

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SİYASET BİLİMİ VE KAMU YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
SOSYAL POLİTİKA VE SOSYAL HİZMETLER BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAPAY ZEKANIN İŞGÜCÜ, İSTİHDAM VE
GELİR DAĞILIMINA ETKİLERİ

PELİN ERDOĞAN KEYSAN

2501130965

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. AYŞEGÜL YAKAR ÖNAL

İSTANBUL – 2019



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS
TEZ ONAYI

ÖĞRENCİNİN;

Adı ve Soyadı : PELİN ERDOĞAN KEYSAN Numarası : 2501130965
Anabilim Dalı / Anasanat Dalı / Programı : SOSYAL POLİTİKA VE SOSYAL HİZMETLER Danışmanı : DOÇ. DR. AYŞEGÜL YAKAR ÖNAL
Tez Savunma Tarihi : 26.06.2019 Saati : 11:00
Tez Başlığı : " YAPAY ZEKANIN İŞGÜCÜ, İSTİHDAM VE GELİR DAĞILIMINA ETKİLERİ "

TEZ SAVUNMA SINAVI, İÜ Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin 36. Maddesi uyarınca yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin **KABULÜNE** OYBİRLİĞİ / OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATI (KABUL / RED / DÜZELTME)
1- DOÇ. DR. AYŞEGÜL YAKAR ÖNAL		Kabul
2- DOÇ. DR. SEVGİ USTA		Kabul
3- DR. ÖĞR. ÜY. BERRİN OKTAY YILMAZ		KABUL

YEDEK JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATI (KABUL / RED / DÜZELTME)
1- PROF. DR. ABDULLAH KARATAY		
2- DR. ÖĞR. ÜY. ÖZGÜN AKDURAN EROL		

ÖZ

YAPAY ZEKANIN İŞGÜCÜ, İSTİHDAM VE GELİR DAĞILIMINA ETKİLERİ

Pelin Erdoğan Keysan

Üretim araçlarındaki gelişim çağlar boyunca iktisadi ve sosyal hayatı dönüştüren bir unsur olmuştur. Sanayi devrimi ile başlayan süreçte bu dönüşüm benzersiz bir hız kazanmıştır. Elektrik ve motorların sağladığı otomasyon geçtiğimiz yüzyılın itici gücü olarak ortaya çıkmıştır. Bu süreç son yıllarda yapay zeka teknolojisinde yaşanan gelişmelerle yeni bir evreye girmektedir. Yapay zeka artık sürücüsüz araçlardan sanatsal çalışmalara, finanstan uzaktan tıbbi müdahaleye kadar pek çok alanda esaslı dönüşümler getirmektedir. Başta çalışma hayatı olmak üzere sosyal ve ekonomik hayatı bu ölçüde etkileyen bir unsurun sosyal politika disiplini kapsamında da incelenmesi önem arz etmektedir. İşgücü, büyüme, gelir dağılımı, eşitsizlikler konularındaki etkilerini sosyal politika bakış açısıyla tartışmak, gelişen teknolojilerin yıkıcı etkilerini en aza indirmek ve refahı artırıcı sonuçlara ulaşmak açısından gerekli bir çalışmadır. Bu çalışmanın amacı da sosyal politika literatürüne yapay zeka ve ilgili ileri teknolojilerin iş gücü piyasaları, istihdam ve gelir dağılımı üzerindeki etkileri ile bu etkinin düzeyini ve kapsamını belirleyen unsurlar konularında katkı sağlamak ve politika önerileri geliştirmektir. Sosyo-ekonomik koşullara göre etkilerin farklılaştığı alanlar gözetilerek bütüncül bir sosyal politika anlayışına ihtiyaç olduğu savunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, işgücü, istihdam, büyüme, gelir dağılımı, eşitsizlikler

ABSTRACT
IMPACTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON
LABORFORCE, EMPLOYMENT AND INCOME
DISTRIBUTION

Pelin Erdoğan Keysan

Development in the means of production has been a factor that transforms economic and social life throughout the ages. In the process that started with the industrial revolution, this transformation gained an unprecedented momentum. Automation enabled by the electricity and motors has emerged as the driving force of transformation in the past century. This process enters a new phase with the developments in artificial intelligence technology in recent years. Artificial intelligence now brings drastic transformations in several fields, from driverless vehicles to art; from finance to remote medical intervention. It is of utmost importance to examine an element that has an enormous impact over social and economic life within the scope of social policy discipline. It is necessary to discuss its impacts on growth, labor force, income distribution and inequalities from a social policy perspective in order to minimize the destructive effects of developing technologies and to achieve welfare enhancing outcomes. The aim of this study is to contribute to the social policy literature on the impacts of artificial intelligence and related technologies over labor markets, employment and income distribution as well as factors that determine the level and scope of this impact and finally to develop policy recommendations. Considering various fields affected differently based on socio-economic conditions, it is argued that a holistic social policy approach is needed.

Keywords: Artificial intelligence, labor force, employment, growth, income distribution, inequalities

ÖNSÖZ

Teknolojik gelişme tarihsel süreç boyunca üretimde, iktisadi ve toplumsal yapıda radikal değişikliklerin gerçekleşmesini sağlayan temel unsurlardan olmuştur.

Bugün de dijitalleşme temelleri üzerinde yükselen, yapay zeka teknolojilerinin kullanımı ile gerek üretimi gerekse toplumsal hayatı dönüştüren bir süreç yaşanmaktadır. Yapay zeka teknolojileri ise bu dönüşüme yön verirken üretim ilişkileri üzerindeki etkileri, sosyal politikaların yeniden düşünülmesi ve çağın getirdiği riskleri yönetecek şekilde yeniden tasarlanması ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışma ile yapay zeka teknolojilerinin işgücü, istihdam ve gelir dağılımı üzerindeki etkilerinin incelenmesi, yıkıcı etkilere karşı alınabilecek sosyal politika önlemlerinin tartışılması ve teknolojinin refahı artıracak şekilde kullanılmasına yönelik öneriler sunulması amaçlanmıştır.

Desteklerinden dolayı değerli Hocam, Tez Danışmanım Doç. Dr. Ayşegül Yakar Önal'a teşekkürlerimi sunarım.

Pelin Erdoğan Keysan

İstanbul, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	ix
GRAFİKLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

SOSYAL VE EKONOMİK DÖNÜŞÜM SÜREÇLERİNDE TEKNOLOJİNİN ROLÜ

1.1. Buharın Gücü	3
1.2. Elektriğin Gücü	7
1.3. Bilgisayarın Gücü.....	9
1.4. Verinin Gücü	12
1.4.1 Kapasite artışı.....	13
1.4.2 Veri hacminin genişlemesi	13
1.4.3. Verinin meta ve sermayeye dönüşümü	14
1.4.4. Dijital iş modellerinin yükselişi	17
1.4.5 Büyük veri ve yapay zeka alanında araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin artması.....	23

İKİNCİ BÖLÜM

YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİ VE UYGULAMA ALANLARI

2.1. Yapay Zeka Teknolojileri.....	26
2.1.1. Genel Yapay Zeka	27
2.1.2. Dar Yapay Zeka	27
2.1.3. Makine Öğrenmesi.....	28
2.1.4. Yapay Sinir Ağları	28
2.1.5. Derin Öğrenme	28
2.1.6. Doğal Dil İşleme	30
2.1.7. Robotik.....	30

2.2. Yapay Zeka Teknolojilerinin Uygulama Alanları.....	30
2.2.1. Bankacılık ve Finans.....	30
2.2.2. Telekomünikasyon.....	31
2.2.3. Sağlık	32
2.2.4. Otomotiv ve Ulaşım.....	33
2.2.5. Perakende Ticaret	33
2.2.6. Tarım.....	34
2.2.7. Hukuk.....	34
2.2.8. Sanat.....	35

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİNİN ETKİLERİ

3.1. İşgücü ve İstihdam.....	36
3.1.1. Bilgisayarlı Otomasyon ve İşsizlik Artışı Riski	37
3.1.2. Verimlilik ve Yeni Mesleklerle İstihdam Artışı	44
3.2. Büyüme ve Gelir Dağılımı	46
3.3. Eşitsizlikler	51

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

POLİTİKA ÖNERİLERİ

4.1. Etkileri Anlama ve Analiz	58
4.2. İstihdama Yönelik Politikalar.....	60
4.2.1. İşgücünü Yetkinleştirme	61
4.2.2. İşgücünün Güçlendirilmesi	63
4.2.3. Yeni Nesil Eğitim Politikaları.....	65
4.3. Eşitlik ve Kapsayıcılığa Yönelik Politikalar	67
4.3.1. Yeniden Dağıtım.....	68
4.3.1.1. Temel Gelir Uygulaması	68
4.3.1.2. Vergi Politikaları	71
4.3.1.3. Verinin Yeniden Dağıtımı.....	74
4.3.2. Refah Artırıcı Yapay Zeka Uygulamaları.....	75
4.3.3. Tasarımda ve Uygulamada Etik.....	77
4.3.3.1. Şeffaflık.....	83

4.3.3.2. Hesapverebilirlik	83
4.3.3.3. Hukuki Sorumluluk.....	83
4.3.3.4. Çeşitlilik ve Eşitlik.....	84
SONUÇ.....	85
KAYNAKÇA	87



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo – 1: Piyasa Değeri En Yüksek İlk 10 Şirket.....	18
Tablo – 2: Autor v.d. Görevlerin Sınıflandırılması – Örnekler.....	37
Tablo – 3: Düşük Riskli İlk 10 Meslek.....	40
Tablo – 4: Yüksek Riskli İlk 10 Meslek.....	40
Tablo – 5: Yapay Zeka ile İlişkili Yeni Meslekler.....	46
Tablo – 6: Etnisite ve Cinsiyete Göre Yüksek ve Düşük Riskli Mesleklerde Çalışanlar, 2014-2016.....	53

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik – 1: OECD Ülkeleri Geneline Genişbant Penetrasyonu Ortalaması, 2009-2018, %.....	13
Grafik – 2: Küresel Veri Hacmi, 2010-2025.....	14
Grafik – 3: Arxiv Platformunda Yer Alan Yapay Zeka Çalışmalarının Sayısı.....	24
Grafik – 4: Yapay Zeka Konusunda En Fazla Atıfta Bulunulan Bilimsel Yayınların Bulunduğu Ülkeler.....	24
Grafik – 5: Sinir Ağları ile Görsel Algılama Performansında Gelişim, ImageNet Yarışması.....	29
Grafik – 6: Ülkelere Göre Değişim ve Otomasyon Riski Altında Olan Mesleklerin Oranları, %.....	42
Grafik – 7: İnternet Kullanıcıları Arasında 16-24 Yaş Arası Programlama Yapabilen Kadın ve Erkeklerin Oranları, 2017.....	54
Grafik – 8: Vasıf Düzeylerine Göre İşgücünün 2012 – 2015 Yılları Arasında İşyeri Temelli Eğitim Alma Oranları.....	62
Grafik – 9 : Teknoloji Yoğun Alanlarda Problem Çözme Yetkinlikleri.....	66

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ERP	: Enterprise Resource Planning (İşletme Kaynak Planlaması)
GDPR	: General Data Protection Regulation (Genel Veri Koruma Tüzüğü)
GSYH	: Gayri Safi Milli Hasıla
OECD	: Organisation of Economic Cooperation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
PWC	: PricewaterhouseCoopers
SCM	: Supply Chain Management (Tedarik Zinciri Yönetimi)
STEM	: Science Technology Engineering and Mathematics (Bilim Teknoloji Mühendislik ve Matematik)
YZ	: Yapay Zeka
WEF	: World Economic Forum

GİRİŞ

Teknoloji ve üretim yapısındaki değişim tarihsel süreç boyunca toplum, siyaset, hukuk gibi üst yapıların dönüşmesine neden olmuştur. Üretim yöntemi, ölçeği ve mekanı gibi iktisadi yapıda radikal değişikliklerin gerçekleştiği dönemler, bu belirleyici etkenlerle birlikte literatürde farklı isimler ile adlandırılmış, ekonomik ve sosyal ilişkiler bu bağlamda incelenmeye çalışılmıştır.

18. yüzyılın ikinci yarısında buhar makinası ve demiryollarının üretim ve ticarete ivme kazandırarak ekonomik hayatta bir dönüşüm başlatmasıyla birlikte ilk Sanayi Devrimi süreci Birleşik Krallık'ta başlamıştır. Ardından 19. yüzyıl sonlarında sanayide üretim faktörlerine elektrik ve elektroniğin kullanıldığı yeni üretim araç ve yöntemlerinin eklenmesi ile birlikte İkinci Sanayi Devrimi süreci başlamıştır. Montaj bandı sistemi ve standartlaştırılmış ürün ve süreçlerin üretim biçimini karakterize ettiği bu dönem, yöntemi ilk kez uygulamaya koyduğu kabul edilen Henry Ford'un adını takiben Fordist dönem olarak da anılmaktadır. Yarı iletkenler ve bilgisayarların (1970-1980'lerde kişisel bilgisayar) ve ardından internetin (1990'lar) şekillendirdiği süreç ise, Üçüncü Sanayi Devrimi olarak ele alınmaktadır. Bu dönemi dijitalleşmenin temellerinin inşa edildiği, ekonomik değer yaratımının dijital alana da sıçradığı bir dönem olarak değerlendirmek mümkündür. Küreselleşme ve dijitalleşmenin bu döneme ruhunu veren ortak unsurları, esneklik ve sınırların bulanıklaşması olmuştur.

Bugün de dijitalleşme temelleri üzerinde yükselen, internet erişiminin yaygınlaşması, yapay zeka ve sensör teknolojilerinin kullanımı ile gerek üretimi gerekse toplumsal hayatı dönüştüren, fiziksel, dijital ve biyolojik alanların birbirine yakınsadığı bir süreç içerisindeyiz. Yeni radikal dönüşümleri olanaklı kılan bu gelişmelerle birlikte bu süreç de Dördüncü Sanayi Devrimi olarak adlandırılmaktadır.¹

Daha önceki Sanayi Devrimi süreçlerinde olduğu gibi, teknolojik gelişmenin bu dönemde de ekonomik ve toplumsal alanda güç ilişkilerini yeniden şekillendirmesi kaçınılmazdır. Yapay zeka teknolojileri ise bu dönüşüme yön verecek faktör olarak

¹ Klaus Schwab, **Dördüncü Sanayi Devrimi**, İstanbul, Optimist, 2018.

karşımıza çıkmaktadır. İlk Sanayi Devimi sürecinde David Ricardo'nun², ikinci Sanayi Devrimi döneminde John Maynard Keynes'in³ dile getirdiği makineleşmenin istihdam üzerindeki olumsuz etkileri bugün daha kritik bir gündem maddesi olmaya adaydır. Bu nedenle işsizlik, eşitsizlikler gibi toplumsal sorunlara çözüm arayışımızda yapay zeka teknolojilerinin etkilerinin ele alınması zaruridir.

Bu çalışma ile yapay zeka teknolojilerinin işgücü, istihdam ve gelir dağılımı üzerinde nasıl bir etki yarattığı, bu etkinin nedenleri ve mevcut eşitsizlikler ile ilişkisi sorgulanmaktadır. Çalışma riskleri ortaya koyarken sosyal politika alanında hangi çözümlerin geliştirilebileceğini de sunmayı hedeflemektedir.

Bu çalışmanın ilk bölümünde tarihsel bağlam içerisinde teknolojik gelişmelerin sosyo-ekonomik dönüşüm süreçlerindeki yeri ele alınmaktadır. İkinci bölüm ile tezin ana öznesi olan yapay zeka teknolojileri ve farklı sektörlerde uygulama alanları incelenmektedir. Yapay zeka teknolojilerinin yaygın kullanımı ile birlikte esaslı etkilerin ortaya çıkması beklenen alanlara ilişkin öngörüler ise üçüncü bölümde değerlendirilmekte, takip eden dördüncü bölümde ise söz konusu etkilere yönelik politika önlemleri tartışılmaktadır.

² David Ricardo, "Makineler Üzerine", **Siyasal İktisadın ve Vergilendirmenin İlkeleri**, Çev. Barış Zeren, 3.bs., İstanbul, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2015, s. 347-357.

³ John Maynard Keynes, "Economic Possibilities for our Grandchildren (1930)", **Essays in Persuasion**, NewYork, Harcourt Brace, 1932.

BİRİNCİ BÖLÜM

SOSYAL VE EKONOMİK DÖNÜŞÜM SÜREÇLERİNDE TEKNOLOJİNİN ROLÜ

Teknoloji, “bilimsel bilginin pratik amaçlar için kullanılması”⁴ ve “insanın maddi çevresini denetlemek ve değiştirmek amacıyla geliştirdiği araç gereçlerle bunlara ilişkin bilgileri”⁵ ifade eden bir kavramdır. Bahse konu araç ve gereçler ile bilgilerdeki gelişme teknolojik gelişme olarak karşımıza çıkmakta, kimi durumlarda bir işin yapılmasını kolaylaştıracak bir etken olurken; kimi durumlarda da küresel işbölümünü ve üretim şeklini topyekün değiştirebilecek etkilere de sebep olmaktadır.

İngiltere’de başlayan ilk Sanayi Devrimi bu dönüştürücü etkinin en önemli örneğidir. Sanayi Devrimi’nin ardından tarihsel süreçte teknolojik gelişmeler güç dengelerini sarsan, yeni güç ilişkileri yaratan unsurlardan olmuştur. Bu nedenle çalışmanın bu bölümünde, tarihsel süreç sunulurken ilgili dönemde etkili olan teknolojik gelişmenin gücünü yansıtacak şekilde adlandırma yapılmıştır.

1.1. Buharın Gücü

Feodal üretim sisteminden fabrika üretimine geçiş olarak nitelendirilebilecek olan ilk Sanayi Devrimi toplumsal yapı ve ekonomik ilişkilerde topyekün dönüşüme sebep olan bir süreç olarak öncelikle incelenmelidir. Sanayi Devrimi ilk olarak İngiltere tekstil sanayinde ve ardından ulaşımda yeni teknolojilerin hayata geçirilmesi ile başlamıştır. İktisadi ve toplumsal dönüşüm nedeniyle büyümenin hız kazanması Sanayi Devrimi’nin temel karakteristiği olarak görülmektedir.⁶ Üretim araçları, verimlilik ve üretim artışı getirecek şekilde dönüştürülürken toplumsal alanda güç ilişkilerinin de yeniden organize edildiği, kapitalist ilişkilerin temellerinin atıldığı bir dizi gelişme ile eklemlenmiştir.

⁴ Oxford Dictionary, (Çevrimiçi), <https://www.lexico.com/en/definition/technology>, 10 Nisan 2019.

⁵ Türk Dil Kurumu, Güncel Türkçe Sözlük, (Çevrimiçi), <http://sozluk.gov.tr/>, 10 Nisan 2019.

⁶ E. J. Hobsbawn, **Sanayi ve İmparatorluk**, Çev. Abdullah Ersoy, 6. bs., Ankara, Dost Kitabevi, 2018.

İngiltere’de 17 ve 18. yüzyılda toprak mülkiyetinde yaşanan değişim ve kırsal kesimdeki hayatın ticarileşmesi ülkeyi Sanayi Devrimi’ne hazırlayan önemli dönüşümlerden biridir. Bu dönemde toprağın mülkiyeti az sayıdaki büyük toprak sahiplerine geçmiş, 18. yüzyılın ortalarında toprak sahiplerinin toprağını kiralayan çiftçiler ve bu topraklarda çalışmak üzere emeği kiralanan işçiler, kırsal kesimde toplumsal yapıyı oluşturan bileşenler haline gelmiştir.⁷ Bu durum kırsal kesimde kendine yetecek geçimlik üretimi yapan nüfusun satın alarak tüketen bir nüfusa dönüşmesini sağlamıştır.

Sanayi devrimi öncesinde üretim ev ve atölyelerde ancak küçük ölçeklerde yapılmaktadır. İlk sanayileşen ürün olan pamuklu dokuma ürünleri ham maddesi denizaşırı ticaret ile ithal edilip ihraç edilmektedir. 1730’larda bulunan ve 1760’larda yaygınlaşan “uçan mekik” iplik eğirmeyi hızlandırmış olsa da üretimin ihtiyacını karşılayacak yeterli hıza ulaşılması, verimliliği artıracak makineler ve parçalarının geliştirilmesi ile gerçekleşmiştir. 1760’a gelindiğinde aynı anda birkaç ipliği eğirebilen Jenny iplik tezgahının geliştirilmesi üretim sürecini hızlandırmıştır. Onun ardından eğirme işinin makara ve iğler ile yapılmasını sağlayan “su tezgahı” (1768) ve ikisinin birleştirilmesi ile kurulan “Katır” pamuklu üretimin fabrika sistemine evrilmesini sağlayacak teknolojiler olmuştur. Madenlerde kullanılmakta olan buhar gücü kısa süre sonra katırı çalıştırmak üzere de kullanılmaya başlanmıştır.⁸

Verimliliği artıran makinelerin üretimde kullanılması ile üretimin evden fabrikalara geçişi gerçekleşmiş, zamanla el tezgahı dokumacılarının sayısı önemli ölçüde azalmıştır. 1813 yılında 2.400 makineli dokuma tezgahı varken bu sayı 1833’te 85.000’e, 1850’de ise 224.000’e çıkmıştır. El tezgahı dokumacıları sayısı ise 1820’lerde 250.000 iken 1850’lerde 50.000 kişiye kadar düşmüştür.⁹

İç pazarda üretimin etkinliği artarken, uluslararası ticaret ilişkilerine de önemli yansımaları olmuştur. Dokuma sanayindeki gelişim İngiltere’nin Avrupa’ya iplik ihracatı yapmasında karşılaştırmalı üstünlük sağlamıştır. Ardından buhar gücünün

⁷ Ibid.

⁸ Ibid.

⁹ Ibid.

demir ve denizyollarında kullanılması ile de İngiltere pazar erişimini güçlendirerek ikinci bir üstünlük elde etmiştir. İngiltere bu sayede 19. yüzyıl ortalarında büyük bir küresel güç konumuna gelmiştir.

Bu dönemde yaşanan gelişmelerin en önemli sonuçları üretim miktarında artış ve yeni sosyal sınıfların ortaya çıkmasıdır. Topraksız kalan köylüler ve işlerini makinelere karşı kaybeden zanaatçılar için hayatlarını idame ettirmenin temel yöntemi artık sanayi için emeğini satmak haline gelmiştir.

Fabrikalarda üretim modeli ve şehirleşme yeni sosyal sorunları da ortaya çıkarmıştır. Dönüşüm süreci yeni güç ilişkilerini beraberinde getirmiştir. Artan emek arzı ile ücret ve çalışma koşulları ise negatif bir korelasyon içindedir. Kaydedilen verimlilik artışı pamuklu dokuma alanında çalışanların yaşam koşullarını iyileştirmek şöyle dursun, gelirlerini açlık seviyesine düşürmüştür. Fabrikalarda kadın ve çocukların düşük ücretlerle çalıştırılması yaygın hale gelmiştir.

Tarihsel süreçte makineleşmenin etkilerinin derinleştiği alanlarda toplumsal hareketlerin de ortaya çıktığı görülmektedir. İngiltere’de 18. Yüzyıl sonları ile 19. Yüzyıl başlarında işlerini kaybedenler teknoloji karşıtı bir hareket örgütlemiş ve çeşitli protesto gösterileri düzenlemiştir. Bu grup Ludditler adıyla anılmaya başlanırken ilerleyen dönemlerde bu isim teknoloji karşıtları için kullanılan bir sığa dönmüştür.¹⁰ 1791 yılında Leeds’de dokumacılık yapan işçiler, makinelerin işçileri ikame etmeye başlaması, artan işsizlik ve kötüleşen yaşam koşulları nedeniyle şikayetlerini dile getirdikleri bir mektubu yerel gazetede yayımlatmıştır.¹¹

Çalışma yaşamının insani koşullardan uzaklaşması ve yeni örgütlenmeler bu alanı düzenleyecek yeni kuralların getirilmesi çağrılarını tetiklemiştir. 1814’te Fransız sanayici Dolfus çalışma koşullarının düzenlenmesine ilişkin bir öneri sunmuştur. Dört yıl sonra Robert Owen da çalışma sürelerinin sınırlandırılması amacıyla uluslararası alanda bir çalışma başlatmıştır.¹²

¹⁰ Ibid.

¹¹ J. F. C. Harrison, “Leeds Woollen Workers Petition, 1786”, *Society and Politics in England, 1780-1960*, New York, Harper & Row, 1965, (Çevrimiçi), <https://sourcebooks.fordham.edu/mod/1786machines.asp>, 24 Şubat 2019.

¹² Abdülkadir Şenkal, *Küreselleşme Sürecinde Sosyal Politika*, 3. bs, İstanbul, Alfa Yayınları, 2005.

Siyasal iktisadın önde gelen kuramcılarında olan David Ricardo da bu dönemde ekonominin büyüme dinamikleri, farklı toplumsal sınıflar arasında gelirin bölüşümü gibi konuları incelemiş, makinelerin toplumdaki farklı sınıflar üzerindeki etkilerine ilişkin de değerlendirmelerde bulunmuştur. Siyasal İktisadın ve Vergilendirmenin Temel İlkeleri adlı kitabında bu konuda kendi düşüncelerindeki değişimi de açıklıkla dile getirmiştir. Ricardo'nun sorguladığı varsayımlar bugün de güncelliğini korumaktadır, bu nedenle burada kısaca özetlemekte fayda vardır.

Ricardo, makinelerin etkisi üzerinde yaptığı ilk değerlendirmelerde, makine kullanımının genelin yararına bir etki olarak emekten tasarruf edilmesini sağladığını ve maliyetlerin düşmesinin malların fiyatlarına yansiyarak talebi ve dolayısıyla üretimi artırdığını düşünmektedir. Bu süreçte toprak sahibi aldığı malların bir kısmının fiyatının düşmesi ile kazanç sağlayacak, makineyi bulan ve kullanan kişi ise belli bir süre esaslı bir kar elde etse de kullanım yaygınlaştıkça makine fiyatı düşeceğinden yalnız tüketici olarak fayda sağlayabilecektir. Makinenin sağladığı verimlilik talep artışından daha fazla olduğunda üretim miktarı artarken malı üreten işçilerin bir bölümü bu işkolundan ayrılmak zorunda kalabilecektir. Ancak daha önce istihdamı sağlayan sermaye hala var olduğundan, Ricardo bu sermayenin bir başka malın üretiminde kullanılacağı ve dolayısıyla işçilerin bu alana geçiş yaparak çalışmaya devam edeceğini, ücretlerin ise talep devam ettiğinden düşmeyeceğini düşünmüştür. Ricardo, bu fikirlerinin toprak sahibi ve kapitalistin kazancı açısından aynı olsa da işçiler açısından değiştiğini, makinelerin işçinin yerini almasının işçi sınıfı çıkarlarının zararına sonuçlar ortaya çıkardığını belirtmektedir. Öyle ki makineye yatırım yapan kapitalist için istihdamı karşılayan sermaye azalacak ve bu yatırım sonucu beklenen kar miktarı da öncekinden fazla olacaktır. Dolayısıyla bu durum emeğe talebi azaltacak ve işçilerin yoksullaşmasına neden olacaktır.

Ricardo makine kullanımının işçi sınıfı üzerindeki etkisini belirleyecek olan bir etkenin de ülkenin safi gelirinin nasıl harcandığı olduğuna dikkat çekmektedir. Buna göre toprak sahibi ya da kapitalistin lüks mallara harcama yapmak veya istihdam etmek arasında bir seçim yapacağını vurgulamaktadır.

1.2. Elektriğin Gücü

19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren elektriğin gücü ile yeni bir dönüşüm süreci başlamıştır. Elektrik ampülü, elektrikli motorlar, telefon, telgraf gibi teknik gelişmeler fabrikalarda üretimi, evlerde gündelik yaşamları değiştiren unsurlar olmuştur.

Hareketli ve üretim sürecini parçalara ayıran bantların otomobil üretiminde kullanılmaya başlaması bu süreçte bir kırılma noktası olarak değerlendirilmektedir. Henry Ford'un 1913'te standartlaşma ve otomasyon ilkeleri ile hayata geçirdiği üretim bandı, bu alanda işgücünün niteliği, iş bölümü, ücretler, sosyal haklar ve fiyatlar gibi pek çok unsurda da bir dönüşüm sürecini tetiklemiştir. Bu üretim şeklinin yaygınlaşması dönemin de Fordizm adı ile anılmasına neden olmuştur.

Fordist sistem Frederick Winslow Taylor'ın bilimsel yönetim sistemindeki ayrıntılı işbölümünü esas almaktadır. İşler rutin ve dar kapsamlı görevler ile tanımlanmıştır, her işçi bu çerçevede tanımlanan işi gerçekleştirmektedir. İşlerin bu şekilde rutin, standart ve sürekli hale getirilmesi ile üretimde verimlilik artışı sağlamak amaçlanmıştır. Belirli işler için tekil bir amaca yönelik çalışan makinaların kullanılması yoluyla vasıfsız işgücünün rutin işleri gerçekleştirmesi sağlanmıştır. Üretim sürecinde standartlaşma ilkesi yalnız görevler için değil aynı zamanda üretimin çıktıları için de başat bir unsur olmuştur. Bu şekilde kitlesel üretimin gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır.

Yeni üretim süreci, ustalık gerektiren bir zanaat işini pek çok işçinin her birinin bir bölümünü gerçekleştirdiği bir üretim sürecine dönüştürmüştür. Dolayısıyla, yeni işbölümünde işçinin yetenek ve tecrübesine ilişkin talep azalmıştır. Zira artık yalnız belirli bir görevi yerine getireceğinden daha vasıfsız işçilerin otomobil üretimi gibi süreçlerde yer alması mümkün ve tercih edilir olmuştur.

Fordist dönemin henüz başları sayılabilecek yıllarda John Maynard Keynes üretim sürecinin hızla makineleşmesinin yeni ekonomik sorunlar ortaya çıkardığını belirtmiştir. Keynes Torunlarımızın Ekonomik Olanakları adlı makalesinde teknolojik işsizlik riskine dikkat çekmekte, üretimi etkinleştirecek teknolojik gelişmelerin hızının yeni işler yaratma hızını aştığını bu durumun da “teknolojik işsizliği” yarattığını ifade

etmiştir.¹³ Ekonominin dengeye ulaşmasında devlet müdahalesinin gerekliliğine işaret eden Keynes'in görüşleri ilerleyen yıllarda refah devleti yaklaşımını şekillendirmiştir.

Üretimde görev ve işlerde olduğu gibi organizasyonel yapı da parçalara ayrılarak birbirinden koparılmıştır. Dikey hiyerarşi içerisinde kontrol mekanizmaları geliştirilmiş, üretimin tasarımdan pazara sunmaya varan tüm aşamaları ayrıştırılarak, karar alma mekanizmaları işçilerden uzaklaştırılmıştır.¹⁴

Ancak Fordist sistemin başarılı olmasında tek başına üretim modelinin değişmesi yeterli olmamıştır. Arz yönünde yaşanan gelişmelerin talep tarafında da karşılık bulması gerekmektedir, ancak savaş yıllarında bu talebin oluşması mümkün değildir. Dolayısıyla modelin etkin hale gelmesi ancak kitlesel tüketimin de sağlandığı bir pazarın zamanla gelişmesi ile mümkün olmuştur. Bu da ancak İkinci Dünya Savaşı'nın ardından izlenen yeniden inşa süreçlerinin sonucunda gerçekleşebilmiştir.¹⁵ Hobsbawn da sanayileşmenin üretimin kendine has pazarlar yaratması değilse bile kendi pazarlarını genişletmesini sağlayarak bunların tümünü değiştirdiğini belirtirken Ford'un ucuz, standartlaştırılmış bir otomobil için geniş bir müşteri kitlesi de yarattığını vurgulamaktadır.

Fordist sistemin üretim ve tüketim hacmini yükseltmesinde refah devleti anlayışının yaygınlaşması etkili olmuştur.¹⁶ Ücretlerin yükseltilmesi, sosyal güvenlik mekanizmalarının güçlendirilmesi, işsizlik sigortaları gibi uygulamalar ile yaşam standartları yükseltilirken, tüketim de garanti altına alınmaya çalışılmıştır. Dolayısıyla fordist rejim, çalışanların yalnız verimliliğini değil, aynı zamanda satın alma gücünü de artırarak sistemin devamlılığını sağlamayı amaçlamıştır.

¹³ John Maynard Keynes, "Economic Possibilities for our Grandchildren (1930)", **Essays in Persuasion**, NewYork, Harcourt Brace, 1932.

¹⁴ Nurhan Yentürk, "Post-Fordist Gelişmeler ve Dünya İktisadi İşbölümünün Geleceği", **Toplum ve Bilim**, Bahar 1993.

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Bob Jessop, "The Welfare State in the Transition from Fordism to post-Fordism", **The Politics of Flexibility: Restructuring State and Industry in Britain, Germany and Scandinavia**, 1991, Edward Elgar, (Çevrimiçi), https://www.researchgate.net/publication/312017334_The_Welfare_State_in_the_Transition_from_Fordism_to_post-Fordism, 5 Nisan 2019.

ABD'nin küresel güç olma hedefi ile izlediği politikalar, İkinci Dünya Savaşı'nın ardından Avrupa ülkeleri ve gelişmekte olan ülkelerin politikalarını da aktarılan fonlar vasıtasıyla şekillendirmiştir. Marshall Planı gibi kredi ve yardım programları küreselleşmenin ilk adımlarında bu ülkelerin küresel pazara eklenmesinde ve tüketim toplumunun yaratılmasında birer araç olmuştur.¹⁷

Fordist üretimin altın çaığında başarılı olmasında etkili olan temel özellikleri, aynı zamanda sistemin tıkanmasında da rol oynamıştır. Malların kitlesel üretimi başta kaynakların etkin kullanılmasını sağlayacak bir yöntem olarak görülse de, ilerleyen dönemde maliyet artışlarına sebep olan bir husus olmuştur. Zira üretim miktarının yüksek olması depolama maliyetlerini artırırken ürün farklılaştırma ya da talebe yanıt veren ürünleri pazara sunmayı zorlaştırmaktadır. Fordist üretimin temel özelliklerinden olan standart mallar da zamanla tüketim kültürünün gelişmesi ile sistemin zayıflıklarından biri haline gelmiştir. Zira tüketicilerin talepleri değişmeye ve çeşitlenmeye başlamıştır. Yüksek kamu harcamaları bütçe açıklarına neden olurken zamanla karlılık oranları da düşmeye başlamıştır.

Verimlilik artışı ihtiyacı post fordist dönemin esnek üretim yapısına geçişin temel motivi olmuştur. Bu motiv sonraki bölümlerde inceleyeceğimiz üzere şimdi de yapay zeka teknolojilerinin benimsenmesinde karşımıza çıkmaktadır.

Fordist üretim sürecinin dar boğaza girmesinin ardından kapitalist üretim sistemi Fordizme özgü temel unsurlardan uzaklaşma yolunda ilerlemiştir. Standart ve kitlesel üretim, yüksek hacimde stoklar terk edilmesi gereken yöntemlere dönüşürken emeğin üretim süreci ile ilişkisinde de bir değişim süreci başlamıştır.

1.3. Bilgisayarın Gücü

1970'li yıllara kadar bilgisayarların sınırlı bir kullanım alanı olmuştur. Programlanabilir ve genel kullanıma yönelik ilk bilgisayarlar olarak değerlendirilen

¹⁷ Gerard Bossuat, "The Marshall Plan: History and Legacy", The Marshall Plan: Lessons Learned for the 21st Century, Ed. Eliot Sorel, Pier Carlo Padoan, OECD, 2008, (Çevrimiçi), http://www.learneurope.eu/files/8113/7509/5720/Plan_Marshall_Lecciones_aprendidas_s_XXI.pdf, 10 Mayıs 2019.

ENIAC 1946 yılında kamuoyuna tanıtılmıştır.¹⁸ Günümüzde kullanılan bilgisayarların yaklaşık 150 katı kadar alan kaplayan bu bilgisayarları programlamak için fiziki olarak da (kabloların yerini değiştirmek gibi) işlem yapılması gerekmektedir. 1950'li yıllarda yapılan çalışmalar daha küçük boyutlu işyerlerinde kullanıma uygun bilgisayarların geliştirilmesini sağlamıştır. İlk mikroçip'in 1958 yılında üretilmesiyle bilgisayar işlemcisinin daha hızlı çalışması konusunda da önemli bir ilerleme kaydedilmiştir. Mikro işlemcilerin de geliştirilmesiyle birlikte 1970'lerde üretilmeye başlanan mikrobilgisayarlar esaslı bir dönüşümün habercisi olarak sahneye çıkmıştır.

Fordist dönemde rutin ve manuel işleri gerçekleştirerek verimlilik artışı hedefleyen makinelerden sonra, post-fordist dönemde bilgisayar ve elektronik destekli genel amaca yönelik teknolojilerin kullanılması yaygınlaşmaya ve işin organizasyonunu değiştirmeye başlamıştır.

Bu değişiklik talebe yanıt veren, farklılaştırılabilir ve daha kısa sürede pazara çıkarılabilen ürünlerin imalatı için bir katalizör olmuştur. Programlanabilir teknoloji makinelerin eş zamanda işlem yapmasını, ard arda farklı işlemleri gerçekleştirmesini dolayısıyla bekleme sürelerini azaltarak makinelerin kapasitelerinin daha etkin kullanılmasını sağlamaktadır.¹⁹ Kalite yönetim yöntemlerinde de bir yaklaşım değişimi gerçekleşmiştir. Hatalı ürünlerin ayıklanmasının ötesinde ortaya çıkmadan kontrol edilmesi anlayışı benimsenerek buna uygun araç ve standartlar kullanılmaya başlanmıştır.²⁰

Fordist üretim modelinden farklı olarak bu dönemde kullanılan teknoloji ile yalnız üretim alanında değil üretim öncesi tasarım, pazarlama, stok kontrolü ve maliyet yönetimi gibi alanlarda da görevlerin otomatize edilmesi mümkün olmuştur.²¹ Zira standart ürünün merkezde yer aldığı üretim modelinden tüketim ve tüketicinin

¹⁸ B. Jack Copeland, "The Modern History of Computing", The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2017 Edition), Ed. Edward N. Zalta, (Çevrimiçi), <https://plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/computing-history/>, 23 Nisan 2019.

¹⁹ Nurhan Yentürk, "Post-Fordist Gelişmeler ve Dünya İktisadi İşbölümünün Geleceği", **Toplum ve Bilim**, Bahar 1993.

²⁰ Ibid.

²¹ Ibid.

merkezde olduğu bir üretim modeline geçiş üretimde yeni planlama, kontrol ve yönetim mekanizmalarını gerektirmiştir.²²

Post-fordist dönemde hız kazanan küreselleşme ile birlikte üretimin mekan ile bağı zayıflamış, parçalı esnek bir üretim biçimi yaygınlaşmaya başlamıştır. Ürünlerin deniz aşırı ülkelerde parçalar halinde üretilmesi, yaygın bir üretim biçimi haline gelmiştir. Parçalanmış üretimin basamaklarını yönetmek, küreselleşen piyasalarda farklı tüketicilere ürün ve hizmetleri sunmak için işletme kaynakları planlaması (ERP) ve tedarik zinciri yönetimi (SCM) gibi sistemler geliştirilmiştir.

Üretimde sınırların bulanıklaşması, tabi olunan düzenlemeler açısından da bir esneklik getirmiştir. Bob Jessop post-fordist dönemin iki temel özelliğine dikkat çekmektedir. Bunlardan ilki esneklik, ikincisi ise işgücünde artan kutuplaşmadır. Elektronik ve bilişim teknolojilerinin sağladığı esnekliğin yanında sosyal ilişkilerin de (emek süreçlerinin organizasyonu, iç ve dış işgücü piyasalarında ve işletmeler arası ilişkiler gibi) esneklik ile şekillendiğine dikkat çekmektedir. İşgücünün kutuplaşmasında ise vasıflı işçilerin tam zamanlı çalıştığı, vasıfsız işçilerin ancak yarı zamanlı veya yeni türden Taylorci modeller ise çalışabildikleri bir istihdam yapısının oluştuğunu belirtmektedir.²³

Fordist dönem tam istihdam, güvenceli çalışma ve işçi ile sermaye arasında bir bakıma uzlaşma mekanizmasına odaklanırken, post-fordist dönem istihdama bağlı güvenceler bir yana, istihdamın kendisini garanti olmayan bir emek ilişkisine dönüştürmüş, istihdam edilebilirliği bireyin kendi sorumlulukları arasına yüklemiştir. Kitleli ve tam istihdama dayalı üretim modelinden uzaklaşılması, üretimin parçalara ve farklı mekanlara ayrılması sendikal örgütlenmeyi de güçleştirmiştir.

²² Patrick Rondeau, Lewis A. Litteral, "Evolution of Manufacturing Planning and Control Systems: From Reorder Point to Enterprise Resource Planning", **Production and Inventory Management Journal**, Haziran 2001, https://www.researchgate.net/publication/43918196_Evolution_of_Manufacturing_Planning_and_Control_Systems_From_Reorder_Point_to_Enterprise_Resource_Planning, 5 Mayıs 2019.

²³ Bob Jessop, "The Welfare State in the Transition from Fordism to post-Fordism", **The Politics of Flexibility: Restructuring State and Industry in Britain, Germany and Scandinavia**, 1991, Edward Elgar

1.4. Verinin Gücü

Bir önceki bölümde de açıkladığımız üzere 1970’lerde bilgisayar teknolojisinin önemi kavranmış, hızlanan teknolojik gelişme ve değişen küresel paradigmlar bir dönüşüm süreci başlatmıştır. Bilgisayar ve elektronik teknolojisi 1990’larda üretim alanının elzem unsurları haline gelirken, ardından internetin gücü ile birleşerek yeni hizmetler, iş alanları, istihdam biçimleri ortaya çıkarmıştır. Klaus Schwab, 21. yüzyılla birlikte yeni bir evreye girildiği ve Dördüncü Sanayi Devrimi sürecinin başladığını dile getirmektedir. Dijital teknolojiler üzerinde yükselen bu süreçte yeni gücün veri olduğunu iddia etmek abartılı olmayacaktır.

Veri ya da bilginin iktisadi faaliyetlerde kullanılması tümüyle yeni bir gelişme değildir. Pazar araştırmaları gibi yöntemlerle elde edilen veriler geleneksel ürün ve hizmet sektörlerinde tüketicilerin ilgi ve ihtiyaçlarını belirlemek, ürün ve hizmetleri iyileştirmek, satış ve pazarlama stratejilerini belirlemek için kullanılırken²⁴ ERP, SCM gibi sistemler de işletmelerin karar alma ve yönetim süreçlerinde veriye önemli bir yer açmıştır. Bununla birlikte teknolojik ilerleme verinin rol ve işlevini daha da güçlendiren bir evreyi inşa etmiştir. Dijitalleşmenin tüm sektörleri dönüştüren etkisi ile birlikte verinin doğası (gerçek zamanlı veri), kaynağı (tüketicinin internete bağlı tüm cihazlarındaki internet geçmişi), hacmi ve kullanım alanları farklılaşmış, genişlemiştir.²⁵

Yeni denklemde verinin ve veriye dayalı iktisadi faaliyetlerin ağırlığını artıran gelişmeler şunlardır:

- i. Veri depolama ve işlemede kullanılan donanımların kapasitesinin artması
- ii. Bağlantılı cihaz sayısının ve internete erişimin artması sayesinde veri hacminin üstel bir şekilde genişlemesi
- iii. Verinin metaya ve sermayeye dönüşümü
- iv. Dijital iş modellerinin yükselişi

²⁴ Bundeskartellamt, Autorite de la Concurrence, “Competition Law and Data”, Mayıs 2016, https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Berichte/Big%20Data%20Papier.pdf?__blob=publicationFile&v=2, 10 Mayıs 2019.

²⁵ Ibid.

- v. Büyük veri ve yapay zeka alanında araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin artması

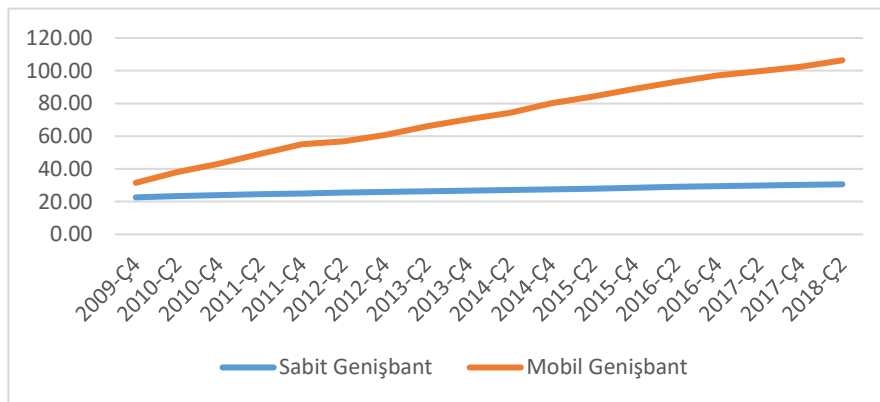
1.4.1 Kapasite artışı

Veri depolama birimlerinin kapasitesinin artması ve bulut bilişimin gelişimi yapay zeka teknolojilerinin hayata geçirilebilmesinde en temel ihtiyacı karşılayan gelişmeler olmuştur. Google arama motorunda yapılan bir sorunun yanıtlanması için gerekli olan bilgi işlem miktarının Apollo programının uçuş halinde ve yeryüzünde ihtiyaç duyduğu toplam bilgi işlem miktarı kadar olduğu, bu konuda katedilen yolu gösteren bir örnektir.²⁶ Kaydedilen gelişmeler ve veri temelli hizmetlerin yaygınlaşması ile depolama fiyatı da hızla düşmektedir.²⁷

1.4.2 Veri hacminin genişlemesi

21. yüzyılın başından bu yana küresel veri hacmi üstel bir biçimde artmaktadır. Veri depolama ve işlemede kullanılan donanımların güçlenmesi, sabit ve mobil internet altyapısının yaygınlaşması, yeni nesil iletişim teknolojileri ile hızlanan ve kalitesi artan bağlantılılığın ürün ve hizmetlerin dijital ortamda sunulmasını sağlaması, bu genişlemeyi tetikleyen unsurlardır. Aşağıdaki grafikte OECD ülkelerinde 2009 yılından bu yana genişbant internet penetrasyon oranındaki artış gösterilmektedir.

Grafik – 1: OECD Ülkeleri Geneline Genişbant Penetrasyonu Ortalaması, %



Kaynak: OECD, Genişbant Portalı,
www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm

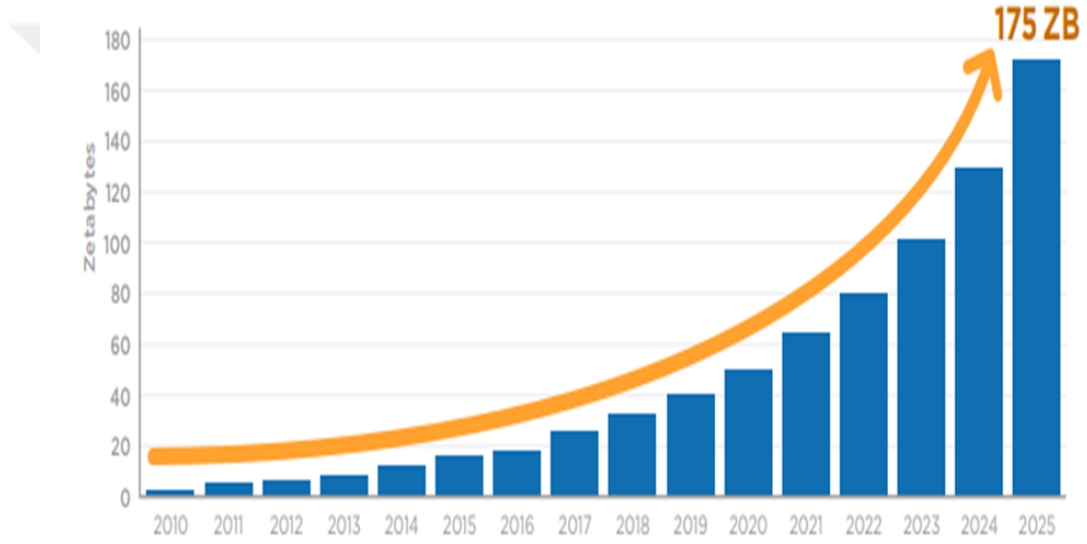
²⁶ Aktaran Klaus Schwab, **Dördüncü Sanayi Devrimi**, İstanbul, Optimist, 2018.

²⁷ Ibid.

Grafik – 1’de de görüldüğü üzere mobil genişbant penetrasyonu hızla artmaktadır. Bu durum da bilgiye, ürün ve hizmetlere dijital ortamda erişimi zaman ve mekandan bağımsız hale ve iletişimi de sürekli hale getirmektedir. Nihayetinde küresel veri hacmi daha önce görülmemiş bir ölçekte genişlemektedir.

Aşağıdaki grafikte 2010-2018 yılları arasında veri hacmindeki artış ve 2025 yılına kadar veri hacmindeki değişime ilişkin öngörü gösterilmektedir.

Grafik – 2: Küresel Veri Hacmi, 2010-2025



Kaynak: “The Digitization of the World From Edge to Core”, IDC²⁸

1.4.3. Verinin meta ve sermayeye dönüşümü

Hayatın her alanının dijitalleştiği günümüzde sermaye birikiminin en önemli kaynağı da veri olmuştur. Verinin kendisi değer taşıyan aynı zamanda da değer üreten; hem meta hem de sermaye olarak varlık gösteren bir unsura dönüşmüştür. Literatürde veri ekonomisinin önemli bir inceleme alanına dönüştüğü görülmektedir. Bu kapsamda ele alınan konuların başında verinin değeri ve değer yaratmadaki rolü gelmektedir.

²⁸ David Reinsel, John Gantz, John Rydning “The Digitization of the World From Edge to Core”, Eylül 2018, (Çevrimiçi), <https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/idc-seagate-dataage-whitepaper.pdf>, 25 Şubat 2019.

Jathan Sadowski, literatürde öne çıkan üç tespiti vurgu yapmaktadır: (1) veri değerlidir ve değer yaratıcıdır, (2) veri toplama gerek devletlerin gerekse işletmelerin nasıl davranacağını şekillendirmede her yere nüfus eden güçlü bir etkiye sahiptir, (3) veri sistemleri eşitsizlik ve sömürü ilişkilerini barındırır. Sadowski, herşeyi veriye dönüştürmek ve yeni veri kaynakları bulma amacının birikimin emperyalist birikim biçimini yansıttığını savunmaktadır.²⁹

Veri ekonomisini emek-değer teorilerinden yola çıkarak inceleyen yaklaşımda, veri, insanların dijital emekleri sonucu ortaya çıkan bir meta olarak görülmektedir.³⁰ Bu çerçevede dijital emek, arama motorlarında arama yapmak, platformlarda içerik paylaşmak, beğenmek gibi günlük faaliyetleri de kapsamaktadır.

Dallas Symthe'nin medya alanında kapitalist üretim ilişkilerini sorguladığı ve izleyicilerin ücretsiz emek ilişkisi içerisinde bulunduğu dair analizinden hareketle, Christian Fuchs da dijital ortamda içerik üreten, yorum yapan, ilişki ağları kuran kullanıcıların daha sonra metaya dönüşecek olan izleyici kitlesini oluşturduğunu savunmaktadır. Geleneksel medya izleyicisinden farklı olarak internet kullanıcısı aktif olarak içerik üretmekte, sürekli bir interaktif ilişki içerisinde bulunmaktadır.³¹

Üretici ile tüketici arasındaki çizginin giderek bulanıklaşması, sınırların kaybolması bu dönemde daha somut biçimde ortaya çıkmıştır. Bu yakınsama “üre-tüketici” (“prosumer”) kavramı ile ifade edilmektedir. Fuchs, 1980’lerde ilk kez Alvin Toffler tarafından kullanılmaya başlanan bu kavrama vurgu yaparak, internetteki içeriğin tam da bu tanıma denk düşen öznelerce gerçekleştirildiğini belirtmekte, bununla birlikte bu aktiflik özelliğinin bir sömürü ilişkisine kaynaklık ettiğini söylemektedir.

²⁹ Jathan Sadowski, “When Data is Capital: Datafication, Accumulation and Extraction”, **Big Data & Society**, Ocak-Haziran 2019, (Çevrimiçi) <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2053951718820549>, s.1-12, 16 Şubat 2019.

³⁰ Jathan Sadowski, “When Data is Capital: Datafication, Accumulation and Extraction”, **Big Data & Society**, Ocak-Haziran 2019, (Çevrimiçi) <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2053951718820549>, s.1-12, 16 Şubat 2019 ; Mark Andrejevic, “The Work of Being Watched: Interactive Media and the Exploitation of Self-Disclosure”, **Critical Studies in Media Communication**, Vol.12, No 2, Haziran 2002, (Çevrimiçi), <http://www.csun.edu/~vcspc00g/454/workofbeingwatched-csmc.pdf>, 24 Mart 2019.

³¹ Christian Fuchs, “Class and exploitation on the Internet”, **Digital Labor**, ed. Trebor Scholz, New York, Routledge, 2013.

Sadowski bu görüşlere alternatif olarak veriyi sermayenin bir çeşidi olarak değerlendirmeyi önermektedir. Veri toplamanın yalnızca bir ürün ortaya çıkarmak için yapılmadığı, karşılığında yeniden veri elde etme, sonra tekrar bir meta ortaya çıkarma gibi sürekli bir döngü içinde olduğunu belirtmektedir. Buna göre Karl Marx'ın sermaye birikimi analizinin (M-C-M'-C'-M''-C''-M'''...) bir benzeri veri birikimi için uygulanmaktadır.

Veri birikiminin ilkel sermaye birikim süreci ile benzerlikleri de dikkat çekicidir. Sermaye birikiminin ilk aşamasında gerçekleşen topraklara el koyma ve çitleme pratikleri nasıl ki rızaya dayanmaksızın mülksüzleştirmiş ve el konulan arazinin sermaye birikimi için kullanımına imkan tanımış ise, dijital ortamda insanların davranışları, tercihleri gibi pek çok konudaki verisi de gerçek bir rıza olmaksızın elde edilmektedir. Büyük verinin esaslı bir güç asimetrisi yarattığı dijital ekonomide ürün ve hizmetleri kullananlar ile sunanlar arasında çeşitli sözleşmeler yapılıyor olsa da bunlar kullanıcıya bir pazarlık gücü vermekten çok uzaktır. Kullanıcılar çoğu zaman sözleşme koşullarının ve verilerinin kullanılma yöntemlerine ilişkin yeterli bilgiye sahip değildir.³²

İlkel sermaye birikimi ile verinin ekonomi politiği arasında bağlantıyı kuranlar arasında verinin sağladığı gücün, 21. yüzyıla özgü yeni bir sömürgecilik biçimi ortaya çıkardığını savunanlar da bulunmakta, sömürgeciliğin bu yeni formunun yalnız batı kaynaklı olmadığı, ABD ve Çin'in en azından iki kutbunu oluşturduğu değerlendirilmektedir.³³

Dijital ekonomide değerin nasıl yaratıldığı konusundaki bir diğer yaklaşım ise finans alanı ile bağlantısına dikkat çekmektedir.³⁴ Bu yaklaşım finans temelli sermaye birikiminin toplum genelini kapsayan bir sürece dönüştüğüne dikkat çekmekte, itibari

³² Cinnamon, Jonathan, "Social Injustice in Surveillance Capitalism", **Surveillance & Society**, 2017, Vol 15 No 5, (Çevrimiçi), <https://ojs.library.queensu.ca/index.php/surveillance-and-society/article/view/6433>, 16 Şubat 2019.

³³ Nick Couldry, Ulises Mejnas, "Data Colonialism: Rethinking Big Data's Relation to the Contemporary Subject" Eylül 2018, (Çevrimiçi), <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1527476418796632>, 16 Şubat 2019.

³⁴ Arvidson, Adam, Colleoni, Elanor, "Value in Informational Capitalism and on the Internet", **The Information Society: An International Journal**, 28:3 135-150, 11 Mayıs 2012, (Çevrimiçi), <https://doi.org/10.1080/01972243.2012.669449>, 16 Şubat 2019.

değer ve finansal rantın bir araya gelmesinin sosyal medya platformları gibi iş modellerinin büyümesinde itici güç olduğunu savunmaktadır. Goldman Sachs tarafından kurulan bir yatırım fonu ile Facebook'un halka arzından önce şirkete yatırım yapılabilmesinin sağlanması finansın dijital şirketlerin küresel ekonominin önemli aktörleri haline gelmesindeki rolünü göstermektedir.³⁵

Verinin doğrudan bir meta olarak alınıp satıldığı bir ekonomik alan da oluşmuştur. Veri brokerları websiteleri, uygulamalar, anketler, kamuya açık kaynaklar, sosyal medya platformları gibi kanallardan veri toplayarak büyük veri havuzları oluşturmaktadır.³⁶ Veri brokerları ile verinin asıl sahiplerinin çoğunlukla doğrudan etkileşimleri bulunmadığından hangi verilerin brokerlar tarafından toplandığı, nasıl kullanıldığı konusunda bir bilgi asimetrisi oluşmaktadır. Veri brokerları topladıkları büyük veriyi analiz ederek ya da analiz edilebilecek nitelikte satmakta ya da kullanıma açmaktadır. Veri brokerları tarafından metalaştırılan veri setleri pek çok farklı sektörde kullanım alanı bulmaktadır. Örneğin finans alanında kredi riski değerlendirme, fraud ve kara para aklamanın önlenmesi ya da pazarlama stratejilerinin müşteri gruplarının niteliklerine göre farklılaştırılması gibi amaçlarla kullanılabilir. Veri toplama ve işlemenin giderek kendi başına bir pazara dönüşmesi Amerika Birleşik Devletleri'nde politika yapıcılara bu alanın daha yakından incelenmesi gerektiğini düşündürmüştür. ABD Senatosu için 2013 yılında hazırlanan raporda veri brokerlarının şeffaflıktan uzak faaliyet gösterdikleri vurgulanmıştır.³⁷

1.4.4. Dijital iş modellerinin yükselişi

Ekonomiye yön veren şirketlerin ürün ve organizasyon biçiminin farklılaştığı görülmektedir. S&P 500 listesindeki şirketlerin ortalama ömrü yaklaşık 60 yıldan 18

³⁵ Ibid.

³⁶ Bundeskartellamt, Autorite de la Concurrence, "Competition Law and Data", Mayıs 2016, https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Berichte/Big%20Data%20Papier.pdf?__blob=publicationFile&v=2, 10 Mayıs 2019.

³⁷ Office of Oversight and Investigations Majority Staff, "A Review of the Data Broker Industry: Collection, Use, and Sale of Consumer Data for Marketing Purposes", Staff Report For Chairman Rockefeller, Aralık 2013, (Çevrimiçi), https://www.commerce.senate.gov/public/?_cache=/files/0d2b3642-6221-4888-A631-08f2f255b577/AE5D72CBE7F44F5BFC846BECE22C875B.12.18.13-Senate-Commerce-Committee-Report-On-Data-Broker-Industry.Pdf, 4 Mayıs 2019.

yıla kadar düşmüştür.³⁸ Piyasaya yeni giriş yapan kimi teknoloji şirketlerinin çok kısa sürelerde piyasada hakim duruma gelebildiği ve piyasa değeri bakımından esaslı bir güce ulaşabildiği görülmektedir. Dijital ürün ve hizmetler sunan şirketler 10-15 yıl öncesine göre çok daha az emek gücü ile aynı ekonomik değerlere ulaşabilmektedir. Dijital ürün ve hizmetlerin depolama, çoğaltma gibi maliyetlerinin sıfıra yakın olması da bu avantajı sağlayan temel unsurdur.³⁹

Hızla büyüyen bu şirketlerin önemli bir bölümünün dijital platform iş modelini benimseyen şirketler olması dikkat çekicidir (Bkz. Tablo -1). Platform şirketlerinin piyasa değerlerini belirleyen göstergeler de geleneksel şirketlere göre farklılık göstermektedir. Kullanıcı ağının genişliği dolayısıyla sahip oldukları veri hacmi, gelecekteki pazar payı ve gelirlerine ilişkin bir öngörü oluştururken şirket değerini yükselten bir unsur olmaktadır.

Tablo – 1: Piyasa Değeri En Yüksek İlk 10 Şirket

	Şirket	Ülke	Piyasa Değeri (\$ / Milyar)
1	Microsoft	ABD	998.61
2	Apple	ABD	969.85
3	Amazon	ABD	957.55
4	Google/Alphabet	ABD	830.26
5	Facebook	ABD	561.65
6	Berkshire Hathaway	ABD	534.31
7	Alibaba	Çin	487.24
8	Tencent	Çin	473.53
9	Johnson&Johnson	ABD	367.6
10	JP Morgan Chase	ABD	351

Kaynak: Business Insider, 1 Mayıs 2019 tarihli piyasa değerleri.

³⁸ Klaus Schwab, **Dördüncü Sanayi Devrimi**, İstanbul, Optimist, 2018.

³⁹ Klaus Schwab, **Dördüncü Sanayi Devrimi**, İstanbul, Optimist, 2018.

Platform iş modeli, sosyal medya platformları, arama motorları, e-ticaret platformları ve paylaşım platformları olarak dört temel kategoride incelenebilir. Platform iş modeline geleneksel iş modellerine göre avantaj sağlayan en önemli özellik “şebeke dışsallıkları”dır, buna göre hizmetin bir kullanıcı için sağladığı fayda kullanıcı sayısından pozitif etkilenmektedir.⁴⁰ Sosyal medya platformlarında kullanıcıların daha fazla arkadaşının bulunduğu platformu tercih etmesi, reklam verenlerin daha fazla aktif kullanıcısı olan platformları kullanması, serbest çalışanlar ve üreticilerin ise hizmet ve ürünlerini daha fazla alıcıya ulaştırabilecekleri e-ticaret platformlarını kullanmaları gibi davranışsal sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

Sosyal medya platformları bireysel kullanıcılar, reklam verenler ve üçüncü parti uygulama geliştiricileri buluşturan platformlardır. Kullanıcılara ilişkin temel stratejileri, aktif kullanıcı ağını genişletmek, içerik geliştirmelerini teşvik etmek ve platformda daha uzun zaman geçirmelerini sağlamaktır. Kullanıcılar ücretsiz olarak platformdan yararlanırken, platform da kullanıcıların verilerini işleme hakkını elde etmektedir. Bu şekilde platformun diğer tarafları için isabetli hedeflendirilmiş reklam hizmetleri sunularak iş modeli finanse edilmektedir.

Arama motorları da sosyal medya platformlarında olduğu gibi kullanıcılara ücretsiz hizmet verirken, arama geçmişi gibi verileri kullanarak hedefli reklamlar yayınlamaktadır. Arama motorunda yapılan sorgularda kullanıcıların tıkladığı sonuçlar izlenerek sonraki sorgularda çıkarılacak sonuçlar ilgililik açısından iyileştirilmektedir. Bu şekilde arama sonuçları için kullanılan algoritmalar geliştirirken deneyimi iyileşen kullanıcıların da sonraki aramalarında yine aynı arama motorunu kullanması sağlanmaktadır.⁴¹ Bu işleyiş nihayetinde az sayıda platformun hizmet verdiği, pazara yeni girenler için aşılması güç engellerin bulunduğu bir ekonomik faaliyet alanı oluşturmaktadır.

⁴⁰ Jacques Crémer, Yves-Alexandre de Montjoye ve Heike Schweitzer, “Competition Policy for the digital era”, European Commission, 2019, (Çevrimiçi), <http://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0419345enn.pdf>, 5 Nisan 2019.

⁴¹ Bundeskartellamt, Autorite de la Concurrence, “Competition Law and Data”, Mayıs 2016, https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Berichte/Big%20Data%20Papier.pdf?__blob=publicationFile&v=2, 10 Mayıs 2019.

E-ticaret platformları ürün ve hizmet sağlayıcı taraflar ile alıcıları buluşturmakta, hizmet sağlayıcılardan aldıkları komisyonlar ve aracılık faaliyetleri ile iş modelini finanse etmektedir. Dijital pazaryeri olarak faaliyet göstermeleri bu geleneksel gelir kaynaklarının yanında veriyi de iş modelinde önemli bir girdi haline getirmektedir. Ürün ve hizmetlere ilişkin arz, talep ve fiyat değişikliklerinin sürekli takip edilebilmesi, satış verilerinin analiz edilerek gelecek talebe yönelik tahminlemeler yapılabilmesi, üye yorumlarına yer vererek ürün kalitesinin artırılmasının sağlanması gibi hususlar verinin bu platformlara sağladığı avantajlar arasındadır.

Daha çok veri ile şebeke ve ölçek ekonomisini sağlamak, özellikle dijital ekonomi alanında faaliyet gösteren işletmelerin karlılığı artırmada temel itici güçleridir. Bu nedenle işletmelerin daha fazla veri elde edip müşteri tabanlarını genişletmek ve bu şekilde daha fazla veri elde ederek satış yöntemlerini geliştirmek amacıyla fiyatlarını öncelikle oldukça düşük seviyede tutmaya çalıştıkları da gözlemlenmektedir. Amazon'un yıkıcı fiyat uygulaması bunun bir örneği olarak değerlendirilmektedir.⁴²

Yıkıcı fiyat uygulaması pazar gücünü korumak veya artırmak üzere mevcut veya potansiyel rakiplerinden birini veya daha fazlasını piyasa dışına çıkarmak, disipline etmek ya da diğer biçimlerle rakibin rekabetçi davranışını engellemek için kısa vadede maliyetinin altında satış fiyatı belirleyerek zarar etmeyi göze aldığı bir fiyatlama stratejisidir.⁴³ Rekabet hukuku kapsamında bir pazarda hakim durumda olan bir teşebbüsün yıkıcı fiyatlama uygulaması, çoğunlukla hakim durumun kötüye kullanılması fiili olarak değerlendirilmektedir.⁴⁴

Amazon'un özellikle ilk yıllarında uyguladığı fiyatlama stratejisinin kara değil, pazar payını genişletmeye odaklandığı görülmektedir. Kitap satışı ile pazara giren ve daha sonra pek çok farklı ürünü portföyüne katan Amazon, belirlediği ürünleri piyasa

⁴² Michael Lewitt, "How Long Can Amazon's Ingenious Antitrust Avoidance Last?", Forbes, 1 Mayıs 2018, (Çevrimiçi), <https://www.forbes.com/sites/michaelle Witt/2018/05/01/how-long-can-amazons-ingenious-antitrust-avoidance-last/#7671111f70ac>, 4 Mayıs 2019.

⁴³ Rekabet Terimleri Sözlüğü, Rekabet Kurumu, (Çevrimiçi), <https://www.rekabet.gov.tr/tr/Sayfa/Yayinlar/rekabet-terimleri-sozlugu/terimler-listesi?icerik=f4f79c67-d773-4cbe-9f7d-20b69526cf59>, 23 Nisan 2019.

⁴⁴ OECD, <http://www.oecd.org/daf/competition/abuse/>, 23 Nisan 2019

değerinin altında satarak pazar payını genişletmeyi hedeflemiştir.⁴⁵ İş modeli ancak 7 yılın sonunda 2001 yılı son çeyreğinde karlı duruma geçerken, şirket bu şekilde tüketiciler için ilk seçeneğe dönüşerek pazar payını artırma konusunda önemli bir yol katetmiştir.

Bu strateji üreticilerin Amazon'da satış yapmaya dolaylı da olsa zorlanması olarak da yorumlanabilir. Amazon, perakende alanında pek çok farklı sektör ve ürüne ilişkin büyük veriyi elde ederek, bunlara ilişkin talebi izleyebilmekte, ilginin arttığı ürünleri kendisi satmaya başlayarak diğer üretici ve perakendecileri elimine etmektedir.⁴⁶ Şirketin elektronik ticaretin yanında bulut hizmetleri, lojistik ve medya gibi alanlarda da hizmet vermeye başlaması verinin sağladığı gücün yoğunlaşması ve bunun etkileri açısından kaygı vericidir.

E-ticaret alanında öne çıkan bir diğer platform modeli hizmet sağlayıcılar ile alıcıları buluşturan platformlardır. Upwork gibi serbest (freelance) çalışanlar ile işverenleri buluşturan platformlar ve internet tabanlı iş modelleri küresel işgücü piyasalarında rekabet eden işçiler üretmiştir.⁴⁷ Çevrimiçi Çalışma Endeksine göre internet üzerinden çalışanlar ile işverenleri buluşturan 5 büyük platformun aracılık ettiği istihdamın Mayıs 2016-Nisan 2018 döneminde % 25 artış gösterdiği belirtilmektedir.⁴⁸ Platformlarda en fazla emek gücü sağlayan ülkelerin Hindistan, ABD, Birleşik Krallık ve Kanada olduğu görülmektedir. Bununla birlikte ülke nüfusuna oranla emek gücü arzı incelendiğinde İrlanda, Litvanya, Yunanistan ve Birleşik Krallık olduğu görülmektedir.⁴⁹

Bu iş modelinin başat unsuru ise, düzenlemeden arı bir alanda olabildiğince esnek çalışma ilişkileri kurmaktır. Bu platformlar için ya da bu platformlar aracılığı ile düzensiz, yarı zamanlı ya da serbest çalışma bu alandaki istihdam biçiminin yaygın

⁴⁵ Scott Galloway, **The Four: The Hidden DNA of Amazon, Apple, Facebook, and Google**, New York, Portfolio/Penguin, 2017.

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ Steven Hill, "The California Challenge: How Not to Regulate Disruptive Business Models", Friedrich Ebert Stiftung, 2016.

⁴⁸ OECD, "Online Work in OECD Countries", Policy Brief on the Future of Work, Eylül 2018, (Çevrimiçi), http://www.oecd.org/els/emp/future-of-work/Online_Gig_Work.pdf, 18 Şubat 2019.

⁴⁹ Ibid.

halleridir. Bu yöntemle işgücü maliyetlerinin yüzde 30'a kadar düşürülebildiği düşünülmektedir.⁵⁰ İletişim teknolojileri ve küreselleşme işleri yurtdışına taşınmanın ötesinde, standart çalışma kalıplarının dışına da çıkarmıştır. Platformlarda yayımlanan işi almak için teklif verilmekte, çoğunlukla en az ücret talep eden işi almakta, dibe doğru bir yarış oluşmaktadır.⁵¹ Bu platformlarda çalışanlar, işverenler ya da hizmet alanlar tarafından puanlanmaktadır. Bu puanlar da pazarlık gücünün belirlenmesinde önemli bir belirleyici olmaktadır. Örneğin düşük puanlı çalışanlar, daha düşük ücretler ya da katı koşullarda çalışmayı kabullenmek zorunda kalmaktadır.⁵² İşin başka ülkelerde uzaktan yapılır hale gelmesi küresel ölçekte emeğin pazarlık gücü kaybıyla birlikte ucuzlaşmasına da neden olmaktadır. Bu şekilde çalışanların sosyal güvenlik mekanizmalarının dışında kalmasına ilişkin kaygılar bulunduğu gibi, mesleğe aidiyet, meslek etiği gibi kavramlarla ilişkilerinin zayıflaması da muhtemeldir.

Küresel ticaret dinamikleri, taşeronlaşma ve üretim alanının giderek dijital ortama taşınması örgütlenme olanaklarını ve eğilimlerini de etkilemektedir. Gelişmiş ülkelerde sendikalara üye olan işçilerin azalması bu etkilerin görünür hale geldiği sonuçlardan biridir.⁵³

Bir diğer platform modeli ise paylaşım ekonomisi platformlarıdır. Aynı yönde giden yolcuları buluşturarak araçlarını paylaşmalarını sağlayan BlaBlaCar, ev sahiplerinin konutlarını paylaşarak gelir elde etmesini sağlayan Airbnb bu iş modelinin örnekleridir.

Tüm platform modellerinde, ortaya çıkarılan sonuçlar açısından göze çarpan özellikler, yeni gelir yöntemleri geliştirmeleri, başarılı olanların hızla pazar payını büyütmesi, ilişkili oldukları sektörlerde yeni baskı unsurları yaratmalarıdır.

Platform ekonomisinin yükselişi ile beraber bilgi asimetrisi ve gücün birkaç şirket etrafında yoğunlaşması uluslararası alanda politika yapıcı ve düzenleyicilerin önemli bir

⁵⁰ Steven Hill, "The California Challenge: How Not to Regulate Disruptive Business Models", Friedrich Ebert Stiftung, 2016.

⁵¹ Andrew Norton, "Automation and Inequality. The Changing World of Work in Global South", IIED Issue Paper, Ağustos 2017, (Çevrimiçi), <http://pubs.iied.org/11506IIED/>, 16 Şubat 2019.

⁵² Ibid.

⁵³ Ibid.

gündem maddesi haline gelmeye başlamıştır.⁵⁴ Zira bilgi asimetrisi ve yoğunlaşma liberal düzenin temel önermeleri ile de çelişmektedir. Örneğin Facebook gibi sosyal medya platformlarında kullanıcıların profillerine göre siyasi kampanyalara hedef olmaları yoluyla seçme hakkının ne derece bireyler tarafından özgürce kullanılabilirdiği şüpheli hale gelmektedir. Benzer şekilde büyük veri ve yapay zeka teknolojilerini kullanarak perakende alanında küresel güç haline gelen Amazon gibi şirketlerin varlığı ve üreticilerin bu şirketlere bağımlı hale gelmesi de serbest piyasa ve rekabet söyleminden de pratikte ne kadar uzaklaşmakta olduğunu göstermektedir.

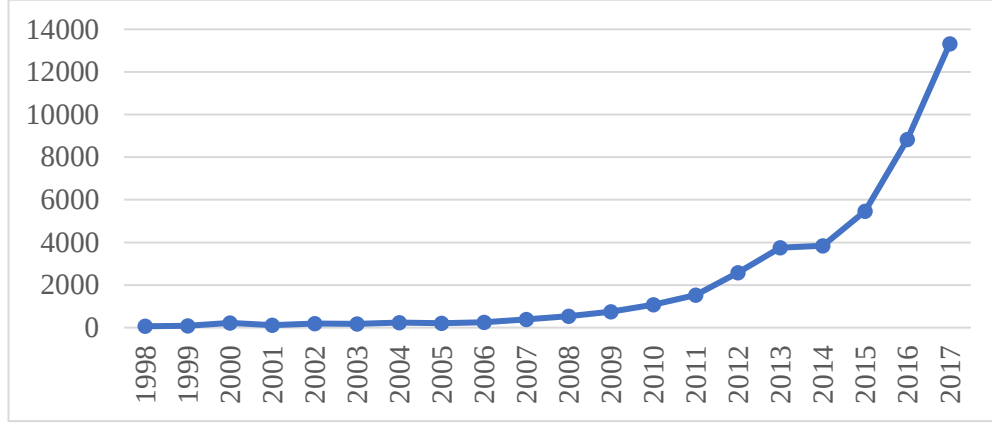
1.4.5 Büyük veri ve yapay zeka alanında araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin artması

Sonraki bölümde de açıklanacağı üzere yapay zeka teorik olarak yeni bir çalışma alanı değildir. Bununla birlikte veri hacminin ve veri işleme kapasitesinin gelişimi yapay zekaya ilginin yeniden artmasını sağlamıştır. Yapay zeka teknolojileri konusunda akademik ve iş dünyası tarafından yapılan araştırmalar artmaktadır. Aşağıdaki grafikte Cornell Üniversitesi'nce yönetilen ve bilimsel makalelerin elektronik önbasımlarının derlendiği Arxiv platformundaki yapay zeka alanına ilişkin çalışmaların 1998-2017 yılları arasında artışı gösterilmektedir.

⁵⁴ ABD'de Senatör Elizabeth Warren bir sonraki seçimde Başkan seçilmesi halinde Facebook, Amazon ve Google gibi şirketleri ayrıştırmaya tabi tutacağını açıklamıştır. Ayrıştırma yoluyla şirketlerin farklı iş kollarındaki faaliyetlerini entegre ederek bu alanlarda pazarda hakim durumlarını kötüye kullanmaları ve pazardaki diğer oyuncuları elemelerinin önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Elizabeth Warren'ın açıklamaları için bkz: The Guardian, "Elizabeth Warren vows to break up Amazon, Facebook and Google if elected president", 8 Mart 2019, <https://www.theguardian.com/us-news/2019/mar/08/elizabeth-warren-amazon-facebook-google-big-tech-break-up-blogpost>, 10 Mayıs 2019.

Benzer şekilde Avrupa Komisyonu Rekabetten Sorumlu Üyesi Margrethe Vestager de dijitalleşmenin ölçek ekonomilerinin önemini artırdığı, büyük verinin rekabet edebilirliğin önünde önemli bir engel olabildiği, bu nedenle platformların çok fazla güç sahibi olabildiğine dolayısıyla rekabet düzenlemelerinin de bu yeni dinamikleri dikkate alacak ve risklere yanıt verecek şekilde gözden geçirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Vestager'in konuyla ilgili bir konuşması için bkz: Margrethe Vestager, "Competition in a Globalised World", 8 Nisan 2019, https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2014-2019/vestager/announcements/competitiveness-digital-age_en, 10 Mayıs 2019.

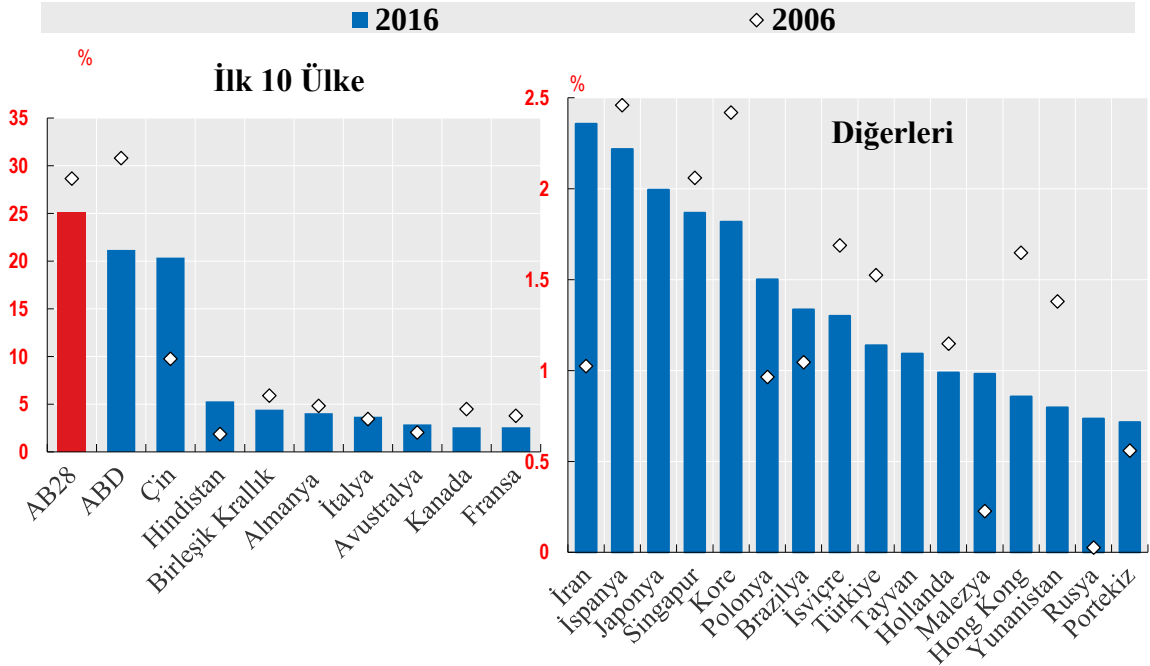
Grafik – 3: Arxiv Platformunda Yer Alan Yapay Zeka Çalışmalarının Sayısı



Kaynak: Artificial Intelligence Index, <http://aiindex.org/>

ABD ve Çin'in bilimsel yayınlar alanında lider durumda olduğu çalışmalara yapılan atıflarda göze çarpmaktadır. Aşağıdaki grafiklerde 2006 ve 2016 yıllarında atıf yapılan yapay zeka çalışmalarının ülkesine göre dağılımı gösterilmektedir.

Grafik – 4: Yapay Zeka Konusunda En Fazla Atıfta Bulunulan Bilimsel Yayınların Bulunduğu Ülkeler



Kaynak: OECD, “Measuring the Digital Transformation”, Şubat 2019.

Yapay zeka alanında yeni iş fikirlerine yapılan yatırımlar da kaydadeğer bir boyuta ulaşmıştır. Yapay zeka start-upları 2018'in ilk yarısında dünya genelinde özel sermaye fonlarının yaptığı yatırımların %12'sini almıştır.⁵⁵ Bu oranın 2011 yılında %3 olduğu dikkate alındığında yapay zekanın kısa sürede yatırımları yönlendirme gücü ortaya çıkmaktadır. Dijital teknoloji alanında start-upların satın alınmasına bağlı bir yoğunlaşma trendinin olması da dikkat çekicidir. Toplam satın alma değeri açısından incelendiğinde ekonomik değerin %70'inin, satın almaları gerçekleştiren şirketlerin %1'lik kısmına transfer edildiği görülmektedir.⁵⁶



⁵⁵ OECD, “Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives”, 2019, (Çevrimiçi), https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/going-digital-shaping-policies-improving-lives_9789264312012-en#, 27 Nisan 2019.

⁵⁶ Ibid.

İKİNCİ BÖLÜM

YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİ VE UYGULAMA ALANLARI

2.1. Yapay Zeka Teknolojileri

Yapay zeka terimi ilk kez Amerika Birleşik Devletleri'nde Dartmouth Koleji'nde Alan Turing'in izinden giden matematikçilerin çalışmalarında kullanılmıştır. Kolejin akademik kadrosuna katılan John McCarty düşünen bilgisayarlar üretilmesi konusunda farklı disiplinleri bir araya getirecek bir çalışma yapmak üzere Claude Shannon, Ray Solomonoff ve Marvin Minsky gibi meslektaşları ile işbirliği yaparak bir yaz araştırma projesi organize etmiştir. Projenin amacı Rockefeller Vakfı'na fon almak için yapılan başvuruda şu şekilde açıklanmıştır:

“1956 yazında Hanover, New Hampshire'daki Dartmouth Koleji'nde yapay zeka üzerine 2 ay süreyle 10 kişilik bir çalışma yapılmasını öneriyoruz. Bu çalışmada öğrenmenin ve zekanın başka herhangi vasfının tüm yönlerinin prensipte bir makine tarafından benzetimi yapılabilecek kadar net şekilde tarif edilebileceği kabulü esas alınacaktır. Makinelerin nasıl dili kullanır, soyutlamalar ve kavramlar oluşturabilir, şimdi insanlara özgü kabul edilen problem türlerini çözebilir ve kendilerini geliştirebilir hale getirilebileceğini bulmaya teşebbüs edilecektir. Dikkatli seçilmiş bir bilimadamları grubu bir yaz boyunca bilikte çalışırsa bu problemlerin biri veya daha çoğunda önemli bir ilerlemenin kaydedilebileceğini düşünüyoruz.”⁵⁷

Bugünün dönüştürücü gücü olan yapay zeka teknolojisinin temellerinin bu toplantı ile atıldığı kabul edilmektedir.

Avrupa Komisyonu tarafından görevlendirilen üst düzey uzman grubu yapay zekanın şu şekilde tanımlanmasını önermektedir:

“Yapay zeka, belirlenen kompleks bir hedef kapsamında, fiziksel ya da dijital dünyada çevresini algılayarak, yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış olan

⁵⁷ Cem Say, **50 Soruda Yapay Zeka**, İstanbul, Bilim ve Gelecek, 2018.

veriyi anlamlandırarak, bu veriden edinilen bilgiye bağılı mantıksal çıkarımda bulunan ve verilen hedefe ulaşmak için yapılacak en doğru eylemi (önceden belirlenmiş parametrelere göre) belirleyen, insanlar tarafından tasarlanan sistemlerdir.

Bilimsel bir çalışma disiplini olarak yapay zeka, makine öğrenmesi (derin öğrenme ve pekiştirmeli öğrenme bazı örnekleridir), makine çıkarsaması (planlama, zaman programlama, bilgiyi sunma, arama, optimizasyon gibi görevleri içerir) ve robotik (kontrol, algılama, sensörler, uyarıcılar ve diğer tekniklerin siber-fiziksel sistemlere entegre edilebilmesini kapsar gibi pek çok yaklaşım ve teknikleri içerir”⁵⁸

Bu bölümde yapay zeka alanına ilişkin temel kavram ve çalışma alanları ele alınmaktadır.

2.1.1. Genel Yapay Zeka

Genel yapay zeka sistemi -daha önceden kullanılan ifade ile güçlü yapay zeka sistemi- insanların yapabildiği çoğu işi gerçekleştirebilen sistemdir. Bu tür bir sistemin hayata geçirilebilmesi için sistemin kendi amacını belirlemesi, sağduyuya dayalı akıl yürütmesi gibi gerekliliklerin teknik ve bilimsel olarak aşılması gerektiği düşünülmektedir.⁵⁹

2.1.2. Dar Yapay Zeka

Dar yapay zeka sistemleri -daha önceden kullanılan ifade ile zayıf yapay zeka sistemleri- bir veya birkaç görevi yerine getirmek amacıyla tasarlanan sistemlerdir. Günümüzde kullanılan yapay zeka uygulamaları bu kapsamdadır.

⁵⁸ The European Commission’s High Level Expert Group on Artificial Intelligence, “A Definition of AI: Main Capabilities and Scientific Disciplines”, 18 Aralık 2018, (Çevrimiçi), https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai_hleg_definition_of_ai_18_december.pdf, 25

Şubat 2019.
⁵⁹ Ibid.

2.1.3. Makine Öğrenmesi

Makine öğrenmesi, bir veri kümesi üzerinden öğrenebilen, sınıflandırma, modelleme ve tahmin geliştiren algoritmalar olarak tanımlanabilir. Makine öğrenmesi yöntemleri de verisetinin yapısına göre ikiye ayrılmaktadır. Veri setinin etiketlenmiş gözlemlerden oluşması halinde (gözlemler için atfedilen kategorilerin bulunması halinde) gözetimli (supervised) öğrenme, etiketsiz gözlemlerin oluşturduğu kümeler için ise gözetimsiz (unsupervised) öğrenme yöntemi izlenmektedir. Gözetimsiz öğrenmede algoritmanın görünmeyen örüntüleri kendisinin keşfetmesi, sınıflandırılmamış verilerden çıkarım yapması beklenir.

2.1.4. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları biyolojik sinir ağlarından esinlenilen bilgisayar sistemleridir. Biyolojik sinir sisteminde olduğu gibi birçok nörondan oluşur ve nöronlar eş zamanlı olarak çalışır. Sistemde 3 katman vardır, bunlar girdi katmanı, ara katman ve çıktı katmanıdır.

2.1.5. Derin Öğrenme

Derin öğrenme çok sayıda katmanın bulunduğu ağlar ile uygulanmaktadır. Algoritmalar kendi ayrıştırıcı özelliklerini oluşturmakta, farklı katmanlardaki sonuçları bir araya getirerek bütüncül bir sonuç ortaya koymaktadır. Derin öğrenmede, tüm sinir ağının girdilerden nihai sonucu çıkarması yerine her katmanda girdi ve çıktıların etkileşimleri ile sonucun ortaya çıkması mümkün olmaktadır. Örneğin bir resimde belli bir objenin olup olmadığı problemi kademeli olarak sonuca ulaştırılmaktadır. İlk katmanda resimdeki birkaç komşu pikselden oluşan dar bölgede çizgilerin olup olmadığı, varsa yatay mı dikey mi olduğu gibi bilgiler yorumlanarak buradan alınan sonuç ağın geri kalanına aktarılmaktadır. Bu şekilde devam eden döngüde ham piksel renkleri yerine çizgi parçacıkları girdi olarak alınmak suretiyle daha kolay ve daha doğru çözüme ulaşılması sağlanmaktadır. Katmanlarda çizgilerden şekillere, ardından bunların birleşimlerine doğru giden bir tanımlama işi gerçekleştirilmektedir.⁶⁰

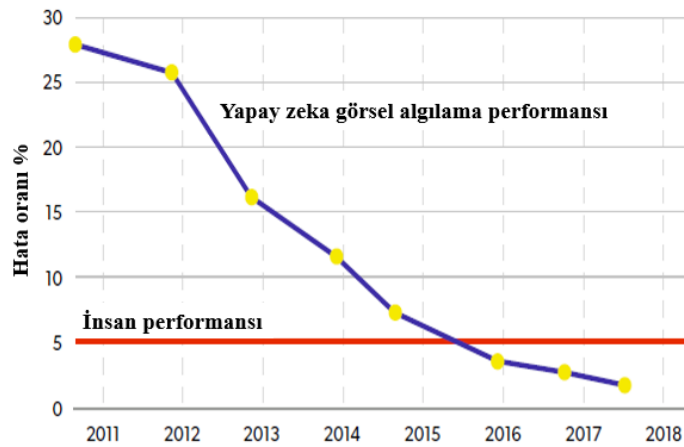
⁶⁰ Cem Say, **50 Soruda Yapay Zeka**, İstanbul, Bilim ve Gelecek, 2018.

Bu yöntemin başarılı olması için de belli destek unsurlarına ihtiyaç duyulmuştur. Çok katmanlı ağları eğitmek uzun ve zahmetli bir hesaplama yolu ile gerçekleşmektedir. Dolayısıyla aynı anda binlerce paralel ağırlık hesabının yapılması için işlemci yapısında da ihtiyaçların farklılaştığı görülmüştür. Merkezi işlem biriminden ayrı özel işlem birimlerinin tasarlanması bu ihtiyaca cevap olmuştur.⁶¹

Sinir ağlarının daha uzun süre ve daha çok girdi ile eğitilmesi bu şekilde mümkün hale gelirken, geriye eğitimin temel malzemesi olan büyük veriyi sağlamak kalmıştır. Görüntü (yüz) tanıma konusunda bu sorunun çözümünde de sosyal medya araçlarının ve platformlarının önemli bir rolü olmuştur.⁶² Sosyal medya milyonlarca fotoğraftan oluşan bir büyük veri denizinin yaratılmasını sağlamıştır.

Görsel boyuttaki nesneleri tanımlama alanındaki en büyük yarışma olan Büyük Ölçekli Görsel Tanıma Yarışması (Imagenet) bu alanda yeni yöntemler geliştirilmesinin teşvik edilmesi ve ilerlemenin izlenmesi için önemli bir araçtır. Yarışmada yapay zeka sistemlerinin N adet test görseli verildiğinde doğru ve hatalı sınıflandırma yaptıkları tahminlerin oranları değerlendirilmektedir. Aşağıdaki grafikte bu kriterlere göre görsel algılama performansındaki gelişim insan performansı ile karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir. 2012 yılında Alex Krizhevsky tarafından geliştirilen mimari (AlexNet) önemli bir kırılma noktası olmuştur.

Grafik – 5 : Sinir Ağları ile Görsel Algılama Performansında Gelişim, ImageNet Yarışması



Kaynak: MMC Ventures Research, The State of AI: Divergence

⁶¹ Ibid.

⁶² Ibid.

2.1.6. Doğal Dil İşleme

Yapay zeka ve dilbilimin ortaklığında gelişen bir alandır. Doğal dillerdeki metinlerin, konuşmadaki ses dalgalarının bilgisayarlar tarafından algılanması, yazılım programında çözümlenmesi ve bilgisayar ortamına aktarılması⁶³ işlemleri için kullanılan yöntemdir. Bu yolla çeviri, özetleme, sorulara cevap verme, konuşmayı metine çevirme gibi eylemler makine tarafından gerçekleştirilebilmektedir.

2.1.7. Robotik

Fordist dönemden bu yana endüstriyel robotlar tekrarlı ve fiziksel işlerin gerçekleştirilmesi için kullanılmaktadır. Ancak bunlar kabiliyetleri kısıtlı, genel olarak tek bir iş için kullanılabilen programlanabilir makinelerdir. Yapay zeka teknolojilerinin sağladığı çevreyi algılama, tepki verme ve bu süreçlerden öğrenme yetisi robotların kullanımında yeni alanlar açmaktadır.

2.2. Yapay Zeka Teknolojilerinin Uygulama Alanları

Yapay zeka teknolojileri üretim ve hizmet süreçlerinde insan kaynaklı hataların en aza indirgenmesi, enerji ve girdilerin etkin kullanımı, daha uzun sürelerde üretim ya da işlem yapabilme, çevresel koşulları izleyerek (örneğin sıcaklık, nem) üretim koşullarını iyileştirme gibi pek çok avantaj sağlamaktadır. Bu avantajlar pek çok sektörde verimliliği artırmak, maliyetleri azaltmak ve karı maksimize etmek için kullanılırken, kamu kaynaklarının etkin yönetilmesi ve sosyal refahın artırılması için de önemli araçlar sunmaktadır. Yapay zekanın farklı sektörlerdeki temel kullanım alanları ve işlevlerine aşağıda yer verilmiştir.

2.2.1. Bankacılık ve Finans

Bankacılık ve finans alanı, sahip olduğu veri hacmi ve trafiği ile yapay zeka teknolojileri için öne çıkan uygulama alanlarının başında gelmektedir. Müşterilerin

⁶³ Cerebro, Doğal Dil İşleme Rehberi, 26 Mart 2018, (Çevrimiçi), <https://medium.com/t%C3%BCrkiye/do%C4%9Fal-dil-i-%CC%87%C5%9Fleme-rehberi-2c4c41260f74>, 5 Nisan 2019.

kişisel verileri ve işlem verilerinin takip edilerek uyumsuzlukların ve fraud işlemlerinin tespit edilmesi gibi operasyonel işler otomatize edilebilmektedir. Yine bu verilerin analizi müşteri segmentasyonu ve kişiselleştirilmiş pazarlama kampanyalarının yapılabilmesini sağlamaktadır. Doğal dil işleme araçlarının desteği ile müşteri hizmetlerinde daha kısa sürede daha etkin çözümler sunulabilmektedir.⁶⁴ Yapay zeka teknolojilerinin finansal danışmanlık hizmetlerine entegrasyonu ise hem bu alanda çalışanlar için tamamlayıcı bir rol oynamakta, hem de belirli ölçüde onların yerini alabilmektedir. Çeşitli finansal kuruluşlar tarafından kullanılmaya başlanan robot-danışmanlar, çok yönlü yatırım algoritmaları kullanarak müşterilerin beklentilerini, varlık yapılarını ve risk algılarını değerlendirmeye alarak kişiselleştirilmiş portföyler önermektedir. Piyasa koşulları ve yatırımcının tercihlerinin farklılaşması halinde de portföylerinin dağılımlarını yeniden düzenlemektedir.⁶⁵

2.2.2. Telekomünikasyon

Telekomünikasyon sektörü, büyük veri ve yapay zeka teknolojilerinin önemli katma değer yaratma ve operasyonel etkinlik sağlama potansiyeli olduğu sektörler arasındadır. Sektörde makine öğrenmesinin kullanıldığı alanlardan biri müşteri kaybı (churn) analizidir. 2000’li yıllarda numara taşımanın mümkün hale gelmesi ile birlikte müşteri kaybı oranı operatörler için en önemli göstergelerden biri haline gelmiştir. Zira bu orandaki en ufak değişim operatörlerin gelirlerinde esaslı bir etki yaratmaktadır. Bunun yanında yeni müşteri kazanımı da mevcut müşterinin korunmasına göre daha maliyetlidir. Operatörler müşterinin demografik bilgileri ve kullanım alışkanlıkları gibi verileri kullanarak müşteri kaybını öngörebilecekleri modelleri geleneksel istatistiki yöntemler ile uygulamıştır. Artan dijitalleşme ile operatörlerin daha çeşitli, gerçek zamanlı ve daha fazla veriye erişimleri müşteri kaybı analizinde makine öğrenmesinin

⁶⁴ MMC Ventures, The State of AI 2019: Divergence, 2019, (Çevrimiçi), <https://www.mmcentures.com/wp-content/uploads/2019/02/The-State-of-AI-2019-Divergence.pdf>, 5 Nisan 2019.

⁶⁵ Serra Eren Sarıoğlu, “Portföy yönetiminde yenilikçi bir yaklaşım: Otomatik Danışmanlık, Finans Gündem, 12 Eylül 2018, (Çevrimiçi), <https://www.finansgundem.com/yazarlar/portfoy-yonetiminde-yenilikci-bir-yaklasim-otomatik-danismanlik-yazisi/1342595>, 4 Mayıs 2019.

kullanılmasını olanaklı kılmıştır.⁶⁶ Makine öğrenmesinin entegrasyonu ile birlikte tahmin modeli müşteri kayıp nedenlerinin daha doğru belirlenmesini sağlamakta, bunun yanında kaybı önleyici işlemlerin (örneğin sunulan promosyonlar) etkilerini de modellemeye dahil edilmesi sağlanmaktadır.

Makine öğrenmesinin sektörde önemli bir uygulama amacı da operasyonel etkinliktir. Operatörler şebekelerini yazılım tabanlı sistemlerle entegre etmekte ve robotik süreç otomasyonu ile şebeke yönetiminde optimizasyon ve zamanında bakım yapılmasını sağlamaktadır.⁶⁷

2.2.3. Sağlık

Yapay zeka teknolojilerinin sağlık alanında tanı ve teşhis görevlerini dahi yerine getirmesi mümkün görünmektedir. 2016 yılında IBM tarafından geliştirilen “Watson for Oncology” kanser teşhisi ve tedavi önerileri sunulmasında yapay zekanın onkoloji uzmanları ve doktorlar için önemli bir yardımcı olabileceğini göstermektedir. Hem hastanın kendi sağlık geçmişi hem de hastalığa ilişkin tıbbi makaleler gibi diğer kayıtları analiz ederek belirli bir hasta için hangi tedavi yönteminin daha iyi sonuç vereceğine dair öneri sunabilmektedir.⁶⁸

Yapay zeka sistemleri ile güçlendirilmiş giyilebilir teknolojiler hastalıkların erken teşhisi ya da sağlık durumunun düzenli olarak izlenebilmesi için önemli olanaklar sağlamaktadır.⁶⁹ Nabız, vücut sıcaklığı, kap atışlarında düzensizlik, kişinin egzersiz alışkanlıkları gibi göstergeler sensörler aracılığı ile algılarak bu veriler sürekli takip edilebilmektedir. Giyilebilir teknolojiler ile toplanan ve işlenen veriler kullanıcıların

⁶⁶ Chung-Min Chen, “Use cases and challenges in telecom big data analytics”, **APSIPA Transactions on Signal and Information Processing**, 2016, (Çevrimiçi), <https://doi.org/10.1017/ATSIP.2016.20>, 13 Mayıs 2019.

⁶⁷ Deloitte, “Opportunities in Telecom Sector: Arising from Big Data”, Kasım 2015, (Çevrimiçi), <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/technology-media-telecommunications/in-tmt-opportunities-in-telecom-sector-noexp.pdf>, 13 Mayıs 2019.

⁶⁸ IBM Watson for Oncology, <https://www.ibm.com/tr-tr/marketplace/clinical-decision-support-oncology>, 25 Mayıs 2019.

⁶⁹ PWC, “From detection to diagnosis, the opportunities for AI in healthcare”, Mayıs 2017, (Çevrimiçi), <https://www.digitalpulse.pwc.com.au/detection-diagnosis-opportunities-ai-healthcare/>, 25 Mayıs 2019.

sağlık durumunu iyileştirme potansiyeli olduğu kadar toplum sağlığı için de önemli fayda sağlayacak niteliktedir. Zira kayıtlı sağlık verilerinin hızla büyümesini sağlayacaktır. Bu da özellikle önleyici sağlık politikalarını geliştirilmesi açısından değerlidir. Giyilebilir teknolojiler, iş sağlığı ve güvenliği kontrollerinin geliştirilmesi için de kullanılabilecektir. Örneğin insan sağlığı için risk taşıyan alanlarda yapılması gereken işler robotlar aracılığı ile gerçekleştirilebilecektir.

Robotik alanında kaydedilen gelişmeler ve internet bağlantı hızının artması ile birlikte robotların ameliyatlarda yardımcı rol alması hatta uzaktan kontrol edilerek ameliyatın robotlar aracılığı ile gerçekleştirilmesi yönünde de çalışmalar yapılmaktadır. Çin’de bir doktor ilk kez 5G bağlantısından yararlanarak uzaktan ameliyat gerçekleştirmiştir.⁷⁰

2.2.4. Otomotiv ve Ulaşım

Yapay zeka teknolojileri ulaşım alanında pek çok olanak sunmaktadır. Araçlar ve yolların sensörler (GPS, kamera ve radar gibi) ve uyarıcılar (algılanan girdiyi eyleme dönüştüren sistem bileşenleri) ile donatılması ile trafik yönetiminin daha etkin hale getirilmesi mümkün olmaktadır.⁷¹ Sürücüsüz otonom araçlar test edilmekte ve filo yönetimine uyarlanabileceği sistemler (platooning) geliştirilmektedir. Otonom araçların yaygınlaşması ile birlikte trafikteki araç sayısının azalması, yakıt ihtiyacının azalması, trafik kazası kaynaklı ölümlerin azalması gelecek dönemde bu alanda beklenen toplumsal faydalardır.

2.2.5. Perakende Ticaret

Yapay zekanın esaslı dönüşümler yarattığı alanların başında gelmektedir. Üretim sürecinden pazarlama ve bakıma kadar pek çok alanda yapay zeka teknolojilerinin

⁷⁰ Anthony Cuthbertson, “Surgeon Performs World’s First Remote Operation Using ‘5G Surgery’ on Animal in China”, **Independent**, <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/5g-surgery-china-robotic-operation-a8732861.html>, 25 Mayıs 2019.

⁷¹ European Parliamentary Research Service, “Artificial intelligence in transport: current and future developments, opportunities and challenges”, Mart 2019, (Çevrimiçi), [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/635609/EPRS_BRI\(2019\)635609_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/635609/EPRS_BRI(2019)635609_EN.pdf), 25 Mayıs 2019.

potansiyeli keşfedilmeye başlanmıştır. Yapay zeka teknolojileri ile müşteri verilerinin analiz edilmesi, segmentasyonun geliştirilmesi, kişiselleştirilmiş ürün ve tekliflerin sunulması ve fiyat optimizasyonu yapılması gibi amaçlarla kullanılabilir. Üretim sürecinin kontrolü daha etkin hale gelirken beyaz eşyalar ya da üretimde kullanılan makineler için bakım ihtiyaçları tahmin ve takip edilebilmektedir.

2.2.6. Tarım

Sensörler vasıtasıyla toprak ve hava koşullarının, ürünlerin gelişim süreçlerinin izlenmesi, tarım alanı ve diğer dışsal etkenlere ilişkin verilerin analiz edilerek ekim ve hasata ilişkin tahminleme yapılması, sulama ve hasat gibi işlerin robotlar ile gerçekleştirilmesi tarımda yapay zeka uygulamalarının başlıcalarıdır. ABD’li endüstriyel tarım şirketi Monsanto’nun yatırım yaptığı Blue River Technologies’in makine görüşünden faydalanılarak geliştirdiği ilaçlama sistemi bu alanda önemli bir başarı örneği olarak gösterilmektedir.⁷² Sistem tarlada biten yabancı otların türünü algılayarak yalnızca bunların ayıklanacağı şekilde hedefli ilaçlama yapmaktadır. Bu şekilde kimyasal kullanımını % 90 oranında azalttığı belirtilmektedir. Monsanto’nun 2013 yılında yaklaşık 1 Milyar \$ yatırım yaparak hava durumu ve iklim verilerine ilişkin yazılım ve sigorta hizmetleri sunan The Climate Corporation’ı satın alması ve 2018 yılında da Alman kimya ve ilaç devi Bayer ile birleşmesi tarımda veri temelli yeni bir dönemin başlayacağına işaret etmektedir.

2.2.7. Hukuk

Dil işleme yazılımlarındaki gelişmenin önemli olanaklar sunduğu bir alan ise yine uzmanlık gerektiren hukuktur. Binlerce sayfalık içtihat incelemeleri yapay zeka teknolojilerinin yardımıyla kısa sürede gerçekleştirilebilmektedir.⁷³ Hukuki danışmanlıkta önemli sorumluluk alanlarından biri olan sözleşmeler kapsamında da

⁷² Rob Trice, “Can Artificial Intelligence Help Feed The World?”, Forbes, 5 Eylül 2017, (Çevrimiçi), <https://www.forbes.com/sites/themixingbowl/2017/09/05/can-artificial-intelligence-help-feed-the-world/#102aca6f46db>, 5 Nisan 2019.

⁷³ Mark Sears, “AI Challenges and Why Legal is a Great Place to Kick-Start Great NLP”, Forbes, 14 Mayıs 2019, <https://www.forbes.com/sites/marksears1/2019/05/14/ai-challenges-and-why-legal-is-a-great-place-to-kick-start-great-nlp/#5cac20264408>, 14 Mayıs 2019.

yapay zekanın kolaylaştırıcı bir rolü oluşmaktadır. Sözleşmelerin hazırlanması, incelenmesi, risklerin tespiti gibi işlemleri kolaylaştıracak yapay zeka uygulamaları geliştirilmektedir.⁷⁴

2.2.8. Sanat

Makinelerin insan emeğinin yerine geçemeyeceği düşünülen alanların başında yaratıcılık ve sosyal iletişim gerektiren işler sayılmaktadır. Ancak son zamanlarda bu alanlarda da önemli ilerleme kaydedildiği görülmektedir. 2016 yılında ressam Rembrant'ın tekniklerini taklit edebilen ve bu tekniklere uygun biçimde portre üretebilen bir çalışmaya imza atılmıştır.⁷⁵ 300'ü aşkın Rembrant tablosu taranarak büyük bir veri tabanı oluşturulmuş, makine öğrenmesi tekniğiyle yeni bir portre için özellikler algoritma tarafından çıkarılmıştır. Yüz tanıma algoritmaları ile Rembrant eserlerindeki yüzlerin ölçüleri incelenerek yeni portre için de bu prensipler uygulanmıştır. Fırça darbelerinin de benzetmesi amacıyla ısı haritaları çıkarılmış, ardından 13 katmanlı 3D baskı yöntemi ile resim tuvale aktarılmıştır.

Bununla birlikte yaratıcılığın işin temel bir unsuru olduğu alanlarda ileri teknolojilerin kullanımı ve standartlaşma eğiliminin yaratıcılığı yok ettiği yönünde eleştiriler de bulunmaktadır.⁷⁶

⁷⁴ Bernard Marr, "How AI and Machine Learning are Transforming Law Firms and the Legal Sector", Forbes, Mayıs 2018, (Çevrimiçi), <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/05/23/how-ai-and-machine-learning-are-transforming-law-firms-and-the-legal-sector/#187ea33432c3>, 25 Mayıs 2019.

⁷⁵ The Next Rembrant, (Çevrimiçi), <https://www.nextrembrandt.com/>, 13 Mayıs 2019.

⁷⁶ Ursula Huws, **Küresel Dijital Ekonomide Emek**, Çev. Cemre Şenesen, İstanbul, Yordam Kitap, 2018.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİNİN ETKİLERİ

İkinci Bölümde yer verilen örnekler yapay zeka teknolojileri alanında yapılan çalışma ve uygulamaların yalnızca birkaçıdır. Tarihsel süreçte makineleşmenin etkileri rutin ve kas gücüne dayalı işlerde görülürken, bu örnekler çok daha kompleks iş tanımları ve yaratıcılık gerektiren işlerde dahi yapay zeka kullanımının büyük bir etkisinin olacağını göstermektedir.

İlk Sanayi Devrimi ile kıyaslandığında yapay zekanın yıkıcı etkilerinin 100 kat daha hızlı gözlemlenebileceği ve ölçeğinin 300 kat daha fazla olacağı tahmin edilmektedir.⁷⁷ Bu nedenle gerek yapay zekanın küresel ve ulusal düzeydeki etkileri gerekse muhtemel yıkıcı sonuçlarına karşı alınacak politika tedbirleri bütüncül bir yaklaşımla analiz edilmelidir.

Yapay zekanın ekonomik ve sosyal etkilerine ilişkin tartışmalar temel olarak işgücü ve istihdam alanında yoğunlaşmaktadır. Carl Frey ve Michael Osborne'un 2013 yılında yayınladığı makale önemli bir yankı bulmuş ardından yapay zekanın işgücü ve istihdam odaklı etkilerinin modellendiği bir dizi akademik çalışma ile takip edilmiştir. Bu bölümde yapay zekanın işgücü, istihdam ve bunlarla bağlantılı olmak üzere büyüme, gelir dağılımı ve eşitsizlikler üzerindeki etkilerini değerlendiren çalışmaların bulguları güncel trendler ışığında değerlendirilmektedir.

3.1. İşgücü ve İstihdam

Yapay zekanın kullanım alanlarının yaygınlaşması ile birlikte, makinelerin işçiler tarafından gerçekleştirilen işlerin bir bölümü hatta bazı işler için tamamını yapmaya başlayacağı tartışıl原因 bir konudur. Yeni teknolojilerin sağladığı olanaklar pek çok rutin iş ve işlemleri makineler tarafından yapılabilecek hale getirirken, bugün yapay zeka

⁷⁷ Francesco Chiacchio, Georgios Petropoulos, David Pichler, The Impact of Industrial Robots on EU Employment and Wages: A Local Labour Market Approach, Bruegel Working Paper 2, Nisan 2018, (Çevrimiçi) http://bruegel.org/wp-content/uploads/2018/04/Working-Paper_02_2018.pdf, 23 Nisan 2019.

konusundaki ilerleme rutin olmayan, anlama, anlamlandırma ve çıkarım yapma kabiliyetlerini gerektiren işlerin de makineler tarafından yapılmasını olanaklı kılmaktadır. Bu alanda yapılan akademik çalışmalar ile iş dünyası araştırmaları işlerin yapılış biçiminde önemli düzeyde değişimler gerçekleşeceği, bazı işlerin tamamen otomatize edilebileceği, aynı zamanda yapay zeka kullanımına ilişkin yeni mesleklerin de ortaya çıkacağına işaret etmektedir.

3.1.1. Bilgisayarlı Otomasyon ve İşsizlik Artışı Riski

David H. Autor, Frank Levy ve Richard J. Murlane, bilgisayarlı otomasyonun işgücü yeteneklerine ilişkin talebi nasıl değiştireceğini analiz etmek amacıyla 2003 yılında bir çalışma gerçekleştirmiştir.⁷⁸ Çalışma işleri dört temel özellik üzerinden incelemektedir. Bunlar, rutin, rutin olmayan, analitik/interaktif ve manuel görevlerdir. Bu dört temel özelliğe göre sınıflandırılmış olan örnek görevlere Tablo-2’de yer verilmektedir.

Tablo – 2 : Autor v.d. Görevlerin Sınıflandırılması - Örnekler

	Manuel	Analitik/İnteraktif
Rutin	- Seçme ve Sınıflandırma - Tekrar Eden Montaj Birleştirme	- Kayıt Tutma - Hesaplama - Tekrar Eden Müşteri Hizmetleri
Rutin Olmayan	- Bakım Hizmetleri - Araç (Kamyon) Sürme	- Hipotez Oluşturma ve Test Etme - Tıbbi Teşhis - Hukuki Belge Yazımı - İkna Etme / Satma - Başkalarını Yönetme

Çalışmada bilgisayarların yapabildiği işlemler ile bu görevler ilişkilendirilerek bilgisayarlı otomasyonun üretim ve hizmet süreçlerinde emek girdisini nasıl etkilediği

⁷⁸ David H. Autor, Frank Levy, Richard J. Murnane, “The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration”, **The Quarterly Journal of Economics**, Eylül 2003, (Çevrimiçi), <https://economics.mit.edu/files/11574>, 25 Şubat 2019. Bu çalışmada “bilgisayarlaşma” (“computerisation”) şeklinde kullanılan terim, açık ve anlaşılır olması amacıyla “bilgisayarlı otomasyon” olarak ifade edilmiştir.

sorusuna yanıt aranmıştır. Çalışma tüm rutin görevlerde programlanabilir kurallar aracılığı ile bilgisayarlı otomasyonun ikame etkisi ortaya çıkardığı, rutin olmayan analitik görevlerde ise güçlü bir tamamlayıcı olduğu, rutin olmayan manuel işlerde ise ikame ya da tamamlayıcılık olanağının sınırlı olduğu öngörüsünde bulunmuştur.

Çalışma kapsamında, 1960 – 1998 yılları arasındaki dönemi kapsayacak şekilde, işlerin gerektirdiği görevler ve bu dönemde istihdam edilenleri temsil eden bir veri seti kullanılarak görev girdisinin nasıl değiştiği incelenmiştir. 1960 – 1998 dönemi için bu öngörü test edildiğinde bilgisayarlı otomasyonun farklı sektör, meslek ve eğitim gruplarında tüm rutin işlerde emek girdisini azalttığı, analitik ve rutin olmayan işler için ise emek girdisini artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. ABD’de 1970-1998 döneminde kolej mezunlarına yönelik talebin artışı da, bilgisayarların maliyetlerindeki düşüş ile birlikte otomasyonun sağladığı tamamlayıcılığın etkisi olarak yorumlanmıştır.

Autor v.d, bilgisayarlı otomasyonun istihdam üzerindeki etkilerinin analiz edilmesi konusunda kuşkusuz önemli bir katkıda bulunmuştur. Ancak teknolojik ilerleme, çalışmanın varsayımlarının günümüz çalışma yaşamındaki değişiklikleri açıklamakta yeterli olmayacağını göstermektedir. Autor v.d.’nin çalışmadaki varsayımları ve ulaştıkları sonuçlar Dördüncü Sanayi Devrimi öncesi için açıklayıcı bir tablo sunabilirken, günümüzdeki gelişmeler ve beklentiler bu varsayımları değiştirmeye zorlamaktadır.

Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne’un on yıl sonra yayımladığı çalışma bu doğrultuda önemli bir katkıda bulunmuştur.⁷⁹ Frey ve Osborne, Autor v.d.’nin rutin işlerin otomatize edilmeye daha uygun oldukları görüşüne katılmakla birlikte rutin olmayan işlerin de yeterli büyüklükte veri setleri olması halinde otomatize edilebileceğini savunmaktadır. Autor v.d.’nin rutin olmayan işler arasında örneklediği araç sürme ve hukuki belge yazımı Frey ve Osborne’un yakın zamanda otomatize

⁷⁹ Carl Benedikt Frey, Michael A. Osborne, “The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?”, Eylül 2013, (Çevrimiçi), https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf, 16 Şubat 2019.

edilmesini beklediği görevler arasında sıralanırken ikna etme ve satış yakın zamanda otomatize edilemeyecek görevler içinde görülmüştür.

Frey ve Osborne henüz otomatize edilemeyeceğini öne sürdükleri görevler için bazı “mühendislik engellerinin” (“**engineering bottlenecks**”) bulunduğunu bununla birlikte otomasyonun ileride imkansız olmadığını belirtmektedir. Bu çerçevede kurdukları modelleri yalnız rutin işleri kapsamayacak, mühendislik engellerinin olmadığı rutin olmayan işleri de içerecek şekilde tasarlanmıştır.

Frey ve Osborne mühendislik engellerini tespit etmek üzere Oxford Üniversitesinde bir çalıştay düzenlemiş, bu engelleri 3 temel görev alanında sınıflandırmıştır. Bunlar, algı ve manipülasyon, yaratıcılık ve sosyal zeka gerektiren görevlerdir.

Frey ve Osborne sensörler ve lazer gibi teknolojilerin *algılama* konusunda önemli bir yol kat ettiğini ancak çok katmanlı alanlarda yeterli olmadığını öne sürmektedir. Düzensiz yerleştirilmiş objelerin olduğu bir alanda spesifik bir nesneyi bulup yerinden alarak farklı bir yere taşımak gibi görevler bu açıdan zorlu olarak değerlendirilmektedir. Başarısızlık durumunun nasıl yönetileceği konusunda da (*manipülasyon*) yine benzer bir zorluk bulunduğu değerlendirilmektedir. Bu nedenle bu konularda otomasyonun kısa sürede gerçekleşmeyeceği öne sürülmektedir.

Bir diğer mühendislik engeli ise *yaratıcılık* gerektiren işlerdir. Özgün ve değerli bir ürün ortaya çıkarmanın makinelerin insanların yerini almasının en zor olduğu alanların başında geldiği düşünülmektedir. Üçüncü ve son mühendislik engeli ise *sosyal zeka* gerektiren işler olarak değerlendirilmiştir. İnsanların anlık hislerini algılamak ve ardından buna göre tepki vermek zorlu bir görev olarak düşünülmektedir.

Frey ve Osborne’un çalışması ile nihayetinde ABD işgücü piyasasında otomasyon riskinin hesaplanması için 702 meslek belirlenmiştir.⁸⁰ Bilgisayarlı otomasyon riski hesaplanan meslekler üç düzeye ayrılmıştır. Nihayetinde ABD genelinde istihdam sağlayan işlerin %47’sinin otomatize edilebilirlik açısından yüksek riskli olduğu

⁸⁰ Frey ve Osborne meslekler ve yapılan işleri kategorize eden O*NET veritabanını kullanmıştır. Veritabanına erişim için bkz: <https://www.onetonline.org/>

sonucuna ulaşılmıştır.⁸¹ Aşağıdaki Tablo-3 ve Tablo-4’te, çalışma sonucunda en düşük riskli olduğu hesaplanan ilk on meslek ile en yüksek risk altında olduğu hesaplanan ilk on mesleğe yer verilmiştir.

Tablo – 3: Düşük Riskli İlk 10 Meslek

1	Etkinlik Odaklı Terapistler
2	Birinci Basamak Teknisyen ve Tamirciler
3	Acil Durum Yöneticileri
4	Akıl Sağlığı ve Madde Bağımlılığı Alanında Sosyal Hizmet Uzmanları
5	Odyolog (İşitme Bozuklukları Uzmanı)
6	Meslek Terapistleri
7	Ortopedi Protez Uzmanları
8	Sağlık Sosyal Hizmet Uzmanları
9	Ağız ve Çene Cerrahları
10	Birinci Basamak İtfaiyeciler ve Yangın Önleme İşçileri

Kaynak: Carl Benedikt Frey, Michael A. Osborne, “The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?”, Eylül 2013

Tablo – 4: Yüksek Riskli İlk 10 Meslek

1	Telepazarlama Çalışanları
2	Aracılık Faaliyeti Çalışanları
3	Sigorta Tazminatı ve Poliçe İşlemleri Çalışanları
4	Zamanlama Araçlarını Ayarlama Çalışanları
5	Veri Girişi Çalışanları
6	Kütüphane Teknisyenleri
7	Yeni Hesaplar Memurları
8	Fotoğrafik Süreç Çalışanları ve Makine Operatörleri
9	Vergi Düzenleme Çalışanları
10	Kargo ve Nakliye Çalışanları

Kaynak: Carl Benedikt Frey, Michael A. Osborne, “The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?”, Eylül 2013

Frey ve Osborne bilgisayarlı otomasyon riskini eğitim düzeyi ve ücret değişkenleri açısından da incelemiş ve negatif korelasyon bulunduğu sonucuna ulaşmıştır.

Otomasyon risklerini alternatif bir yöntemle inceleyen çalışmalardan biri Melanie Arntz, Terry Gregory ve Ulrich Zierhan tarafından gerçekleştirilmiş ve OECD

⁸¹ Ibid.

tarafından yayımlanmıştır.⁸² Arntz, Gregory ve Zierhan, Frey ve Osborne'un çalışmasının görev değil meslek temelli bir yaklaşımı benimsemiş olması nedeniyle haklı olarak eleştirmektedir. Zira her durumda tüm görevlerin makinelerce yerine getirilmesi ya da mesleğin tamamen yok olacağı varsayımı otomasyon riskini gerçekte olduğundan daha fazla olarak değerlendirmemize neden olacaktır. Arntz, Gregory ve Zierhan ise 21 OECD ülkesinde otomasyon riskini görev temelli olarak hesaplamayı hedeflemiştir. Çalışma sonucunda bu ülkelerde yüksek otomasyon riski bulunan iş/mesleklerin oranı ortalaması %9 olarak hesaplanmıştır.⁸³

Yine OECD tarafından yayımlanan ve Ljubica Nedelkoska, Glenda Quintini tarafından yapılan çalışma da Arntz, Zierhan and Gregory'nin öne sürdüğü yaklaşımdan yola çıkılarak OECD ülkelerinde işlerin otomatize edilme risklerini değerlendirmiştir.⁸⁴ Çalışmada yüksek riskli işlerin oranı hesaplanırken aynı zamanda önemli ölçüde değişikliğe uğraması beklenen işler için de bir öngöründe bulunmaktadır. Arntz, Zierhan and Gregory'ye göre daha geniş bir örnekleme⁸⁵ inceleme yapılmıştır. Bu çalışma da, etki alanının Frey ve Osborne'un öngördüğünden daha sınırlı olacağını iddia etmektedir. Buna göre OECD ülkelerinde işlerin %14'ünün yüksek ölçüde otomatize edilebileceği –ki bu araştırmaya dahil edilen ülkelerde yaklaşık 66 milyon işçiyi kapsamaktadır-, %32'lik bir bölümünün ise işin nasıl yapıldığına ilişkin değişikliklerden etkileneceği belirtilmektedir. Çalışmaya göre en yüksek risk, düşük vasıf gerektiren rutin işlerde bulunurken, uzmanlık alanları ve sosyal çalışma alanlarında daha düşük bir risk mevcuttur. Sektörler bazında değerlendirildiğinde tarım ve imalat sektörünün en fazla etkiye maruz kalacağı,

⁸² Melanie Arntz, Terry Gregory, Ulrich Zierahn, “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis”, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris, 2016, (Çevrimiçi),

<http://www.ifuturo.org/sites/default/files/docs/automation.pdf>, 9 Ocak 2019.

⁸³ Çalışmada meslek ve görevlere ilişkin kategorizasyon için PIACC anketi kullanılmıştır. PIACC (The Programme for the International Assessment of Adult Competencies), 40 ülkede yetişkinlerin ihtiyaç duyduğu okur yazarlık, çalışma hayatı ve teknoloji kullanma yeteneklerini ölçen bir ankettir. <http://www.oecd.org/skills/piaac/aboutpiaac.htm>

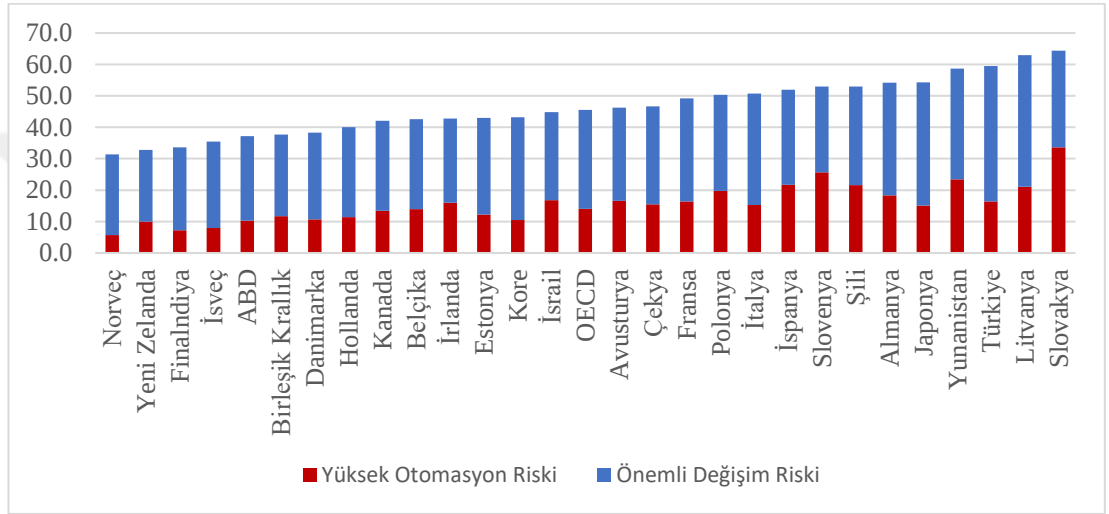
⁸⁴ Ljubica Nedelkoska-Glenda Quintini, “Automation, Skills Use and Training”, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 202, OECD Publishing, Paris, 2018, (Çevrimiçi), <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/2e2f4ee4-en.pdf?expires=1551112656&id=id&accname=guest&checksum=E728D2C6597A85ABF4585BBCEA4DB2B4>, 9 Ocak 2019.

⁸⁵ PIACC anketine katılan 32 ülke çalışma kapsamına alınmıştır.

bununla birlikte hizmet sektörünün kimi alanlarında da yüksek düzeyde otomasyon yaşanabileceği öngörülmektedir.

Araştırma ülkeler arasında otomasyon riskinin yüksek olduğu işlerin oranı açısından da büyük farklar bulunduğu da işaret etmektedir.

Grafik – 6: Ülkelere Göre Değişim ve Otomasyon Riski Altında Olan Mesleklerin Oranları, %



Kaynak: OECD Employment Outlook 2019.

Nedelkoska ve Quintini çalışmalarını ayrıca Almanya ve İngiltere özelinde bu ülkelerde uygulanan istihdam ve yetenek anketlerinin meslek sınıflandırmalarını kullanarak tekrarlanmıştır. Mesleklerin bilgisayarlı otomasyon riski bazında sıralamaları önemli bir benzerlik göstermiştir. Vasıfsız işçilerin yüksek risk altında olduğu görülürken sağlık ve eğitim gibi sosyal zeka ve iletişim içeren mesleklerin daha az risk taşıdığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte veri setindeki farklılık modelin ulaştığı ortalama otomasyon riskini farklılaştırmıştır. Almanya'nın veri seti üzerinden yapılan hesaplama otomasyon riskini daha yüksek bir seviyede belirlemiştir. Çalışmanın bir diğer önemli bulgusu ise otomasyon riskinin yüksek olduğu işlerin çoğunlukla genç işçiler tarafından yapılan işler olduğudur.⁸⁶

Yapay zeka alanındaki güncel gelişmelerden bağımsız olarak endüstriyel robotların halihazırda yaratmış olduğu etkiyi inceleyen çalışmalar da otomasyonun işsizlik

⁸⁶ Ibid.

etkisine ilişkin kaygıları destekler niteliktedir. Carbonero v.d. tarafından 2005-2014 yılları dönemi için yapılan çalışma, ilgili dönemde endüstriyel robotların sayısındaki %24'lük artışın küresel istihdamda ortalama %1.3 azalma yarattığını, yükselen ekonomiler özelinde bu oranın %14'e kadar çıktığını göstermektedir.⁸⁷ Çalışma ayrıca gelişmiş ülkelerde robot kullanımındaki artışın üretimin yeniden ülke içinde yapılmasında da etkili olduğu, dolayısıyla yükselen ekonomilerde istihdamı olumsuz etkilediğine işaret etmektedir.

İş ve mesleklerde otomasyon riskine ilişkin yapılan çalışmalarda bazı görevlerin otomatize edilemeyeceğinin varsayıldığı ve hesaplama modelinin buna göre kurgulandığı dikkatten kaçmamalıdır. Makine öğrenmesi ve alt dallarında kaydedilen ilerleme ile gerek yaratıcılık gerekse sosyal zeka gerektiren işlerin de makinelerce gerçekleştirilmesi üzerine devam eden pek çok çalışma mevcuttur ve bilgisayar tabanlı teknolojik dönüşümün hızı da gözetildiğinde bu alanlarda da otomasyonun yaygınlaşması olasılığı da bulunmaktadır.

Yapay zeka teknolojileri karmaşık ve uzmanlık gerektiren işleri gerçekleştirmesi ya da kolaylaştırması, kimi alanlarda uzmanlık sahibi olmayanların da bu teknolojiler yardımı ile çalışabilmesini sağlayabilecektir. Dolayısıyla kimi çalışmalarda öne sürülen beklentilerin aksine vasıflı işçilerin daha yüksek bir riskle karşılaşması da muhtemeldir.

İstihdamın yapısındaki değişimin salt teknolojik imkanlar ve bilgisayarlı otomasyonun uygulanabilirliği ile gerçekleşeceğini beklemek de indirgemeci bir yaklaşım olacaktır. İş ve mesleklerin otomasyondan etkilenme dereceleri bu teknolojilerin ne kadar benimsendiği ve ne kadar penetrasyona ulaşabildiğine bağlı olarak değişkenlik gösterecektir. Hukuki düzenlemeler, üretim yapısı, ücretler gibi pek çok unsur da yeni teknolojilerin ne kadar benimseneceği ve yaygınlaşacağı konusunda belirleyici olmaktadır.

⁸⁷ Francesco Carbonero, Ekkehard Ernst, Enzo Weber, "Robots Worldwide: The Impact of Automation on Employment and Trade", Working Paper No. 36, ILO Research Department, Ekim 2018, (Çevrimiçi), https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_648063.pdf, 23 Nisan 2019.

Yeni teknolojilerin maliyetleri de bu kapsamda önemli bir değişkendir. Yeni teknolojilerin yüksek maliyetli olması verimliliği artırsa da uygulamanın önünde bir engel olabilmektedir. Ancak zamanla maliyetlerin düşeceği de göz önünde bulundurulduğunda emek yoğunluğunu azaltıcı bir etkinin ortaya çıkması şaşırtıcı olmayacaktır.

3.1.2. Verimlilik ve Yeni Mesleklerle İstihdam Artışı

Otomasyonun gerçekleştiği sektörlerde ürüne ilişkin talebin etkisi emeğin üretimdeki yerini de etkileyecektir. Emek gücünün yeni teknoloji araçları ile ikame edilmesi halinde ürünün fiyatının düşmesi beklenir. Bu durumda talepte bir artış görülmesi de olasıdır. Bu da talebin karşılanabilmesi için üretim sürecindeki emek gücünün korunmasını gerektirebilecektir.

Bir sektörde bilgisayarlı otomasyon ile artan verimlilik ve gelir bu sektörün sağladığı ürün ya da hizmet üzerinde talep artışı yaratmayabilir. Bu durumda sektörün emek gücü talebinin daha fazla azalması mümkündür.⁸⁸ Talebin arttığı, fiyat esnekliğinin yüksek olduğu durumlarda ise emek yoğun sektörlerde emek gücüne yönelik talebi artırabilir.

Dolayısıyla istihdam artırıcı etkilerin gerçekleşmesini sağlayacak en önemli unsur yapay zeka teknolojilerinin getirdiği verimlilik artışının düşük fiyatlar ile tüketiciye yansmasıdır. Bununla birlikte ilk bölümde de tartışıldığı üzere belirli alanlarda sermaye yoğunlaşmalarının bulunması ve veri ekonomisi fiyatlardaki değişimin genelin refahını yükseltecek bir şekilde gelişmesine engel olabilecek niteliktedir. Kısa vadede düşük fiyatlar belirleyerek yıkıcı fiyatlama yapılması riski ilk aşamada tüketici kazanıyor görünse de uzun vadede küçük üreticilerin pazar dışına atılması gibi sonuçlar doğurabilecek niteliktedir. Verinin sağladığı bilgi asimetrisi sermaye sahibine fiyatları belirleme konusunda önemli bir üstünlük de kazandırmaktadır. Dolayısıyla

⁸⁸ Ernst Ekkehard, Rossana Merola, Daniel Samaan, “The Economics of Artificial Intelligence: Implications for the Future of Work”, ILO Future of Work Research Paper No 5, 2018, (Çevrimiçi), https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_647306.pdf, 23 Nisan 2019.

fiyat ve talep etkileri her koşulda ortaya çıkması beklenen sonuçlar olmadığından istihdamı koruyucu etkisi de şüphelidir.

Acemoğlu ve Restrapo da verimlilik etkisi ile istihdamı azaltıcı etkinin dengelenebileceğini öne sürmektedir. Ancak bu noktada üretilen mallara talebin artması da bir ön koşul olarak gereklidir. Reel geliri yükselen nüfusun iş kaybına uğrayan nüfusa göre daha az tüketme eğiliminde olması yeni işlerin yaratılmasını engelleyecektir. Acemoğlu ve Restrapo, yeni meslekler ve verimlilik kazanımlarının sağlanmasında işgücünün yeni teknolojilere uygun yetenekleri geliştirmesi ihtiyacının da önemini vurgulamaktadır.⁸⁹

PricewaterhouseCoopers (PWC) tarafından Birleşik Krallık'ta yapay zekanın etkilerinin incelendiği çalışmada istihdamı azaltıcı etkilerin, verimlilik ve gelir artışı sayesinde 20 yıl içinde aşılabileceği öngörülmektedir.⁹⁰ Çalışma mevcut işlerin %20'sinin yapay zeka teknolojilerinin kullanılması ile kaybolabileceğini belirtirken yeni işlerin bu açığı kapatacak büyüklükte olacağını öne sürmektedir. Çalışmaya göre, uzun vadede en fazla istihdam artışı görülmesi beklenen sektörler sağlık (%22), bilimsel ve teknik hizmetler (%16) ve eğitimidir (%6). Uzun vadede en fazla istihdam kaybı yaşanması beklenen sektörler ise imalat (%25), ulaşım ve depolama (%22) ve kamu yönetimidir (%18).

Accenture PLC tarafından yaptırılan bir çalışma, halihazırda yapay zeka teknolojilerini kullanan ya da en azından test aşamasında olan en büyük 1000 şirketi değerlendirerek yapay zekanın bu şirketlerde yeni işler yaratıp yaratmadığını incelemiştir.⁹¹ Çalışma sonucunda yapay zeka teknolojilerinin kullanımı ile doğrudan bağlantılı, tamamen yeni ve özgün bazı işlerin ortaya çıktığı görülmüştür. "Eğitici",

⁸⁹ Daron Acemoğlu, Pascal Restrapo, "Low-Skill and High-Skill Automation", NBER Working Paper No.24119, Aralık, 2017, (Çevrimiçi) <https://www.nber.org/papers/w24119>, 20 Kasım 2018.

⁹⁰ John Hawksworth, Yuval Fertig, PWC, "What will be the net impact of AI and related technologies on jobs in the UK?", (Çevrimiçi), <https://www.pwc.co.uk/economic-services/ukeo/ukeo-july18-net-impact-ai-uk-jobs.pdf>, 25 Mayıs 2019.

⁹¹ H. James Wilson, Paul R. Daugherty, Nicola Morini-Bianzino, "The Jobs That Artificial Intelligence Will Create", MIT Sloan Management Review, 2017, (Çevrimiçi), http://ilp.mit.edu/media/news_articles/smr/2017/58416.pdf, 25 Mayıs 2019.

“Açıklayıcı” ve “Sürdürücü” olmak üzere üç grupta sınıflandırılan yeni mesleklerin örneklerine aşağıda Tablo-5’te- yer verilmektedir.

Tablo – 5: Yapay Zeka ile İlişkili Yeni Meslekler

EĞİTİCİ	Dil, tonlama ve anlam eğitici	Yapay Zekasistemlerine iletişimde lafzi anlamların ötesinde değerlendirme yapmayı, örneğin kinayeyi anlamayı, öğretir.
	Akıllı makine etkileşim modelleyicisi	Çalışanın gerçekleştirdiği bir eylemin ardından makinenin yapması gerekeni modeller.
	Dünya görüşü eğitici	Yapay Zeka sistemini aldığı kararlarda farklı kültürlerle değerleri dikkate alınması için eğitir.
AÇIKLAYICI	Bağlam modelleyici	İş ve sürecin bağlamına göre alınacak kararları tasarlar.
	Şeffaflık analisti	Şeffaf olmayan bileşenleri etkileri ile birlikte tespit ederek envanterini oluşturur.
	Yapay Zeka fayda stratejisti	Spesifik uygulamalar için Yapay Zeka sistemi kurulmasının fayda maliyet analizini yapar.
SÜRDÜRÜCÜ	Otomasyon Etik Uzmanı	Otomasyonun ekonomik etkileri dışındaki diğer etkilerini değerlendirir.
	Otomasyon Ekonomisti	Makinenin düşük performans göstermesinin maliyetini analiz eder.
	Makine ilişkileri yöneticisi	Makinelerin gösterdiği performansa göre uygulama kapsamını yükseltir ya da düşürür.

Kaynak: H. James Wilson, Paul R. Daugherty, Nicola Morini-Bianzino, “The Jobs That Artificial Intelligence Will Create”, MITSloan Management Review, 2017

3.2. Büyüme ve Gelir Dağılımı

Yapay zeka teknolojilerinin büyüme ve gelir dağılımı etkilerine değinmeden önce küresel ölçekte gözlemlenen trendlerin değerlendirilmesinde fayda vardır. Zira veri ekonomisi sermaye yoğunlaşmasını artırırken yapay zekanın istihdam etkileri de

gelirde emeğin payını azaltma eğilimindedir. Dolayısıyla mevcut trendlerin yoksul ve dezavantajlı gruplar aleyhine gelişmesi söz konusudur. OECD de veriye dayalı sektörlerde kazananın herşeyi aldığı (“winner takes all”) sonuçların ortaya çıkması riskinin bulunduğuna işaret etmektedir.⁹² Şebeke ekonomileri ve yapay zeka teknolojisinin sunduğu olanaklar ile bu yoğunlaşmanın artması önemli bir risk unsuru haline gelmiştir.

OXFAM tarafından yapılan araştırma, 21. yüzyılın başından bu yana kaydedilen küresel gelir artışının yarısını en zengin %1’lik dilimde yer alanların aldığı, dünya nüfusunun en yoksul yarısını oluşturanların ise ancak %1’lik pay alabildiğini göstermektedir.⁹³ 2010 yılında en zengin 388 bireyin varlığı 3.6 milyar insanın varlığına eşitken 2015 yılına gelindiğinde 62 kişinin varlığı bu eşitliği sağlayacak düzeye gelmiştir. En zengin 62 kişinin varlığı son 5 yılda %45 artış gösterirken dünya nüfusunun en yoksul yarısı %38 düşüş yaşamıştır. OXFAM’a göre vergi cennetleri de zengin nüfusun yaklaşık 7.6 trilyon \$’ı saklayabilmesine olanak tanımaktadır.

OECD tarafından yayımlanan 2018 İstihdam Görünümü Raporu’na göre OECD ülkelerinin çoğunda ortalama işsizlik oranları kriz öncesi döneme dönse de nominal ücret artışı kriz öncesi seviyelerin çok daha altında seyretmektedir.⁹⁴ Rapor özellikle yarı-zamanlı çalışanların ücretlerinde yaşanan düşüşün de önemli bir etkisinin bulunduğuna değinmektedir.

Son 20 yıl içinde kaydedilen üretkenlik artışının reel medyan ücret artışına yansımada Rapor’da dikkat çeken tespitler arasındadır. Bu durum teknolojinin sağladığı üretkenlik artışının emek gücüne geri dönmediği veya yaratılan ekonomik değer emek yoğun olmayan alanlarda artış gösterdiğine işaret etmektedir. Rapor sermaye yoğun teknolojilere yatırım yapan “süper star” şirketlerin emeğin payını

⁹² OECD, “Data-driven Innovation for Growth and Well-being” Ekim 2014, (Çevrimiçi), <https://www.oecd.org/sti/inno/data-driven-innovation-interim-synthesis.pdf>, 23 Nisan 2019.

⁹³ OXFAM, “An Economy for the 1%: How privilege and power in the economy drive extreme inequality and how this can be stopped”, OXFAM Briefing Paper, Ocak 2016, (Çevrimiçi), https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/bp210-economy-one-percent-tax-havens-180116-en_0.pdf, 23 Nisan 2019.

⁹⁴ OECD Employment Outlook 2018, (Çevrimiçi), https://read.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2018_empl_outlook-2018-en#, 23 Nisan 2019.

azaltıcı etkisine dikkat çekmektedir. Rapora göre iş arayanlardan üçte birinden daha azı işsizlik maaşı desteğine erişebilmektedir.⁹⁵

Cinsiyet eşitsizliklerinin ücretler üzerindeki yansımaları da devam etmektedir. 2015 yılı verilerine göre OECD genelinde kadınların yıllık gelirlerinin erkeklerin gelirlerinden %39 daha az olduğu hesaplanmıştır.⁹⁶

Yapay zeka teknolojilerinin büyüme ve gelir dağılımı üzerindeki etkilerini analiz eden çalışmalarda iki önemli husus göze çarpmaktadır: Yapay zekanın sağladığı otomasyon büyümeyi artırıcı bir etkiye sahipken aynı zamanda gelir dağılımını bozucu bir unsura da dönüşebilmektedir.

McKinsey Global Institute tarafından yapay zeka teknolojilerinin küresel ekonomiye etkilerinin modellendiği bir çalışmada yapay zekanın ekonomik büyümede kayda değer bir etki yaratacağı ve küresel GSYH'ya yıllık ortalama %1.2 artış getireceği tahmin edilmektedir.⁹⁷ 1800'lü yıllarda buhar makineleri ile %0.3, 2000'li yıllarda bilgi işlem teknolojilerinin yaygınlaşması ile %0.6 verimlilik artışı gerçekleştiğinin belirtildiği çalışmada yapay zeka teknolojilerinin de kıyaslanabilir ölçüde bir etki yaratacağına işaret edilmektedir. Çalışma ekonomik katkıların yanında yapay zekanın “yıkıcı” etkilerine de değinmektedir. Bu kapsamda yapay zeka teknolojilerinin yaygın kullanımının ülkeler, şirketler ve işçilerin aralarındaki uçurumu derinleştirme potansiyeli olduğuna vurgu yapılmaktadır. Daha dijital olarak algılanan dinamik sektörlerin yapay zekadan daha fazla fayda sağlayabileceği, ve bu teknolojileri benimseyenler arasında ilk olan şirketler ile diğerleri arasında performans farklarının genişleyeceği öngörülmektedir.

⁹⁵ Ibid.

⁹⁶ Ibid.

⁹⁷ McKinsey Global Institute, “Notes From the AI Frontier Modelling the Impact of AI on the World Economy”, Eylül 2018, (Çevrimiçi), <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Artificial%20Intelligence/Notes%20from%20the%20frontier%20Modeling%20the%20impact%20of%20AI%20on%20the%20world%20economy/MGI-Notes-from-the-AI-frontier-Modeling-the-impact-of-AI-on-the-world-economy-September-2018.ashx>, 25 Şubat 2019.

PWC tarafından yapay zekanın ekonomik değerinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışma, büyümede kaydadeğer bir artışın ortaya çıkacağını öngörmektedir.⁹⁸ 2030 yılı itibariyle yapay zekanın küresel ekonomiye 15.7 trilyon \$ (günümüzde Çin ve Hindistan'ın yıllık üretiminin toplamı kadar) katkı sağlayacağı belirtilen çalışmada kısa vadede en büyük etkinin verimlilik artışı ile sağlanacağı öne sürülmektedir. Bu sürede en fazla verimlilik artışı görülecek sektörlerin ise imalat ve ulaşım olması beklenmektedir.

PWC tarafından yapılan çalışmada verimlilik artışının takip eden dönemde tüketiciler üzerinde olumlu etkisi olacağı varsayılmıştır. Çalışma uzun vadede bu etkinin verimlilik artışından daha baskın olacağını ileri sürmektedir. 2030 yılı için yapılan tahmin, 15.7 trilyon \$ büyüklüğündeki katkının 9 trilyon \$'ının tüketici etkisinden kaynaklanacağı yönündedir. Tüketicilerin sağlayacağı faydanın yalnız daha kaliteli ve kişiselleştirilmiş ürün ve hizmetler olmayacağı, bunlarla birlikte zamanlarını daha verimli kullanma imkanlarının da önemli bir etki yaratacağı değerlendirilmektedir.⁹⁹

Klaus Schwab da dijital ürün ve hizmetlerin tüketiciye sağladığı bu faydaya dikkat çekerek, esas olarak bedava kullanılan kimi hizmetlerin önemli verimlilik kazançları sağlasa da mevcut işler arasında sayılmadıklarından ve ulusal istatistiklere dahil edilemediklerinden bu kazancın ekonomik göstergelere yansıyamadığını belirtmektedir. Dolayısıyla gerçekte oluşan verimlilik artışının ölçülebilen verimlilik artışından daha fazla olması da mümkündür.

Ekonomik etkilerin muhtemel küresel dağılımı incelendiğinde ise Çin ve Kuzey Amerika'nın en fazla ekonomik faydayı elde edecek bölgeler olacağı düşünülmektedir. Yaratılan küresel ekonomik değerden Çin'in %26, Kuzey Amerika'nın %14.4, Kuzey Avrupa'nın %9.9, Güney Avrupa'nın %11.5, gelişmiş Asya'nın %10.4 ve dünyanın geri kalanının ise %5.6'lık bir pay alacağı öngörülmektedir.¹⁰⁰

⁹⁸ PWC, Sizing the prize What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?, (Çevrimiçi), 2017, <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>, 27 Nisan 2019.

⁹⁹ Ibid.

¹⁰⁰ Ibid.

McKinsey Global Institute tarafından yapılan çalışmada işgücünün otomasyonu ile 2030 yılına kadar küresel GSYH'ye yaklaşık 9 trilyon \$ (küresel GSYH'nın yaklaşık %11'i kadar) kazandırılabilceği değerdendirilmektir.¹⁰¹ Ürünler ve hizmetlerdeki yeniliklerin, 2030 yılına kadar yaklaşık 6 trilyon \$'lık bir potansiyel GSYH sağlayabileceği; olumsuz dışsalıklar ve geçiş maliyetlerinin ise, GSYH üzerinde yaklaşık %9 oranında azaltıcı bir etkisinin olabileceği öngörülmektedir.

IMF tarafından yapay zekanın etkilerinin modellendiği çalışmada da çarpıcı sonuçlara ulaşılmıştır. İşlerin otomatize olma derecesine göre kurgulanan 4 farklı modelde de yapay zekanın büyümeye katkıda bulunurken eşitsizliği artırıcı sonuçlar ortaya çıkardığı bulgusuna ulaşılmıştır.¹⁰²

Korinek ve Stiglitz işçileri ikame eden teknolojilerin yaygınlaşması durumunda, işçiler bu gelişmenin olumsuz sonuçlarına karşı bir sosyal güvenceye sahip değilse ya da doğru bir yeniden dağıtım modeli uygulanmazsa, işçilerin gelirden aldıkları payın azalacağı ve koşullarının kötüleşeceğini öne sürmektedir.¹⁰³

Ülkeler arasında yapay zeka adaptasyonunda farklılıklar ortaya çıkarken sonuçların küresel ekonomiye de yansayacağını vurgulamakta fayda vardır. Örneğin belirli malların üretilmesinde karşılaştırmalı üstünlüğü bulunan, düşük emek ücretleri ile taşeron üretim yapan coğrafyalar otomasyonun sağladığı avantajlar ile artık tercih edilir alanlar olmaktan çıkabilecektir.¹⁰⁴ Küresel iş bölümündeki eşitsizliklerinin bu şekilde daha da derinleşmesi muhtemelken bu durumun benzer şekilde iç emek piyasalarında ve üretim alanlarında da görölmesi mümkündür.

Bilgisayarlı otomasyonun gelir dağılımı üzerinde olumsuz etkilerinin göröllebileceği alanlar yalnızca iş bölümü ve ikame edilen iş ve meslekler değildir. Bunların yanında

¹⁰¹ McKinsey Global Institute, "Notes From the AI Frontier Modelling the Impact of AI on the World Economy"

¹⁰² Andrew Berg-Edward F. Buffie-Luis-Felipe Zanna, "Should We Fear the Robot Revolution? (The Correct Answer is Yes)", IMF Working Paper, 21 Mayıs 2018, (Çevrimiçi), <https://www.imf.org/~media/Files/Publications/WP/2018/wp18116.ashx>, 16 Şubat 2019.

¹⁰³ Anton Korinek, Joseph E. Stiglitz, "Artificial Intelligence and Its Implications for Income Distribution and Unemployment", NBER Working Paper No.24174, (Çevrimiçi) <https://www.nber.org/chapters/c14018.pdf>, 20 Kasım 2018.

¹⁰⁴ Klaus Schwab, **Dördüncü Sanayi Devrimi**, İstanbul, Optimist, 2018.

yeniden dağıtıma konu olan kamu kaynakları da bilgisayarlı otomasyonun sonuçlarından etkilenecektir. Örneğin, devletin düzenli gelir kaynaklarından biri gelir vergisidir ve verginin bir kısmı kaynağında yapılan kesinti ile alınmaktadır. Bilgisayarlı otomasyon sonucu istihdamın azalması yeniden dağıtım ya da kamu hizmetlerinin verilmesinde kullanılan vergilerin de azalmasına sebep olabilecektir.¹⁰⁵ Bu nedenle gelir dağılımı ve yeniden dağıtıma ilişkin politikaların, iş ve mesleklerin ikamesine ilişkin olarak alınacak tedbirlerin ötesinde farklı önlemler de içermesi gerekecektir.

Korinek teknolojik gelişmelerin ekonomik etkilerinin ekonominin büyüklüğü ve mevcut ekonomide yeniden dağıtım olmak üzere iki temel açıdan incelenebileceğini belirtmektedir. Buna göre teknolojik ilerleme toplam üretimi ve ekonominin büyüklüğünü artırırken bu ilave pay da teknolojik inovasyonu geliştirenler gibi bir yöne transfer edilmektedir. İkinci olarak teknolojik ilerleme fiyatlar üzerinde fark yaratmaktadır. Örneğin bazı işçilerin ücretleri artarken başka gruptakilerin azalabilmektedir. Bunu da radyologların yaptığı işlerin otomasyona uğraması ile örneklendirmiştir. Yapay zeka sistemlerinin radyologların işlerini yapar hale gelmesi ile birlikte tanıma ve teşhislerde radyoloji hizmetlerinin kullanımının artması dolayısıyla yaratılan ekonomik değerin artması beklenirken sağlık çalışanları arasında eşitsizliklerin artabileceğini belirtmektedir. Öyle ki otomasyon radyologların ücretlerini düşürürken bu hizmetleri kullanan doktor ve hemşireler gibi sağlık çalışanlarının radyologlara bağımlılıkları kalmayacak ve ücretleri artacaktır.¹⁰⁶

3.3. Eşitsizlikler

Dünya Ekonomik Forumu'nun (WEF) Küresel Cinsiyet Uçurumu Raporu'na göre ekonomik ve politik alanda mevcut trendin devam etmesi halinde cinsiyet uçurumunun kapanması coğrafyaya göre 61 yıl (Batı Avrupa) ile 171 yıl (Doğu Asya ve Pasifik)

¹⁰⁵ Andrew Norton, "Automation and Inequality. The Changing World of Work in Global South", IIED Issue Paper, Ağustos 2017, (Çevrimiçi), <http://pubs.iied.org/11506IIED/>, 16 Şubat 2019.

¹⁰⁶ Anton Korinek, "Labor in the Age of Automation and Artificial Intelligence", Economists for Inclusive Prosperity, Ocak 2019.

arasında zaman alacaktır.¹⁰⁷ Toplumsal cinsiyete dayalı işbölümü teknoloji alanında da hala etkilerini göstermektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri alanında çalışan kadınların sayısı ne yazık ki erkeklere göre düşük düzeydedir. Bu durum mevcut eşitsizliklerin teknoloji alanında ortaya çıkan ürüne de sirayet etmesine ya da eşitsizliklerin fark edilmesi ve önlenmesinin zorlaşmasına neden olmaktadır.

Bilgisayarlı otomasyonun etkileri değerlendirilirken toplumsal cinsiyet bakış açısının da dahil edilmesi gerekmektedir. Zira toplumsal cinsiyet tabanlı iş bölümü bilgisayarlı otomasyon ile birlikte belli alanlarda kadınların dezavantajlı olacağı, kadın istihdamının azalacağı sonuçlar doğurabilecektir. Örneğin Küresel Güney’de çağrı merkezi işlerinde istihdamın kadın çalışan ağırlıklı olmasından dolayı bilgisayarlı otomasyonun yaygınlaşmasından özellikle kadınların etkileneceği düşünülmektedir.¹⁰⁸

Frey ve Osborne’un metodolojisini Almanya’da uygulayan bir çalışma erkek çalışanların daha yüksek otomasyon riski altında olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Bu durumun temel nedenini Almanya’da imalat sanayi alanında istihdamın erkek çalışan-yoğun bir yapıya sahip olması olarak görülmektedir. PIACC veri setine göre yüksek gelir grubundaki 30 ülkeyi analiz eden IMF çalışmasında ise kadınların daha yüksek riskle karşı karşıya olduğu belirtilmektedir. Buna göre kadınların %11’i otomasyon riski altındayken erkeklerin %9’u bu riskle karşı karşıyadır.¹⁰⁹

Aşağıda Tablo-6’da yüksek ve düşük riskli mesleklerde çalışanların cinsiyet ve etnisite bazlı dağılımını inceleyen çalışmanın sonuçları yer almaktadır.¹¹⁰ Buna göre her etnisite grubunda kadınların daha fazla risk altında olduğu görülmektedir. Beyaz ve

¹⁰⁷ WEF, The Global Gender Gap Report 2018, (Çevrimiçi), http://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2018.pdf, 23 Nisan 2019.

¹⁰⁸ Andrew Norton, “Automation and Inequality. The Changing World of Work in Global South”

¹⁰⁹ Mariya Brussevich vd., “Gender, Technology, and the Future of Work”, (Çevrimiçi), <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2018/10/09/Gender-Technology-and-the-Future-of-Work-46236>, 13 Mayıs 2019.

¹¹⁰ Ariane Hegewisch, Chandra Childers, Heidi Hartmann, “Women Automation and Future of Work”, Institute for Women’s Policy Research, 2019, (Çevrimiçi), <https://iwpr.org/publications/women-automation-future-of-work/>, 23 Nisan 2019.

Asyalı erkekler arasında yüksek riskli gruba yer alanların oranının diğerlerine göre daha az olması da dikkat çekicidir.

Tablo – 6: Etnisite ve Cinsiyete Göre Yüksek ve Düşük Riskli Mesleklerde Çalışanlar, 2014-2016

		Yüksek Riskli Mesleklerde Çalışanların Oranı	Yüksek Riskli Mesleklerde Çalışanların Sayısı	Düşük Riskli Mesleklerde Çalışanların Oranı	Düşük Riskli Mesleklerde Çalışanların Sayısı
Toplam Çalışan		% 23	34.589.555	% 27	39.928.865
Kadın		% 29	20.228.953	% 30	20.875.467
Erkek		% 19	14.360.602	% 25	19.053.398
Beyaz	K	% 29	12.680.589	% 33	14.675.282
	E	% 17	8.246.002	% 28	13.836.403
Siyahi	K	% 28	2.529.504	% 26	2.300.523
	E	% 22	1.682.848	% 18	1.339.581
Hispanik	K	% 32	3.404.185	% 19	2.058.832
	E	% 24	3.317.162	% 13	1.816.418
Asyalı	K	% 26	1.087.408	% 33	1.357.614
	E	% 17	757.558	% 37	1.655.571
Diğer	K	% 30	527.267	% 27	483.216
	E	% 20	357.032	% 23	405.425

Kaynak: Hegewisch v.d., 2019. Yüksek otomasyon riski %90 ve üzeri riske, düşük otomasyon riski %10 ve altı riske işaret etmektedir.

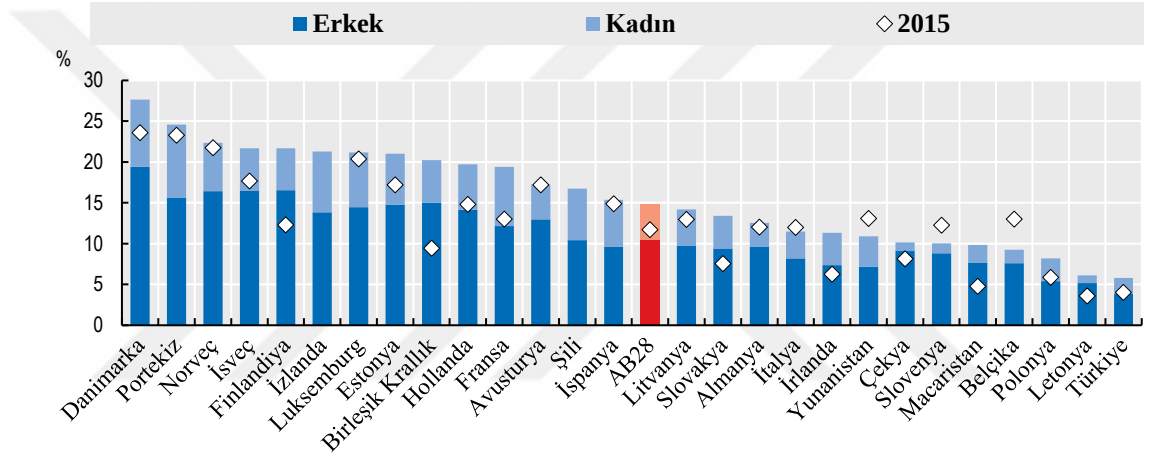
Çalışma Frey ve Osborne’un ücretler ve otomasyon riski arasındaki negatif korelasyonolduğu önermesini kadın ve erkek çalışanlar için tekrar incelemiştir. Sonucunda Frey ve Osborne’un düşük ücretli meslek gruplarının daha yüksek risk altında olduğu önermesinin yalnızca en yüksek risk taşıyan 20 meslekte erkekler için geçerli olduğu görülmüştür. Kadınlar için ise riskin ücretlerden bağımsız bir dağılım gösterdiği, dolayısıyla daha yüksek bir ekonomik kayıp riski oluşturduğu değerlendirilmiştir.

Küresel Cinsiyet Uçurumu Raporu yapay zeka alanında istihdamda da cinsiyet eşitsizliğinin oldukça kritik bir seviyede olduğuna işaret etmektedir. İş dünyasına yönelik bir sosyal paylaşım platformu olan LinkedIn’in ortaklığında yapılan çalışma dünya genelinde yapay zeka profesyonellerinin yalnızca %22’sinin kadınlar olduğunu göstermiştir. Bu trendde son yıllarda değişiklik gözlemlenememiş olması da cinsiyet

eşitliğinin sağlanamaması açısından endişe vericidir. Çalışma farklı coğrafyalarda bu uçurumun korunduğunu göstermektedir.¹¹¹

OECD genelinde internet kullanan nüfus içerisinde programlama becerilerinin kazanımı açısından genel bir ilerleme kaydedilse de cinsiyet uçurumunun devam ettiği görülmektedir. Programlama yapabilen kullanıcı oranının 2015-2017 yılları arasındaki değişimi ve cinsiyetler arası fark aşağıda Grafik-7’de gösterilmektedir.

Grafik – 7: Internet Kullanıcıları Arasında 16-24 Yaş Arası Programlama Yapabilen Kadın ve Erkeklerin Oranları, 2017



Kaynak: OECD, “Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives”, Mart 2019. Eurostat Dijital Ekonomi ve Toplum İstatistikleri ile OECD verileri kullanılarak hesaplanmıştır.

Toplumsal cinsiyet temelli eşitsizliklerin artmasına bir örnek yapay zeka uygulamalarının yanı sıra sonuçlar yaratmasında ortaya çıkmaktadır. Makineler gerçekleştirdikleri işleri halihazırda mevcut olan verileri kullanarak gerçekleştirmektedir. Veri setlerinin toplumsal cinsiyet temelli ayrımcı unsurlar içermesi halinde makinenin ortaya çıkaracağı sonuçların da eşitsizliklerin devamını sağlaması hatta kimi zaman derinleşmesi mümkündür.

Bu durumun bir örneği insan kaynakları alanında işe başvuran adayları değerlendirmek ve derecelendirmek için kullanılan programlarda ortaya çıkmıştır. Dünya e-ticaret devi Amazon işe alma sürecinde adayların özgeçmişlerini işe

¹¹¹ World Economic Forum, The Global Gender Gap Report 2018, (Çevrimiçi), http://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2018.pdf, 23 Nisan 2019.

uygunluk açısından değerlendiren ve onlara bir ile beş yıldız arasında değişen puanlar atayan bir yazılım kullanmaktadır. 2015 yılında, yeni sisteminin yazılımcılar ve benzeri diğer teknik görevler için adayları değerlendirilirken cinsiyet temelli ayrımcılığa neden olduğu anlaşılmıştır. Zira sistem geçmiş 10 yılda alınan başvurular üzerinden kalıpları gözlemlemek ve değerlendirmek üzere eğitildiğinden yaptığı derecelendirme de bu veriden bağımsız değildir. Cinsiyete dayalı iş bölümünün teknoloji sektöründe erkek egemenliği olarak ortaya çıkan yüzü, başvuran adaylar için de geçerliliğini korumuş, eğitim datasında kadınların yeterli temsiliyeti sağlanamamıştır. Bunun sonucunda da mevcut veri ile öğrenen yazılım, kadın, kadınlar gibi kelimelerin geçtiği özgeçmişleri daha düşük puanlarla derecelendirmeye başlamıştır. Bir kadın topluluğunda yer almak, kadınlara özel bir okuldan mezun olmak programın değerlendirme kriterleri için bir dezavantaj haline gelmiştir.¹¹²

Yüz tanıma araçlarının cinsiyet ve renk duyarlılığına ilişkin yapılan bir çalışmada da, en fazla hata oranının koyu tenli kadınlarda rastlandığı, en doğru sonuçların ise beyaz erkeklerde alındığı görülmüştür.¹¹³ Eğitim verisetinde cinsiyet ve renk çeşitliliğinin yeterince sağlanmaması kadınlarda ve koyu tenli bireylerde yapay zeka sistemlerinin yanlış pozitif eşleşmeler ortaya çıkarmasına yol açabilmektedir. Çalışmada üç farklı yüz tanıma programı ile yapılan araştırmada erkeklerin fotoğraflarından cinsiyetinin belirlenmesinde kadınlara oranlar % 8 ile % 20 arasında daha az hata alındığı, açık tenlilerde de koyu tenli bireylere göre % 12 ile % 19 arasında daha az hata yapıldığı görülmüştür. Yüz tanıma sistemlerindeki hata oranlarının farklı gruplarda farklı derecelerde ortaya çıkması verisetlerindeki temsiliyet ve bunun yapay zeka sistemlerden alınan sonuçlara yansımaları açısından önemli bir somut örnek oluşturmaktadır. Görsel tanımda ortaya çıkan bu risklerin dil işleme sistemlerinde de ortaya çıkması mümkündür. Dolayısıyla görsel içeriklerden oluşan verisetlerindeki

¹¹² The Guardian, “Amazon ditched AI recruiting tool that favored men for technical jobs”, 11 Ekim 2018, (Çevrimiçi), <https://www.theguardian.com/technology/2018/oct/10/amazon-hiring-ai-gender-bias-recruiting-engine>, 25 Şubat 2019.

¹¹³ Joy Buolamwini, Timnit Gebru, “Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification” Proceedings of Machine Learning Research 81:1–15, 2018 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency, (Çevrimiçi), <http://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a/buolamwini18a.pdf>, 25 Şubat 2019.

temsiliyetin önemi, metin verisinden oluşan setler ve bunların kullanıldığı yapay zeka sistemlerinde de geçerliliğini korumaktadır.

Taraflı sonuçlar veri seti ve sistemden kaynaklı olarak ortaya çıkabildiği gibi sistemi tasarlayan, bu sonuçların veri kaynaklarını belirleyen kişilerin de önyargılarını yansıtarak ortaya çıkması da mümkündür.¹¹⁴ Dolayısıyla yapay zeka sistemlerinin adaleti zedeleyecek sonuçlar ortaya çıkarmaması için tasarımdan uygulamaya tüm bileşenlerde temel etik ilkelerin garanti altına alınması ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.



¹¹⁴ Redden, Joanna, “Democratic governance in an age of datafication: lessons from mapping government discourses and practices”, Big Data & Society, Temmuz-Aralık 2018, (Çevrimiçi), <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2053951718809145>, 24 Mart 2019.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

POLİTİKA ÖNERİLERİ

İktisadi yapı, büyümenin itici gücü, istihdam biçimleri ve ilişkileri teknolojik gelişme ile birlikte esaslı bir dönüşüm geçirirken sosyal politikaların da güncel gelişmeler ve beklentiler doğrultusunda gözden geçirilmesi ve yeniden tasarlanması kaçınılmazdır. Zira yapay zeka teknolojileri ile toplumsal ve ekonomik ilişkilerin kuralları yeniden yazılırken, sosyal politika alanında güncelliğini yitiren düzenlemelerden refah artırıcı sonuçlar beklemek gerçekçi değildir.

Bilgisayarlı otomasyon başta olmak üzere teknolojinin sağladığı gelişmeler yıkıcı etkilere sahip olduğu gibi pek çok fırsatı da içerisinde barındırmaktadır. Bunlardan hangilerinin ağır basacağı, nihayetinde toplumsal sonuçlarının neler ve ne kadar olacağı izlenecek sosyal politikalar ile önemli ölçüde şekillenecektir. Yıkıcı etkilerin ortaya çıkması sürecin mevcut akışında herhangi bir müdahale olmaksızın beklenen bir sonuçtur, bununla birlikte toplumsal refahı artıracak fırsatların ortaya çıkması ise ancak bunlar için özel bir çaba harcanması ile mümkün olabilir. Nihayetinde ekonomik, sosyal ve politik faktörler ve bu alanlarda alınacak kararlar yapay zeka teknolojilerinin etkilerinin belirleyicisi olacaktır.

Sosyal politikaların reformu sürecinde izlenecek yolları belirleyen öncelikle sosyal politikanın amacı olacaktır. Bu noktada ilk yol ayrımı sonuçların telafi edilmesi veya sorunların azami ölçüde ortadan kaldırılması seçenekleri ile ortaya çıkmaktadır. Bu bölümde yapay zekanın etkileri karşısında alınabilecek sosyal politika önlemleri değerlendirilmektedir. Bu önlemlerden her biri ayrı ayrı sorunların telafi edilmesinde kullanılabilecek yöntemlerdir. Ancak bu seçeneklerin birbiri ile ilişkisi değerlendirilmediği ve bağımsız politikalar olarak izlendiği sürece, sorunların ortadan kaldırılması bakımından etkili sonuçlar alınması olası değildir.

Politika yapıcılar, toplumsal ve ekonomik yapı üzerinde oluşabilecek hasarları önlemek ve teknolojiyi refahı artırmak üzere yönlendirebilmek için tüm bu faktörler

çerçevesinde bir analiz gerçekleştirmeli ve etkilerin çok yönlülüğüne cevap verecek bütüncül bir yaklaşım geliştirmelidir.

Yapay zekanın etkilerinin toplumsal refahı yükseltecek şekilde yönlendirilmesinde politika yapıcılarının rolü oldukça önemlidir ancak bu konuda sivil toplum örgütleri ve sendikalara da önemli görevler düşmektedir. Yapay zeka çağına uygun sosyal politikaların geliştirilmesinde risklerden etkilenen grupların, onların temsilcilerinin yer almaması politikaların kapsayıcı olmasını engelleyecektir. Bu nedenle sivil toplum örgütleri ve sendikaların yapay zekanın getirdiği riskler ve fırsatları anlayabilmek ve analiz edebilmek için kapasite geliştirmeleri, bu risklere karşı politika önerilerinin geliştirilmesinde aktif rol almaları elzemdir.

4.1. Etkileri Anlama ve Analiz

Dijitalleşmenin küresel ekonomide önemli bir belirleyici olmaya başlaması ve yapay zeka alanındaki hızlı gelişim, gerek ulusal gerekse uluslararası alanda bu dönüşümün etkilerinin analiz edilmesi ve stratejik planlamalar yapılması ihtiyacını doğurmaktadır.

Ölçek ve odakları değişmekle birlikte bu konuda analiz ve strateji geliştirme çalışmalarını başlatan ülke ve bölgeler bulunmaktadır. ABD Hükümeti yapay zekanın etkilerini analiz eden bir dizi çalışma yaptırmıştır. Başkanlık Ofisi ilgili kurumların da desteği ile yapay zekanın toplumsal ve ekonomik etkilerini değerlendiren iki rapor yayımlamıştır.¹¹⁵ Avrupa Komisyonu dijital dönüşümün Avrupa Birliği'nde işgücü piyasalarına etkilerini analiz etmek üzere üst düzey bir uzman grubu oluşturmuştur. Grubunun çalışmasının 2019 yılı baharında yayımlanması beklenmektedir. Fransa¹¹⁶,

¹¹⁵ Executive Office of the President National Science and Technology Council Committee on Technology, "Preparing for the Future of Artificial Intelligence", 2016; "Artificial Intelligence, Automation and the Economy; National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan", 2016

¹¹⁶ "French Strategy for Artificial Intelligence", (Çevrimiçi), <https://www.aiforhumanity.fr/en/>, 13 Mayıs 2019.

Almanya¹¹⁷, İsveç¹¹⁸ ve Birleşik Krallık¹¹⁹ da ulusal yapay zeka stratejilerini yakın zamanda yayımlamıştır. Yapay zeka strateji örnekleri ülkelerin bu alanı yeni rekabet unsuru olarak gördüğünü, gerek özel sektöre yönelik teşvik mekanizmaları gerekse araştırma faaliyetlerinin desteklenmesi yoluyla rekabet edebilirliklerini artırmayı hedeflediklerini göstermektedir. Türkiye’de ise Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi tarafından ilk yapay zeka strateji belgesinin hazırlanması için çalışmalara başlandığı ve 2019 yılı sonuna kadar tamamlanarak yayımlanması beklendiği duyurulmuştur.¹²⁰

Yapay zeka stratejileri oluşturma ve uygulamada liderlik eden ülkeler teknoloji yatırımlarının desteklenmesi, etik ilkelerin tespit edilmesi gibi konularda önemli örnekler oluşturmaktadır. Bununla birlikte, önceki bölümde tartışıldığı üzere yapay zeka kullanımının yaygınlaşması ile yaşanacak dönüşüm bu konudaki stratejinin bütüncül bir yaklaşımla tasarlanması ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Risklerin yönetilebilmesi için, strateji belirlenirken ülkede istihdam, gelir dağılımı, sosyal koruma sistemi, üretimin yapısı, üretilen mallar gibi ülkenin mevcut durumuna ilişkin göstergeler ile analize başlanması ve küresel gelişmelerin etkilerinin de dikkate alınması elzemdir. Zira yalnızca yapay zekanın ülkedeki uygulama alanları değil aynı zamanda küresel ölçekte entegrasyonu da işgücü piyasası ve istihdam başta olmak üzere pek çok ekonomik değişkeni etkileme potansiyeli taşımaktadır.

İstihdam politikaları yapay zeka stratejisinin odaklanması gereken alanların başında gelmektedir. Bu kapsamda, işgücü piyasasının arz ve talep taraflarına ilişkin ileriye dönük (forward-looking) bir analiz gerekmektedir. Mevcut işgücünün yapısı, görevlerin otomatize edilebilme durumu, bunların işgücü içerisindeki payı

¹¹⁷ “Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung”, (Çevrimiçi) https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Publikation/strategie-kuenstliche-intelligenz-der-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile&v=3 , 13 Mayıs 2019.

¹¹⁸ “Nationell inriktning för artificiell intelligens”, (Çevrimiçi), https://www.regeringen.se/49a828/contentassets/844d30fb0d594d1b9d96e2f5d57ed14b/2018ai_webb.pdf, 13 Mayıs 2019.

¹¹⁹ “AI Sector Deal”, <https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-sector-deal/ai-sector-deal>, 13 Mayıs 2019.

¹²⁰ Habertürk, “Türkiye’nin ilk yapay zeka strateji dokümanı hazırlanıyor”, 23 Mart 2019, (Çevrimiçi), <https://www.haberturk.com/turkiye-nin-ilk-yapay-zeka-strateji-dokumani-hazirlaniyor-2411908-teknoloji>, 25 Mayıs 2019.

incelenmelidir. Talep tarafına ilişkin olarak ise işverenlerin mevcut ve gelecekte ihtiyaç duyacakları işgücü nitelikleri, teknoloji adaptasyon durumları ve planları sektörel ve ulusal düzeyde incelenmelidir. Bu değişkenler ile birlikte küresel piyasalarda üretim ve hizmetlerin dönüşümü, bunun ulusal alanda sektörler ve istihdam üzerindeki etkileri de değerlendirilmelidir. Bu analiz mevcut ve gelecekte ihtiyaç duyulacak aktif işgücü politikalarının üretilmesinde temel sağlayacaktır.

Yapay zeka uygulamalarının adil, şeffaf ve hesapverebilir sonuçlar ortaya çıkarması için teknoloji geliştirme alanında toplum bilimleri bakış açısı ile katkı sağlanması elzemdir. Yapay zekaya ilişkin araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin desteklenmesi yalnız ticari ürün geliştirme ile sınırlandırılmamalıdır. Toplum refahını artıracak uygulamalar ile mevcut eşitsizliklerin giderilmesi ulusal stratejinin bir parçası olmalıdır.

4.2. İstihdama Yönelik Politikalar

İstihdam geçim sağlamanın ötesinde kimlik, aidiyet ve amaç kazandıran bir eylemdir. İstihdam ve emek piyasalarının nasıl tasarlandığı ve nasıl düzenlendiği toplumsal alanda eşitlik ve adaletin önemli bir belirleyicisidir.¹²¹ ILO bugün hala yaklaşık 65 milyonu genç nüfus olmak üzere 190 milyon kişinin işsiz olduğunu, 2 milyar insanın ise enformel sektörde çalıştığını, 300 milyon çalışanın ise mutlak yoksulluk yaşadığını belirtmektedir.¹²²

Yapay zeka teknolojisinin istihdam biçimleri ve istihdamı azaltıcı etkileri de dikkate alındığında bu alandaki politikaların güncel ve gelecek ihtiyaçlar gözetilerek güçlendirilmesi gerektiği açıktır.

Mevcut işgücünün yetkinleştirilmesi ve gelecek işgücünün eğitimi ve yeteneklerine yatırım yapılması istihdam politikalarının öncelikli maddesi olmalıdır.

¹²¹ ILO Global Commission on the Future of Work, “Work for a brighter future”, 2019, (Çevrimiçi), https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_662410.pdf, 23 Nisan 2019.

¹²² Ibid.

4.2.1. İşgücünü Yetkinleştirme

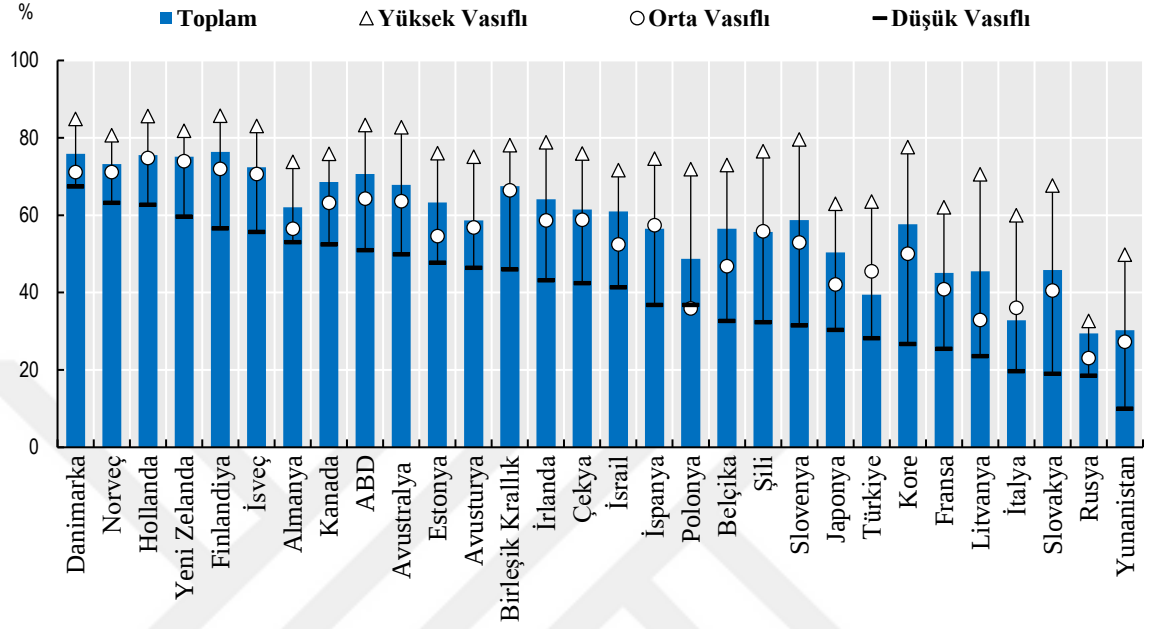
Yapay zeka teknolojileri ile meslekler ve çalışma ilişkileri yeniden şekillenirken, eğitim ile çalışma arasındaki ilişkinin de yeniden tanımlanması ve güçlendirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. “Öğren, çalış, emekli ol” şeklinde tanımlanan lineer eğitim-çalışma hayatı ilişkisi varsayımı bugün istihdamda karşılaşılan risklere cevap verememektedir.

OECD verilerine göre gerek istihdam içerisindeki işgücü gerekse işsiz kalanlar için sağlanan eğitim olanaklarının oldukça yetersiz olduğu görülmektedir. OECD ülkeleri genelinde, işsiz kalan ve işsizlik riski ile karşı karşıya olanlar için ayrılan eğitim bütçesi toplam GSYH’nın ortalama % 0.13’ü kadardır.¹²³ Yapay zeka sistemlerinin işlerin yapılış şekli ve iş bölümünün dağılımdaki dönüştürücü etkileri dikkate alındığında mevcut işgücü eğitim bütçelerinin artırılması gerekecektir. Bu durum kamu kaynaklarının hizmetler arasında dağılımının yeniden düzenlenmesi ve/veya yeni finansman kaynaklarının geliştirilmesi ihtiyacını doğurmaktadır.

İstihdam süresince eğitim alma olasılığının ölçümlendiği bir çalışma otomasyon riski yüksek olan işlerde çalışanların eğitim alma olasılıklarının oldukça düşük olduğunu göstermektedir (Bkz. Grafik - 8). Otomasyon riski olmayan işlerde çalışanların, risk altında olan işçilere göre 12 aylık bir süreçte mesleklerine yönelik eğitim alma olasılıkları 3 kat daha fazladır.

¹²³ OECD, “Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives”, 2019, (Çevrimiçi), https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/going-digital-shaping-policies-improving-lives_9789264312012-en#, 27 Nisan 2019.

Grafik – 8: Vasıf Düzeylerine Göre İşgücünün 2012 – 2015 Yılları Arasında İşyeri Temelli Eğitim Alma Oranları



Kaynak: OECD, “Measuring the Digital Transformation”, Şubat 2019. Ekim 2018 PIACC verileri temel alınarak hesaplanmıştır.

Nüfusun dijital araçları kullanım alışkanlıkları incelendiğinde de eğitim amaçlı kullanım düzeyinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. OECD verilerine göre interneti e-posta gönderimi için kullananların oranı %72 iken, kamu kurumları ile etkileşim amaçlı kullananların oranı % 60’ı geçmemekte, çevrimiçi eğitim alanların oranı ise yalnızca %9 düzeyinde kalmaktadır.¹²⁴

Yapay zekanın istihdam ve işgücü üzerindeki etkileri ile beraber işgücünün eğitimi politikalarının mevcut durumu değerlendirildiğinde yaşam boyu eğitimin erişilebilir hale getirilmesi ve aktif istihdam politikalarının güçlendirilmesi gerektiği açıktır. Halihazırda istihdam içinde olan işçilere yönelik ücretsiz eğitim ve yetenek geliştirme programlarının hayata geçirilmesi ve ihtiyaçlara cevap verecek şekilde geliştirilmesi kritik önem arz etmektedir. Eğitim programlarına otomasyon riski yüksek işlerde çalışanların katılımını garanti altına alacak yaklaşımlar benimsenerek eğitime erişimdeki uçurumun da kapatılması gerekmektedir.

¹²⁴ Ibid.

İşgücüne yeniden yetkinlikler kazandırılmasına yönelik politikaların kamunun sosyal refah harcamalarının yerine kullanılmasını öneren yaklaşımlar mevcuttur. Bu yöntemle devletin ek refah harcaması yapmak yerine işgücünü yeni alanlarda eğiterek iş bulmalarını kolaylaştırıcı bir rol üstlenmesi önerilmektedir. Eğitim için yapılacak harcamaların da bu yeniden istihdam edilen işçiler sayesinde devam edecek olan gelir vergilerinden finanse edilebileceği öne sürülmektedir.¹²⁵

4.2.2. İşgücünün Güçlendirilmesi

Yapay zeka teknolojileri pek çok işi makineler tarafından yapılr hale getirir ya da işin yapılış biçimini dönüştürürken çalışma yaşamındaki güç ilişkilerini de yeniden kurmaktadır. Yeni teknolojileri kullanamayan ya da işi otomasyon riski altında olan işçilerin pazarlık gücünün düşmesi karşılaşılmaması muhtemel sonuçlardandır. Yapay zekanın gözetim amaçlı kullanımı da işçiler tarafından arzu edilmeyen sonuçlar doğurabilecek niteliktedir.¹²⁶ Bu zorluklar karşısında çalışma hakkının, çalışma koşullarının ve ücretlerin korunabilmesi için sendikal örgütlenmenin ve toplu pazarlık gibi mekanizmaların önemi artmaktadır.

OECD ülkeleri genelinde sendikal örgütlenmenin 1985'ten bu yana zayıfladığı görülmektedir. Küreselleşme, üretim ve organizasyon yapısının değişimi, imalat sektörünün ekonomi içindeki ağırlığının azalması, esnek çalışma biçimlerinin yaygınlaşması, sendikal örgütlenme ve toplu pazarlık anlaşmalarını gerileten etmenlerin başında gelmektedir. OECD genelinde 1985 yılında %30 oranındaki sendika üyeliği 2015'te %17'ye düşmüştür. Toplu pazarlık anlaşmaları kapsamındaki işçilerin oranı ise % 45'ten %33 seviyesine inmiştir.¹²⁷

¹²⁵ Centre for the New Economy and Society, World Economic Forum, "Towards a Reskilling Revolution: Industry Led Action for the Future of Work", 2019, (Çevrimiçi), http://www3.weforum.org/docs/WEF_Towards_a_Reskilling_Revolution.pdf, 10 Mayıs 2019.

¹²⁶ Valeria De Stefano, "Negotiating the Algorithm: Automation, Artificial Intelligence and Labor Protection", ILO Employment Working Paper No.246, (Çevrimiçi), https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_policy/documents/publication/wcms_634157.pdf, 23 Nisan 2019.

¹²⁷ OECD, "Collective Bargaining in a Changing World of Work", **OECD Employment Outlook 2017**, (Çevrimiçi), https://read.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2017/collective-bargaining-in-a-changing-world-of-work_empl_outlook-2017-8-en, 13 Mayıs 2019.

Toplu pazarlık anlaşmaları OECD ülkelerinin üçte ikisinde işletme düzeyinde gerçekleştirilmektedir. Sektörel düzeyde toplu pazarlık yapılabilmeyle birlikte işletme düzeyinde işçilerin pazarlık gücünü azaltabilecek uygulamalara izin veren düzenlemeler de bulunmaktadır. Almanya, Avusturya ve İspanya bu ülkeler için örnektir.¹²⁸ Genç işçilerin sendika üyelik oranı da diğer yaş gruplarına göre daha düşük düzeydedir. Bunun nedenlerini genç nesillerin tecihlerinin değişmesi, önceki nesillere göre daha bireyci olmaları, sendikalar yerine çevre örgütleri gibi farklı savunuculuk platformlarını tercih etmeleri, sendikaları demode bulmaları gibi farklı gerekçelerle açıklayan çalışmalar bulunmaktadır.¹²⁹

Yeni teknolojilerin çalışma yaşamına etkileri, bugün sendikaların kendilerini, stratejilerini, örgütlenme ve pazarlık araçlarını güncellemelerini gerektirmektedir. Aksi halde emeğin güncel sorunlarına cevap vermekte gecikilmesi sendikal örgütlenme trendinin yukarı çevrilmesine engel olacak ve emeğin pazarlık gücü daha da zayıflayacaktır.

Yeni teknolojilerin mesainin yer ve zaman sınırlarını esnetmesine karşı sınırlı da olsa örnek adımlar atılmaya başlandığı görülmektedir. İşletme düzeyinde yapılan anlaşmalarla iletişim araçlarının mesai saati dışında kullanılmasına kısıtlama getirilen örnekler bulunmaktadır.¹³⁰ Artan işsizlik riski ile birlikte bu adımların daha ileriye taşınması gerekeceği açıktır.

İsveç İş Güvenliği Konseyleri bünyesinde yapılan çalışmalar bu açıdan incelemeye değer bir örnektir. Sendikalar ve işveren örgütleri ortaklığında kurulan Konseyler sektör düzeyinde toplu pazarlık sözleşmeleri gerçekleştirmekte, işyerinin kapanması veya toplu işten çıkarma gibi risklerin bulunduğu hallerde işçilere eğitim ve yetenek kazandırma programları sunmaktadır. İki yılda bir gerçekleştirilen araştırmalarla eğitim ve yetenek kazandırma programlarının ihtiyaçlara cevap verecek nitelikte kurgulanması amaçlanırken Konseylerin finansmanı da toplu pazarlık yoluyla

¹²⁸ Ibid.

¹²⁹ OECD, "Facing the Future of Work: How to Make the Most of Collective Bargaining", **OECD Employment Outlook 2019**, (Çevrimiçi), <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9ee00155-en/1/2/5/index.html?itemId=/content/publication/9ee00155-en&csp=b4640e1ebac05eb1ce93dde646204a88&itemIGO=oecd&itemContentType=book>, 13 Mayıs 2019.

¹³⁰ Ibid.

tamamen işverenler tarafından sağlanmaktadır. Gerçekleştirilen toplu pazarlık anlaşmalarının koşulları yalnız sendika üyesi olan işçileri değil, tüm sektör işçilerini kapsamaktadır.¹³¹

Yeni teknolojilerin getirdiği risklere karşı sendikaların yapabileceği çalışmalar için Unite'in hazırladığı anlaşma bir örnek oluşturmaktadır. Sendika, bir toplu pazarlık anlaşması olarak “Yeni Teknoloji Anlaşması”nı hazırlamıştır. Anlaşma ile yeni teknolojiler ile sağlanan maliyet tasarruflarının daha iyi işler yaratılması için kullanılabilmesi, istihdam büyüklüğünün korunması, işçilere gerekli eğitimlerin sağlanması ve yetenek kazandırılması, gözetim ve kontrol araçlarının anlaşma olmaksızın kullanılmaması, gerektiği hallerde yeni teknolojilerin mesai sürelerini azaltmak için kullanılabilmesi gibi taleplerde bulunmaktadır.¹³²

Bu mekanizmaların geliştirilmesi ve sektörel düzeylerde yaygınlaştırılması emeği güçlendirerek yapay zeka teknolojilerinin istihdam ve gelir dağılımı üzerindeki yıkıcı etkilerini önlemeye önemli ölçüde katkıda bulunacaktır.

4.2.3. Yeni Nesil Eğitim Politikaları

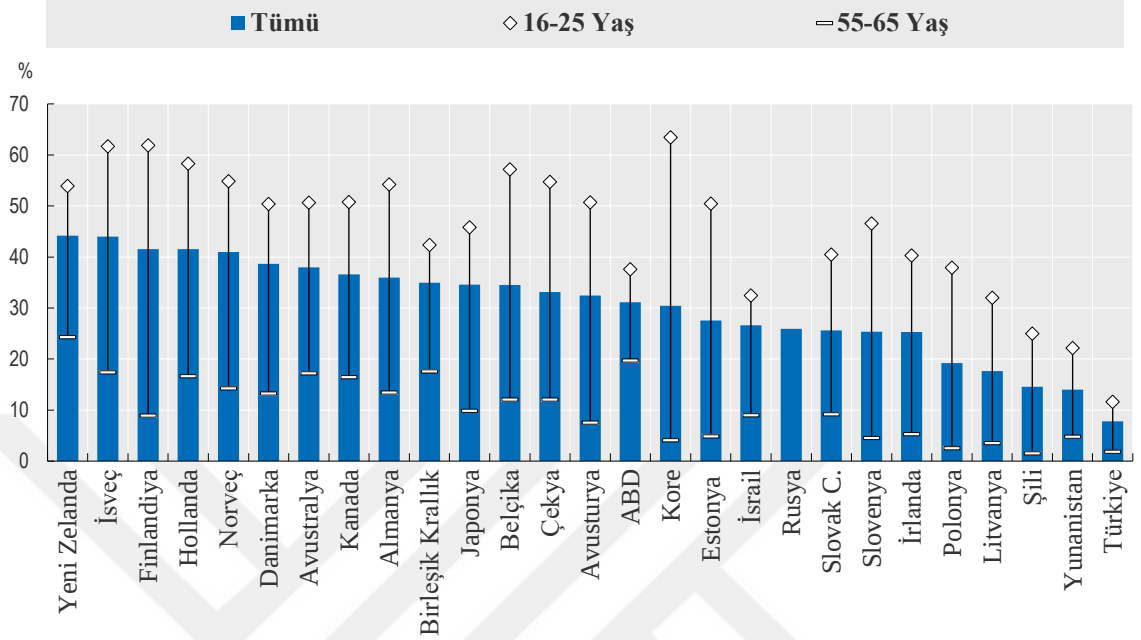
Yapay zeka çağında teknolojiyi kullanabilen, üretebilen genç nüfus, ülke ekonomisinin de temel itici gücünü oluşturmaktadır. Kaliteli bir Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (Science, Technology, Engineering, Mathematics, “STEM”) eğitimi ve dijital becerilerin kazanılması genç nüfusun temel ihtiyacıdır.

Teknoloji yoğun alanlarda problem çözme yetkinlikleri bakımından OECD üyesi ülkelerin durumu incelendiğinde genç nesille 55 yaş üstü arasında önemli bir fark olduğu görülmektedir (bkz. Grafik – 9). Bununla birlikte ülkeler arasında yetkinlik farkları azımsanmayacak düzeydedir. Örneğin, Finlandiya ve Kore gibi ülkelerde genç nesilde önemli bir sıçrama kaydedildiği görülürken Yunanistan ve Türkiye’de genç neslin de teknolojik yetkinlik açığını kapatmaktan uzak olduğu görülmektedir.

¹³¹ Ibid.

¹³² Unite, “New Technology Agreement”, (Çevrimiçi), <https://unitetheunion.org/media/1236/draft-new-technology-agreement-october-2016.pdf>, 10 Mayıs 2019.

Grafik – 9 : Teknoloji Yoğun Alanlarda Problem Çözme Yetkinlikleri



Kaynak: OECD, “Measuring the Digital Transformation”, Şubat 2019. Eylül 2018 PIACC verileri temel alınarak hesaplanmıştır.

Yeterli uzmanlığın gelişmemiş olması, eğitimci sayısının yetersizliği teknoloji eğitiminin yaygınlaştırılmasında önemli bir engel olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak bu engellerin de artık yeni teknolojilerin kullanılması ile aşılabilmesi mümkündür. Uzaktan eğitim araçları bu açıdan önemli bir olanak sunmaktadır.

Ulusal eğitimde yeterli kapasiteye sahip olmayan ülkelerde de küresel işbirlikleri geliştirilerek bilgi ve uzmanlık eksikliğinin aşılması sağlanmalıdır. Formel eğitimin yanında alternatif eğitim araçları sunan platformların dünya genelinde yaygınlaştığı görülmektedir. Agastya International Foundation gibi mobil eğitim sağlayan sivil girişimler, çevrimiçi eğitim içeriklerine her yerden erişilmesini sağlayan Coursera, Udacity gibi platformlar ve MIT OpenCourseware gibi üniversiteler tarafından açık hale getirilen çevrimiçi ders içerikleri bu kapsamda önemli örnekler oluşturmaktadır.¹³³ Gerek öğrenciler gerekse eğitimcilerin faydalanabileceği dijital

¹³³ Cristóbal Cobo, Alessia Zucchetti, Axel Rivas, “Future of Work and Education for the Digital Age”, 2018, (Çevrimiçi) https://www.g20-insights.org/wp-content/uploads/2018/07/Policy-Brief_Reducing-education-landscapes-for-the-future-of-work-third-space-literacies-and-alternative-learning-models-FINAL.pdf, 13 Mayıs 2019.

platformların eğitim sistemlerine entegre edilmesi ve küresel işbirlikleri ile zenginleştirilmesi dijital becerilerdeki uçurumun kapatılmasına katkıda bulunacaktır. Yapay zeka teknolojileri alanında örnek gösterilebilecek bir uygulama Finlandiya’da Helsinki Üniversitesi ile teknoloji firması Reaktor’un işbirliği ile hayata geçirilmiştir. Çevrimiçi olarak sunulan yapay zeka eğitim kursları Finlandiyalı öğrencilerin yanında küresel olarak da erişime açılmıştır, bu sayede 80 ülkeden 90 bin öğrenci bu olanaktan faydalanma fırsatı bulmuştur.¹³⁴

Yapay zeka çağında bilgisayar, matematik, veri bilimi ve mühendislik gibi alanlarda uzmanlık, bireysel ve toplumsal gelişim için çok önemli avantajlar sunsa da yeni risklerin yönetilmesi, yapay zekanın getirdiği fırsatların iyi değerlendirilebilmesi farklı disiplinlerin de katkıları ile mümkün olacaktır. Bu nedenle STEM ve yapay zeka alanlarında eğitim politikalarına ağırlık verilirken sosyal bilimler eğitimi de günceli yakalayacak nitelikte güçlendirilmelidir. Yapay zeka ile insan odaklı çözümlerin geliştirilmesi bu şekilde mümkün olacaktır.

4.3. Eşitlik ve Kapsayıcılığa Yönelik Politikalar

Mevcut eşitsizliklerin derinleşmesinin önlenmesi, yapay zeka çağının önemli bir sınavı olarak karşımızda durmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinden sağlanan verimlilik kazançlarının emeğin aleyhine dağıldığı¹³⁵ gerçeği ile karşı karşıya olduğumuz günümüzde, yapay zeka sistemleri, verimlilik artışının yeni itici gücü olarak bu süreci derinleştirmeye adaydır. Halihazırda ekonomik ve sosyal hayatta dezavantajlı olan gruplar için güçlendirme politikalarının esas alınmaması halinde eşitsizliklerin artması da kaçınılmazdır. Bu kapsamda yeniden dağıtım mekanizmalarının gözden geçirilmesi ve yapay zekanın refah artıcı bir araç olarak kullanılması çözümün temel bileşenlerini oluşturmaktadır.

¹³⁴ Helsinki Üniversitesi, (Çevrimiçi), <https://www.helsinki.fi/en/news/data-science-news/finland-is-challenging-the-entire-world-to-understand-ai-by-offering-a-completely-free-online-course-initiative-got-1-of-the-finnish-population-to>, 25 Şubat 2019.

¹³⁵ OECD Employment Outlook 2018, (Çevrimiçi), https://read.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2018_empl_outlook-2018-en#, 23 Nisan 2019.

Yeniden dağıtım politikalarının emeğin lehine iyileştirilmesi ve ekonomik ve sosyal hayata katılımıda eşitsizlikleri giderici önlemlerin alınması yoluyla, yapay zeka yalnız büyümeyi değil aynı zamanda kalkınmayı da tetikleyen bir unsura dönüştürülebilecektir.

4.3.1. Yeniden Dağıtım

Yapay zeka teknolojilerin istihdam ve gelir dağılımı üzerindeki yıkıcı etkilerinin aşılması amacıyla yeniden dağıtım politikalarına ihtiyaç duyulacaktır. Yeniden dağıtım politikalarına ilişkin öneriler, temel gelir uygulaması, vergi politikaları, ve verinin yeniden dağıtım alanlarında incelenebilir.

4.3.1.1. Temel Gelir Uygulaması

Yeniden dağıtım kapsamında öne çıkan politika önerisi temel gelir uygulamasıdır. Temel gelir, asgari düzeyde gelir güvencesi sağlayan, erişim kriterlerinin bulunmadığı, herhangi bir inceleme veya ihtiyaç duyma unsurlarının aranmadığı tüm vatandaşlara sunulan bir hak olarak tanımlanabilir.¹³⁶

Temel gelir, yapay zekanın getirdiği riskler üzerine geliştirilen bir fikir değildir. Daha önce de literatürde tartışmalara konu olan, yoksulluğun aşılmasında izlenecek yollardan biri olarak görülen bir sosyal politika aracıdır. Dolayısıyla mevcut politikaların yetersizlikleri de tek başına temel gelir uygulamasının savunulmasına yönelik bir argüman oluşturmaktadır. Örneğin, daha önce de değinildiği üzere OECD ülkelerinde iş arayanların ancak üçte birinden azının işsizlik maaşı desteklerine ulaşabildiği verisi bu yetersizliği göstermektedir.¹³⁷

Gelişen teknolojilerin işsizlik üzerindeki etkilerine ilişkin kaygılar arttıkça, temel gelir uygulaması da yeniden önemli bir gündem maddesi haline gelmektedir. İlginçtir ki teknoloji girişimcileri de temel gelir uygulamasının savunucuları olarak bu tartışmada

¹³⁶ Koray, Meryem, “Sosyal Politikanın Anlamını ve İşlevini Tartışmak”, Çalışma ve Toplum, 2007/4 (15), (Çevrimiçi), <http://www.calismatoplum.org/sayi15/koray.pdf>, 24 Mart 2019.

¹³⁷ OECD Employment Outlook 2018, (Çevrimiçi), https://read.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2018_empl_outlook-2018-en#, 23 Nisan 2019.

yer almaktadır. Facebook'un kurucusu ve CEO'su Mark Zuckerberg, Tesla'nın CEO'su Elon Musk ve Microsoft'un kurucusu Bill Gates, Marc Andreessen ve Tim O'Reilly de temel geliri savunanlar arasındadır.¹³⁸ Silikon Vadisi'ndeki kuluçka merkezi Y Combinator da 2016 yılında temel gelir uygulamasını bir pilot çalışma ile test edeceğini duyurmuştur. Pilot çalışma ile temel gelirin etkilerini ölçerek akademik ve politika tartışmalarına katkıda bulunulmasını amaçladıkları belirtilmektedir. Çalışma kapsamında ABD genelinde toplam 3000 kişinin programa seçilmesi planlanmıştır. Programa dahil edilenler arasından rassal olarak seçilecek 1000 kişiye üç yıl boyunca aylık 1000 \$ verilecektir. Çalışma süresince programa katılanların ekonomik ve psikolojik durumları ve aldıkları destekleri nasıl kullandıkları gibi konularda veri toplanacaktır.¹³⁹

Başta şaşırtıcı görünse de teknoloji girişimcilerinin temel gelir uygulamasını savunması tutarsızlık göstermemektedir. Zira Fordist dönemde tüketimi garanti altına almak üzere sunulan sosyal güvenceleri de hatırladığımızda teknoloji üreticilerinin neden işsizlik sorununun çözümü için bu öneriyi sunduğunu anlamak güç değildir. Bu öneriler ileri sürülürken teknolojinin neden olduğu ve olacağı işsizlik sorununa değinilmekte ancak halihazırda teknoloji üreticilerinin fayda sağladığı küresel eşitsizlikler de –vergilendirme gibi- korunabilmektedir.

İsveç Merkez Bankası tarafından Alfred Nobel'in anısına verilen Ekonomi Bilim Ödülü'nü 2010 yılında alan ekonomist Chris Pissadires de temel gelirin küreselleşme ve yapay zeka teknolojilerinin eşitsizliği artırıcı etkilerinin karşısında bir çözüm sunduğunu savunanlar arasındadır. Bu süreçleri yavaşlatmanın dünyada refahın artmasının önünde engel oluşturacağını savunmakta, eğer yeteri kadar iş üretilemezse bunun serbest zamana bir artı olarak yansıtacağını öne sürmektedir. Bununla birlikte Pissadires temel gelir sağlandığında sağlık ve eğitim gibi kamusal hizmetlerin piyasa üzerinden verilebileceğini de belirtmektedir. Belirli sektörlerde ücretlerin

¹³⁸ Vivek Wadhwa, "Why Universal Basic Income and tax breaks won't save us from the jobless future", The Washington Post, 9 Haziran 2017, <https://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2017/06/09/why-universal-basic-income-and-tax-breaks-wont-save-us-from-the-jobless-future/>, 10 Mayıs 2019.

¹³⁹ Y Combinator, "Our Plan", (Çevrimiçi), <https://basicincome.ycr.org/our-plan/>, 23 Nisan 2019.

desteklenmesi ya da makul ücretler ile istihdam sağlanması da Pissadires'in temel gelir uygulamasına ek, destekleyici politika önerileri arasındadır.¹⁴⁰

Temel gelir uygulaması gerek finansmanı gerekse etkileri açısından iyi analiz edilmeli, bu unsurların ülkelerin sosyo-ekonomik yapısı, mevcut sosyal koruma sistemi gibi değişkenlerden etkileneceği akılda tutulmalıdır.

Temel gelir uygulanması halinde kamusal hizmetlerin asgari olarak mevcut ölçekte ve kalitede sağlanabilmesi gerekecektir, ancak bunun tek başına piyasadan karşılanması olası değildir. Zira temel gelirin hem geçim hem de temel hizmetlere erişimi sağlayacak miktarda olması gerekmektedir.¹⁴¹

Temel gelirin finansmanı, engelliler gibi belirli gruplara veya ihtiyaçlara özgü desteklerin muhafaza edilerek, mevcut tüm nakit desteği uygulamalarının kaldırılması ya da temel gelirin kendisinin de vergiye tabi tutulması yoluyla uygulanabilir.¹⁴² OECD tarafından yapılan araştırmada, çalışma yaşındaki nüfus ile çocukları kapsayan sosyal yardım harcamalarını bu nüfusa eşit dağıtarak uygulanabilecek temel gelir miktarı için örnek bir hesaplama gerçekleştirilmiştir. Çalışma, OECD ülkelerinde mevcut durumda işsizlik nedeniyle garanti asgari ücret (guaranteed minimum-income, GMI) alan bireylerin aldığı destek ile temel gelir eşit pay edildiğinde alacağı desteği karşılaştırmıştır. Yapılan analizde pek çok ülkede mevcut durumda yardım alan kişilerin temel gelir uygulamasına geçildiğinde daha düşük bir destek almak durumunda olacağı görülmüştür. Mevcut destekler yoksulluk sınırının altındayken bu yöntemle temel gelir uygulandığında destekler yoksulluk sınırının çok daha altında kalmaktadır. Temel gelirin yoksulluk sınırına eşitlenmesi halinde ise mevcut kaynaklar ile sistemin finanse edilmesi mümkün görünmemektedir.

¹⁴⁰ Frances Coppola, "Top Economists Endorse Universal Basic Income", Forbes, 31 Ağustos 2017, (Çevrimiçi), <https://www.forbes.com/sites/francescoppola/2017/08/31/top-economists-endorse-universal-basic-income/#78959ffb15ae>, 23 Nisan 2019.

¹⁴¹ Ibid.

¹⁴² OECD, "Basic Income as a Policy Option: Can It Add up?", Policy Brief on Future of Work, Mayıs 2017, (Çevrimiçi), <http://www.oecd.org/els/emp/Basic-Income-Policy-Option-2017.pdf>, 16 Şubat 2019.

Çalışma, farklı hane grupları özelinde etkileri de incelemeye dahil etmiştir. Buna göre düşük gelirli tek ebeveynli aileler mevcut durumda ek desteklerden faydalanırken temel gelir uygulamasına geçildiğinde gelirlerinin düşeceği öngörülmektedir.

Mevcut koşullar altında yoksulluğu azaltmada yetersiz kalacağı görülen temel gelir uygulaması işsizliği giderme konusunda da etkili bir politika olarak görülmemektedir. İşsizliğin getirdiği yoksunlukları gidermede yardımcı olsa dahi işin geçim dışındaki sosyal anlamı dikkate alındığında da sosyal sorunların devam etmesi ihtimali bulunmaktadır.¹⁴³ Temel gelir her ne kadar evrensellik özelliği ön planda olsa da işsiz olanlar ile çalışanlar arasında bir gerilim yaratma ihtimalini de barındırmaktadır. Çalışma hakkını kullanamayan ve gelir desteğinden de ancak herkesle eşit ölçüde faydalanabilenler için eşitlik kavramının algısı da değişebilecektir.

Temel gelirin işsizlik ve yoksulluğu gidermede etkili bir araç haline gelmesi için beraberinde vergi adaletinde de gelişme kaydedilmelidir.

4.3.1.2. Vergi Politikaları

Bilgisayarlı otomasyonun istihdam azaltıcı etkileri kamu hizmetleri ve yeniden dağıtım mekanizmalarının finansmanı için yeni gelir kaynakları gerektirmektedir.

Toplumsal alanda negatif sonuçlar doğuran etkinliklerin bu negatif dışsallıklar nedeniyle ortaya çıkan maliyetleri üstlenmesi gerektiği yaklaşımından hareketle, bilgisayarlı otomasyonun istihdamı azaltmasından sorumlu tarafların vergilendirilmesi bu alanda öne çıkan politika önerilerindendir.

Avrupa Parlamentosu Hukuk İşleri Komitesi, otomasyon nedeniyle işlerini kaybedenlerin yeniden eğitim programına katılmaları ve sosyal güvencelerinin sağlanması için robotların sahiplerinin vergi ödemesini öngören bir düzenleme taslağı hazırlamıştır. Ancak düzenleme Parlamento tarafından kabul edilmemiştir.¹⁴⁴

¹⁴³ Koray, Meryem, “Sosyal Politikanın Anlamını ve İşlevini Tartışmak”, Çalışma ve Toplum, 2007/4 (15), (Çevrimiçi), <http://www.calismatoplum.org/sayi15/koray.pdf>, 24 Mart 2019.

¹⁴⁴ Eduardo Porter, “Don’t Fight the Robots. Tax Them.”, The New York Times, 23 Şubat 2019, (Çevrimiçi), <https://www.nytimes.com/2019/02/23/sunday-review/tax-artificial-intelligence.html>, 23 Nisan 2019.

2013 yılında İsveç Merkez Bankası tarafından Alfred Nobel'in anısına verilen Ekonomi Bilim Ödülü'ne layık görülen Robert J. Schiller da robotların vergiye tabi tutulmasını savunanlar arasındadır. Gelir yerine robotlardan vergi alınmasının başarıyı cezalandırmayacak bir yöntem olduğunu, yalnız yüksek gelirden vergi alınması yerine emeğin yerini alan robotlardan kazanılan gelirin vergilendirileceğini savunmaktadır. Schiller, eşitsizliğin artışının engellenmesi için yıkıcı teknolojilerin nüfuzunu yavaşlatmanın kamu politikasının doğal bir bileşeni olabileceğini öne sürmektedir. Buradan elde edilecek gelirin ise işsizlikle karşı karşıya kalan kişilerin farklı bir kariyere yönelmesi için bir süre işsizlik sigortası olarak kullanılabileceğini önermektedir.¹⁴⁵

Bu öneriler doğrudan negatif dışsallığın nedenini hedefleyip sonuçtan etkilenenleri koruyan isabetli düzenlemeler olarak görünmekle birlikte vergilendirmenin nasıl gerçekleşeceğine yönelik pek çok muğlak alan bulunmaktadır. Öncelikle bu vergilerin hangi araçları robot olarak nitelendirebileceği hangi süreçleri otomasyon olarak değerlendireceğine ilişkin sınırların belirlenmesi ve geliştiriciler ile kullanıcılar arasındaki sorumluluk farklarını, vergi mükellefinin robot mu yoksa bu teknolojinin sahibi mi olduğu gibi hususları netleştirmesi gerekecektir.¹⁴⁶

Vergi politikaları kapsamında bir diğer yaklaşım ise vergi adaletsizliğine neden olan mevcut düzenleme boşluklarının giderilmesidir. Vergi adaletinin sağlanması ilerleyen teknoloji ile birlikte küresel bir sorun haline gelmiştir. Teknoloji şirketlerinin güncel etkileri ve ileriye dönük yatırımları da değerlendirildiğinde bu sorunun giderek büyümesi kaçınılmazdır. Dijital devler olarak anılan şirketlerin mevcut vergi düzenlemelerindeki boşluklardan yararlanmaları önemli bir vergi geliri kaybına neden olmakta ve vergi sisteminde adaletsiz yükümlülüklerle neden olmaktadır. Avrupa Komisyonu mevcut vergi düzenlemelerindeki boşluklar nedeniyle internet tabanlı iş modeline sahip şirketlerin diğerlerine göre yarı yarıya daha az vergi ödediklerini

¹⁴⁵ Robert J. Schiller, "Why robots should be taxed if they take people's jobs", The Guardian, <https://www.theguardian.com/business/2017/mar/22/robots-tax-bill-gates-income-inequality>, 23 Nisan 2019.

¹⁴⁶ Orly Mazur, "Taxing the Robots", Pepperdine Law Review, Vol. 46., (Çevrimiçi), https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3231660, 25 Mayıs 2019.

belirtmektedir.¹⁴⁷ Örneğin reklam hizmeti sunan bir şirket hizmet verdiği bir ülkede kazanç elde ederken burada fiziksel bir varlığı bulunmadığı gerekçesi ile vergi vermemekte, vergi cenneti olarak adlandırılan daha düşük vergilerin uygulandığı ülkelerdeki merkez veya temsilcilikleri üzerinden vergi beyanında bulunmaktadır.

Avrupa Komisyonu bu nedenle Avrupa Birliği genelinde uygulanacak yeni bir vergi düzenlemesi için bir tasarı hazırlamıştır. Tasarı internet tabanlı alışveriş platformları, reklam hizmetleri gibi belirli alanlarda faaliyet gösteren şirketlerin gelirleri üzerinden vergilendirilmelerini ve vergilerin gelirin elde edildiği Avrupa Birliği ülkesine aktarılmasını içermektedir. Düzenlemenin yıllık geliri 750 milyon Euro'yu geçen şirketler için uygulanması planlanmaktadır.¹⁴⁸

Avrupa Komisyonu'nun bu çalışması önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Ancak bu düzenlemelerin küresel adaleti sağlayabilmesi için uygulama alanının diğer ülkelere genişletilmesine, vergi alanındaki ikili ülke anlaşmalarının da gözden geçirilmesine ihtiyaç duyulacaktır.

Eşitsizliklerde vergi düzenlemelerinin bir diğer rolü ise emek ve sermayenin vergilendirilme oranları ve yöntemlerinde karşımıza çıkmaktadır. Mevcut vergi düzenlemelerinde ağırlığın emeğin üzerinde olması ve sermayenin çeşitli vergi muafiyetleri ve indirimlerinden yararlanması vergi adaletini bozucu unsurlar arasında görülmektedir.¹⁴⁹ Bu nedenle vergi sisteminin emeğin üzerindeki yükü azaltacak şekilde güncellenmesi de dikkate alınması gereken öneriler arasındadır.¹⁵⁰

Eşitlik ve kapsayıcılığın sağlanmasında tek başına evrensel gelir desteği uygulamaları veya vergi düzenlemelerin yeterli olmayacağı açıktır. Bu nedenle yoksulluk ve

¹⁴⁷ European Commission, "Questions and Answers on a Fair and Efficient Tax System in the EU for the Digital Single Market", European Commission - Fact Sheet, Brüksel, 21 Mart 2018, (Çevrimiçi), http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-18-2141_en.htm, 25 Şubat 2019.

¹⁴⁸ European Commission, "Proposal for a Council Directive laying down rules relating to the corporate taxation of a significant digital presence", (Çevrimiçi), https://ec.europa.eu/taxation_customs/sites/taxation/files/proposal_significant_digital_presence_2103_2018_en.pdf, 13 Mayıs 2019.

¹⁴⁹ Orly Mazur, "Taxing the Robots", Pepperdine Law Review, Vol. 46., (Çevrimiçi), https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3231660, 25 Mayıs 2019.

¹⁵⁰ Ibid.

eşitsizliklerin giderilmesinde güçlendirme mekanizmalarının geliştirilmesinde fayda vardır.

Bu yaklaşımdan hareketle gelirin yeniden dağıtımına ek olarak bugün sermaye olarak değerlendirilen verinin yeniden dağıtımı ve yapay zekanın refah artırıcı uygulamalarda kullanılması tartışılmaya değer önemli araçlardır.

4.3.1.3. Verinin Yeniden Dağıtımı

Verinin yeniden dağıtımı, hem uluslararası hem de ulusal düzeyde tartışılması gereken bir konudur. Veri şirketler için olduğu kadar devlet ve sivil toplum örgütleri için de değerli bir kaynaktır, bununla birlikte önemi yeterince kavranamamıştır. Sivil toplum örgütlerinin, sendikaların veriye erişimi ve veriyi kullanma kapasitelerini geliştirmesi önemli bir katalizör görevi görecektir. Bu sayede verinin üreticileri de ondan faydalanabilecektir.

Verinin küresel bir ekonomik güce dönüşmesi verinin yerelleşmesi politikalarını gündeme taşımaktadır. Yapay zeka çağının küresel lideri olmayı hedefleyen Çin'in dışında, gelişmekte olan ülkelerde de korumacı politikalar verinin yerelleştirilmesi gerektiği söylemi ile karşımıza çıkmaktadır. Örneğin Hindistan'da düzenleyici kuruluşların verinin yerelleşmesi politikalarına ilişkin girişimlerini hızlandırdığı görülmektedir. Bankacılık, sağlık ve e-ticaret verilerinin ülkede tutulması yeni düzenlemelerin odağında yer almaktadır.¹⁵¹ Türkiye'de de politika yapıcılarda benzer hassasiyetlerin arttığı görülmektedir.¹⁵²

¹⁵¹ NovoJuris Legal, "India: Data Localisation: India's Policy Framework", Mondaq, Eylül 2018, (Çevrimiçi), <http://www.mondaq.com/india/x/739546/Data+Protection+Privacy/Data+Localisation+Indias+Policy+Framework>, 10 Mayıs 2019.

¹⁵² Bkz. Ulaştırma ve Altyapı Bakan Yardımcısı Ömer Fatih Sayan'ın açıklamaları, Hürriyet, "Türkiye'nin verisi Türkiye'de kalmalı", Kasım 2018, (Çevrimiçi), <http://www.hurriyet.com.tr/teknoloji/turkiyenin-verisi-turkiyede-kalmali-41010883>, 10 Mayıs 2019; Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanı Ali Taha Koç'un açıklamaları, Habertürk, "Türkiye'nin ilk yapay zeka strateji dokümanı hazırlanıyor", 23 Mart 2019, (Çevrimiçi), <https://www.haberturk.com/turkiye-nin-ilk-yapay-zeka-strateji-dokumani-hazirlaniyor-2411908-teknoloji>, 25 Mayıs 2019.

Bununla birlikte bu politikaların tek başına verinin sağladığı gücü kontrol etmek ve küresel ekonomide eşitliği sağlamak için yeterli olmadığı yönünde haklı eleştiriler de bulunmaktadır. Zira tek başına veri merkezlerinin fiziki varlığı değer üretilmesi için yeterli değildir. Ne kadar veri üretildiği, bu verinin nasıl yapılandırıldığı ve nasıl kullanıldığı yaratılacak değer için asıl belirleyicileridir. Bu kapsamda, sahip olunan, değer yaratacak şekilde kullanılabilen verinin hacmini artırmanın önceliklendirilmesi, kurumların sahip olduğu veri havuzlarının entegre edilmesi, ulusal verinin yapay zeka start-uplarının kullanımına açılması dikkate değer önerilerdir.¹⁵³

Verinin açık hale getirilmesi aynı zamanda yapay zeka teknolojilerindeki yetersizliklerin giderilmesi ve araçların daha doğru çalışması için de önemli bir adımdır. IBM yapay zeka sistemlerinin eğitim verilerinden öğrendiği, dolayısıyla güvenilir ve çeşitliliği sağlayan veri setlerinin olmaması halinde adil ve doğru sonuç almanın risk altına girdiğini vurgulayarak yüz tanıma sistemleri için bir paylaşım girişimi başlatmıştır. “Diversity in Faces” projesi ile 1 milyon yüz görselinden oluşan bir veri setini kodlama araçları ile birlikte tüm araştırmacıların erişimine açmıştır.¹⁵⁴

Anonim verilerin, araştırmacıların, sivil toplum kuruluşlarının kullanımına açılması hem bilimsel çalışmalara katkıda bulunacak hem de büyük verinin ortaya çıkardığı değer için yapay zeka uygulamaları ile topluluklara yeniden dönmesini sağlayacaktır.

4.3.2. Refah Artırıcı Yapay Zeka Uygulamaları

Yapay zeka teknolojilerinin etkilerini dengeleyici ve yıkıcı etkilerini azaltıcı politikalar tasarlanırken yapay zeka teknolojilerinin aynı zamanda refah artırıcı uygulamalar geliştirmek üzere kullanılabileceği de dikkatten kaçırılmamalıdır. Yapay zeka uygulamaları eğitim ve çalışma hakkına erişimde özel ihtiyaçları nedeniyle güçlüklerle karşılaşan bireylerin hayatını kolaylaştıracak olanaklar sunmaktadır.

¹⁵³ Ussal Şahbaz, “Elements of a National AI Strategy for Turkey”, 22 Şubat 2019, (Çevrimiçi), <https://medium.com/make-innovation-work/elements-of-a-national-ai-strategy-for-turkey-f12f60617205>, 25 Şubat 2019.

¹⁵⁴ IBM Research Blog, “IBM Research Releases ‘Diversity in Faces’ Dataset to Advance Study of Fairness in Facial Recognition Systems”, Ocak 2019, <https://www.ibm.com/blogs/research/2019/01/diversity-in-faces/>, 10 Mayıs 2019.

Örneğin, görsel algılama teknolojileri ile görme engelli bireylerin eğitim ve istihdama erişimlerini kolaylaştıracak hizmetler geliştirilmesi mümkündür. Dil işleme alanındaki gelişmeler duyma engelli bireylerin eğitim ve çalışma hayatında önemli kolaylıklar sağlama potansiyeline sahiptir. Örneklemek gerekirse konuşmayı yazıya çeviren uygulamalar aracılığı ile eğitim videoları gibi materyallerin erişilebilirliği artacaktır. Çalışma hayatında da iletişim engeli önemli ölçüde kaldırılabilir. Dil işleme programları farklı öğrenme ihtiyaçları olan bireyler için de umut vaat eden araçlar sunmaktadır. Örneğin, IBM araştırmacıları tarafından geliştirilen “Content Clarifier” otizmlili bireylerin ihtiyaçlarına cevap verecek araçlar sunmaktadır.¹⁵⁵

Dünya genelinde nüfusun % 10’unda disleksi yani okuma, heceleme ve yazma gibi becerileri edinmede nörolojik kökenli bir farklılık bulunmaktadır.¹⁵⁶ Bu kadar sık rastlanmasına rağmen çoğunlukla geç fark edilmekte ya da doğru ve yeterli müdahale edilemediğinden disleksik bireylerin kendi kapasitelerini ortaya çıkaramamalarına neden olmaktadır. Bu soruna cevap vermeyi amaçlayan “Change Dyslexia” projesi bilimsel temelli oyunlar aracılığı ile disleksik bireylerin özel öğrenme ihtiyaçlarına cevap verilmesini sağlayacak bir örnektir.¹⁵⁷

Microsoft tarafından geliştirilen “Emma Watch” ise parkinson hastalığından muzdarip kişilerin hayatını kolaylaştıracak giyilebilir bir teknoloji ürünü olarak tasarlanmıştır. Kol saati gibi tasarlanan cihaz sensörler ve yapay zeka sistemlerinden yararlanarak hastalığın fiziksel semptomlarını kontrol edebilmeyi amaçlamaktadır. Henüz test aşamasında olmasına rağmen ilk kullanıcısı grafik tasarımcısı Emma Lawton’ın hayatında önemli bir fark yaratabilmiştir. 2013 yılında parkinson teşhisi konulan Lawson zamanla hastalığı nedeniyle yazı yazma ve çizme yetisini kaybetme durumuna

¹⁵⁵ Tom Simonite, “Machine Learning Opens Up New Ways to Help People with Disabilities”, MIT Technology Review, 23 Mart 2017, (Çevrimiçi) <https://www.technologyreview.com/s/603899/machine-learning-opens-up-new-ways-to-help-disabled-people/>, 24 Nisan 2019.

¹⁵⁶ World Bank, “Information and Communications for Development 2018: Data-Driven Development”, 2018, (Çevrimiçi), <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30437>, 23 Nisan 2019.

¹⁵⁷ Ibid.

gelmişken, saati kullanarak elinin titremesini kontrol edebilmekte ve yeniden yazabilmektedir.¹⁵⁸

“Seeing AI” isimli bir diğer Microsoft uygulaması ise cep telefonu kamerasının görme engelliler için bir refakatçiye dönüşmesini sağlamaktadır. Uygulama çevredeki insanların yüzlerini fark ederek onları betimleyebilmekte, yaklaşık yaşları, yüz ifadelerini tarif edebilmektedir. Yazılı belgeleri ya da e-posta ve sosyal medyadan gelen iletileri de kullanıcıya okuyabilmektedir.

Görüldüğü üzere yapay zeka teknolojileri çeşitli engeller nedeniyle eğitim ve çalışma hakkını kullanamayan bireyler için toplumsal hayata katılımlarını kolaylaştıracak araçlar sağlamaktadır. Bu araçların kullanımının desteklenmesi ve yaygınlaştırılması ile birlikte engelli bireylerin eğitime erişimi ve işgücüne katılımı daha olanaklı hale gelecektir. Fırsat eşitliğinin bu şekilde desteklenmesi ile gelir adaletsizliğinin aşılmasında da önemli bir aşama kaydedilebilecektir.

Bu nedenle bu tür araçların kamusal hizmet olarak geliştirilmesi ve sağlanması da kritik öneme sahiptir. Zira bu uygulamalar yukarıda da açıklandığı üzere kamusal alanları erişilebilir hale getirir ve demokratikleştirirken dolaylı olarak bir yeniden dağıtım mekanizması olarak da çalışmaktadır.

4.3.3. Tasarımda ve Uygulamada Etik

Kişisel verilere erişimin taşıdığı risk giderek arttıkça hukuki düzenlemelerde de yeni ihtiyaçlar ortaya çıkmıştır. Avrupa Birliği kişisel verilerin korunmasına yönelik kuralları daha detaylı, katı ve Birlik genelinde uygulanabilir bir hale getirmek üzere Genel Veri Koruma Tüzüğü’nü (General Data Protection Regulation – GDPR) hayata geçirmiştir.

GDPR ve ulusal düzeyde kişisel verilerin korunmasına yönelik çıkarılan hukuki düzenlemeler verilerin depolanması ve işlenmesi açısından oluşabilecek etik sorunlara belirli ölçüde cevap verse de her zaman yeterli korumayı sağlayacak kapsama sahip

¹⁵⁸ Microsoft, Project Emma, <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/project-emma/>, 10 Mayıs 2019.

değildir. Örneğin kişisel verilerin elde edilmesi ve işlenmesinde bu hukuki düzenlemelerde yer alan ilke ve yükümlülöklere uyulsa dahi bu durum yapay zeka sistemlerinin kullanılması ile ortaya çıkabilecek riskleri ortadan kaldırmamaktadır.

Bu nedenle kişisel verilerin korunması konusunda olduğu gibi yapay zeka sistemlerinin taşıdığı risklerin yönetilebilmesi için de uygulama birliğı sağlayacak düzenlemeler ve bunları uygulatacak kurumsal yapılara ihtiyaç duyulacaktır.

Büyük veri ve yapay zeka alanında yapılan araştırmalar ve geliştirilen uygulamalar önemli etik riskler barındırmaktadır. Etik ilkelerin gözetilmesine ilişkin etkin bir kontrol ve denetim mekanizmasının yokluğunda anti-demokratik, bireysel hak ve özgürlükleri ihlal eden ve eşitsizlikleri derinleştiren sonuçlarla karşılaşılması neredeyse kaçınılmazdır. Zira mevcut ekonomik ve politik güç asimetrisi bu uygulamaları da şekillendirebilecek ve belirli çıkar gruplarının yararına sonuçlar ortaya çıkarabilecektir. Yapay zeka teknolojilerinin olanaklarından kasıtlı olarak bu şekilde yararlanılmadığı hallerde dahi riskler devam etmektedir. Kullanılan veriler, bu verilere erişim süreçleri, ve kullanılan yapay zeka yöntemi gibi bileşenlerden birindeki bir hata veya kontrolün göz ardı edilmesi istenmeyen sosyal ve ekonomik maliyetler ortaya çıkarma potansiyeline sahiptir.

Yapay zeka teknolojilerinin yardımı ile gerçekleştirilen büyük veri analizleri, operasyonel etkinlik ve verimliliğın artırılması için önemli bir araç haline gelirken benzer bir yaklaşımın hedef kitlelerin düşünce ve davranışlarını etkilemek amacıyla devlet, işletmeler, sivil toplum kuruluşları ve siyasi partiler gibi kuruluşlar tarafından da kullanılması mümkündür. Büyük veri analizinden yararlanılarak oluşturulan stratejiler, doğru kitlelerde doğru biçimde iletişim kurabilme kapasitesini geliştirirken, aynı zamanda kitlelerin manipüle edilmesi riskini de beraberinde getirmektedir.

Facebook Cambridge Analytica skandalı bunun bir örneğini oluşturmuştur.¹⁵⁹ Veri analizi ve stratejik siyasi danışmanlık hizmetleri veren Cambridge Analytica üçüncü

¹⁵⁹ The Guardian, “Revealed: 50 million Facebook profiles harvested for Cambridge Analytica in major data breach”, 17 Mart 2018, (Çevrimiçi), <https://www.theguardian.com/news/2018/mar/17/cambridge-analytica-facebook-influence-us-election>, 27 Nisan 2019.

parti uygulamalar aracılığı ile Facebook kullanıcılarının verilerini elde ederek bu verileri ABD Başkanlık seçimlerinde Donald Trump'ın kampanya stratejilerine ilişkin verdiği danışmanlık hizmetinde kullanmıştır. Cambridge Üniversitesi'nden akademisyen Aleksandr Kogan tarafından geliştirilen "thisisyourdigitallife" isimli uygulama ile yüzbinlerce kullanıcıya kişilik testi yapmaları ve verilerinin paylaşımı için verecekleri izin karşılığında ödeme yapılmıştır. Uygulama yalnızca testi yapanların değil aynı zamanda bu kişilerin sosyal medya platformundaki arkadaşlarının da verilerini toplayarak milyonlarca kişinin verisine ulaşmıştır. Nihayetinde belirli özelliklere sahip seçmenler için bu veriler temelinde özelleştirilmiş kampanya hedeflemesi yapılması sağlanmıştır.

Kamu hizmetleri ve kamu kurumlarının kullandığı sistemler de mühim riskler barındırmaktadır. Endişe verici uygulamalardan biri Çin'in Sosyal Kredi Sistemidir.¹⁶⁰ 2010 yılında kurulumuna başlanan ve 2014 yılında ulusal düzeyde yaygınlaştırmaya başlanan sistem finansal sektörde kredi puanı olarak bilinen uygulamanın devlet kontrolünde çok daha geniş çaplı bir versiyonu olarak değerlendirilebilir. Sosyal Kredi Sistemi şirketler ve kamu kurumları tarafından toplanan vatandaşlara ait bilgileri bir araya getirerek bireysel davranışların takip edilebileceği, ödüllendirilip cezalandırılabilceği bir araç olarak tasarlanmaktadır. Vatandaşların dürüst ve kurallara uygun davranışlarını teşvik etmek açısından faydalı bir araç olarak değerlendirilebilirse de sistemin gözetim devleti pratiğini derinleştirmesi, anti-demokratik uygulamaları norm haline getirmesi potansiyeli de oldukça muhtemeldir.

Kamu hizmetlerinde kullanılan sistemlerin doğru tasarlanmaması ve çalışma süresi boyunca uygunluklarının test edilmemesi hizmet kalitesinin düşmesi hatta belirli gruplar için kamusal hizmetlere erişimin güçleşmesi riskini de taşımaktadır. ABD'nin Idaho eyaletinde engelli bireylerin faydalandığı sosyal yardım programı bu duruma bir örnek oluşturmaktadır. Programda sağlanan desteklerin birden düşmesi üzerine Medicaid Programına pek çok şikayet iletilmiş, desteklerin nasıl hesaplandığına dair bilgi talep edilmiştir. Program yöneticilerinin bu bilgiyi ticari sır olduğu gerekçesi ile

¹⁶⁰ American Civil Liberties Union, "Pitfalls of Artificial Intelligence Decisionmaking Highlighted In Idaho ACLU Case", Haziran 2017, (Çevrimiçi), <https://www.aclu.org/blog/privacy-technology/pitfalls-artificial-intelligence-decisionmaking-highlighted-idaho-aclu-case>, 27 Nisan 2019.

açıklamamaları üzerine kamu davası açılmıştır. Hesaplama algoritmasının açıklanması gerektiğine ilişkin mahkeme kararının ardından yapılan inceleme kullanılan veri setinin yetersiz, geçmişe yönelik olduğu ve hatalar içerdiğini, hesaplamanın ülkenin farklı bölgelerinde farklı sonuçlar verdiğini göstermiştir.

Yukarıdaki örnekler yapay zeka sistemlerine ilişkin etik kontrol ve denetim mekanizmalarının eksikliği halinde karşılaşılabilecek etik risklere ilişkin bir resim ortaya koymaktadır. Bu risklerden kaçınılması için gerek kamu hizmetlerinde gerekse özel sektör işletmelerince sunulan hizmetlerde belirli etik standartlara uyumun öncül bir koşul haline getirilmesi elzemdir.

Son yıllarda yapay zeka etiğine ilişkin farkındalığın artması önemli bir gelişmedir. Gerek teknoloji geliştiren şirketler gerekse hükümetlerin yapay zekanın getirdiği etik riskleri dikkate alarak temel ilkelerin belirlenmesi konusunda inisiyatif almaya başladıkları görülmektedir. Microsoft'un hazırladığı "Gelecek Ortaklığı için İlkeler", Birleşik Krallık "Robotik İlkeleri", Japonya İç İşleri ve İletişim Bakanlığı tarafından hazırlanan "Yapay Zeka Ar-Ge Kılavuzu" bu çabaların örneklerindendir.

Avrupa Komisyonu "Yapay Zeka Etik İlkeler Kılavuzu" hazırlanması için çalışmalarını hızlandırmıştır. 2018 Aralık ayında ilk taslağı yayımlanan Kılavuz için Şubat ayına kadar kamuoyu görüşleri toplanmış ve görüşlerin incelenmesinin ardından Nisan ayında "Güvenilir Yapay Zeka için Etik İlkeler Kılavuzu" yayımlanmıştır.¹⁶¹ Kılavuz yapay zeka sistemlerinde güvenilirliğin sağlanması için 7 temel özelliğin sağlanması gerektiğini belirtmektedir. Bunlar;

- İnsan unsuru ve kontrolü
- Teknik güvenlik ve sağlamlık
- Mahremiyet ve veri yönetimi
- Şeffaflık
- Çeşitlilik, hakkaniyet ve ayırım gözetmeme
- Toplumsal ve çevresel dirlik (well-being)

¹⁶¹ The European Commission's High Level Expert Group on Artificial Intelligence, "Ethics Guidelines for Trustworthy AI", (Çevrimiçi) https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=58477, 25 Nisan 2019.

- Hesapverebilirlik'tir.

2017 yılı Mart ayında, Dünyada ilk kez ulusal yapay zeka stratejisi hazırlayan ülke olan Kanada, yapay zeka teknolojilerinin ortaya çıkardığı etik riskleri önlemek amacıyla yasal düzenlemeler konusunda da öncülük etmektedir. Kamu kurumlarında kullanılacak olan otomatize edilmiş karar alma sistemlerine ilişkin yayımlanan Direktif¹⁶², veri temelli kararların aynı zamanda sorumlu ve hakkaniyete uygun olmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Direktifin getirdiği yükümlülükler ve yapay zeka sistemlerinin tasarımı ve uygulama sürecinde etik ilkelerin önceliklendirilmesi açısından örnek niteliğindedir. Bu yaklaşımın geliştirilmesi ve diğer ülkelerde de benimsenmesi toplumsal refahın korunması açısından gerekli ve önemli bir adım olacaktır.

Direktif, öncelikli olarak Otomatik Karar Sistemlerinin belirli kriterler çerçevesinde bir etki analizine ("Algoritmik Etki Analizi") tabi tutulmasını gerektirmektedir. Analizde bireylerin ve toplulukların hakları, sağlık ve dirliği, ekonomik menfaatleri ile ekosistemin sürdürülebilirliği üzerindeki etkilerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Analiz sonucunda etkiler düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç düzeyden birinde sınıflandırılacak, kamuoyuna açıklanarak gerektiğinde güncellenecektir.

Otomatik karar alma sistemlerinin uygulamaya alınmasından önce eğitim için kullanılan veri setinin de tarafsızlık ya da önyargı yansıtmaması amacıyla test edilmesi gerekecektir. Uygulama sürecinde de kullanılan veri setlerinin rutin testlere tabi tutularak güncelliği ve uygunluğunun korunması amaçlanmaktadır.

Düzenlemelerin amacına hizmet etmesini sağlayan en önemli mekanizmalar arasında izleme ve katılımcılık gelmektedir. Direktif'in bu bileşenlere de yer verdiği görülmektedir. Otomatik Karar Sistemlerinin sonuçlarının hukuka uygunluğunu izleyecek mekanizmalar oluşturulması ve Algoritmik Etki Analizi'nde tespit edilen etki düzeyine göre (orta ve yüksek düzey olması halinde) hakem değerlendirmesi

¹⁶² The Government of Canada, "Directive on Automated Decision-Making", (Çevrimiçi), <https://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-eng.aspx?id=32592>, 25 Mayıs 2019.

yapılması gerekecektir. Hakem değerlendirmesinde bulunacaklar arasında ilgili alanda uzmanlığa sahip akademisyenler ile sivil toplum kuruluşlarından araştırmacılar da sayılmıştır.

Birleşik Krallık da kurumsal düzenlemelere başlayan ülkelerdendir. Veri Etiği ve İnovasyon Merkezi kurulmuş, kamu kurumlarında kişisel ve kişisel olmayan verilerin kullanımında belirli temel etik ilkelerin uygulanması için de özet bir çerçeve dökümanı yayınlanmıştır.¹⁶³

Avustralya’da yapay zeka sistemlerinin düzenlenmesi ve denetlenmesi amacıyla “Sorumlu İnovasyon Kurumu” fikrini geliştirmiş, Kurumun muhtemel rol ve sorumluluklarını tartışmaya açan bir dökümanı kamuoyu görüşüne sunmuştur.¹⁶⁴ Rol ve sorumluluklar kapsamında öngörülen başlıklar şunlardır:

- Veri yönetimine ilişkin standartlar ve yönetmelikler oluşturmak, bunlara uyumu izlemek ve ihlalleri cezalandırmak
- İnsan haklarına saygılı yapay zeka sistemleri sertifikasyonu oluşturmak
- Yapay zeka sistemlerinin kararlarından ya da bu sistemlerin kullanımı sonucu zarar gördüğünü belirten kişilerin şikayet ve başvurularını değerlendirmek
- Veri ve yapay zekaya ilişkin kamu politikalarının üretilmesinde hükümete danışmanlık sağlamak
- Veri setlerini değerlendirmek, açık veri standartlarını teşvik etmek ve ayrımcılık riskini önlemek için eğitim ve test amaçlı veri setlerini oluşturmak.

ABD’de Demokratlar “Algoritmik Hesapverebilirlik Yasası” çıkarılması için bir düzenleme taslağı hazırlayarak Senato’ya sunmuştur. Taslak düzenleme şirketlerin doğruluk, hakkaniyet, tarafsızlık, dışlayıcılık, güvenlik ve mahremiyet unsurları

¹⁶³ Department for Digital, Culture Media and Sport, “Data Ethics Framework”, Haziran 2018, (Çevrimiçi), https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/737137/Data_Ethics_Framework.pdf, 10 Mayıs 2019.

¹⁶⁴ Australian Human Rights Commission, WEF, “Artificial Intelligence: governance and leadership”, 2019, (Çevrimiçi), <https://www.humanrights.gov.au/sites/default/files/document/publication/AHRC%20WEF%20White%20Paper%20online%20version%20FINAL.pdf>, 10 Mayıs 2019.

açısından değerlendirme yaparak yapay zeka sistemlerini geliştirmelerini öngörmektedir. Düzenleme yalnızca 50 milyon \$ yıllık ortalama cirosu olan ve en az 1 milyon kişi veya cihazın verisine sahip olan şirketleri kapsamaktadır. Federal Ticaret Komisyonu'na da şirketlerin makine öğrenmesi sistemlerini denetleyebilmeleri için yetki vermektedir.

Yapay zeka sistemlerinin riskleri ve bunların önlenmesi konusunda ortaya konan temel ilkeler incelendiğinde özellikle aşağıdaki hususların garanti altına alınması gerektiği açıktır.

4.3.3.1. Şeffaflık

Şeffaflık prensibini temel alan yapay zeka uygulamaları spesifik bir sonuca nasıl ve neden ulaşıldığının bulunmasına izin verir. Şeffaflık yalnızca kullanıcılar için sistemin çalışma mantığını açık hale getirmenin ötesinde bu sistemlerin gerektiğinde birlikte çalışabilirliği ya da standardizasyonu için de önemli bir unsurdur. Kullanıcıların yapay zeka sisteminin temel çalışma prensibini bilmesi ve sistemin belirli standartlara uyumlu olması kamuoyu güvenini de oluşturmak açısından elzemdir. Bunun yanında yapay zeka sisteminin herhangi bir eyleminin sonucunun denetlenebilmesi de öncelikle şeffaflığın sağlanması ile mümkün olabilir.

4.3.3.2. Hesapverebilirlik

Yapay zeka uygulamalarının eşitsizlikleri artıran ya da insan haklarına aykırılık teşkil eden sonuçlar ortaya çıkarmaması amacıyla bu sistemlerin ulaştığı sonuçlar ya da aldığı kararların nelerden etkilendiği ve onlara nasıl ulaşıldığı şeffaf ve denetime açık olmalıdır. Yapay zeka uygulamaları tarafından belirlenen kararlar da itiraza açık olmalı, gerektiğinde incelenmesi talep edilebilmelidir.

4.3.3.3. Hukuki Sorumluluk

Yapay zeka teknolojilerinin derinliği aynı zamanda hukuki düzenlemeler alanında yeni yaklaşımlar ihtiyacı da doğurmaktadır. Bir yapay zeka uygulamasının istenmeyen bir sonuç ortaya çıkarması halinde –sürücüsüz aracın ölümle sonuçlanan bir kaza

yapması, hastanın hatalı tedaviye maruz kalması, belirli gruplara mensup kişilerin hizmet kapsamı dışında tutulması gibi- kimin sorumlu olacağının belirlenmesi önemli bir zorluk olarak görülmektedir. Bu nedenle yapay zeka sistemlerinin riskleri ve bunların hangi taraflar için ne gibi hukuki sonuçlar doğuracağı politika yapım sürecinde dikkate alınarak mümkün olduğunca netleştirilmelidir.

Yapay zeka teknolojisinin kullanım alanlarına göre sorumlulukların değişebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin iş güvenliği açısından değerlendirildiğinde imalat sanayinde kullanılan teknolojiler ile ulaşım alanında kullanılan teknolojilerin etki alanları ve taşıdıkları riskler farklılaşmaktadır. Dolayısıyla bu teknolojilere ilişkin standartlar belirlenirken uygulama alanlarına özgü risk ve sorumlulukların da dikkate alınması gerekmektedir.

4.3.3.4. Çeşitlilik ve Eşitlik

Algoritmalar ve yapay zeka sistemlerini eğitmede kullanılan veri setleri belirli bir gruba ya da kişiye yönelik dışlayıcılık içermemelidir. Yapay zeka uygulamalarının kullanımı ile taraflı ve eşitsizlikleri artıran sonuçlarla karşılaşılması amacıyla öğrenme veri setinde bazı kotaların uygulanması, veri setlerinin belirli grupları içerdiğini, taraflı etiketleme içermediğini ve dışlayıcı sonuçlar alınmadığını, farklı gruplar için hata oranlarının eşit ya da eşite yakın bir düzeyde gerçekleştiğini test edecek yöntemlerin uygulanması değerlendirilmelidir. Eşitlikçi sonuçların alınmasında temsiliyet önemli bir unsur olmakla birlikte tek başına yeterli değildir. Yerleşik kültürel ve toplumsal önyargılar da bir mücadele alanı oluşturmaktadır.

SONUÇ

Birinci Sanayi Devriminden bu yana teknoloji üretimde verimlilik artışı ve büyüme arayışının başvuru noktası olmuştur. Yeni üretim modelleri ile birlikte toplumsal ve iktisadi yapı dönüşüm geçirirken gelirin paylaşım yöntemi ve buna karar verenler de değişmektedir. Dijitalleşmenin her alana nüfuz ettiği ve birkaç dijital şirketin küresel ölçekte geleneksel sektörlere meydan okuduğu günümüzde, yükselen gücün yapay zeka teknolojileri olacağı açıktır. Yapay zeka teknolojilerinin etkilerini inceleyen çalışmalar, iş gücü piyasası, istihdam ve gelir dağılımında esaslı etkiler ortaya çıkartacak potansiyeline dikkat çekmektedir. Bu nedenle yapay zeka teknolojilerinin etkileri etrafında sosyal politikaların yeniden tartışmaya açılması elzemdir.

Yapay zekanın kullanımının yaygınlaşması ile birlikte işlerin yapılış biçiminde önemli ölçüde değişikliklerin gerçekleşmesi ve pek çok işin gerçekleştirilmesinde insan emeğinin yerini bilgisayarlı otomasyon sistemlerinin alması, istihdam politikalarının emeği güçlendirecek nitelikte güncellenmesi ihtiyacına işaret etmektedir. Yapay zeka sistemlerinin, verimlilik artışının etkileri ve yeni işlerin ortaya çıkması ile belirli ölçüde istihdam yaratması mümkün olmakla birlikte, bunun için tüketici refahının artması ve aktif istihdam politikalarının izlenmesi koşullarının da oluşturulması gerektiği görülmektedir.

İşgücü ve istihdam alanında yıkıcı etkilerin yönetilebilmesi ve işsizlik riskinin azaltılması için zorunlu eğitim ve yaşam boyu eğitim alanlarında yenilikçi politikalara ihtiyaç vardır. Dijital yetkinlikleri kazandıran ve teknolojiyi eğitimin kalitesini ve erişilebilirliğini artıracak şekilde kullanan yeni nesil eğitim politikaları ile genç nesillerin yapay zeka çağına uyum yetkinlikleri geliştirilmelidir. İstihdamda olan nüfusa yönelik de işgücü piyasasındaki ihtiyaçlara göre yeni beceriler kazandırmaya yönelik eğitim programları ile işsizlik riskinin azaltılması hedeflenmelidir. Bununla birlikte, halihazırda zayıflayan emeğin pazarlık gücü işleri otomasyon riski altında olan işçiler için daha da düşebilecektir. Dolayısıyla başta sendikalar tarafından olmak üzere emeğin pazarlık gücünü güçlendirecek yapı ve mekanizmaların oluşturulmasının önemi büyüktür.

Yapay zeka teknolojilerinin etkilerine dair yapılan araştırmalar özellikle eşitsizliklerin artması riski konusunda ortaklaşmaktadır. Gerek gelir dağılımındaki mevcut eşitsizlikler gerekse başta toplumsal cinsiyet temelli olmak üzere toplumsal ve ekonomik hayata eşit katılıma engel olan sorunlar, şimdiye kadarki çabaların yetersiz olduğunu göstermektedir. Mevcut durum, yapay zeka teknolojilerinin etkisi ile daha kırılgan bir hale gelme eğilimindedir. Dolayısıyla istihdam politikalarının yanında eşitlik ve kapsayıcılığı sağlayacak ve koruyacak politikalara da ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu kapsamda yeniden dağıtım politikaları ağısından temel gelir uygulaması öne çıkan önerilerden olmakla birlikte, finansmanı başta olmak üzere pek çok zorluk barındırmaktadır. Üretimde emeğin payının azalmasının hem sosyal koruma harcamalarının kaynağında azalma yaratacak olması hem de desteklenmesi gereken nüfusu artıracak olması nedeniyle kamu harcamalarının finansmanını güçleştirecektir. Vergi sistemlerindeki mevcut adaletsizlik de dikkate alındığında, yeniden dağıtım politikalarının vergilendirme sisteminde eşitsizlikleri azaltıcı önlemler içermesinde fayda olduğu görölmektedir. Küresel işbölümü ve ekonominin dijitalleşme temelli yeni dinamikleri de dikkate alındığında, özellikle gelişmekte olan ölkelerin küresel vergi adaleti için de mücadele etmesi gerekecektir.

Veriyi ve teknolojiyi eşitsizliği yeniden inşa eden bir araç olmaktan çıkaracak, mevcut eşitsizlikleri aşmayı kolaylaştıracak bir unsura dönüştürmek için yapay zeka tabanlı refah artırıcı uygulamaların geliştirilmesi ve yapay zeka sistemlerinin etik temeller üzerinde inşa edilmesi son derece önemlidir.

KAYNAKÇA

- Acemoğlu, Daron, Pascal Restrepo: “Low-Skill and High-Skill Automation”, NBER Working Paper No.24119, Aralık, 2017, (Çevrimiçi) <https://www.nber.org/papers/w24119>, 20 Kasım 2018.
- American Civil Liberties Union: “Pitfalls of Artificial Intelligence Decisionmaking Highlighted In Idaho ACLU Case”, Haziran 2017, (Çevrimiçi), <https://www.aclu.org/blog/privacy-technology/pitfalls-artificial-intelligence-decisionmaking-highlighted-idaho-aclu-case>, 27 Nisan 2019.
- Andrejevic, Mark: “The Work of Being Watched: Interactive Media and the Exploitation of Self-Disclosure”, **Critical Studies in Media Communication**, Vol.12, No 2, Haziran 2002, (Çevrimiçi), <http://www.csun.edu/~vcspc00g/454/workofbeingwatched-csmc.pdf>, 24 Mart 2019.
- Arntz, Melanie, Terry Gregory, Ulrich Zierahn: “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis”, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris, 2016, (Çevrimiçi), <http://www.ifuturo.org/sites/default/files/docs/automation.pdf>, 9 Ocak 2019.
- Arvidson, Adam, Elanor Colleoni: “Value in Informational Capitalism and on the Internet”, **The Information Society: An International Journal**, 28:3 135-150, 11 Mayıs 2012, (Çevrimiçi), <https://doi.org/10.1080/01972243.2012.669449>, 16 Şubat 2019.
- Australian Human Rights Commission, WEF: “Artificial Intelligence: governance and leadership”, 2019, (Çevrimiçi), <https://www.humanrights.gov.au/sites/default/files/document/publication/AHRC%20WEF%20White%20Paper%20online%20version%20FINAL.pdf>, 10 Mayıs 2019.
- Autor, David H., Frank Levy, Richard J. Murnane, “The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration”, **The Quarterly Journal of Economics**, Eylül 2003, (Çevrimiçi),

- <https://economics.mit.edu/files/11574>, 25 Şubat 2019.
- Berg, Andrew, Edward F. Buffie, Luis-Felipe Zanna: “Should We Fear the Robot Revolution? (The Correct Answer is Yes)”, IMF Working Paper, 21 Mayıs 2018, (Çevrimiçi), <https://www.imf.org/~media/Files/Publications/WP/2018/wp18116.ashx>, 16 Şubat 2019.
- Bossuat, Gerard: “The Marshall Plan: History and Legacy”, The Marshall Plan: Lessons Learned for the 21st Century, Ed. Eliot Sorel, Pier Carlo Padoan, OECD, 2008, (Çevrimiçi), http://www.learneurope.eu/files/8113/7509/5720/Plan_Marshall_Lecciones_aprendidas_s_XXI.pdf, 10 Mayıs 2019.
- Bundeskartellamt, Autorite de la Concurrence: “Competition Law and Data”, Mayıs 2016, <https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Berichte/Big%20Data%20Papier.pdf?blob=publicationFile&v=2>, 10 Mayıs 2019.
- Brussevich, Mariya vd.: “Gender, Technology, and the Future of Work”, (Çevrimiçi), <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2018/10/09/Gender-Technology-and-the-Future-of-Work-46236>, 13 Mayıs 2019.
- Buolamwini, Joy, Timnit Gebru, “Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification” Proceedings of Machine Learning Research 81:1–15, 2018 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency, (Çevrimiçi), <http://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a/buolamwini18a.pdf>, 25 Şubat 2019.
- Carbonero, Francesco, Ekkehard Ernst, Enzo Weber: “Robots Worldwide: The Impact of Automation on Employment and Trade”, Working Paper No. 36, ILO Research Department, Ekim 2018, (Çevrimiçi), https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_648063.pdf, 23 Nisan 2019.

- Centre for the New Economy and Society, World Economic Forum: “Towards a Reskilling Revolution: Industry Led Action for the Future of Work”, 2019, (Çevrimiçi), http://www3.weforum.org/docs/WEF_Towards_a_Reskilling_Revolution.pdf, 10 Mayıs 2019.
- Cerebro: Doğal Dil İşleme Rehberi, 26 Mart 2018, (Çevrimiçi), <https://medium.com/t%C3%BCrkiye/do%C4%9Fal-dil-i%C5%9Fleme-rehberi-2c4c41260f74>, 5 Nisan 2019.
- Cinnamon, Jonathan: “Social Injustice in Surveillance Capitalism”, **Surveillance & Society**, 2017, Vol 15 No 5, (Çevrimiçi), <https://ojs.library.queensu.ca/index.php/surveillance-and-society/article/view/6433>, 16 Şubat 2019.
- Chen, Chung-Min: “Use cases and challenges in telecom big data analytics”, **APSIPA Transactions on Signal and Information Processing**, 2016, (Çevrimiçi), <https://doi.org/10.1017/ATSIP.2016.20>, 13 Mayıs 2019.
- Chiacchio, Francesco, Georgios Petropoulos, David Pichler: “The Impact of Industrial Robots on EU Employment and Wages: A Local Labour Market Approach”, Bruegel Working Paper 2, Nisan 2018, (Çevrimiçi) http://bruegel.org/wp-content/uploads/2018/04/Working-Paper_02_2018.pdf, 23 Nisan 2019.
- Cobo, Cristóbal, Alessia Zucchetti, Axel Rivas: “Future of Work and Education for the Digital Age”, 2018, (Çevrimiçi) https://www.g20-insights.org/wp-content/uploads/2018/07/Policy-Brief_Reducing-education-landscapes-for-the-future-of-work-third-space-literacies-and-alternative-learning-models-FINAL.pdf, 13 Mayıs 2019.
- Copeland, B. Jack: “The Modern History of Computing”, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2017 Edition), Ed. Edward N. Zalta, (Çevrimiçi), <https://plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/computing-history/>, 23 Nisan 2019.
- Coppola, Frances: “Top Economists Endorse Universal Basic Income”, Forbes, 31 Ağustos 2017, (Çevrimiçi), <https://www.forbes.com/sites/francescoppola/2017/>

- [08/31/top-economists-endorse-universal-basic-income/#78959ffb15ae](#), 23 Nisan 2019.
- Couldry, Nick, Ulises Mejias: “Data Colonialism: Rethinking Big Data’s Relation to the Contemporary Subject” Eylül 2018, (Çevrimiçi), <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1527476418796632>, 16 Şubat 2019.
- Cr mer, Jacques, Yves-Alexandre de Montjoye, Heike Schweitzer: “Competition Policy for the digital era”, European Commission, 2019, (Çevrimiçi), <http://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0419345enn.pdf>, 5 Nisan 2019.
- Cuthbertson, Anthony: “Surgeon Performs World’s First Remote Operation Using ‘5G Surgery’ on Animal in China”, **Independent**, <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/5g-surgery-china-robotic-operation-a8732861.html>, 25 Mayıs 2019.
- Deloitte: “Opportunities in Telecom Sector: Arising from Big Data”, Kasım 2015, (Çevrimiçi), <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/technology-media-telecommunications/in-tmt-opportunities-in-telecom-sector-noexp.pdf>, 13 Mayıs 2019.
- Department for Digital, Culture Media and Sport: “Data Ethics Framework”, Haziran 2018, (Çevrimiçi), https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/737137/Data_Ethics_Framework.pdf, 10 Mayıs 2019.
- De Stefano, Valeria: “Negotiating the Algorithm: Automation, Artificial Intelligence and Labor Protection”, ILO Employment Working Paper No.246, (Çevrimiçi), https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_policy/documents/publication/wcms_634157.pdf, 23 Nisan 2019.
- Ekkehard, Ernst, Rossana Merola, Daniel Samaan, “The Economics of Artificial Intelligence: Implications for the Future of Work”, ILO Future of Work Research Paper No 5, 2018, (Çevrimiçi), <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/--->

- [cabinet/documents/publication/wcms_647306.pdf](#),
23 Nisan 2019.
- European Commission: “Questions and Answers on a Fair and Efficient Tax System in the EU for the Digital Single Market”, European Commission - Fact Sheet, Brüksel, 21 Mart 2018, (Çevrimiçi), http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-18-2141_en.htm, 25 Şubat 2019.
- European Commission: “Proposal for a Council Directive laying down rules relating to the corporate taxation of a significant digital presence”, (Çevrimiçi), https://ec.europa.eu/taxation_customs/sites/taxation/files/proposal_significant_digital_presence_21032018_en.pdf, 13 Mayıs 2019.
- European Parliamentary Research Service: “Artificial intelligence in transport current and future developments, opportunities and challenges”, Mart 2019, (Çevrimiçi), [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/635609/EPRS_BRI\(2019\)635609_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/635609/EPRS_BRI(2019)635609_EN.pdf), 25 Mayıs 2019.
- Executive Office of the President National Science and Technology Council Committee on Technology: “Preparing for the Future of Artificial Intelligence”, 2016, (Çevrimiçi), https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf
- Executive Office of the President National Science and Technology Council Committee on Technology: “Artificial Intelligence, Automation and the Economy; National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan”, 2016, (Çevrimiçi), https://www.nitrd.gov/PUBS/national_ai_rd_strategic_plan.pdf
- Frey, Carl Benedikt, Michael A. Osborne: “The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation” Eylül 2013, (Çevrimiçi), https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf, 16 Şubat 2019.
- Fuchs, Christian: “Class and exploitation on the Internet”, **Digital Labor**, ed. Trebor Scholz, New York, Routledge, 2013.

- Galloway, Scott: **The Four: The Hidden DNA of Amazon, Apple, Facebook, and Google**, New York, Portfolio/Penguin, 2017.
- Habertürk: “Türkiye'nin ilk yapay zeka strateji dokümanı hazırlanıyor”, 23 Mart 2019, (Çevrimiçi), <https://www.haberturk.com/turkiye-nin-ilk-yapay-zeka-strateji-dokumani-hazirlaniyor-2411908-teknoloji>, 25 Mayıs 2019.
- Harrison, J. F. C.: “Leeds Woollen Workers Petition, 1786”, Society and Politics in England, 1780-1960, New York, Harper & Row, 1965, (Çevrimiçi), https://sourcebooks.fordham.edu/mod/1786machine_s.asp, 24 Şubat 2018.
- Hawthornthwaite, John, Yuval Fertig: “What will be the net impact of AI and related technologies on jobs in the UK?”, PWC (Çevrimiçi), <https://www.pwc.co.uk/economic-services/ukeo/ukeo-july18-net-impact-ai-uk-jobs.pdf>, 25 Mayıs 2019.
- Hegewisch, Ariane, Chandra Childers, Heidi Hartmann: “Women Automation and Future of Work”, Institute for Women’s Policy Research, 2019, (Çevrimiçi), <https://iwpr.org/publications/women-automation-future-of-work/>, 23 Nisan 2019.
- Helsinki Üniversitesi: (Çevrimiçi), <https://www.helsinki.fi/en/news/data-science-news/finland-is-challenging-the-entire-world-to-understand-ai-by-offering-a-completely-free-online-course-initiative-got-1-of-the-finnish-population-to>, 25 Şubat 2019.
- Hill, Steven: “The California Challenge: How (not) to Regulate Disruptive Business Models”, Friedrich Ebert Stiftung, Eylül 2016, (Çevrimiçi), <https://library.fes.de/pdf-files/id-moe/12797-20160930.pdf>, 16 Şubat 2019.
- Hobsbawm, E. J. : **Sanayi ve İmparatorluk**, Çev. Abdullah Ersoy, 6. bs., Ankara, Dost Kitabevi, 2018.
- Huws, Ursula: **Küresel Dijital Ekonomide Emek: Sibertaryanın Oluşumu**, Çev. Cemre Şenesen, İstanbul, Yordam Kitap, 2018.

- Hürriyet: "Türkiye'nin verisi Türkiye'de kalmalı", Kasım 2018, (Çevrimiçi), <http://www.hurriyet.com.tr/teknoloji/turkiyenin-verisi-turkiyede-kalmali-41010883>, 10 Mayıs 2019.
- IBM: IBM Watson for Oncology, <https://www.ibm.com/tr-tr/marketplace/clinical-decision-support-oncology>, 25 Mayıs 2019.
- IBM Research Blog: "IBM Research Releases 'Diversity in Faces' Dataset to Advance Study of Fairness in Facial Recognition Systems", Ocak 2019, <https://www.ibm.com/blogs/research/2019/01/diversity-in-faces/>, 10 Mayıs 2019.
- ILO Global Commission on the Future of Work "Work for a brighter future", 2019, (Çevrimiçi), https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_662410.pdf, 23 Nisan 2019.
- Jessop, Bob: "The Welfare State in the Transition from Fordism to post-Fordism", **The Politics of Flexibility: Restructuring State and Industry in Britain, Germany and Scandinavia**, 1991, Edward Elgar, (Çevrimiçi), https://www.researchgate.net/publication/312017334_The_Welfare_State_in_the_Transition_from_Fordism_to_post-Fordism, 5 Nisan 2019.
- Keynes, John Maynard: "Economic Possibilities for our Grandchildren (1930)", **Essays in Persuasion**, New York, Harcourt Brace, 1932.
- Koray, Meryem: **Sosyal Politika**, 4. bs, Ankara, İmge Kitabevi Yayınları, 2005
- Koray, Meryem: "Sosyal Politikanın Anlamını ve İşlevini Tartışmak", **Çalışma ve Toplum**, 2007/4 (15), (Çevrimiçi), <http://www.calismatoplum.org/sayi15/koray.pdf>, 24 Mart 2019.
- Korinek, Anton: "Labor in the Age of Automation and Artificial Intelligence", **Economists for Inclusive Prosperity**, Ocak 2019.

- Korinek, Anton ve Joseph E. Stiglitz: “Artificial Intelligence and Its Implications for Income Distribution and Unemployment”, NBER Working Paper No.24174, Aralık 2017, (Çevrimiçi), <https://www.nber.org/chapters/c14018.pdf>, 20 Kasım 2018.
- Leavy, Susan: “Gender Bias in Artificial Intelligence: The Need for Diversity and Gender Theory in Machine Learning”, **GE '18 Proceedings of the 1st International Workshop on Gender Equality in Software Engineering**, Mayıs 2018, (Çevrimiçi), <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3195570.3195580>, s. 14-16, 16 Şubat 2019.
- Lewitt, Michael: “How Long Can Amazon's Ingenious Antitrust Avoidance Last?”, Forbes, 1 Mayıs 2018, (Çevrimiçi), <https://www.forbes.com/sites/michaelle Witt/2018/05/01/how-long-can-amazons-ingenious-antitrust-avoidance-last/#767111f70ac>, 4 Mayıs 2019.
- Marr, Bernard: “How AI and Machine Learning are Transforming Law Firms and the Legal Sector”, Forbes, Mayıs 2018, (Çevrimiçi), <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/05/23/how-ai-and-machine-learning-are-transforming-law-firms-and-the-legal-sector/#187ea33432c3>, 25 Mayıs 2019.
- Mazur, Orly: “Taxing the Robots”, Pepperdine Law Review, Vol. 46., (Çevrimiçi), https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3231660, 25 Mayıs 2019.
- McKinsey Global Institute: “Notes From the AI Frontier Modelling the Impact of AI on the World Economy”, Eylül 2018, (Çevrimiçi), <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Artificial%20Intelligence/Notes%20from%20the%20frontier%20Modeling%20the%20impact%20of%20AI%20on%20the%20world%20economy/MGI-Notes-from-the-AI-frontier-Modeling-the-impact-of-AI-on-the-world-economy-September-2018.ashx>, 9 Ocak 2019.

- Mckinsey Global Institute: A Future That Works: Automation, Employment and Productivity, Ocak 2017, (Çevrimiçi), https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Digital%20Disruption/Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works_Full-report.ashx, 23 Nisan 2019.
- Metcalf, Jacob, Kate Crawford: “Where are the Human Subjects in Big Data Research? The Emerging Ethics Divide”, **Big Data & Society**, Ocak-Haziran 2016, (Çevrimiçi), <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/2053951716650211>, s.1-14, 16 Şubat 2019.
- Microsoft: Project Emma, <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/project-emma/>, 10 Mayıs 2019.
- Nedelkoska, Ljubica, Glenda Quintini, “Automation, Skills Use and Training”, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 202, OECD Publishing, Paris, 2018, (Çevrimiçi), <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/2e2f4eea-en.pdf?expires=1551112656&id=id&accname=guest&checksum=E728D2C6597A85ABF4585BBCEA4DB2B4>, 9 Ocak 2019.
- Norton, Andrew: “Automation and Inequality. The Changing World of Work in Global South”, IIED Issue Paper, Ağustos 2017, (Çevrimiçi), <http://pubs.iied.org/11506IIED/>, 16 Şubat 2019.
- NovoJuris Legal: “India: Data Localisation: India's Policy Framework”, Mondaq, Eylül 2018, (Çevrimiçi), <http://www.mondaq.com/india/x/739546/Data+Protection+Privacy/Data+Localisation+Indias+Policy+Framework>, 10 Mayıs 2019.
- OECD: “Basic Income as a Policy Option: Can It Add up?”, Policy Brief on Future of Work, Mayıs 2017, (Çevrimiçi), <http://www.oecd.org/els/emp/Basic-Income-Policy-Option-2017.pdf>, 16 Şubat 2019.
- OECD: “Online Work in OECD Countries”, Policy Brief on the Future of Work, Eylül 2018, (Çevrimiçi), http://www.oecd.org/els/emp/future-of-work/Online_Gig_Work.pdf, 18 Şubat 2019.

- OECD: “Collective Bargaining in a Changing World of Work”, **OECD Employment Outlook 2017**, (Çevrimiçi), https://read.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2017/collective-bargaining-in-a-changing-world-of-workempl_outlook-2017-8-en ,13 Mayıs 2019.
- OECD: Employment Outlook 2018, (Çevrimiçi), https://read.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2018empl_outlook-2018-en#, 23 Nisan 2019.
- OECD: “Facing the Future of Work: How to Make the Most of Collective Bargaining”, **OECD Employment Outlook 2019**, (Çevrimiçi), https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9ee00155-en/1/2/5/index.html?itemId=/content/publication/9ee00155-en&csp_ =b4640e1ebac05eb1ce93dde646204a88&itemIGO=oecd&itemContentType=book, 13 Mayıs 2019.
- OECD: “Data-driven Innovation for Growth and Well-being” Ekim 2014, (Çevrimiçi), <https://www.oecd.org/sti/inno/data-driven-innovation-interim-synthesis.pdf>, 23 Nisan 2019.
- OECD: “AI: Intelligent Machines, Smart Policies – Conference Summary”, (Çevrimiçi), <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/f1a650d9-en.pdf?expires=1556049366&id=id&accname=guest&checksum=AB7070A5205B3492230051BBB9BB40BE>, 23 Nisan 2019.
- OECD: “Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives”, 2019, (Çevrimiçi), https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/going-digital-shaping-policies-improving-lives_9789264312012-en#, 27 Nisan 2019.
- Office of Oversight and Investigations Majority Staff “A Review of the Data Broker Industry: Collection, Use, and Sale of Consumer Data for Marketing Purposes”, Staff Report For Chairman Rockefeller, Aralık 2013, (Çevrimiçi), <https://www.Commerce.Senate.Gov/Public/Cache/Files/0d2b3642-6221-4888-A631->

[08f2f255b577/AE5D72CBE7F44F5BFC846BECE22C875B.12.18.13-Senate-Commerce-Committee-Report-On-Data-Broker-Industry.Pdf](https://www.congress.gov/115/1/records/2017/08/08/08f2f255b577/AE5D72CBE7F44F5BFC846BECE22C875B.12.18.13-Senate-Commerce-Committee-Report-On-Data-Broker-Industry.Pdf), 4 Mayıs 2019.

O*NET Database: <https://www.onetonline.org/>

OXFAM: “An Economy for the 1%: How privilege and power in the economy drive extreme inequality and how this can be stopped”, OXFAM Briefing Paper, Ocak 2016, (Çevrimiçi), https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/bp210-economy-one-percent-tax-havens-180116-en_0.pdf, 23 Nisan 2019.

Porter, Eduardo: “Don’t Fight the Robots. Tax Them.”, The New York Times, 23 Şubat 2019, (Çevrimiçi), <https://www.nytimes.com/2019/02/23/sunday-review/tax-artificial-intelligence.html>, 23 Nisan 2019.

PWC: “What will be the net impact of AI and related technologies on jobs in the UK”, **UK Economic Outlook**, Temmuz 2018, (Çevrimiçi), <https://www.pwc.co.uk/economic-services/ukey/ukey-july18-net-impact-ai-uk-jobs.pdf>, 24 Nisan 2019.

PWC: “Sizing the prize: What’s the real value of AI for your business and how can you capitalise?”, 2017, (Çevrimiçi), <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>, 27 Nisan 2019.

PWC: “From detection to diagnosis, the opportunities for AI in healthcare”, Mayıs 2017, (Çevrimiçi), <https://www.digitalpulse.pwc.com.au/detection-diagnosis-opportunities-ai-healthcare/>, 25 Mayıs 2019.

- Redden, Joanna: “Democratic governance in an age of datafication: lessons from mapping government discourses and practices”, *Big Data & Society*, Temmuz-Aralık 2018, (Çevrimiçi), <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2053951718809145>, 24 Mart 2019.
- Reinsel, David, John Gantz, John Rydning: “The Digitization of the World From Edge to Core”, Eylül 2018, (Çevrimiçi), <https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/idc-seagate-dataage-whitepaper.pdf>, 25 Şubat 2019.
- Ricardo, David: “Makineler Üzerine”, **Siyasal İktisadın ve Vergilendirmenin İlkeleri**, Çev. Barış Zeren, 3.bs., İstanbul, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2015.
- Rondeau, Patrick, Lewis A. Litteral: “Evolution of Manufacturing Planning and Control Systems: From Reorder Point to Enterprise Resource Planning”, **Production and Inventory Management Journal**, Haziran 2001, https://www.researchgate.net/publication/43918196_Evolution_of_Manufacturing_Planning_and_Control_Systems_From_Reorder_Point_to_Enterprise_Resource_Planning, 5 Mayıs 2019.
- Sachs, Jeffry D.: “R&D, Structural Transformation, and the Distribution of Income”, **NBER Workshop on the Economics of Artificial Intelligence**, Ocak 2018, (Çevrimiçi), <https://www.nber.org/chapters/c14014.pdf>, 20 Kasım 2018.
- Sadowski, Jathan: “When Data is Capital: Datafication, Accumulation and Extraction”, **Big Data & Society**, Ocak-Haziran 2019, (Çevrimiçi) <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2053951718820549>, s.1-12, 16 Şubat 2019.
- Sarioğlu, Serra Eren: “Portföy yönetiminde yenilikçi bir yaklaşım: Otomatik Danışmanlık, Finans Gündem, 12 Eylül 2018, (Çevrimiçi), <https://www.finansgundem.com/yazarlar/portfoy-yonetiminde-yenilikci-bir-yaklasim-otomatik-danismanlik-yazisi/1342595>, 4 Mayıs 2019.

- Say, Cem: **50 Soruda Yapay Zeka**, İstanbul, Bilim ve Gelecek, 2018.
- Schiller, Robert J.: “Why robots should be taxed if they take people's jobs”, The Guardian, <https://www.theguardian.com/business/2017/mar/22/robots-tax-bill-gates-income-inequality>, 23 Nisan 2019.
- Schwab, Klaus: **Dördüncü Sanayi Devrimi**, İstanbul, Optimist, 2018.
- Sears, Mark: “AI Challenges and Why Legal is a Great Place to Kick-Start Great NLP”, Forbes, 14 Mayıs 2019, <https://www.forbes.com/sites/marksears1/2019/05/14/ai-challenges-and-why-legal-is-a-great-place-to-kick-start-great-nlp/#5cac20264408>, 14 Mayıs 2019.
- Tom Simonite: “Machine Learning Opens Up New Ways to Help People with Disabilities”, MIT Technology Review, 23 Mart 2017, (Çevrimiçi) <https://www.technologyreview.com/s/603899/machine-learning-opens-up-new-ways-to-help-disabled-people/>, 24 Nisan 2019.
- Şenkal, Abdülkadir: **Küreselleşme Sürecinde Sosyal Politika**, 3. bs, İstanbul, Alfa Yayınları, 2005.
- Thatcher, Jim, David O’Sullivan, Dillon Mahmoudi: “Data Colonialism through Accumulation by Dispossession: New Metaphors for Daily Data”, **Environment and Planning D**, 30 Aralık 2015, (Çevrimiçi), <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0263775816633195>, 17 Şubat 2019.
- The European Commission’s High Level Expert Group on Artificial Intelligence: “A Definition of AI: Main Capabilities and Scientific Disciplines”, 18 Aralık 2018, (Çevrimiçi), https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai_hleg_definition_of_ai_18_december.pdf, 25 Şubat 2019.
- The European Commission’s High Level Expert Group on Artificial Intelligence: “Ethics Guidelines for Trustworthy AI”, (Çevrimiçi)

- https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=58477, 25 Nisan 2019.
- The Government of Canada: “Directive on Automated Decision-Making”, (Çevrimiçi), <https://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-eng.aspx?id=32592>, 25 Mayıs 2019.
- The Guardian: “Amazon ditched AI recruiting tool that favored men for technical jobs”, 11 Ekim 2018, (Çevrimiçi), <https://www.theguardian.com/technology/2018/oct/10/amazon-hiring-ai-gender-bias-recruiting-engine>, 25 Şubat 2019.
- The Guardian: “Revealed: 50 million Facebook profiles harvested for Cambridge Analytica in major data breach”, 17 Mart 2018, (Çevrimiçi), <https://www.theguardian.com/news/2018/mar/17/cambridge-analytica-facebook-influence-us-election>, 27 Nisan 2019.
- The Guardian: “Elizabeth Warren vows to break up Amazon, Facebook and Google if elected president”, 8 Mart 2019, <https://www.theguardian.com/us-news/2019/mar/08/elizabeth-warren-amazon-facebook-google-big-tech-break-up-blogpost>, 10 Mayıs 2019.
- Unite: “New Technology Agreement”, (Çevrimiçi), <https://uniteunion.org/media/1236/draft-new-technology-agreement-october-2016.pdf>, 10 Mayıs 2019.
- Trice, Rob: “Can Artificial Intelligence Help Feed The World?”, Forbes, 5 Eylül 2017, (Çevrimiçi), <https://www.forbes.com/sites/themixingbowl/2017/09/05/can-artificial-intelligence-help-feed-the-world/#102aca6f46db>, 5 Nisan 2019.
- Wadhwa, Vivek: “Why Universal Basic Income and tax breaks won’t save us from the jobless future”, The Washington Post, 9 Haziran 2017, <https://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2017/06/09/why-universal-basic-income-and-tax-breaks-wont-save-us-from-the-jobless-future>, 10 Mayıs 2019.

World Economic Forum:	The Global Gender Gap Report 2018, (Çevrimiçi), http://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2018.pdf , 23 Nisan 2019.
Wilson, H. James, Paul R. Daugherty, Nicola Morini-Bianzino:	“The Jobs That Artificial Intelligence Will Create”, MIT Sloan Management Review, 2017, (Çevrimiçi), http://ilp.mit.edu/media/news_articles/smr/2017/58416.pdf , 25 Mayıs 2019.
World Bank:	“Information and Communications for Development 2018: Data-Driven Development”, 2018, (Çevrimiçi), https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30437 , 23 Nisan 2019.
Ulusal Yapay Zeka Stratejileri:	“French Strategy for Artificial Intelligence”, (Çevrimiçi), https://www.aiforhumanity.fr/en/, 13 Mayıs 2019. “Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung”, (Çevrimiçi) https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Publication/strategie-kuenstliche-intelligenz-der-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile&v=3, 13 Mayıs 2019. “Nationell inriktning för artificiell intelligens”, (Çevrimiçi), https://www.regeringen.se/49a828/contentassets/844d30fb0d594d1b9d96e2f5d57ed14b/2018ai_webb.pdf, 13 Mayıs 2019. “AI Sector Deal”, https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-sector-deal/ai-sector-deal, 13 Mayıs 2019.
Y Combinator:	“Our Plan”, (Çevrimiçi), https://basicincome.ycr.org/our-plan , 23 Nisan 2019.