on Italian Task-Based Data*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733320301578>, (07.02.2020).

Currie, W., L. ve Lagoarde-Segot, T. (2017). Financialization and Information Technology: Themes, Issues and Critical Debates-Part I. *Journal of Information Technology*. 32(3): 211-217.

Dachs, B. (2018). *The Impact of New Technologies on the Labour Market and the Social Economy*. Brussels: European Parliament's Science and Technology Options Assessment.

Dara, N. R. (2018). The Global Digital Financial Services: A Critical Review to Achieve for Digital Economy in Emerging Markets. *International Research Journal of Human Resources and Social Sciences*. 5(1): 141-163.

Davidsson, P., Hajinasab, B., Holmgren, J., Jevinger, A. ve Persson, J., A. (2016). The Fourth Wave of Digitalization and Public Transport: Opportunities and Challenges. *Sustainability*. 8(12): 1-16.

De Backer, K., Menon, C., Desnoyers-James, I. ve Moussiég, L. (2016). Reshoring: Myth or Reality ?. *Policy Papers No. 27*. Paris: OECD Publishing.

Degryse, C. (2016). Digitalisation of the Economy and its Impact on Labour Markets. *Working Paper No. 2016.02*. Brussels: ETUI.

Dengler, K., ve Matthes, B. (2018). The Impacts of Digital Transformation on the Labour Market: Substitution Potentials of Occupations in Germany. *Technological Forecasting and Social Change*. 137: 304-316.

Deschacht, N. (2021). The Digital Revolution and the Labour Economics of Automation: A Review. *Robonomics: The Journal of the Automated Economy*. 1(8): 1-14.

De Spiegelaere, S. ve Piasna, A. (2017). *The Why and How of Working Time Reduction*. Brussel: European Trade Union Institute.

DigitalEurope. (2020). *A Stronger Digital Europe: Our Call to Action towards 2025*. Brussels: DigitalEurope.

Dinçbaşı, T. ve Yiğitbaşıoğlu, M.H. (2017). Sanayi Sektörü İçin “Teknoloji-Örgüt-Çevre Modeli” Temelli Yeni Bir Temiz Teknoloji Edinim Modeli Önerisi. *Verimlilik Dergisi*. (2): 39-74.

Donoso, V., Pyżalski, J., Walter, N., Retzmann, N., Iwanicka, A., d’Haenens, L., ve Bartkowiak, K. (2020). *Report on Interviews with Experts on Digital Skills in Schools and on the Labour Market*. Leuven: Youth Skills.

Dosi, G. ve Virgillito, M., E. (2019). Whither the Evolution of the Contemporary Social Fabric? New Technologies and Old Socio-Economic Trends. *International Labour Review*. 158(4): 593-625.

Duran-Valverde, F., Pacheco-Jiménez, J., F., Muzaffar, M. ve Elizondo-Barboza, H. (2019). Measuring Financing Gaps in Social Protection for Achieving SDG Target 1.3: Global Estimates and Strategies for Developing Countries. *Working Paper No.73*. Geneva: ILO.

Dutta, S., Lanvin, B. ve Wunsch-Vincent, S. (2020). *The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation?* Geneva: World Intellectual Property Organization.

Eberhard, B., Podio, M., Alonso, A. P., Radovica, E., Avotina, L., Peiseniece, L. ve Solé-Pla, J. (2017). Smart Work: The Transformation of the Labour Market due to the Fourth Industrial Revolution (I4.0). *International Journal of Business and Economic Sciences Applied Research*. 10(3): 47-66.

EBRD (European Bank). (2018). *Transition Report 2018-19: Work in Transition*. London: European Bank for Reconstruction and Development.

Ecorys UK. (2016). *Digital Skills for the UK Economy*. Department for Business Innovation&Skills and Department for Culture Media&Sport. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492889/DCMSDigitalSkillsReportJan2016.pdf, (28.12.2020).

Eğilmez, M. (2019). *Ekonominin Temelleri*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Éltető, A. (2019). Effects of Industry 4.0 on Reshoring Investments-Hungarian Experiences. Centre for Economic and Regional Studies, Institute of World Economics. *Working Paper No. 251*. Hungarian Academy of Science.

Elverdi, S. (2017). Ülkelerin İklim Değişikliği Performansının Endekslerle Ölçümü. *Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sosyo-Ekonomik Etkileri* (ss. 258-276). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Erden Özsoy, C. (2018). Industry 4.0 and its Potential Impact on Employment. *Journal of Current Researches on Business and Economics*. 8(2): 249-270.

Erdut, T. (1998). *Yeni Teknolojilerin İş İlişkileri Üzerindeki Etkisi*. İzmir: TÜHİS.

Eurofound. (2015). *New Forms of Employment*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Eurofound. (2018a). *Working Conditions: Overview of New Forms of Employment-2018 Update*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Eurofound. (2018b). *Future of Manufacturing Game Changing Technologies: Exploring the Impact on Production Processes and Work*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Eurofound. (2020). *Labour Market Change New Forms of Employment: 2020 Update*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Eurofound ve ILO. (2017). *Working anytime, anywhere: The Effects on the World of Work*. Luxembourg: Publications Office of the European Union ve Geneva: International Labour Office.

Eurofound ve ILO. (2019). *Working Conditions in a Global Perspective*. Luxembourg: Publications Office of the European Union ve Geneva: International Labour Organization.

EC. (2016). *Employment and Social Developments in Europe: Annual Review 2016*. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EC. (2018a). *Employment and Social Developments in Europe: Annual Review 2018*. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EC. (2018b). *International Digital Economy and Society Index 2018*. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EC. (2019a). *Report of the High-Level Expert Group on the Impact of the Digital Transformation on EU Labour Markets*. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EC. (2019b). *The Changing Nature of Work and Skills in the Digital Age*. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EC. (2020a). *Science, Research and Innovation Performance of the EU 2020: A Fair, Green and Digital Europe*. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EC. (2020b). *Digital Economy and Society Index (DESI) 2020: Thematic Chapters*. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EC. (2020c). *Digital Education Action Plan 2021-2027: Resetting Education and Training for the Digital Age*. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EC. (2020d). *Skills for SMEs Supporting Specialised Skills Development: Big Data, Internet of Things and Cybersecurity for SMEs*. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EC. (2020e). *International Digital Economy and Society Index 2020*. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EC. (2021). *Digital Economy and Society Index 2021*. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EC/EACEA/Eurydice. (2019). *Digital Education at School in Europe. Eurydice Report*. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EEACC. (2017). *Resolution and Report on Digitalisation and its Impact on Jobs and Skills*. European Economic Area Consultative Committee, Rapporteurs: Petr Zahradnik, Helga Jónsdóttir, Ref. 17-2155, Brussels, 6 June 2017.

EESC. (2017). *Impact of Digitalisation and the On-demand Economy on Labour Markets and the Consequences for Employment and Industrial Relations*. European Economic and Social Committee, Brussel: EESC.

Eurostat. (2019). *High-Tech Statistics-Employment*.
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:High-tech_statistics_-_employment&oldid=452603, (20.10.2020).

Eurostat. (2020). *ICT Sector (isoc_se)*.
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_se_esms.htm , (22.10.2020)

European Centre for the Development of Vocational Training. (2011). Labour-market Polarisation and Elementary Occupations in Europe: Blip or Long-Term Trend? *Research Paper No. 9*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EU-CoE Youth Partnership. (2018). *Analysis of the Digital Transformation of Society and its Impact on Young People's Lives*.

<https://pjpeu.coe.int/documents/1017981/10840552/Analysis+of+the+Digital+Transformation+of+Society+its+Impact+on+Young+People+Lives+-+Lars+Norqvist.pdf/efaff33a-89bc-3947-b618-01160e693872> , (13.04.2019).

EU-OSHA. (2019). *Digitalisation and Occupational Safety and Health (OSH)*. EU-OSHA-European Agency for Safety and Health at Work. <https://osha.europa.eu/en/publications/digitalisation-and-occupational-safety-and-health-osh-eu-osha-research-programme/view> , (13.04.2019).

Evangelista, R., Guerrieri, P. ve Meliciani, V. (2014). The Economic Impact of Digital Technologies in Europe. *Economics of Innovation and New Technology*. 23(8): 802-824.

Falk, M. (2009). High-Tech Exports and Economic Growth in Industrialized Countries. *Applied Economics Letters*. 16(10): 1025-1028.

Fernandez Macias, E. (2018). *Automation, Digitalisation and Platforms: Implications for Work and Employment*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Fernandez Macias, E., Klenert, D. ve Anton, J. A. (2020). Not so Disruptive yet? Characteristics, Distribution and Determinants of Robots in Europe. *JRC Working Papers Series No. 2020.03*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Feroz, A. K., Zo, H. ve Chiravuri, A. (2021). Digital Transformation and Environmental Sustainability: A Review and Research Agenda. *Sustainability*. 13(3): 1-20.

Ferschli, B., Rehm, M., Schnetzer, M. ve Zilian, S. (2021). Labor-Saving Technological Change? Sectoral Evidence for Germany. *Working Paper No. 14*. Duisburg: Institute for Socio-Economics.

Fisher, E. (2010). Contemporary Technology Discourse and the Legitimation of Capitalism. *European Journal of Social Theory*. 13(2): 229-252.

Florisson, R. ve Mandl, I. (2018). Platform Work: Types and Implications for Work and Employment-Literature Review. *Working Paper No. 18004*. The European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.

Fonseca, L. M. (2018). Industry 4.0 and the Digital Society: Concepts, Dimensions and Envisioned Benefits. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. 12(1): 386-397.

Ford, M. (2018). *Robotların Yükselişi: Yapay Zeka ve İşsiz Bir Gelecek Tehlikesi*. 5. Baskı. çev. Cem Duran, İstanbul: Kronik Kitap.

Forde, C., Stuart, M., Joyce, S., Oliver, L., Valizade, D., Alberti, G., Hardy, K., Trappman, V., Umney, C. ve Carson, C. (2017). *The Social Protection of Workers in the Platform Economy*. Brussels: European Commission.

Foundation for Economic and Industrial Research. (2018). *Measuring the Economic Impact of Digital Skills in Greece: Challenges Ahead*. Athens: The Foundation for Economic and Industrial Research.

Frey, C. B. ve Osborne, M. A. (2013). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change*. 114: 254-280.

Fritz, T. ve Hilbig, S. (2019). *Global Justice 4.0: The Impact of Digitalisation on the Global South*. Berlin: Brot für die Welt.

Fölster, S. (2018). *Norway's New Jobs In The Wake Of The Digital Revolution*. https://www.nho.no/contentassets/fc3faeb81ca74369af47117f72cef1e5/nho_ak18_rapport_norways-new-jobs-in-the-wake-of-the-digital-revolution_1-6.pdf , (22.09.2019).

G20. (30 Nov 2018). *Toolkit for Measuring the Digital Economy*. <https://www.oecd.org/g20/summits/buenos-aires/g20-detf-toolkit.pdf>, (17.07.2020).

Garcia, A. B. ve Gruat, J.V. (2003). *Social Protection: A Life Cycle Continuum Investment for Social Justice, Poverty Reduction and Sustainable Development*. Geneva: International Labour Office.

Gassmann, F. ve Martorano, B. (2019). The Future of Work and Its Implications for Social Protection and The Welfare State. *Working Paper No. 39*. Maastricht/Netherlands: Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology.

Global İlişkiler Forumu (GİF). (2019). *Otomasyon İşgücü Piyasalarının Evrimi Sosyal İstikrarın Sürdürülebilirliği*. İstanbul: Global İlişkiler Forumu.

Gongcheng, Z. ve Scholz, W. (2019). Global Social Security and Economic Development: Retrospect and Prospect. *Working Paper Series No. 1*. Bangkok: Decent Work.

Gonzalez, J.D., Castillo, D.C., Costin, C. ve Cardini, A. (2019). Teacher Professional Skills: Key Strategies to Advance in Better Learning Opportunities in Latin America. *Realizing Education for All in the Digital Age* (pp. 33-39). Japan: Asian Development Bank Institute.

Goos, M., Manning, A. ve Salomons, A. (2014). Explaining Job Polarization: Routine-biased Technological Change and Offshoring. *American Economic Review*. 104(8): 2509-2526.

Gong, C. ve Ribiere, V. (2021). Developing a Unified Definition of Digital Transformation. *Technovation*. 102: 1-17.

Groen, W. P., Kilhoffer, Z., Lenaerts, K. ve Mandl, I. (2018). *Employment and Working Conditions of Selected Types of Platform Work*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Görçün, Ö. F. (2016). *Dördüncü Endüstri Devrimi Endüstri 4.0*. İstanbul: Beta Yayıncılık.

Görmezöz, G. ve Karaalp-Orhan, H. S. (2020). Türkiye’de Bölgesel Ücret Farklılıklarına İlişkin Bir Durum Değerlendirmesi: İŞKUR Özel Sektör Açık İş İlanları Analizi Giriş. *Çalışma ve Toplum Dergisi*, 3: 1633-1672.

Gualtieri, L., Rauch, E., Rojas, R., Vidoni, R. ve Matt, D. T. (2018). Application of Axiomatic Design for the Design of a Safe Collaborative Human-Robot Assembly Workplace. *MATEC Web of Conferences*. 223: 1-8.

Günaydın, D. (2018). Türkiye’de Dördüncü Sanayi Devrimini Beklerken: Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi’nde Bir Araştırma. *İstanbul Management Journal*. 29(85): 73-106.

Güneş, S. ve Akın, T. (2019). Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı: Lider Ülkeler ve Türkiye Analizi. *Sosyoekonomi*. 27(40): 11-29.

Güngör, A. ve Barlas, B. (2019). Dördüncü Sanayi Devriminin Gemi İnşa Sanayinde İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerine Etkileri. *Gemi ve Deniz Teknolojisi Dergisi*. 215: 1-15.

Gür, N., Ünay, S. ve Dilek, Ş. (2018). *Sanayiye Yeniden Düşünmek: Küresel Teknolojik Dönüşümün Dünya ve Türkiye Ekonomisine Yansımaları*. 2. Baskı, İstanbul: Seta Kitapları.

Güriş, S., Çağlayan Akay, E. ve Güriş, B. (2017). *EViews ile Temel Ekonometri*. 3. Basım, İstanbul: Der Yayınları.

Hai, T. N., Van, Q. N., ve Thi Tuyet, M. N. (2021). Digital Transformation: Opportunities and Challenges for Leaders in the Emerging Countries in Response to Covid-19 Pandemic. *Emerging Science Journal*. 5: 21-36.

Harari, Y. N. (2019). *21. Yüzyıl İçin 21 Ders*. 5. Baskı. çev. Selin Sıral, İstanbul: Kolektif Kitap.

Hayter, S. (2005). *The Social Dimension of Global Production Systems: A Review of the Issues*. Geneva: International Labour Organization.

Hausman, J. A. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*. 46(6): 1251-1271.

Heinrich, S. (2014). Socio-Economic Consequences of Digital Transformation. *The Scientific Journal for Theory and Practice of Socio-Economic Development*. 3(6): 179-202.

Hilty, L. ve Bieser J. (2017). *Opportunities and Risks of Digitalization for Climate Protection in Switzerland*. Zurich: University of Zurich, Informatics and Sustainability Research Group.

Hirsch-Kreinsen, H. (2016). Digitization of Industrial Work: Development Paths and Prospects. *Journal for Labour Market Research*. 49(1): 1-14.

Houngbonon, G.V. ve Liang, J. (2018). *The Impact of Broadband Internet on Employment in France*. <https://ideas.repec.org/p/zbw/itse18/184945.html>, (15.09.2021).

Hsiao, C. (1986). *Analysis of Panel Data*. New York: Cambridge University Press.

Hurlin, C. ve Mignon, V. (2007). *Second Generation Panel Unit Root Tests*. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00159842> , (14.11.2021).

Huws, U. (2018). *Küresel Dijital Ekonomide Emek*. Çev. Cemre Şenesen. İstanbul: Yordam Kitap.

Hüther, M. (2016). Digitalisation: An Engine for Structural Change-A Challenge for Economic Policy. *Policy Papers. No.15*. Köln: Institut Der Deutschen Wirtschaft Köln.

ILO. (2012). *International Standard Classification of Occupations: Structure, Group Definitions and Correspondence Tables*. Geneva: International Labour Office.

ILO. (2014a). *World Social Protection Report 2014/15: Building Economic Recovery, Inclusive Development and Social Justice*. Geneva: International Labour Office.

ILO. (2014b). *Skills Mismatch in Europe: Statistics Brief*. Geneva: International Labour Office.

ILO. (2016). *Key Indicators of the Labour Market: Ninth Edition*. Geneva: International Labour Office.

ILO. (2017a). *The Future of Work Centenary Initiative: The Future of Work We Want*. Geneva: International Labour Office.

ILO. (2017b). *World Social Protection Report 2017-19: Universal Social Protection to Achieve the Sustainable Development Goals*. Geneva: International Labour Office.

ILO. (2018a). *Social Dialogue and the Future of Work: Report of the ILO-AICESIS Conference*. Geneva: International Labour Office.

ILO. (2018b). *Global Value Chains for an Inclusive and Sustainable Future. Issue Brief No. 10.* https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_618173.pdf , 25.03.2021.

ILO. (2019a). *Global Wage Report 2018/19: What Lies behind Gender Pay Gaps.* Geneva: International Labour Office.

ILO. (2019b). *Safety and Health at the Heart of the Future of Work: Building on 100 Years of Experience.* Geneva: International Labour Office.

ILO. (2019c). *Skills Shortages and Labour Migration in the Field of Information and Communication Technology in India, Indonesia and Thailand.* Geneva: International Labour Office.

ILO. (2019d). *Work for a Brighter Future: Global Commission on the Future of Work.* Geneva: International Labour Office.

ILO. (2020). *Global Employment Trends for Youth 2020: Technology and the future of Jobs.* Geneva: International Labour Office.

ILO. (2021). *World Employment and Social Outlook: The Role of Digital Labour Platforms in Transforming the World of Work.* Geneva: International Labour Office.

IndustriALL Global Union (11 Sept 2017). *The Challenge of Industry 4.0 and the Demand for New Answers. Internal Working Paper No.11.*

http://www.industriall-union.org/sites/default/files/uploads/documents/2017/SWITZERLAND/Industry4point0Conf/draft_integrated_industry_4.0_paper_5_17.10.2017.pdf, (05.08.2018).

International Telecommunication Union. (2017). *Measuring the Information Society Report 2017.* Geneva: International Telecommunication Union.

International Social Security Association. (2019). *10 Global Challenges for Social Security: Developments and Innovation*. Geneva: ISSA.

Işık, V. (2019). *Mesleki Eğitimin İş Piyasası ile Uyumlaştırılmasında İhtiyaç Analizi ve Özdeğerlendirme Modeli*. Ankara: Seta Analiz.

ITU (2019). *Turning Digital Technology Innovation into Climate Action*. International Telecommunication Union, Geneva: International Telecommunication Union Publications.

ITU (2020). *Frontier Technologies to Protect the Environment and Tackle Climate Change*. International Telecommunication Union, Geneva: International Telecommunication Union Publications.

İçten, T. ve Bal, G. (2017). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Üzerine Yapılan Akademik Çalışmaların İçerik Analizi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*. 10(4): 401-415.

İŞKUR. (2016). *İşgücü Piyasasının Genel Görünümü*. Ankara. <https://media.iskur.gov.tr/15000/aydin.pdf> , (07.02.2020).

İŞKUR. (2018). *2018 İşgücü Piyasası Araştırması Türkiye Raporu*. Ankara. <https://media.iskur.gov.tr/22554/2018-yili-turkiye-geneli-ipa-raporu.pdf> , (07.02.2020).

İŞKUR. (2019). *2019 İşgücü Piyasası Araştırması Türkiye Raporu*. Ankara. <https://www.iskur.gov.tr/duyurular/2019-yili-iskur-piyasasi-arastirmasi-sonuc-raporlari-internet-sitemizde-yayinlandi/> , (07.02.2020).

Jarque, C.M. ve Bera, A.K. (1987). A Test for Normality of Observations and Regression Residuals. *International Statistical Review*. 55(2): 163-172.

Kabaklarlı, E. (2016). *Endüstri 4.0 ve Paylaşım Ekonomisi Dünya ve Türkiye Ekonomisi İçin Fırsatlar, Etkiler ve Tehditler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Kagermann, H. (2015). Change through Digitization: Value Creation in the Age of Industry 4.0. *Management of Permanent Change* (ss. 23-45). Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Kagermann, H., Wahlster, W. ve Helbig, J. (2013). Securing the Future of German Manufacturing Industry: Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. *Final Report*. Frankfurt: Acatech.

Karaçimen, E. (2015). *Türkiye’de Finansallaşma: Borç Kıskaçında Emek*. İstanbul: Sosyal Araştırmalar Vakfı.

Karadeniz, O. (2012). Dünya’da ve Türkiye’de İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları ve Sosyal Koruma Yetersizliği. *Çalışma ve Toplum Dergisi*. 3: 15-75.

Katz, R.L. ve Koutroumpis, P. (29 May 2012). *Measuring Socio-Economic Digitization: A Paradigm Shift*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2070035>, (29.05.2018).

Katz, R., Koutroumpis, P. ve Martin Callorda, F. (2013). Using a Digitization Index to Measure the Economic and Social Impact of Digital Agendas. *Info*. 16(1): 32-44.

Katz, R.L. (30 July 2017). *Social and Economic Impact of Digital Transformation on the Economy*. International Telecommunications Union, https://www.itu.int/en/ITU-D/Conferences/GSR/Documents/GSR2017/Soc_Eco_impact_Digital_transformation_finalGSR.pdf, (08.09.2018).

Keidanren (2018). *Society 5.0- CoCreating the Future. Keidanren Policy & Action*. https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095_proposal.pdf, (04.08.2020).

Kelly, T. ve Rossotto, C.M. (2012). *Broadband Strategies Handbook*. Washington DC: World Bank Group.

Khan, S., Khan, S. ve Aftab, M. (2015). Digitization and its Impact on Economy. *International Journal of Digital Library Services*. 5(2): 138-149.

Kilhoffer, Z., Lenaerts, K. ve Beblavý, M. (2017). *The Platform Economy and Industrial Relations: Applying the old Framework to the New Reality*. Brussels: European Centre for Political Studies.

Kiss, M. (2017). *Digital Skills in the EU Labour Market*. European Parliamentary Research Service, Members' Research Service,
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/595889/EPRS_IDA\(2017\)595889_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/595889/EPRS_IDA(2017)595889_EN.pdf) (31.12.2019).

Klitkou, A., Bozell, J., Panoutsou, C., Kuhndt, M., Kuusisaari, J. ve Beckmann, J.P. (2017). Bioeconomy and Digitalisation. *Background Paper*. Stockholm: MISTRA.

Kocabaş, F. (2004). Endüstri İlişkilerindeki Dönüşüm. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. (10): 33-53.

Kohout, P. ve Paliskova, M. (2017). *Impacts of Digitization on Employment and Social Security of Employees*. Prague: SICAV.

Koistinen-Jokiniemi, P., Koskiniemi, T., Lehtinen, I., Lindroos, V. ve Martikainen, J. (2017). Digitalisation and GDP-How Digitalisation is Visible in Economic Statistics. *Working Paper No. 1.2018*. Helsinki: Statistics Finland.

Konkolewsky, H. H. (2017). Digital Economy and The Future of Social Security. *Administration*. 65(4): 21-30.

Kroll, H., Horvat, D. ve Jager, A. (2018). Effects of Automatisatation and Digitalisation on Manufacturing Companies Production Efficiency and Innovation Performance. *Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis*. No. 58. Karlsruhe: Fraunhofer.

Kurki, S. (2019). The Long-Waves and the Evolution of Futures Practice and Theory. *World Futures Review*. 11(2): 122-140.

La Salle, D. ve Cartoceti, G. (2019). *Social Security For The Digital Age: Addressing The New Challenges And Opportunities For Social Security Systems*. Geneva: International Social Security Association.

Laitsou, E., Kargas, A. ve Varoutas, D. (2020). Digital Competitiveness in the European Union Era: The Greek Case. *Economies*. 8(85): 1-33.

Lane, M. (2020). *Regulating Platform Work in the Digital Age. Going Digital Toolkit Policy Note, No. 1.*

<https://goingdigital.oecd.org/toolkitnotes/regulating-platform-work-in-the-digital-age.pdf>, (05.12.2020).

Langthaler, M. ve Bazafkan, H. (2020). *Digitalization, Education and Skills Development in the Global South: An Assessment of the Debate with a Focus on Sub-Saharan Africa*. Vienna: Austria Foundation for Development Research.

Lanyi, B., Hornyak, M. ve Kruzslicz, F. (2021). The Effect of Online Activity on SMEs' Competitiveness. *Competitiveness Review: An International Business Journal*. 31(3): 477-496.

Lapavitsas, C. (2009). Financialised Capitalism: Crisis and Financial Expropriation. *Historical Materialism*. 17(09): 114-148.

Larsson, A. ve Lindfred, L. (2020). Digitalization, Circular Economy and the Future of Labor: How Circular Economy and Digital Transformation can Affect Labor. *The Digital Transformation of Labor: Automation, the Gig Economy and Welfare* (pp. 280-315). Routledge: New York.

Lee, N. ve Clarke, S. (2019). Do Low-Skilled Workers Gain from High-Tech Employment Growth? High Technology Multipliers, Employment and Wages in Britain. *Research Policy*. 48(9): 1-11.

Lepore, D., Micozzi, A. ve Spigarelli, F. (2021). Industry 4.0 Accelerating Sustainable Manufacturing in the COVID-19 Era: Assessing the Readiness and Responsiveness of Italian Regions. *Sustainability*. 13(5): 1-19.

Lordan, G. ve Neumark, D. (2018). *People versus Machines: The Impact of Minimum Wages on Automatable Jobs*. Germany: IZA-Institute of Labor Economics.

Lund, H. B. ve Steen, M. (2020). Make at Home or Abroad? Manufacturing Reshoring through a GPN Lens: A Norwegian Case Study. *Geoforum*. 113: 154-164.

Ma, T. ve McGroarty, F. (2017). Social Machines: How Recent Technological Advances Have Aided Financialisation. *Journal of Information Technology*. 32(3): 234-250.

Mahiroğulları, A. (2012). XXI. Yüzyıla Girerken Sendikacılık: Günümüzdeki Değişim, Dönüşüm ve Gelecek İçin Arayışlar. *Emek ve Toplum*. 1(1): 10-35.

Mandl, I. (2016). Working Conditions in Crowd Employment and ICT-Based Mobile Work. The Digital Economy and the Single Market: *Employment Prospects and Working Conditions in Europe* (s.s. 111-139). Belgium: FEPS (Foundation for European Progressive Studies).

Mandl, I. (2017). Examining Emerging New Employment Forms and Potential Positive And Negative Effects on Working and Employment Conditions. *Administration*. 65(4): 11-20.

Manyika, J., Chui, M., Bughin, J., Dobbs, R., Bisson, P. ve Marrs, A. (2013). *Disruptive Technologies: Advances that will Transform Life, Business and the Global Economy*. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/disruptive-technologies>. (29.05.2017).

Manyika, J., Lund, S., Singer, M., White, O. ve Berry, C. (Sept 2016). *Digital Finance for All: Powering Inclusive Growth in Emerging Economies*. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/Employment%20and%20Growth/How%20digital%20finance%20could%20boost%20growth%20in%20emerging%20economies/MGI-Digital-Finance-For-All-Executive-summary-September-2016.ashx>, (27.01.2021).

Martin, J. P. (2017). Policies to Expand Digital Skills for the Machine Age. *IZA Policy Paper No. 123*. Bonn: IZA Institute of Labor Economics.

Martinelli, L. (2019). *Basic Income, Automation, and Labour Market Change*. Bath: Institute for Policy Research. University of Bath. https://www.bath.ac.uk/publications/basic-income-automation-and-labour-market-change/attachments/Basic_income-automation-labour-market-change.pdf, (20.02.2021).

Meschi, E., Taymaz, E. ve Vivarelli, M. (2015). Globalization, Technological Change and Labor Demand: A Firm Level Analysis for Turkey. *IZA Discussion Paper No. 9453*. Bonn: Institute for the Study of Labor.

McGuinness, S., Pouliakas, K. ve Redmond, P. (2017). *How Useful is the Concept of Skills Mismatch?*. Geneva: International Labour Office.

McKinsey Global Institute. (2018). *Notes from the AI Frontier Modeling the Impact of AI on the World Economy*.

<https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy>, (27.01.2021).

McKinsey&Company. (2020). *İşimizin Geleceği: Dijital Çağda Türkiye'nin Yetenek Dönüşümü*.

https://www.mckinsey.com/tr/~/_media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/turkey/our%20insights/future%20of%20work%20turkey/isimizin-gelecegi-mckinsey-turkiye-raporu_ocak-2020.pdf, (24.06.2020).

Meçik, O. (2015). OECD Ülkelerinde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin İşgücü Verimliliği Üzerindeki Etkisi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*. 13(1): 74-85.

Meda, D. (2019). Three Scenarios for the Future of Work. *International Labour Review*. 158(4): 627-652.

Menon, S. ve Shah, S. (2019). An Overview of Digitalisation in Conventional Supply Chain Management. *MATEC Web of Conferences*. 292: 1-5.

Messenger, J. (2018). Working Time and the Future of Work. *Research Paper No. 6*. Geneva: International Labour Office.

Milošević, M., Lukic, D., Durdev, M. ve Vukman, J. (2020). Digital Transformation of Manufacturing Towards Industry 4.0 Concept. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 749(1): 0-6.

Milosevic, N., Dobrota, M. ve Barjaktarovic Rakocovic, S. (2018). Digital Economy in Europe: Evaluation of Countries' Performances. *Zbornik Radova Ekonomskog Fakulteta U Rijeci: Casopis Za Ekonomsku Teoriju I Praksu*. 36(2): 861-880.

Molina, O. ve Guardiancich, I. (2018). *Örgütlenmesinde Güçlük Çekilen Çalışanların Örgütlenmesi ve Temsili: Türkiye için Çıkarımlar. Çalışma Hayatında Sosyal Diyaloğun Geliştirilmesi Projesi*. Ankara: ILO.

Monostori, L. (2015). Cyber-physical Production Systems: Roots from Manufacturing Science and Technology. *Automatisierungstechnik*. 63(10): 766-776.

Morandini, M., C., Thum-Thysen, A. ve Vanderplas, A. (2020). *Facing the Digital Transformation: Are Digital Skills Enough?*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Murphy, E. C., ve Oesch, D. (2017). Is Employment Polarisation Inevitable? Occupational Change in Ireland and Switzerland, 1970-2010. *Work, Employment and Society*. 32(6): 1099-1117.

Myovella, G., Karacuka, M. ve Haucap, J. (2020). Digitalization and Economic Growth: A Comparative Analysis of Sub-Saharan Africa and OECD Economies. *Telecommunications Policy*. 44(2): 1-12.

Nagy, S. (2017). Digital Economy and Society: A Cross Country Comparison of Hungary and Ukraine. *Visnyk Natsionalnogo Tekhnichnogo Universytetu Kharkivskyj Politekhnichnyj Instytut Ekonomichni Nauky*. 46(1267): 174-179.

Nas Özen, E. (2017). Bilgisayarlı Otomasyon ve Türkiye’de İşgücü Piyasasının Geleceği. *TEPAV. Değerlendirme Notu No. 12*. Ankara: Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı.

Nathan, D. ve Ahmed, N. (2018). Technological Change and Employment: Creative Destruction. *ILO Asia-Pacific Working Paper Series. No. 1*. India: International Labour Organisation.

National Skills Council. (2018). *Digital Transformation: Assessing the Impact of Digitalisation on Ireland’s Workforce*. Dublin: Expert Group on Future Skills Needs.

Nicoletti, G., von Rueden, C. ve Andrews, D. (2020). Digital Technology Diffusion: A Matter of Capabilities, Incentives or both?. *European Economic Review*. 128: 1-58.

Nordic Council of Ministers. (2015). *Digitalisation and Automation in the Nordic Manufacturing Sector*. Denmark: Rosendahls-Schultz Grafisk.

Nurdoğan, A.K. (2021). Teknoloji ve İşgücü Piyasası İlişkisinin Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi. *Çalışma ve Toplum Dergisi*. 1: 97-118.

Nübler, I. (2016). New Technologies: A Jobless Future or Golden Age of Job Creation?. *Working Paper*. No. 13. Geneva: International Labour Office.

Octaviani, S. ve Kartikaningdyah, E. (2019). Effect of Corporate Governance (Woman's Executive Board), Company Size and Leverage on Profit Management. *Journal of Applied Managerial Accounting*. 3(1): 51-65.

OECD. (2011). *OECD Guide to Measuring the Information Society 2011*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2014). *Measuring the Digital Economy: A New Perspective*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2015). *OECD Digital Economy Outlook 2015*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2016a). *Skills Matter: Further Results from the Survey of Adult Skills*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2016b). *Turkey -Country Note- Skills Matter: Further Results from the Survey of Adult Skills*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2016c). *Enabling the Next Production Revolution: The Future of Manufacturing and Services-Interim Report*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2017a). *The Future of Global Value Chains: Business as Usual or “A New Normal?” OECD Science, Technology and Innovation Policy Papers No. 41*. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2017b). *Enhancing the Contributions of SMEs in a Global and Digitalised Economy*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2018a). *Financial Markets, Insurance and Pensions: Digitalisation and Finance*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2018b). *Achieving Inclusive Growth in the Face of Digital Transformation and the Future of Work. OECD Report to G-20 Finance Ministers*. Organisation for Economic Cooperation and Development, https://www.oecd.org/g20/OECD_Achieving%20inclusive%20growth%20in%20the%20face%20of%20FoW.pdf (04.02.2019).

OECD. (2018c). *Good Jobs for All in a Changing World of Work: The OECD Jobs Strategy*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2019a). *The Future of Work: OECD Employment Outlook 2019*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2019b). *Preparing for the Changing Nature of Work in the Digital Era*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2019c). *OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2019d). *Under Pressure: The Squeezed Middle Class*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2019e). *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2019f). *Negotiating our Way Up: Collective Bargaining in a Changing World of Work*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing.

OECD. (2021). *The Digital Transformation of SMEs*. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris: OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>, (18.10.2021).

Okhrimenko, I., Sovik, I., Pyankova, S. ve Lukyanova, A. (2019). Digital Transformation of the Socioeconomic System: Prospects for Digitalization in Society. *Revista Espacios*. 40(38): 1-9.

Oktay Fırat, S.Ü., Yurtsever, Ö., İleri, Ç. ve Kıvılcım, İ. (2017). *Sürdürülebilir Bir Dünyaya Doğru: Küresel Gündem ve Türkiye*. İstanbul: İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları.

Orhangazi, Ö. (2008). Keynesgil Finansal Düzenlemelerden Finansallaşmaya: İktisat Literatürü ve ABD Ekonomisinin Finansallaşmasına Tarihsel Bir Bakış. *ODTÜ Gelişme Dergisi*. 35: 133-159.

Ortiz, I., Behrendt, C., Acuña-Ulate, A. ve Anh, N. Q. (2018). Universal Basic Income Proposals in Light of ILO Standards: Key Issues and Global Costing. *Working Paper No. 62*. Geneva: International Labour Office.

Önday, Ö. (2017). *Dijital Dönüşüm*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Öngen, T. (1994). Tekelci Kapitalizm ve Sınıf Yapısı. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*. 49(3): 303-349.

Özdoğan, O. (2017). *Endüstri 4.0 Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları*. İstanbul: Pusula 20 Teknoloji ve Yayıncılık.

Özsoylu, A. F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 21(1): 41-64.

Öztuna, B. (2017). *Endüstri 4.0 (Dördüncü Sanayi Devrimi) ile Çalışma Yaşamının Geleceği*. Ankara: Gece Kitaplığı.

Parui, P. (2018). Financialization and Endogenous Technological Change: A Post-Kaleckian Perspective. *MPRA Paper No. 89351*. Munich: Munich Personal RePEc Archive.

Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J. ve Teppola, S. (2017). Tackling the Digitalization Challenge: How to Benefit from Digitalization in Practice. *International Journal of Information Systems and Project Management*. 5(1): 63-77.

Pavon, I., Sigcha, L., Arezes, P., Costa, N., Arcas, G. ve López, J. M. (2018). Wearable Technology for Occupational Risk Assessment: Potential Avenues for Applications. *Occupational Safety and Hygiene*. 6: 447-452.

Pena-Casas, R., Ghailani, D. ve Coster, S. (2018). The Impact of Digitalisation on Job Quality in European Public Services: The Case of Homecare and Employment Service

Workers. *European Social Observatory (OSE). Final Report.*
<https://eticasfoundation.org/wp-content/uploads/2019/03/FINAL-REPORT-EPSU-DIGITALISATION-OSE-June-2018.pdf>, (06.05.2020).

Perez, C. (2017). *Is Smart Green Growth the Solution? Lessons from History.*
http://beyondthetechrevolution.com/wp-content/uploads/2014/10/BTTR_WP_2017-1.pdf, (04.02.2019).

Peruffo, E., Schmidlechner, L., Rodriguez Contreras, R. ve Molinuevo, D. (2017a). *Automation of Work: Literature Review.* Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Peruffo, E., Rodriguez Contreras, R., Molinuevo, D. ve Schmidlechner, L. (2017b). *Digitisation of Processes: Literature Review.* Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Pesaran, M.H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *IZA Discussion Paper No. 1240.* Bonn: IZA Institute of Labor Economics.

Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics.* 22: 265-312.

Petropoulos, G., Marcus, J. S., Moes, N. ve Bergamini, E. (2019). Digitalisation and European Welfare States. *Blueprint Series Working Paper No. 30.* Brussels: Bruegel.

Pietschmann, I., Kapsos, S., Bourmpoula, E., Sajaia, Z. ve Lokshin, M. (2016). *Key Labor Market Indicators: Analysis with Household Survey Data.* Geneva: The World Bank Group.

Popma, J. (2013). The Janus Face of the ‘New Ways of Work’. *Working Paper No. 07.* Brussels: ETUI.

Prifti, L., Knigge, M., Kienegger, H. ve Krcmar, H. (2017). A Competency Model for “Industrie 4.0” Employees. *Proceedings der 13. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2017)*. 13: 46-60.

Poliquin, C.W. (2020). *The Wage and Inequality Impacts of Broadband Internet*. https://poliquin.xyz/files/poliquin_jmp.pdf , (14.11.2020).

Pulignano, V., Köhler, H. ve Stewart, P. (2016). *Employment Relations in an Era of Change: Multi-Level Challenges and Responses in Europe*. Brussels: European Trade Union Institute.

Rachinger, M., Rauter, R., Müller, C., Vorraber, W. ve Schirgi, E. (2018). Digitalization and its Influence on Business Model Innovation. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 30(8): 1143-1160.

Randall, L., Berlina, A., Teras, J. ve Rinne, T. (2018). *Digitalisation as a Tool for Sustainable Nordic Regional Development: Preliminary Literature and Policy Review*. Stockholm: Nordic Thematic Group.

Rani, U., ve Furrer, M. (2020). Digital Labour Platforms and New Forms of Flexible Work in Developing Countries: Algorithmic Management of Work and Workers. *Competition and Change*. 24(1): 212-236.

Robinson, W. I. (2018). The Next Economic Crisis: Digital Capitalism and Global Police State. *Institute of Race Relations*. 60(1): 77-92.

Rojko, A. (2017). Industry 4.0 Concept: Background and Overview. *ECPE European Center for Power Electronics*. 11(5): 77-90.

Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P. ve Harnisch, M. (2015). *Industry 4.0: The Future Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. Munich: The Boston Consulting Group.

Sapancalı, F. (2005). *Sosyal Dışlanma*. İzmir: Dokuz Eylül Yayıncılık.

Sapancalı, F. (2009). *Toplumsal Açından Yaşam Kalitesi*. İzmir: Altın Nokta Basım Yayın Dağıtım.

Scaramuzzino, G. ve Scaramuzzino, R. (2020). Membership in the Digital Era: Swedish Trade Unions' Use of Internet and Social Media. *Sociologisk Forskning*. 57(1): 43-66.

Schniederjans, D., G., Curado, C. ve Khalajhedayati, M. (2020). Supply Chain Digitisation Trends: An Integration of Knowledge Management. *International Journal of Production Economics*. 220: 1-11.

Schwab, K. (2016). *Dördüncü Sanayi Devrimi*. Çev. Zülfü Dicleli. İstanbul: Optimist Yayın Dağıtım.

Sebastian, R. ve Biagi, F. (2018). *The Routine Biased Technical Change Hypothesis: A Critical Review*. Luxembourg: European Commission.

Sekmokaş, M., Borunsky, L., Horgan, M., Ravet, J. ve Nurminen, M. (2020). Workforce Skills and Innovation Diffusion: Trends and Policy Implications. *Working Paper No. 2020/01*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Selamoğlu, A. (2004). Örgütlenme Sorunu ve Sendikal Yapıda Değişim Arayışı. *Çalışma ve Toplum Dergisi*. 2: 39-52.

Shetakofsky, B. (2017). Working Algorithms: Software Automation and the Future of Work. *Work and Occupations*. 44(4): 376-423.

Smit, J., Kreutzer, S., Moeller, C. ve Carlberg, M. (2016). *Directorate General for Internal Policies Policy Department A: Economic and Scientific Policy Industry 4.0*. Brussels: European Parliament.

Srnicek, N. (2017). *Platform Capitalism*. Malden: Polity Press.

Staab, P. (2018). Financial Capitalism and The Digital Economy A Potentially Explosive Combination. *Friedrich-Ebert-Stiftung. Working Paper No. 18/2018*. Bonn: Friedrich Ebert Stiftung.

Stacey, N., Peter Ellwood, P., Sam Bradbrook, S., Reynolds, J., Huw Williams, H. ve Lye, D. (2018). *Foresight on New and Emerging Occupational Safety and Health Risks Associated with Information and Communication Technologies and Work Location by 2025*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Standing, G. (2014). *Prekarya: Yeni Tehlikeli Sınıf*. Çev. Ergin Bulut. İstanbul: İletişim Yayıncılık.

Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change The Stern Review*. Cambridge: Cambridge University Press.

Sun, Y., Yang, G. ve Zhou, X. (2017). A Survey on Run-time Supporting Platforms for Cyber Physical Systems. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*. 18(10): 1458-1478.

Sümer, B. (2018). Impact of Industry 4.0 on Occupations and Employment in Turkey. *European Scientific Journal*. 14(10): 1-17.

Switzerland Global Enterprise. (2017). “*Rising Digitalization, Industry 4.0, Smart Cities and the Opportunities on the Life Sciences Market in Turkey*”.

https://www.sge.com/sites/default/files/cserver/article/downloads/market_study_rising_digitalization_industry_4_smart_cities_2017.pdf, (02.05.2018).

Şenkal, A. (2000). Teknolojik Gelişmelerin Toplu Pazarlık Üzerindeki Etkileri. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*. 43-44: 261-280.

Şenkal, A. (2003). İletişim Teknolojisi ve Sendikalar (Sanal Sendika ya da İnternet Sendikacılığı). *Çimento İşveren Dergisi*. 17(1): 30-44.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019). “*On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)*”.

<http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf>
(Erişim Tarihi: 15.04.2020).

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2019). *Üretimde Paradigma Değişikliği, Artırımsal Üretim, Üç Boyutlu Yazıcılar*. Ankara: Strateji ve Bütçe Başkanlığı Yayınları.

T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2018). *2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı*. Ankara: T.C. Kalkınma Bakanlığı.

T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2018). *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) İşgücü Piyasası ve Genç İstihdamı*. Ankara: T.C. Kalkınma Bakanlığı.

Talas, C. (1997). *Toplumsal Ekonomi: Çalışma Ekonomisi*. 7. Baskı, Ankara: İmge Kitabevi.

Taymaz, E. (1998). Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişme ve İstihdam. *Teknoloji ve İstihdam*. Ankara: DİE.

Taymaz, E. (2018). *Dijital Teknolojiler ve Ekonomik Büyüme: Dijital Teknoloji Sektörlerinde Türkiye'nin Konumu, Fırsatları, Seçenekleri*. İstanbul: TÜSİAD.

TDK. *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. Türk Dil Kurumu. <https://sozluk.gov.tr/>, (06.10.2021).

The World Bank. (2016). *World Development Report 2016: Digital Dividends*. Washington DC: World Bank Group.

The World Bank. (2019). *World Development Report 2019: The Changing Nature of Work*. Washington DC: World Bank Group.

Thomson, R. (19 Dec 2016). *Twenty-First Century Digital Transformation of Work and Jobs in Northern Saskatchewan*.

<https://harvest.usask.ca/handle/10388/7639> (28.06.2018).

Tokol, A. (2017). Dünyada Sendikal Hareket: Değişim, Yeni Politikalar ve Gelecek. *18. Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Kongresi Kitabı* (ss. 17-22), Düzenleyen TÜRK-İŞ ve Uludağ Üniversitesi. Antalya. 19-22 Ekim 2017.

Tolkachev, S. A., Bykov, A. A., Morkovkin, D. E., Borisov, O. I. ve Gavrilin, A. V. (2020). Digitalization of Manufacturing in Russia, Belarus and the European Union. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 421(3): 1-7.

Topcu, E. (2021). Teknolojik Gelişmenin İstihdam Üzerindeki Etkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Sektörel Bir Analiz. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*. 11(2): 481-491.

Turgut, E. ve Uçan, O. (2019). Yolsuzluğun Vergi Oranları ile Olan İlişkisinin OECD Ülkeleri Örnekleminde İncelenmesi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 1(3):1-17.

TÜBİSAD. (2020). *Türkiye'nin Dijital Dönüşüm Endeksi 2020*. İstanbul: A4 Ofset Matbaacılık.

Tübitak Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı. (2016). *Yeni Sanayi Devrimi Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası*.

www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/akilli_uretim_sistemleri_tyh_v27aralik2016.pdf , (27.05.2020).

TÜİK. (2018a). *Nüfus Projeksiyonları, 2018-2080, TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 30567.*
<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30567>, (Erişim Tarihi: 27.05.2020).

TÜİK. (2018b). *Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri, 2017, TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 30910.*

<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Yillik-Sanayi-ve-Hizmet-Istatistikleri-2017-30910>, (Erişim Tarihi: 27.05.2020).

TÜİK. (2019a). *Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, 2018, TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 30572.*

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30572>, (Erişim Tarihi: 22.02.2020).

TÜİK. (2019b). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2019, TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 33705.*

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33705> , (Erişim Tarihi: 27.05.2020).

TÜİK. (2019c). *Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, 2019, TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 30573.*

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30573>, (Erişim Tarihi: 10.09.2020).

TÜİK. (2020a). *Yıllık Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, 2019, TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 33671.*

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33671>, (Erişim Tarihi: 15.09.2020).

TÜİK. (2020b). *Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri, 2019, TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 33599.*

<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Yillik-Sanayi-ve-Hizmet-Istatistikleri-2019-33599>, (Erişim Tarihi: 6.03.2021).

TÜİK. (2020c). *Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, 2020, TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 33679.*

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do;jsessionid=MGslfkfpMXcnjmkky8GZKYk4RThy9pxyGyXrynXxY2kpMVjNXsRt1!1702010175?id=33679>, (Erişim Tarihi: 10.09.2020).

TÜİK. (2020d). *Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, 2020, TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 33677.*

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33677>, (Erişim Tarihi: 10.09.2020).

TÜİK. (2020e). *İstatistiklerle Kadın, 2019, TÜİK Haber Bülteni, Sayı: 33732.*

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33732>, (Erişim Tarihi: 10.09.2020).

TÜİK. (2021). *İşgücü İstatistikleri Mikro Veri Seti, 2020.* Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Türk Patent ve Marka Kurumu. (2019). *Türk Patent ve Marka Kurumu 2019 Faaliyet Raporu.* Ankara.

<https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/resources/temp/D6FF4D6E-9E17-4A27-876E-0C6A1D950CD8.pdf> , (11.07.2020).

TÜSİAD ve The Boston Consulting Group (2016). *Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0: Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi.* İstanbul: TÜSİAD.

TÜSİAD, Samsung Türkiye, Deloitte Türkiye, GFK Türkiye, (2016). *Türkiye'deki Dijital Değişime CEO Bakışı.* İstanbul: TÜSİAD.

UNECE. (2021). *In-Depth Review of New Forms of Employment and Quality of Employment: Implications for Official Statistics*. The United Nations Economic Commission for Europe, https://unece.org/sites/default/files/2021-02/02_In-depth%20review%20_New%20forms%20of%20employment_appr.pdf, (23.05.2021).

UNESCO. (2011). *International Standard Classification of Education: ISCED 2011*. Canada: UNESCO Institute for Statistics.

UNI Europa Global Union (2018). *Shaping Industrial Relations in a Digitalising Services Industry: Challenges and Opportunities for Social Partners, Final Policy Paper*. <http://unieuropaprojects.org/content/uploads/2018-11-12-final-policy-paper-en.pdf> , (14.10.2019).

United Nations. (2008). *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC)*, Rev. 4. New York: United Nations.

United Nations (2015). *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. A/RES/70/1.

https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
(06.12.2019).

United Nations (2019). *Digital Economy Report 2019 Unctad United Nations Conference on Trade and Development Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries*. New York: United Nations Publications.

United Nations. (2020a). *World Social Report 2020: Inequality in a Rapidly Changing World*. New York: United Nations Publications.

United Nations. (2020b). *Polarization of the Labour Market: Are Middle-Skill Jobs Disappearing? Social Development Brief #10*.

<https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/03/SDBrief10-Polarization-of-the-Labour-Market.pdf>, (18.08.2020).

United Nations Industrial Development Organization (2015). *Industrial Development Report 2016: The Role of Technology and Innovation in Inclusive and Sustainable Industrial Development*. Vienna: UNIDO.

Urban, M., Cardini, A., Guevara, J., Okengo, L. ve Romero, R.F. (2019). Early Childhood Development Education and Care: The Future is What We Build Today. *Realizing Education for All in the Digital Age* (pp. 9-16). Japan: Asian Development Bank Institute.

Valenduc, G. (2018). Technological Revolutions and Societal Transitions. *European Trade Union Institute. Foresight Brief No. 4*. Brussels: ETUI.

Valenduc, G. ve Vendramin, P. (2016). Work in the Digital Economy: Sorting the Old from the New. *Working Paper No. 2016.03*. Brussels: European Trade Union Institute.

Valenduc, G. ve Vendramin, P. (2017). Digitalisation, between Disruption and Evolution. *Transfer*. XX(X): 1-14.

Van Ark, B. (2014). *Productivity and Digitilisation in Europe: Paving the Road to Faster Growth*. Brussels: The Lisbon Council.

Vandeplas, A. ve Thum-Thysen, A. (2019). Skills Mismatch & Productivity in the EU. *Discussion Paper No. 100*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Van der Zande, J., Teigland, K., Siri, S. ve Teigland, R. (2020). The Substitution of Labor: from Technological Feasibility to Other Factors Influencing the Potential of Job Automation. *The Digital Transformation of Labor: Automation, the Gig Economy and Welfare* (pp. 31-73). Routledge: New York.

Vasilescu, M. D., Serban, A. C., Dimian, G. C., Aceleanu, M. I. ve Picatoste, X. (2020). Digital Divide, Skills and Perceptions on Digitalisation in the European Union- Towards A Smart Labour Market. *PLoS ONE, Open Access*. 15(4): 1-39.

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N. ve Haenlein, M. (2021). Digital Transformation: A Multidisciplinary Reflection and Research Agenda. *Journal of Business Research*. 122: 889-901.

Vickers, C. ve Ziebarth, N. L. (2019). Lessons for Today from Past Periods of Rapid Technological Change. *UN/DESA Working Paper No. 158*. New York: Department of Economic & Social Affairs.

Vidruska, R. (2016). *The Digital Economy&Society Index and Network Readiness Index: Performance of Latvia on European Union Arena*. In *New Challenges of Economic and Business Development-2016*. Riga: University of Latvia.

Voss, E. (2016). *Revisiting Restructuring, Anticipation of Change and Workers Participation in a Digitalised World: Report to the ETUC*. Brussels: ETUC.

Walwei, U. (2016). Digitalization and Structural Labour Market Problems: The Case of Germany. *Research Paper No. 17*. Geneva: International Labour Office.

Wang, P. (2020). *The Causal Effect of Mobile Broadband on Earnings Inequality and Employment*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3725699, (15.11.2020).

Warhurst, C. ve Hunt, W. (2019). The Digitalisation of Future Work and Employment: Possible Impact and Policy Responses. *European Commission. Technical Report No. 2019/05*. Seville: EU Science Hub.

Wegrzyn, G. (2014). Knowledge-Intensity and Employment Structures in European Countries. *Journal of International Studies*. 7(2): 96-105.

Wilenius, M. ve Kurki, S. (2012). *Surfing The Sixth Wave: Exploring The Next 40 Years of Global Change*. Turku: Writers & Finland Futures Research Centre.

Wilenius, M. (2014). Leadership in the Sixth Wave-Excursions Into the New Paradigm of the Kondratieff Cycle 2010-2050. *European Journal of Futures Research*. 1(1): 1-12.

Wisskirchen, G., Biacabe, B.T., Bormann, U., Muntz, A., Niehaus, G., Soler, G.J. ve von Brauchitsch, B. (2017). *Artificial Intelligence and Robotics and their Impact on the Workplace*. London: IBA Global Employment Institute.

World Economic Forum. (2018). *The Next Economic Growth Engine: Scaling Fourth Industrial Revolution Technologies in Production*. Geneva: World Economic Forum.

World Employment Confederation. (2016). *The Future of Work*. Brussels: WecGlobal.

Yaman-Öztürk, M. ve Ercan, F. (2009). 1979 Krizinden 2001 Krizine Türkiye’de Sermaye Birikimi Süreci ve Yaşanan Dönüşümler. *Praksis*. 19: 55-93.

Yerdelen Tatoğlu, F. (2020a). *Panel Zaman Serileri Analizi Stata Uygulamalı*. 3. Baskı, İstanbul: Beta Yayıncılık.

Yerdelen Tatoğlu, F. (2020b). *Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı*. Genişletilmiş 5. Baskı, İstanbul: Beta Yayıncılık.

Yıldırım, K., Mercan, M. ve Kostakoğlu, S. F. (2013). Satın Alma Gücü Paritesinin Geçerliliğinin Test Edilmesi: Zaman Serisi ve Panel Veri Analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 8(3): 75-95.

Yıldız, A., Karakoyun, F. ve Parlak, İ. E. (2018). *Endüstri 4.0 Temelli Dijital Tedarik Zinciri*.

https://www.researchgate.net/profile/Aytac-Yildiz-2/publication/325217456_ENDUSTRI_40_TEMELLI_DIJITAL_TEDARIK_ZINCIRI/links/5b054bd545851588c6d4a1b1/ENDUeSTRI-40-TEMELLI-DIJITAL-TEDARIK-ZINCIRI.pdf , (17.06.2019).

Yıldız, B. ve Demireli, E. (2019). Nakit Yönetimini Etkileyen Değişkenler Üzerine BİST Perakende Sektöründe Panel Veri Analizi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 12(2): 416-429.

Zemtsov, S. (2020). New Technologies, Potential Unemployment and Nescience Economy During and after the 2020 Economic Crisis. *Regional Science Policy and Practice*. 12(4): 723-743.

Yüksel, C. (2020). Tiebout Hipotezi Çerçevesinde Yerel Mali Değişkenlerin Mekansal Tercihe Etkisi: Türkiye Örneği. *Turkish Studies-Economics, Finance, Politics*. 15(1): 629-643.

Zaytsev, A. A., Blizkiy, R. S., Rakhmeeva, I. I. ve Dmitriev, N. D. (2021). Building a Model for Financial Management of Digital Technologies in the Areas of Combinatorial Effects. *Economies*. 9(52): 1-15.

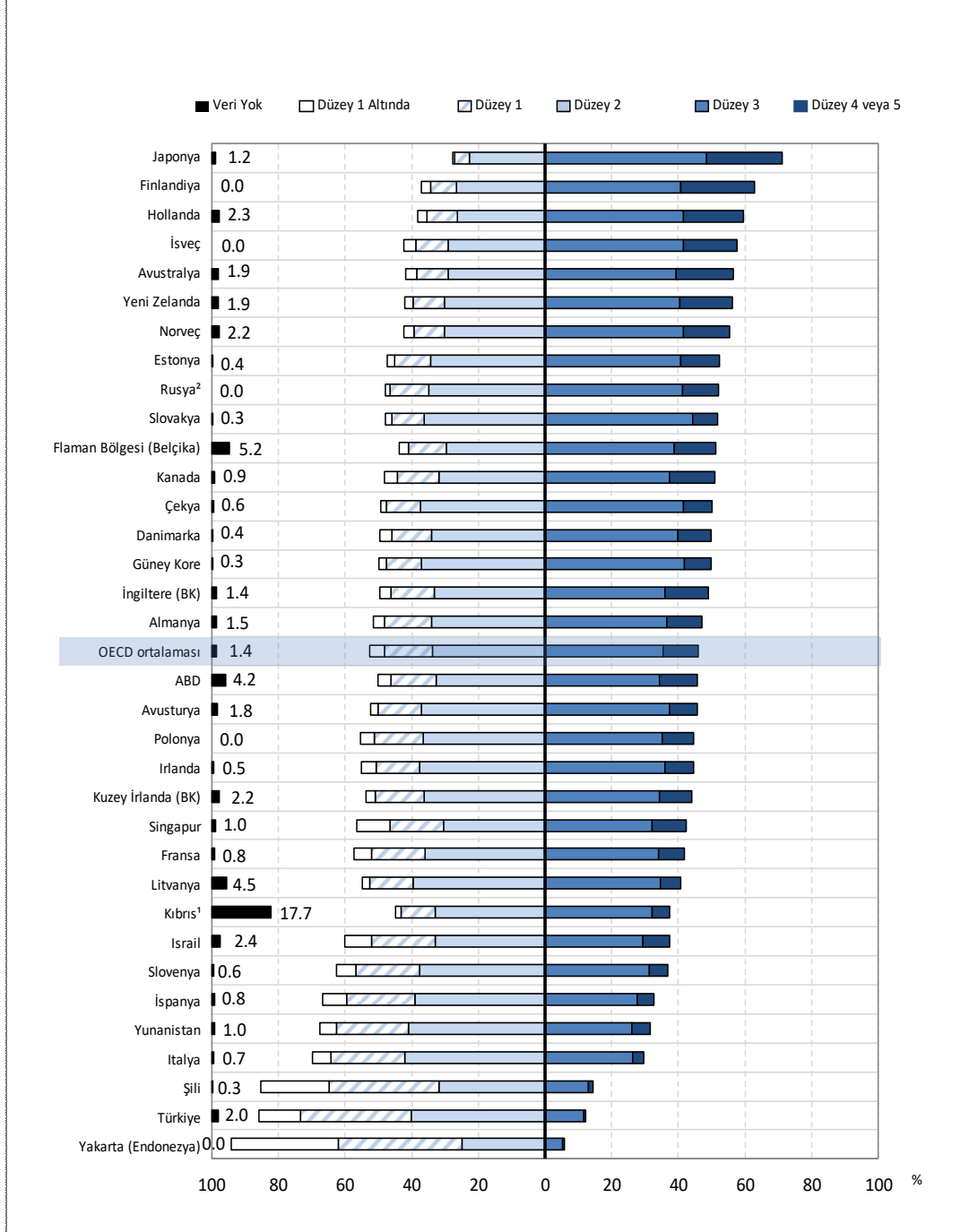
Ziemann, V. (2017). Inclusive Labour Markets in the Digital Era: The case of Austria. *Working Paper No. 1431. Paris: OECD Publishing*.

Zolfaghari, M., Kabiri, M. ve Saadatmanesh, H. (2020). Impact of Socio-Economic Infrastructure Investments on Income Inequality in Iran. *Journal of Policy Modeling*. 42(5): 1146-1168.



EKLER

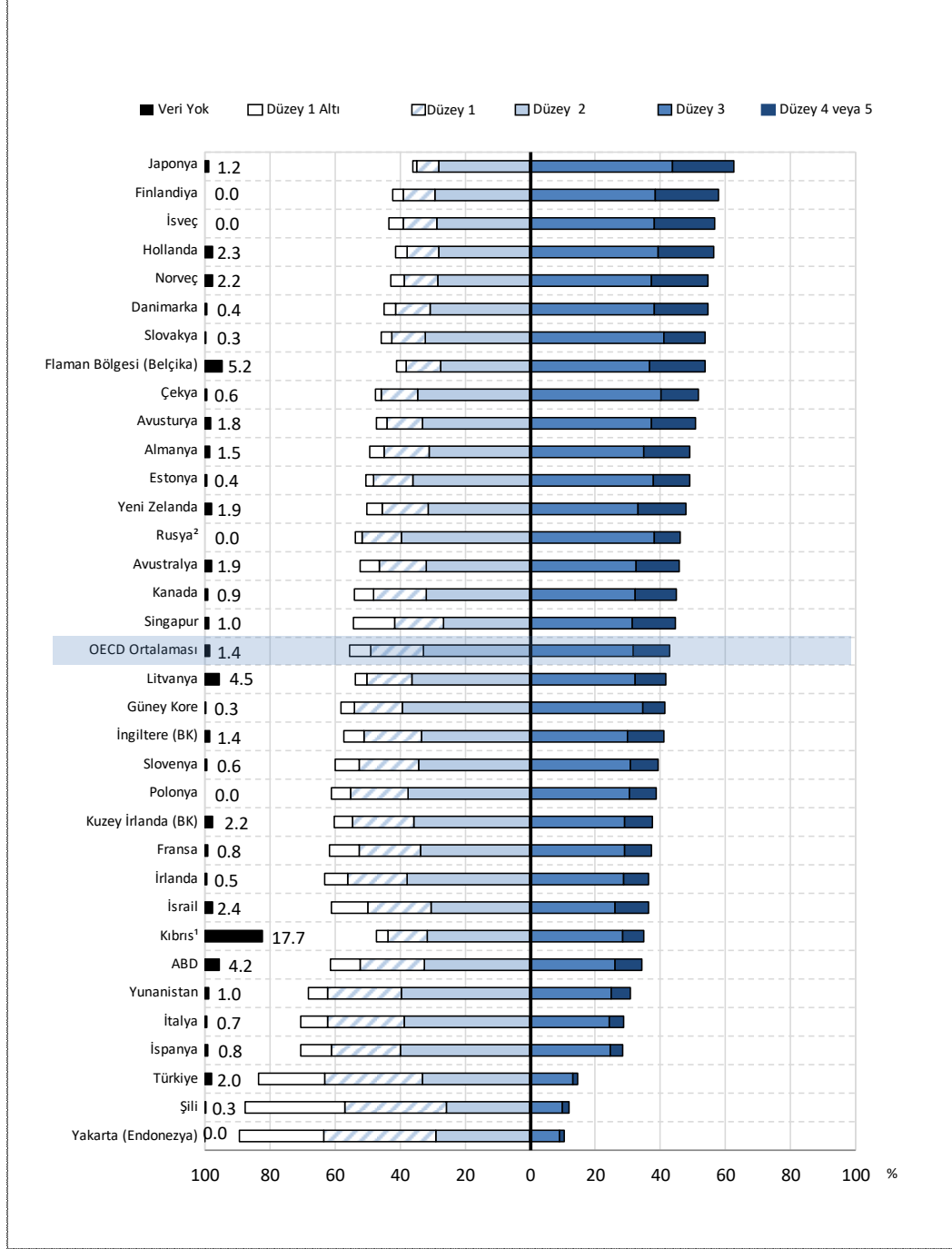
EK 1: Yetişkinlerde Sözel Becerilerde Yeterlilik*



Kaynak: OECD, 2016a: 41; OECD, 2016b: 4.

* 16-65 yaş arasındaki nüfusun sözel yeterlilik düzeylerine göre dağılımı (%)

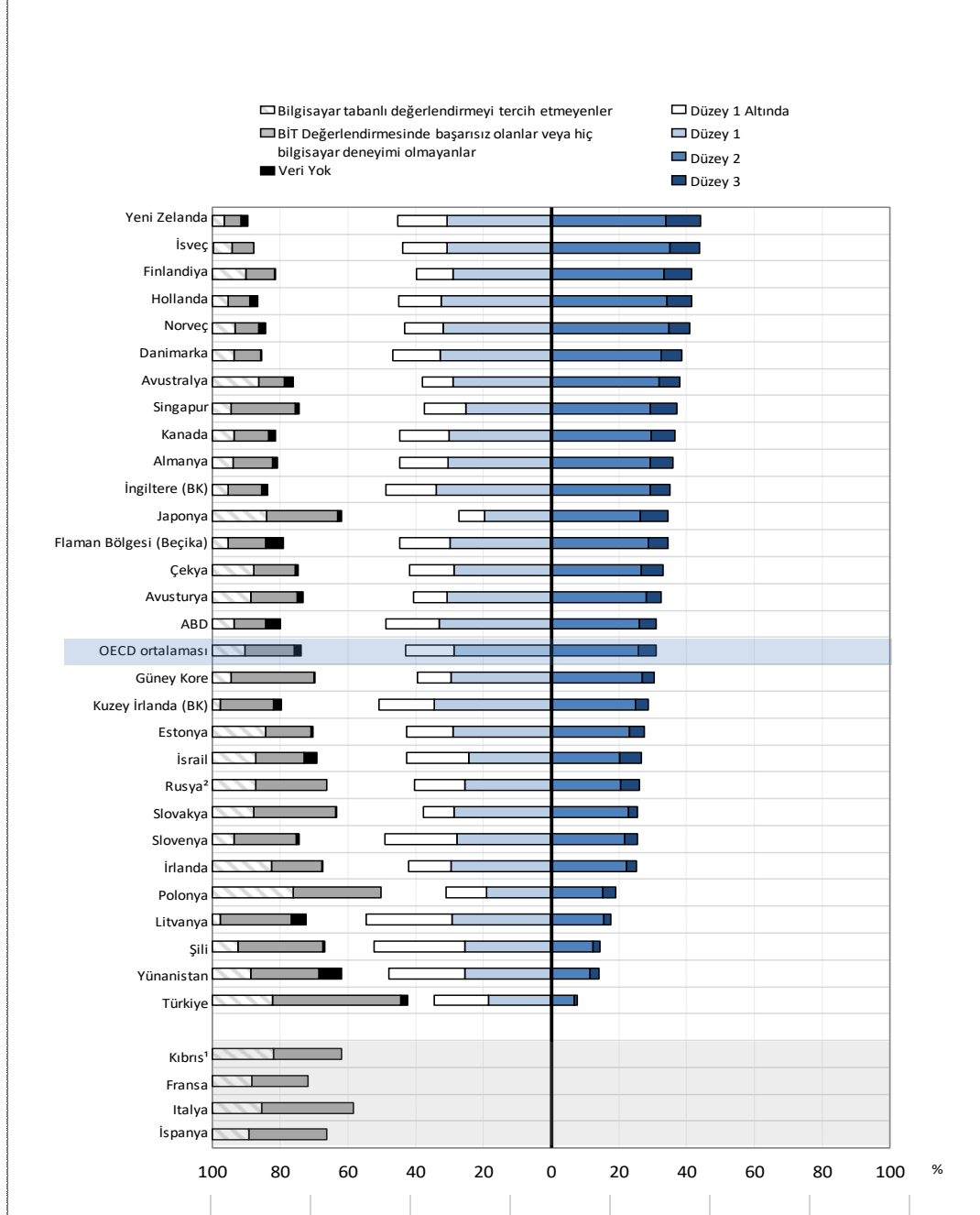
EK 2: Yetişkinlerde Sayısal Becerilerde Yeterlilik*



Kaynak: OECD, 2016a: 49; OECD, 2016b: 5.

*16-65 yaş arasındaki nüfusun sayısal yeterlilik düzeylerine göre dağılımı (%)

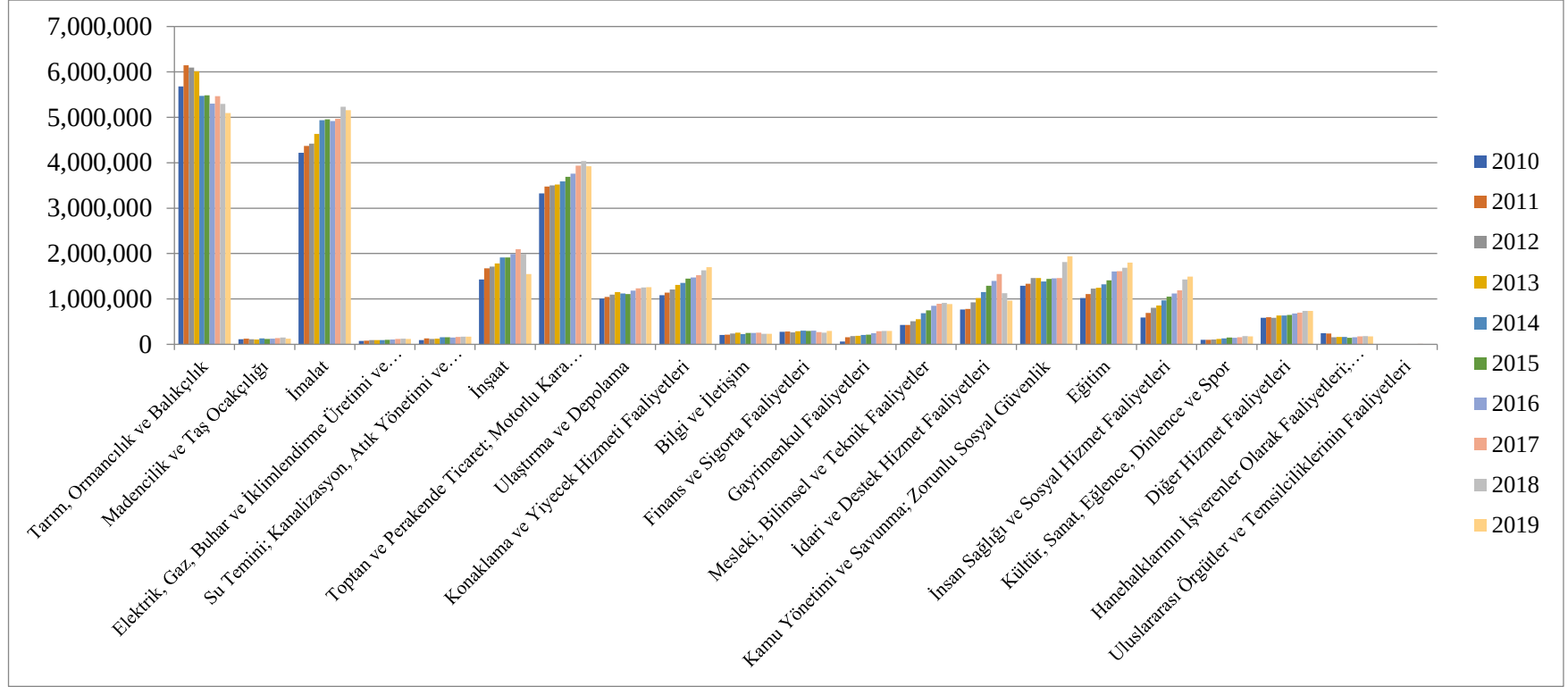
EK 3: Yetişkinlerde Teknoloji Yoğun Ortamda Problem Çözme Yeterliliği*



Kaynak: OECD, 2016a: 55; OECD, 2016b: 6.

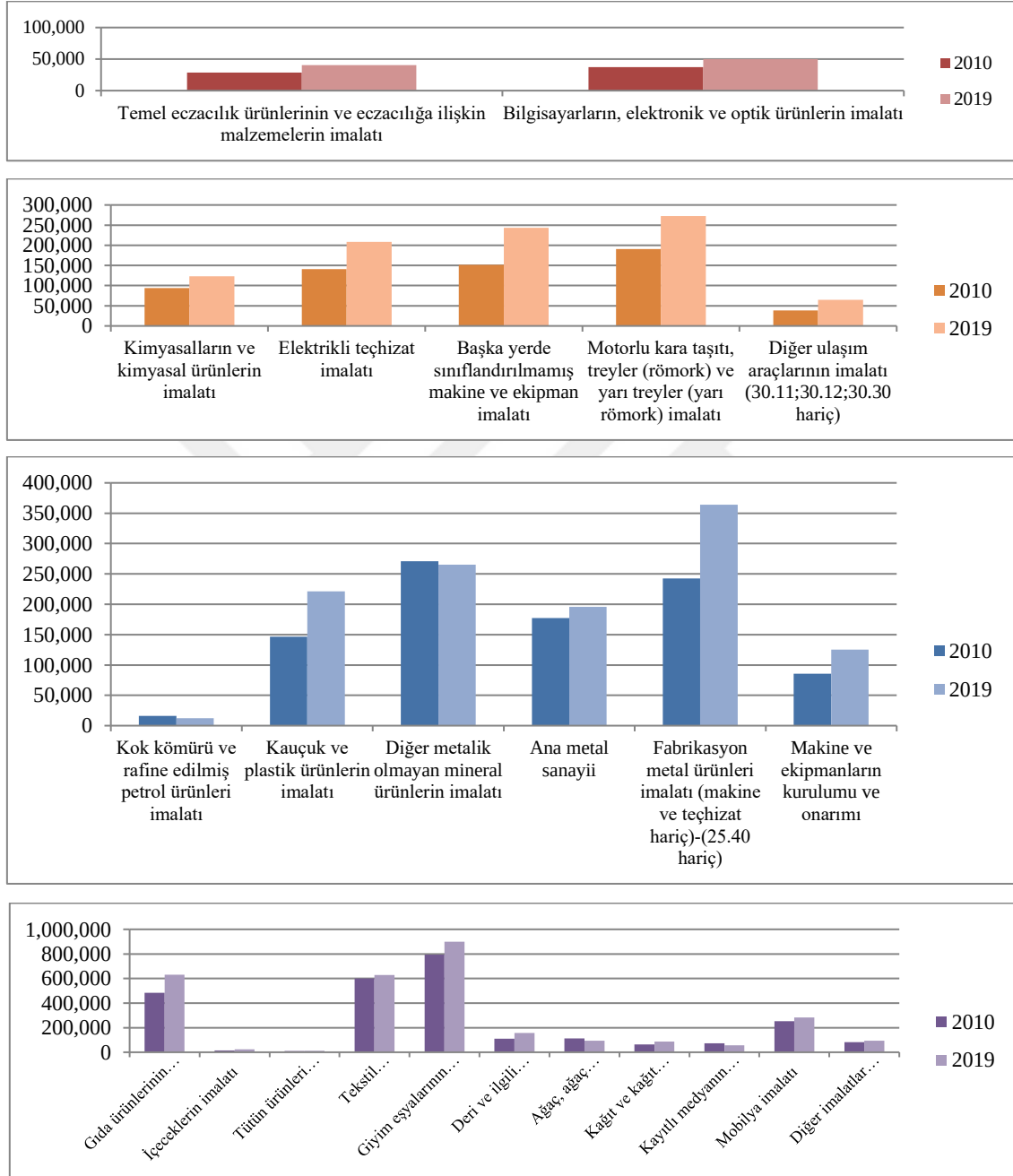
*16-65 yaş arasındaki nüfusun teknoloji yoğun ortamda problem çözme yeterlilik düzeylerine göre dağılımı (%)

EK 4: Türkiye’de İstihdamın Alt Sektörlere Göre Dağılımı (NACE Rev.2) (2010-2019) (Bin kişi)



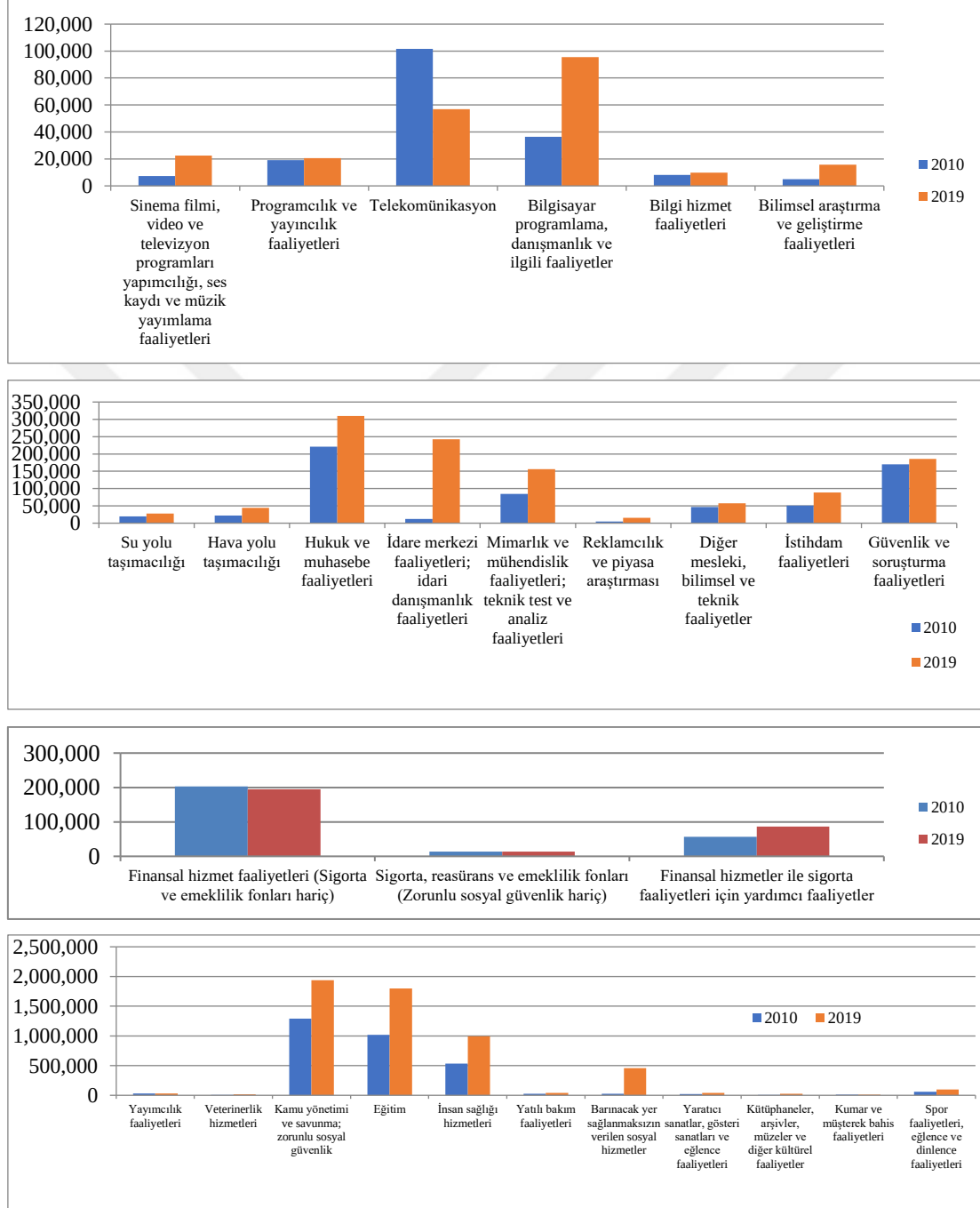
Kaynak: TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak oluşturulmuştur.

EK 5: Türkiye’de Teknoloji Düzeyine Göre İmalat Sanayi Sektörlerinin İstihdamı (NACE Rev. 2) (2010, 2019) (Bin kişi)



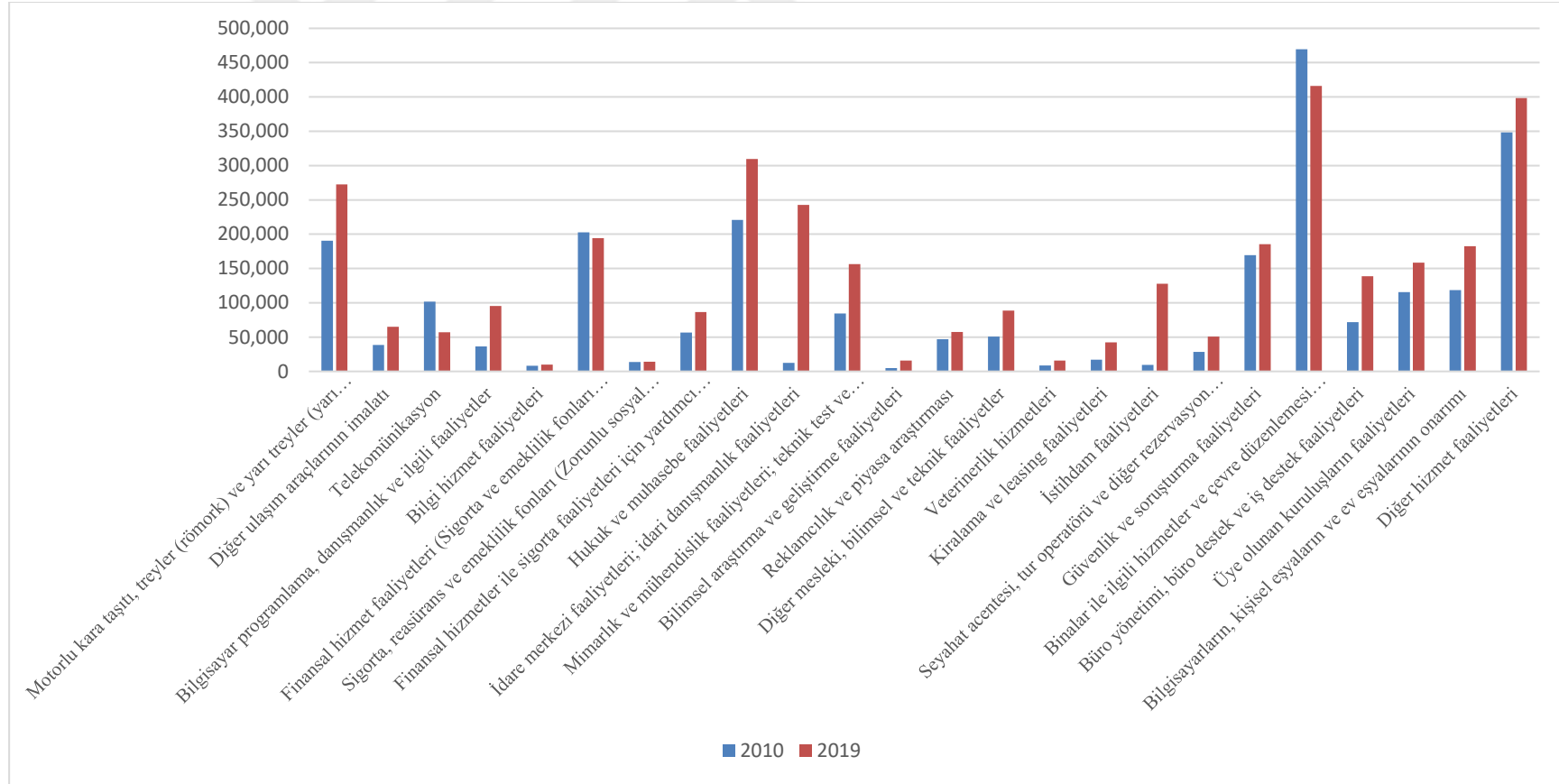
Kaynak: Eurostat’ın NACE Rev.2’ye göre teknoloji sınıflandırması baz alınarak TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak hazırlanmıştır.

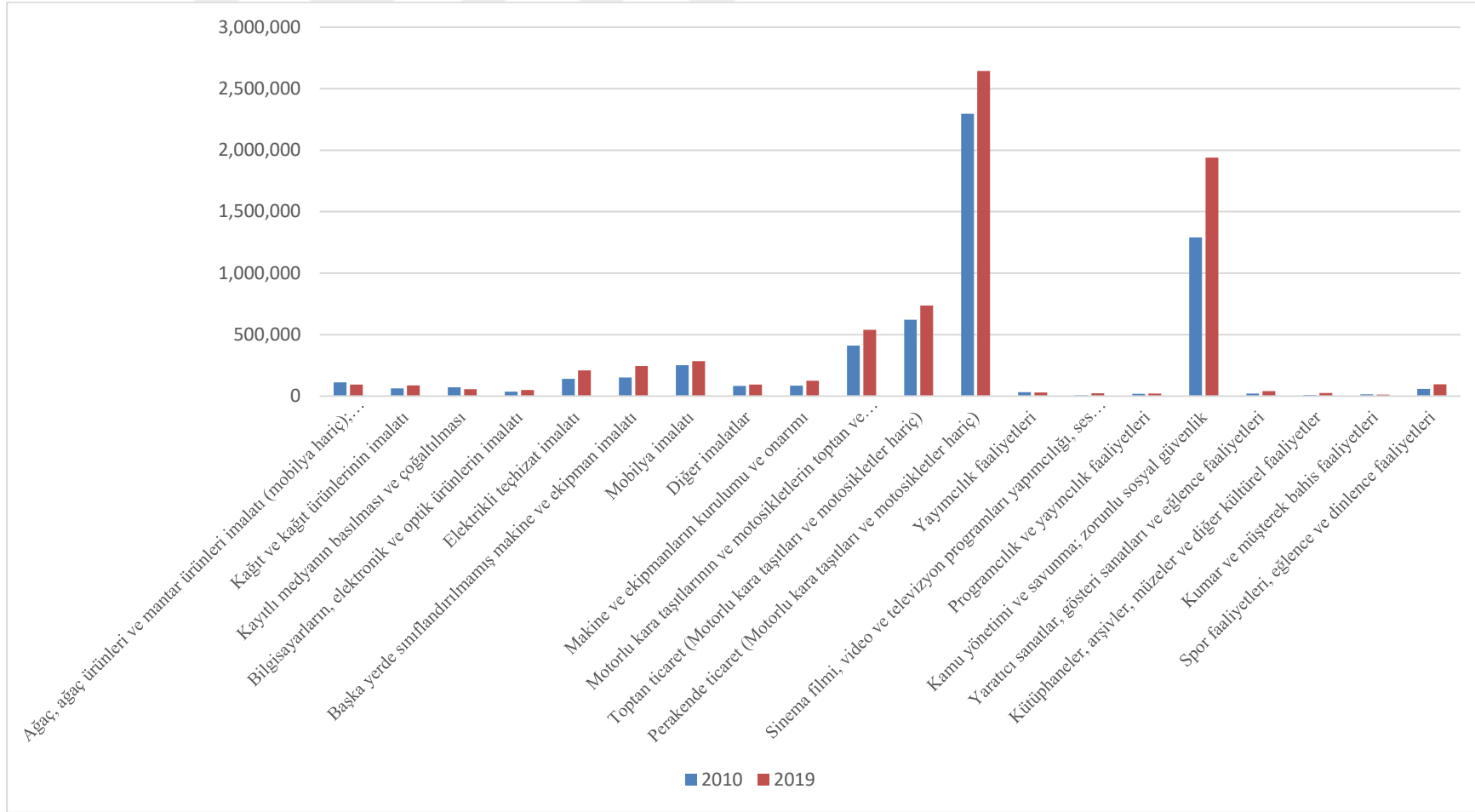
EK 6: Türkiye’de Bilgi Yoğun Hizmet Faaliyetlerinde İstihdam (2010, 2019) (Bin Kişi)

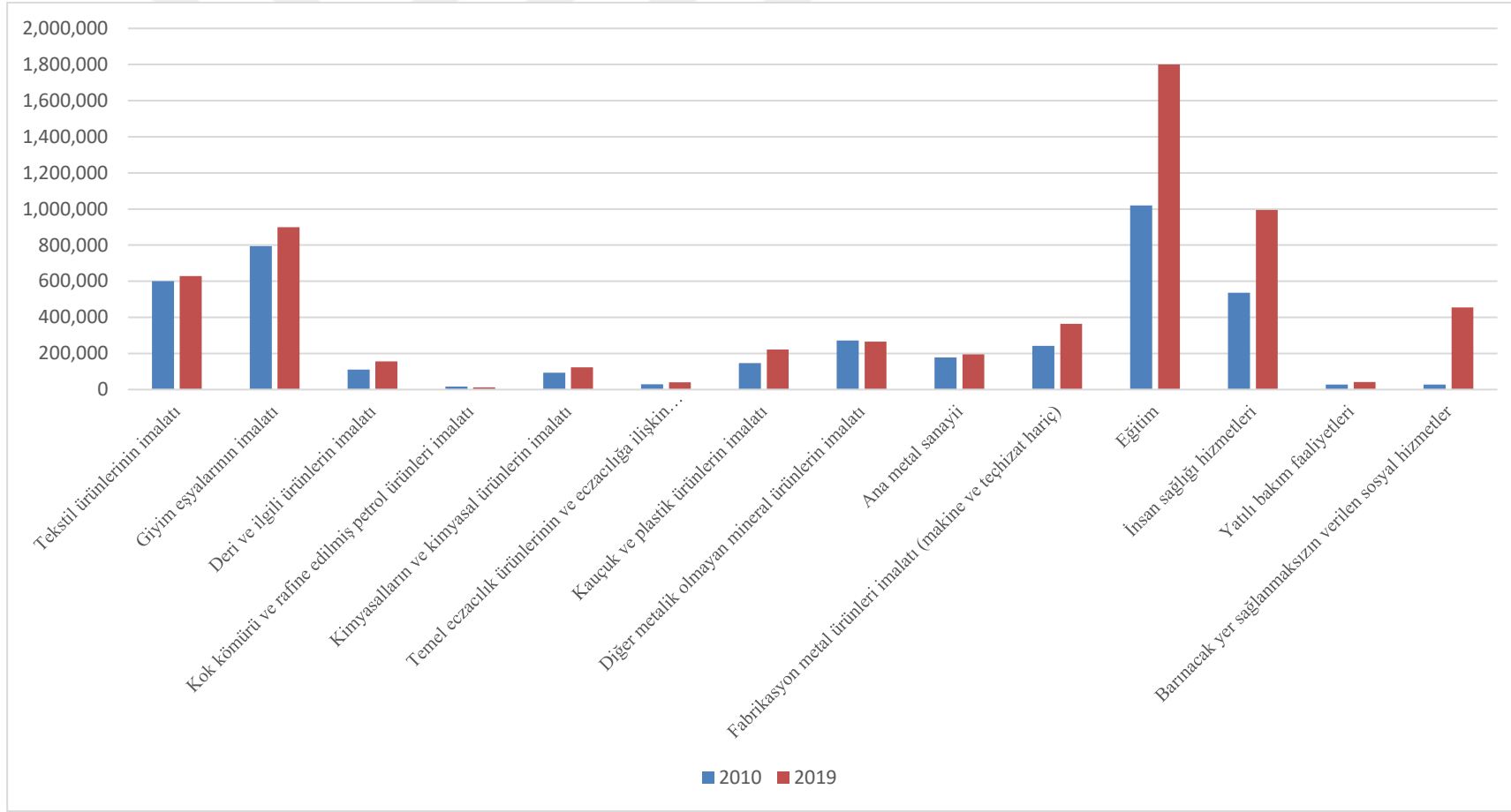


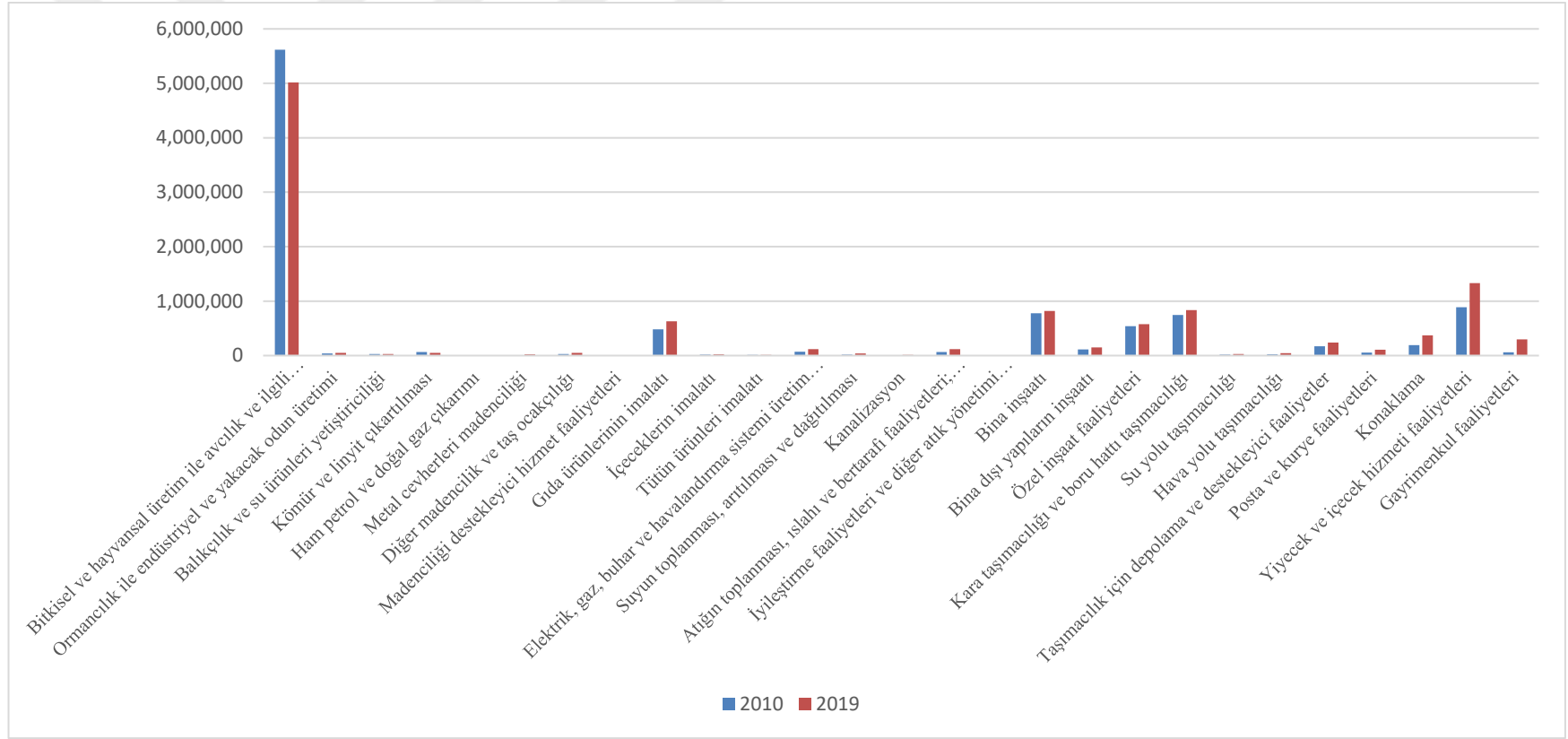
Kaynak: Eurostat’ın NACE Rev.2’ye göre bilgi yoğun hizmet faaliyetleri sınıflandırması baz alınarak TÜİK HİAMVS’den yararlanılarak hazırlanmıştır.

EK-7: Türkiye’de Sektörlerin Dijital Yoğunluğuna Göre İstihdam Edilenler (NACE Rev. 2) (2010, 2019) (Bin kişi)



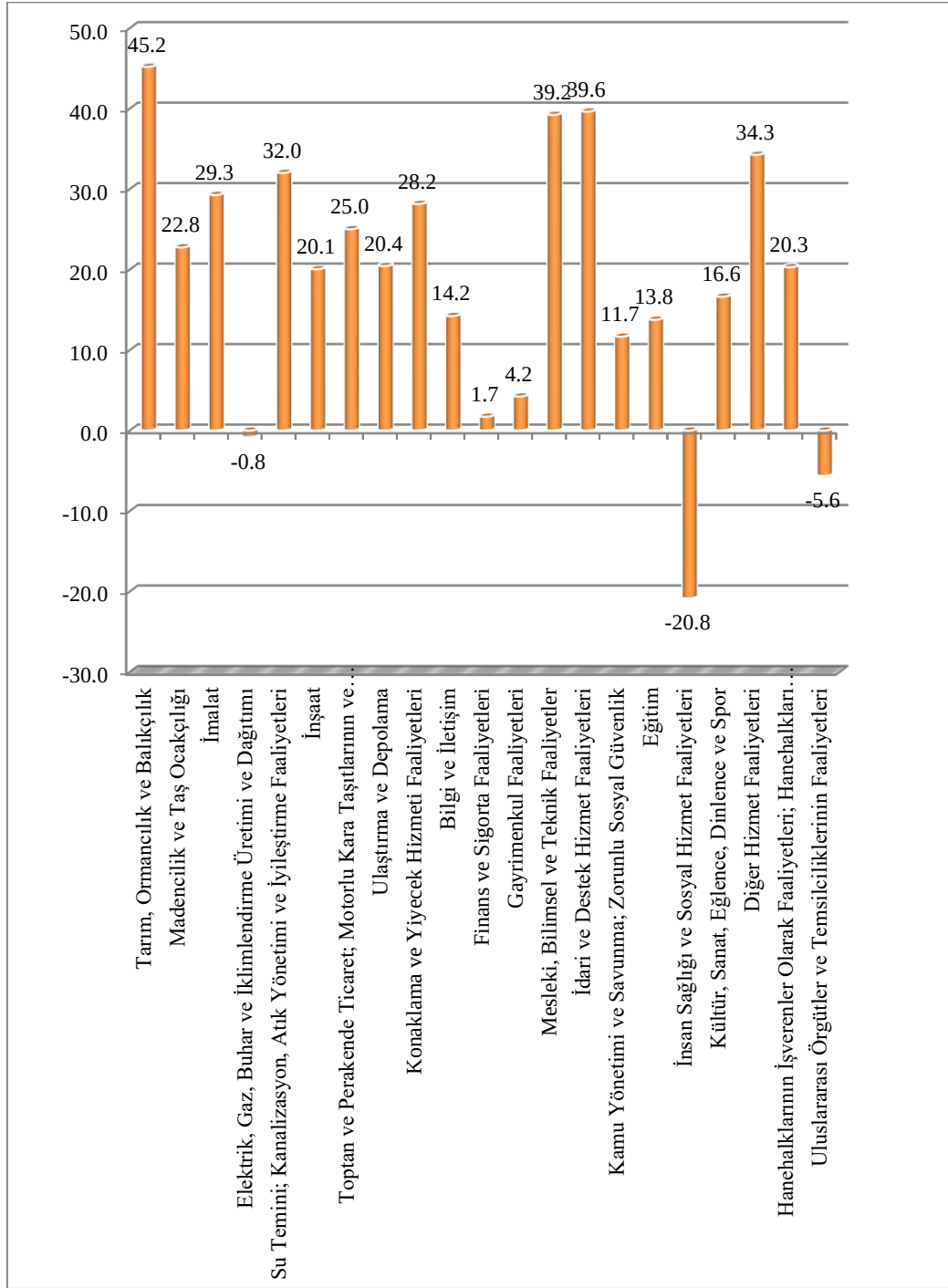






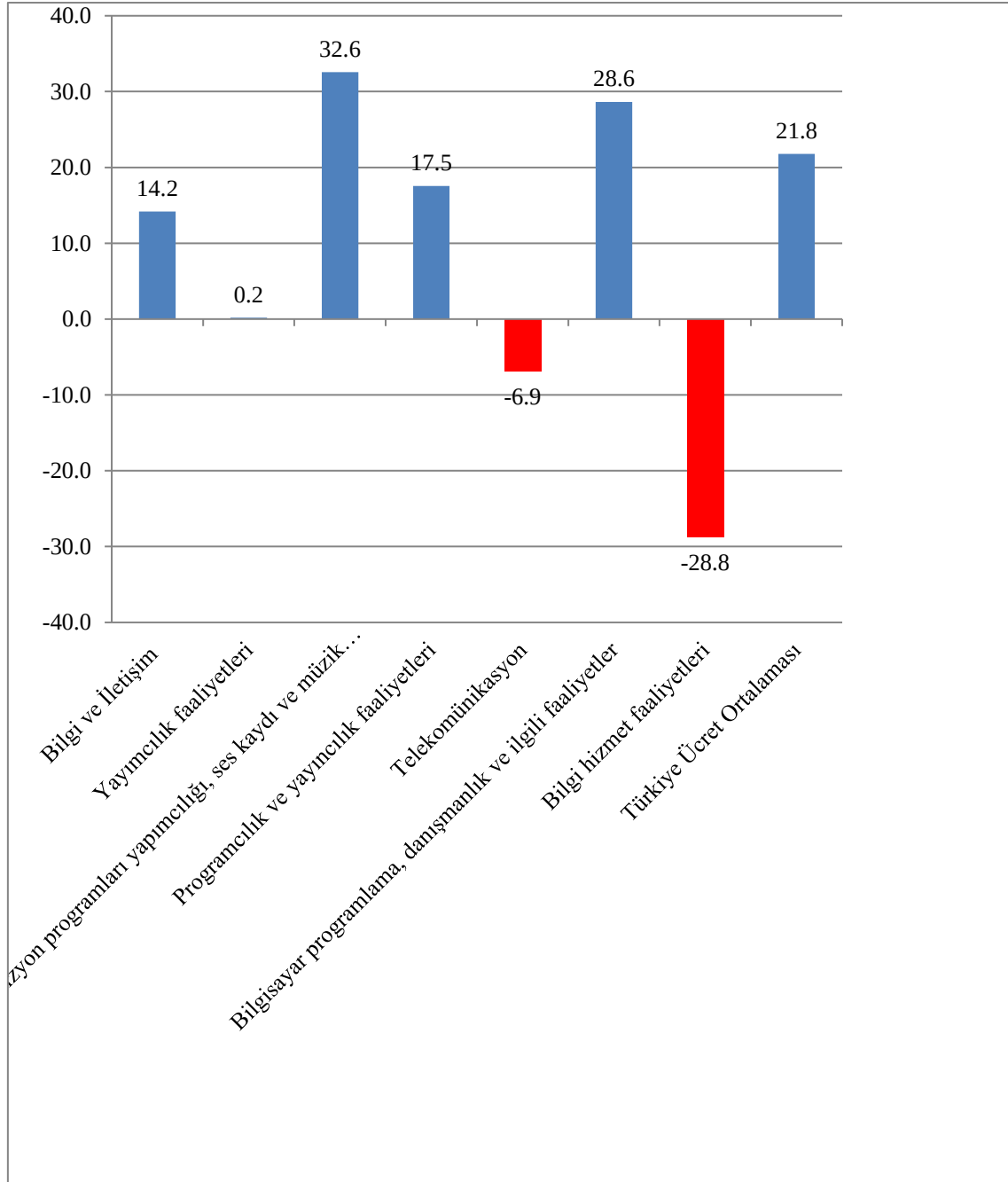
Kaynak: Calvino ve diğerleri (2018) çalışmasındaki dijital yoğun sektörlerin sınıflandırması baz alınarak TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

EK 8: Sektörlere Göre Ortalama Ücret Farkı (NACE Rev.2) (2010, 2019) (TL) (%)



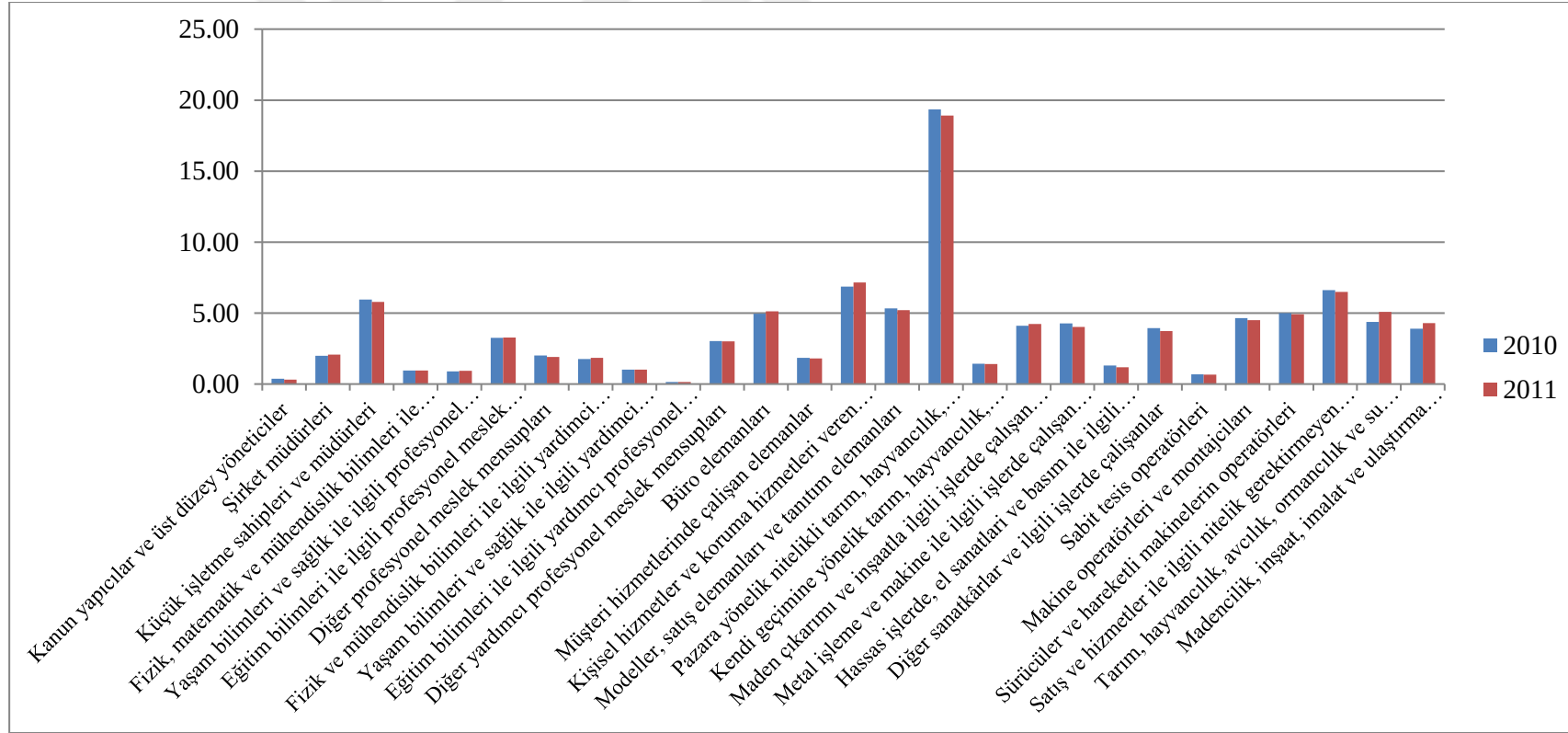
Kaynak: TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak oluşturulmuştur.

EK 9: Bilgi ve İletişim Sektörü ile Alt Sektörlerinde 2010-2019 Yılları Arasında Ortalama Ücret Farkı (NACE Rev.2) (%)



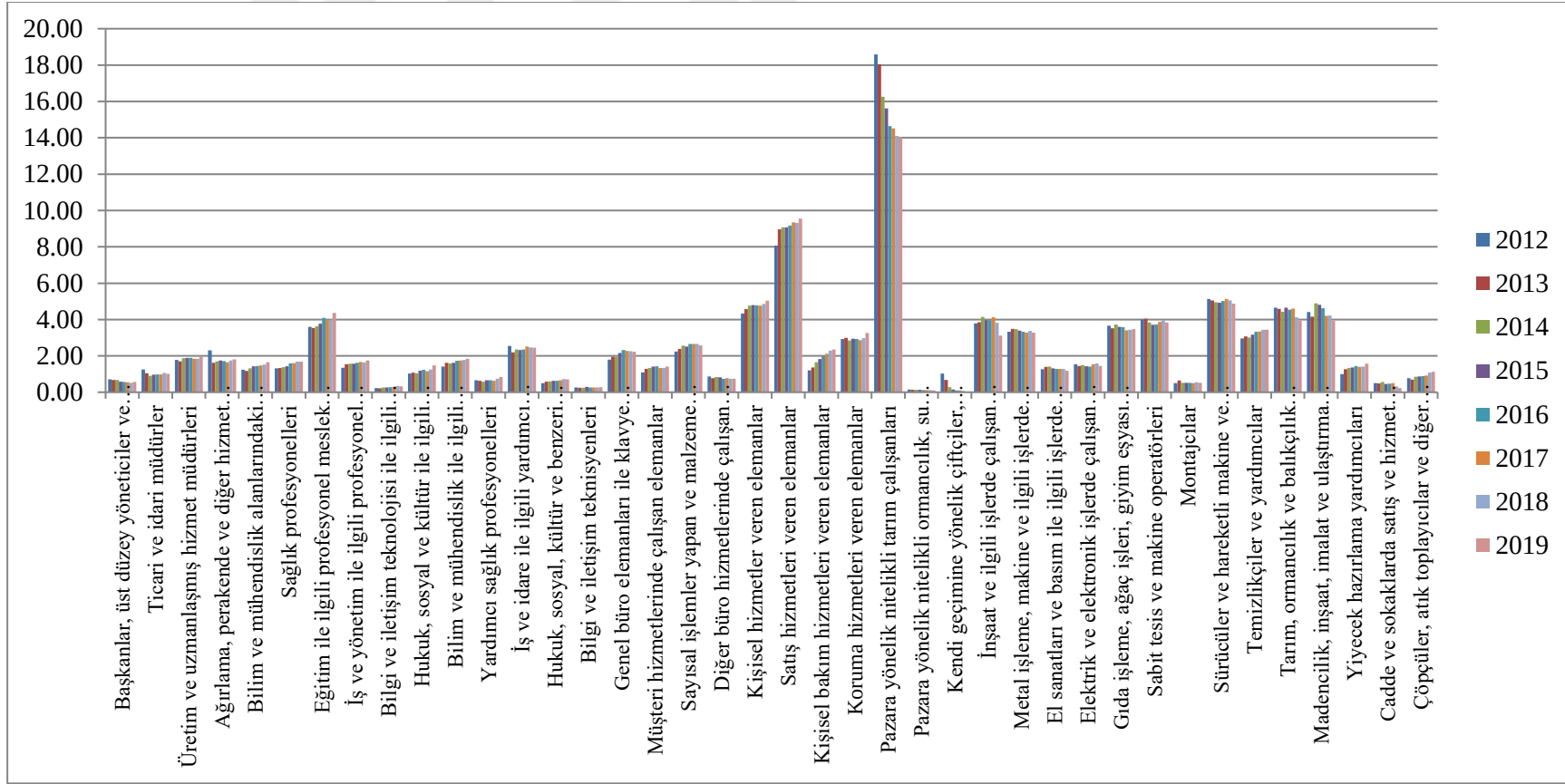
Kaynak: TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak oluşturulmuştur.

EK 10: Meslek Gruplarının Toplam İstihdam İçindeki Payları (ISCO 88 2-basamak düzeyinde) (2010-2011) (%)



Kaynak: TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak oluşturulmuştur.

EK 11: Meslek Gruplarının Toplam İstihdam İçindeki Payları (ISCO 08 2-basamak düzeyinde) (2012-2019) (%)



Kaynak: TÜİK HİAMVS'den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Başvuru no: 1507

**DAĞITIMINDA KISITLAMA OLMAYAN MİKRO VERİ KULLANIM
TAAHHÜTNAMESİ**

MADDE1- İşbu taahhütname, Başkanlık dışına çıkmasında sakınca olmayan mikro verilerin kullanım esaslarını, ilkeleri ve yükümlülükleri belirler.

MADDE2- İşbu taahhütname, Madde 1’de belirtilen amaç doğrultusunda “**Hanehalkı İşgücü Araştırması 2015-2019**” yılları mikro veri setlerinin Türkiye İstatistik Kurumu Mikro Veriye Erişim ve Kullanımı Hakkındaki Yönerge çerçevesinde kullanımını düzenler.

MADDE 3- Mikro verilerin kullanımı için aşağıdaki hükümler uygulanır:

- a) Araştırmacının hatalı hesaplama sonucu elde ettiği bulgular, sadece araştırmacıyı bağlar.
- b) Araştırmacı, çalışmadan elde ettiği sonuçları yayınlarken kullandığı Kurum mikro verilerini kaynak gösterir.
- c) Araştırmacı, yayımladığı rapor, makale, yayın vb. çalışmalarının bir kopyasını en geç üç ay içerisinde Kurum Kütüphanesine göndermekle yükümlüdür. Bu yükümlülüğünü yerine getirmediği tespit edilen araştırmacının daha sonraki mikro veri kullanım talepleri karşılanmaz.
- d) Araştırmacı aldığı mikro veri setini çoğaltamaz, üçüncü şahıslara veremez, satamaz veya devredemez.

MADDE 4- Araştırmacı, 5429 sayılı Türkiye İstatistik Kanunu’nun 13. ve 14. maddeleri ile “Resmî İstatistiklerde Veri Gizliliği ve Gizli Veri Güvenliğine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik”te tanımlanan gizlilik ilkelerini dikkate alarak, bu ilkeyi ihlal edecek bilgi, tablo vb. yayımlamayacağını ve mikro verileri sadece istatistik üretmek amacıyla kullanacağını iş bu metin ile taahhüt etmiş sayılır.

MADDE 5- İhtilaf halinde Ankara Mahkemeleri yetkilidir.

MADDE 6- İşbu taahhütname **Yasemin ARI KOVanci** tarafından Türkiye İstatistik Kurumu’na verilmek üzere düzenlenmiştir. Bu taahhütnameye ilişkin olarak yapılan bütün tebligat ve yazışmalar aşağıdaki adrese iletilir. Adres değişikliği yazılı olarak tebliğ edilmediği sürece bu adrese yapılan bildirimler geçerli sayılır.

Yukarıda yer alan hükümleri kabul ettiğimi ve bunlara uyacağımı taahhüt ederim.

Ad Soyad: **Yasemin ARI KOVanci**

Tarih: **14/06/2020**

İmza:

Başvuru no: 1602

**DAĞITIMINDA KISITLAMA OLMAYAN MİKRO VERİ KULLANIM
TAAHHÜTNAMESİ**

MADDE1- İşbu taahhütname, Başkanlık dışına çıkmasında sakınca olmayan mikro verilerin kullanım esaslarını, ilkeleri ve yükümlülükleri belirler.

MADDE2- İşbu taahhütname, Madde 1'de belirtilen amaç doğrultusunda "Hanehalkı İşgücü Araştırması 2005-2014" yılları mikro veri setlerinin Türkiye İstatistik Kurumu Mikro Veriye Erişim ve Kullanımı Hakkındaki Yönerge çerçevesinde kullanımını düzenler.

MADDE 3- Mikro verilerin kullanımı için aşağıdaki hükümler uygulanır:

- a) Araştırmacının hatalı hesaplama sonucu elde ettiği bulgular, sadece araştırmacıyı bağlar.
- b) Araştırmacı, çalışmadan elde ettiği sonuçları yayınlarken kullandığı Kurum mikro verilerini kaynak gösterir.
- c) Araştırmacı, yayımladığı rapor, makale, yayın vb. çalışmalarının bir kopyasını en geç üç ay içerisinde Kurum Kütüphanesine göndermekle yükümlüdür. Bu yükümlülüğünü yerine getirmedeği tespit edilen araştırmacının daha sonraki mikro veri kullanım talepleri karşılanmaz.
- d) Araştırmacı aldığı mikro veri setini çoğaltamaz, üçüncü şahıslara veremez, satamaz veya devredemez.

MADDE 4- Araştırmacı, 5429 sayılı Türkiye İstatistik Kanunu'nun 13. ve 14. maddeleri ile "Resmî İstatistiklerde Veri Gizliliği ve Gizli Veri Güvenliğine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik"te tanımlanan gizlilik ilkelerini dikkate alarak, bu ilkeyi ihlal edecek bilgi, tablo vb. yayımlamayacağını ve mikro verileri sadece istatistik üretmek amacıyla kullanacağını iş bu metin ile taahhüt etmiş sayılır.

MADDE 5- İhtilaf halinde Ankara Mahkemeleri yetkilidir.

MADDE 6- İşbu taahhütname **Yasemin ARI KOVANCI** tarafından Türkiye İstatistik Kurumu'na verilmek üzere düzenlenmiştir. Bu taahhütnameye ilişkin olarak yapılan bütün tebligat ve yazışmalar aşağıdaki adrese iletilir. Adres değişikliği yazılı olarak tebliğ edilmediği sürece bu adrese yapılan bildirimler geçerli sayılır.

Yukarıda yer alan hükümleri kabul ettiğimi ve bunlara uyacağımı taahhüt ederim.

Ad Soyad: **Yasemin ARI KOVANCI**

Tarih: **25/06/2020**

İmza: