

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

MALİYE ANABİLİM DALI

TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ROBOTLAŞMANIN İŞGÜCÜ PİYASASINA ETKİLERİ VE GELİR KAYBI AÇISINDAN
ROBOT VERGİSİ ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Berna KILIÇ

EYLÜL-2024

TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

MALİYE ANABİLİM DALI

TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ROBOTLAŞMANIN İŞGÜCÜ PİYASASINA ETKİLERİ VE GELİR KAYBI AÇISINDAN
ROBOT VERGİSİ ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Berna KILIÇ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Nagihan BİRİNCİ

EYLÜL-2024

TRABZON

ONAY

Berna KILIÇ tarafından hazırlanan “Robotlaşmanın İşgücü Piyasasına Etkileri Ve Gelir Kaybı Açısından Robot Vergisi Önerisi” adlı bu Çalışma 18.10.2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği / oyçokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Maliye Anabilim Tezli Yüksek Lisans Programı’nda **yüksek lisans tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi		Karar		İmza
Unvanı – Adı ve Soyadı	Görevi	Kabul	Ret	
Prof. Dr. Levent Yahya ESER	Başkan	☐	☐	
Doç. Dr. Nagihan BİRİNCİ	Üye	☐	☐	
Doç. Dr. Mehmet ELA	Üye	☐	☐	

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım.

Prof. Dr. Haydar AKYAZI

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca KTÜ - Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırlanan bu Çalışmada yararlanılan kaynakların tümüne eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her tür yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Berna KILIÇ

02.12.2024

ÖNSÖZ

Son yıllarda robotik alan dünya genelinde oldukça gelişmekte ve robotlaşma düzeyi de aynı doğrultuda artmaktadır. İnsanların yaptığı hemen her işi bugünlerde robotlar da yapabilmektedir. Bu nedenle robotlar başta istihdam piyasası olmak üzere, günlük hayatın hemen her alanında yerini almaktadır. İstihdam piyasasında robotlaşmanın artması önemli birtakım değişikliklere yol açmaktadır. Bu değişikliklerin bazıları insan hayatını olumlu şekilde etkilerken bazıları da olumsuz şekilde etkilemektedir. Bu olumsuz etkilerin başında işsizlik artışı, vergi gelirlerinin azalması ve kamu harcamalarının artması gelmektedir. Devletler bu olumsuz etkilerin devam etmesini istemeyecektir.

Bu çalışmanın amacı robotlaşmanın neden olduğu olumsuz sonuçların giderilebilmesi amacıyla ortaya atılan robot vergisi önerisini ele alarak değerlendirmek; uygulama yöntemi önerilerini irdeleyerek, bu vergi uygulandığı takdirde elde edilmesi beklenen gelirlerin kullanılabileceği alanları ortaya koymaktır. Bu kapsamda çalışmada robot vergisi ile ilgili teorik bilgiler açıklandıktan sonra bu verginin uygulama amaçları; uygulamada karşılaşılabilecek zorluklar ortaya koyulmuştur. Ardından dünyada bu verginin mevcut uygulanıp uygulanmadığı konusu incelenmiştir. Tam anlamıyla bir robot vergisi uygulamasının dünyada henüz mevcut olmadığı ancak Güney Kore'nin bu konuda bazı girişimlerde bulunan ilk ve tek ülke olduğu tespit edilmiştir. Devamında Türkiye'nin de robotlaşma açısından ne durumda olduğu incelenmiş ve gelecek dönemde bu verginin uygulanmasının olumlu sonuçlar doğurabileceği ifade edilmiştir.

Bu çalışmanın konu seçiminden itibaren planlanması, araştırılması, yürütülmesi ve ortaya koyulması aşamalarındaengin bilgilerini, ilgisini, desteğini ve inancını benden hiçbir zaman esirgemeyen ve aynı zamanda kendime her zaman örnek aldığım kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Nagihan BİRİNCİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Aynı zamanda akademiye giriş sürecimde bana yol gösteren, zaman ayıran, bilgilerini ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli hocam Arş. Gör. Hakan KURUCAN'a teşekkür ederim. Akademik hayata “araştırma görevlisi” olarak adım attığım ilk yer olan Gaziantep Üniversitesi, Maliye Bölümü'nde görev yapan değerli hocalarıma, desteklerini ve güler yüzlerini benden esirgemedikleri için teşekkür ederim. Hayatımın her anında bana sevgilerini en derinden hissettiren ve hiçbir koşulda maddi, manevi desteklerini benden esirgemeyen kıymetli annem, babam ve kardeşime çok teşekkür ederim. Akademiye giriş sürecim dahil her zaman yanımda bulunan, yaşadığım zorlukları paylaşan sevgili amcama, bana öğrettiği her şey için teşekkür ederim. Ve bu süreçte her zaman yanımda olan, beni motive eden iyi yürekli insanlara teşekkür ederim.

02.12.2024

Berna KILIÇ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
GRAFİKLER LİSTESİ.....	XI
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XII
GİRİŞ.....	1-2

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ROBOTLARIN VE OTOMASYONUN ORTAYA ÇIKIŞI VE GELİŞİMİ.....	3-22
1.1. Robot Kavramı.....	3
1.1.1. Robot Kelimesinin İlk Ortaya Çıkışı	4
1.1.2. Robotların Tarihçesi	5
1.1.3. Robotların Temeli Sayılan Mekaniğin İlk Kullanım Örnekleri ve Bazı Gelişmeler.....	7
1.2. Tarihsel Süreçte Endüstri (Sanayi) Devrimleri.....	9
1.2.1. I. Endüstri Devrimi	11
1.2.2. II. Endüstri Devrimi	13
1.2.3. III. Endüstri Devrimi	15
1.2.4. IV. Endüstri Devrimi	16
1.2.5. V. Endüstri Devrimi	18
1.3. Endüstri Devrimlerinin İşgücünü Etkilemesi.....	20

İKİNCİ BÖLÜM

2. ROBOTLARIN HUKUK VE VERGİ SİSTEMİ İÇERİSİNDEKİ YERİ.....	22-66
2.1. Robotların Günlük Yaşamdaki Yeri.....	22
2.2. Robotların Hukuk ve Vergi Sistemi İçindeki Yeri.....	23

2.2.1. Robotların Hukuk Sistemi İçindeki Yeri.....	24
2.2.2. Robotlara Elektronik Kişilik Verilmesi.....	27
2.2.3. Robotların Vergi Sistemi İçindeki Yeri.....	29
2.3. Robotlar ve İstihdam Arasındaki İlişki.....	31
2.3.1. İstihdam Kavramı.....	32
2.3.2. İstihdam Düzeyini Etkileyen Faktörler.....	33
2.3.2.1. Yaş Faktörü	33
2.3.2.2. Cinsiyet	34
2.3.2.3. İkamet Edilen Yer (Kır-Kent)	34
2.3.2.4. Medeni Durum.....	35
2.3.2.5. Eğitim Seviyesi.....	35
2.3.2.6. Çocuk Sayısı.....	36
2.3.2.7. Hane Büyüklüğü.....	37
2.3.2.8. Ücret Seviyesi.....	37
2.3.2.9. Çalışılan Sektör.....	39
2.3.2.10. Kültür.....	40
2.3.2.11. Teknolojik Gelişmişlik Seviyesi ve Robotlaşma Düzeyi.....	42
2.3.3. Robotlaşma Düzeyi Hakkındaki Görüşler.....	42
2.3.3.1. Robotların Günlük Yaşama Olumlu Yönde Katkılar Sağladığı Görüşü	42
2.3.3.2. Robotların İnsani ve Ahlaki Yönden Dünya Düzenini Değiştirdiği Görüşü.....	43
2.3.3.3. Robotların İstihdam Düzeyini Azaltıp İşsizliğe Yol Açtığı Yönündeki Görüş...45	
2.3.3.3.1. ”Teknolojik İşsizlik” Kavramı.....	46
2.3.3.3.2. İstihdam Açısından Robotlaşmadan En Çok Etkilenecek Meslek Grupları.....	49
2.3.3.3.3. Robotlaşma Düzeyi En Yüksek Ülkeler.....	56
2.3.3.4. Robotlaşmanın Yeni ve Nitelikli İş Kolları Ortaya Çıkardığı Görüşü.....	62
2.3.3.5. Robotlaşmanın Vergi Gelirlerinin Azalmasına Neden Olduğu Yönündeki..... Görüşler.....	62

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ROBOTLAŞMANIN İSTİHDAMI AZALTILMASINA BİR ÇÖZÜM: “ROBOT VERGİSİ ÖNERİSİ”.....	66-90
3.1. Robot Vergisi Önerisinin Ortaya Çıkışı.....	66
3.1.1. “Robot Vergisi” Neyi İfade Eder?.....	67
3.1.2. Robot Vergisi Önerisinin Kapsamı.....	67
3.1.3. Robot Vergisi Önerisinin Temel Dayanağı.....	68
3.2. Robot Vergisi Uygulamasının Amaçları.....	69

3.3. Robot Vergisi Önerisinin Uygulama Zorlukları.....	69
3.4. Robot Vergisinin Uygulanmasına Yönelik Yöntem Önerileri.....	71
3.4.1. Gelir Vergisinin İkamesi Olarak Robot Vergisi.....	72
3.4.2. Katma Değer Vergisi Yöntemiyle Robot Vergisi Uygulanması.....	73
3.4.3. Götürü Usulde Robot Vergisi Uygulanması.....	74
3.4.4. Kurumlar Vergisi Oranlarını Artırma Şeklinde Uygulanması.....	75
3.4.5. Yüksek Vasıflı İşçilere Ekstra Vergi Uygulanması.....	76
3.4.6. Sosyal Güvenlik Primi Yöntemiyle Robot Vergisi Alınması.....	77
3.4.7. Robot Kullanım Harcı Uygulanması.....	77
3.4.8. Otomasyona Sağlanan Vergi İndirimlerinin Azaltılması.....	78
3.5. Robot Vergisi Uygulanırsa Elde Edilecek Gelirlerin Kullanılabileceği Alanlar.....	79
3.5.1 Robot İstihdamının Artması Sonucu Devletin Uğradığı Gelir Vergisi Kaybını Telafi Etmek.....	79
3.5.2. Evrensel Temel Gelir Uygulanması İçin Kaynak Olmak.....	80
3.5.3. Robotlaşma Sonucu İşini Kaybeden Bireylerin Yeniden Eğitim Giderleri İçin Kullanılmak	81
3.5.4. Diğer Kullanım Alanları.....	81
3.6. Bazı Dünya Ülkelerinde Robot Vergisi Uygulamasının Mevcut Durumu.....	82
3.6.1. Güney Kore.....	83
3.6.2. Amerika Birleşik Devletleri.....	83
3.6.3. İtalya.....	84
3.7. Robot Vergisi Önerisi Bakımından Türkiye'nin Durumu Ve Bu Önerinin Uygulanabilirliği.. ..	85
3.7.1. Türkiye'de Robotlaşma.....	85
3.7.2. Türkiye'de Robot Vergisinin Gerekliliği.....	87
SONUÇ.....	90-95
KAYNAKÇA.....	96-111
ÖZGEÇMİŞ.....	112

ÖZET

Modern anlamda endüstri devrimleriyle başlayan ve gelişen robotik alan, son yıllarda giderek önemini artırmaktadır. Robotik alanın ve yapay zekanın gelişimiyle artan robotlaşma seviyesi üretim, eğitim, sağlık ve benzeri sektörlerde olduğu gibi iş gücü piyasasında da önemli değişikliklere sebep olmuştur. Bu değişikliklerin bazıları insan hayatını olumlu yönde etkilerken bazıları da olumsuz yönde etkilemekte ve çözülmesi gereken bazı problemlerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu problemlerin başında, robotların işgücü piyasasında insanların yerini alması ve bir yandan işsizlik artışına neden olurken bir yandan da devletlerin vergi gelirlerinin azalmasına neden olması gelmektedir.

Bu çalışmada, robotlaşmanın artışının ortaya çıkardığı bu ve benzeri problemlere bir çözüm olarak sunulan “robot vergisi” önerisinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, çalışmanın ilk bölümünde otomasyon ve robotlaşmanın ortaya çıkışı irdelenmiş ve bu kapsamda endüstri devrimi süreçleri anlatılmıştır. Devamında robotların insan hayatını ne yönde etkilediği; robotların mevcut hukuksal düzendeki karşılığı ve robotlaşmanın iş gücü piyasası üzerindeki etkilerine yönelik görüşler açıklanmıştır. Son bölümde ise robotlaşmanın istihdamı azalttığı yönündeki görüşlere bir çözüm olarak sunulan robot vergisi önerisi literatür araştırması yapılarak açıklanmış; robot vergisinin uygulama amaçları ve robot vergisinin uygulanmasında karşılaşılabilecek zorluklar tartışılmış; robot vergisi uygulanmasına yönelik yöntem önerileri ve robot vergisi uygulandığı takdirde elde edilecek gelirlerin kullanılabileceği alanlar açıklanmıştır. Bölüm sonunda, bazı dünya ülkelerinde robot vergisi uygulamasının mevcut durumu hakkında kısa bilgiler verilerek devamında Türkiye’nin durumu incelenmiştir.

Çalışmada, robot vergisi önerisinin dünya genelinde gündemde olan bir konu olduğu ancak teknolojik gelişmişlik ve robotlaşma seviyesi yüksek olan ülkelerde bile tam anlamıyla bir robot vergisi uygulanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Türkiye’nin robot vergisi uygulanması için iyi seviyede bir potansiyele sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Sonuç ve öneriler kısmında Türkiye’nin gelişmekte olan bir ülke olduğu göz önünde bulundurularak, mevcut durumda ve kısa vadede bir robot vergisi uygulanmasının olumlu sonuçlar doğurmayacağı; uzun vadede ise pozitif sonuçlar ortaya çıkaracağı beklentisiyle, çift yönlü ve verginin adalet amacına uygun olması için artan oranlı bir vergi uygulanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Robotlaşma, İstihdam, Robot Vergisi

ABSTRACT

The field of robotics, which began and developed with the modern industrial revolutions, has been gaining increasing importance in recent years. The rising level of automation due to advancements in robotics and artificial intelligence has led to significant changes in various sectors such as production, education, and healthcare, as well as in the labor market. While some of these changes positively impact human life, others have negative effects, leading to problems that need to be addressed. One of the main issues is the replacement of human labor by robots, which not only increases unemployment but also reduces tax revenues for governments.

This study aims to examine the “robot tax” proposal as a solution to these and similar problems arising from increased automation. In the first section, the emergence of automation and robotics is discussed, including the processes of industrial revolutions. Following this, the impact of robots on human life, the legal status of robots, and views on the effects of automation on the labor market are explained. In the final section, the robot tax proposal, presented as a solution to the view that automation reduces employment, is explained through a literature review. The purposes of implementing a robot tax, the challenges that may be encountered in its application, methods for implementing the tax, and potential uses for the revenue generated are discussed. The section concludes with brief information on the current status of robot tax implementation in some countries, followed by an examination of the situation in Turkey.

The study concludes that the robot tax proposal is a globally discussed topic, but even in technologically advanced countries with high levels of automation, a comprehensive robot tax has not yet been fully implemented. Additionally, it is suggested that Turkey has significant potential for implementing a robot tax. In the conclusion and recommendations section, it is noted that while the immediate implementation of a robot tax may not yield positive results for a developing country like Turkey, a progressive tax that aligns with the principle of tax justice could produce positive outcomes in the long term.

Keywords: Automation, Employment, Robot Tax

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Endüstri Devrimleri Süreci.....	20
Tablo 2: Türkiye’de 2023 yılında 15 yaş ve üzeri bireylerin sektörlere göre istihdamı (Bin kişi).....	40
Tablo 3: İnsan ve Makinelerin Öngörülen Çalışma Saatleri Oranı (2019).....	45
Tablo 4: Seçili Ülkelerde Yapay Zekâ Tarafından Otomasyona Maruz Kalması Beklenen İstihdamın Yüzdelik Payı.....	50



GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Türkiye’de 2023 Yılında İstihdamın Sektörel Dağılımı.....	39
Grafik 2: Yapay Zekâ Gelişmeleri Ve Robotlaşmadan En Çok Etkilenmesi Beklenen Meslekler...51	
Grafik 3: Yapay Zekâ Gelişmeleri ve Robotlaşmadan En Az Etkilenmesi Beklenen Meslek Grupları.....	52
Grafik 4: Dünya’da 2017-2022 Yılları Arasında Kurulan Yıllık Endüstriyel Robot Sayısı Ve 2023-2026 Yılları Arasında Kurulması Beklenen Yıllık Endüstriyel Robot Sayısı.....	56
Grafik 5: 2022’nin En Büyük 15 Pazarında Endüstriyel Robotların Yıllık Kurulumları.....	57
Grafik 6: Kıtalaraya Göre Yıllık Endüstriyel Robot Kurulumları.....	58
Grafik 7: Dünya Geneline Yıllara Göre Kurulumu Yapılmış Endüstriyel Robot Stoğu Sayısı (Bin Adet).....	59
Grafik 8: Ülkeler Bazında İstihdam Edilen On Bin Kişi Başına Düşen Robot Sayısı (İlk 20 Sıra).....	60
Grafik 9: Ülkeler Bazında İstihdam Edilen On Bin Kişi Başına Düşen Robot Sayısı (İkinci 20 Sıra).....	61

KISALTMALAR LİSTESİ

CBC: Canadian Broadcasting Corporation

EU: European Parliament

GBAD: Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi

GİB: Gelir İdaresi Başkanlığı

IFR: International Federation of Robotic

İTO: İstanbul Ticaret Odası

İTOSAM: İstanbul Ticaret Odası Stratejik Araştırmalar Merkezi

KDV: Katma Değer Vergisi

KEİG: Kadın Emeği ve İstihdamı Girişimi

M.Ö.: Milattan Önce

M.S.: Milattan Sonra

ÖTV: Özel Tüketim Vergisi

TDK: Türk Dil Kurumu

TİM: Türkiye İhracatçılar Meclisi

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

GİRİŞ

Son dönemde robotlar dünya genelinde en çok gündeme gelen konulardan biridir. Buna paralel bir şekilde yapay zekâ alanında önemli düzeyde gelişmeler yaşanmış ve yapay zekâ, insanlık için önemli bir konuma yerleşmiştir. Özellikle yapay zekâ ile desteklenmiş robotlar, hayatın her alanında oldukça fazla yer almaya başlamıştır. Başlangıçta yalnızca fizik gibi bilimlerden elde edilen bilgileri kullanarak insan hayatını kolaylaştırmak için tasarlanmış olan mekanizmalar, zamanla geliştirilerek makinelerle dönüştürülmüştür. Bu makineler ise zamanla, insanların emek sarf ederek gerçekleştirdiği üretim süreçlerine dahil olmuştur. Dünyada insanların hayat düzenini baştan değiştirecek şekilde yaşanan beş endüstri devrimi sürecinde, makinelerin üretim süreçlerine dahil olması yakından gözlemlenebilmektedir.

Küreselleşen dünya yapısı; toplumların teknoloji ve robotlarla iç içe girmiş bir düzen içinde bulunması gibi sebeplerle istihdam piyasası da önemli değişikliklere uğramıştır ve uğramaya devam edecek gibi gözükmemektedir. İşsizlik de bu süreçlerin sonucunda ortaya çıkabileceği düşünülen sorunlardan biridir. Konunun uzmanlarından bazıları teknoloji ve robotlarla ilgili yeni düzenin, işsizlik başta olmak üzere bazı sorunlara yol açacağını düşünmektedir. Bazı uzmanlar ise aksi şekilde, yeni düzenin işsizliğe değil yeni iş alanlarının ortaya çıkmasına yol açacağını düşünmektedir. Yani bu konuda uzmanlar arasında bir fikir birliğine varılamamıştır.

Robotların istihdam piyasasına dahil olarak işsizlik sorununu artıracığını düşünen bazı uzmanlar, istihdam piyasasında yer alacak robotlar üzerinden çeşitli yöntemlerle alınacak bir verginin, robotlaşma kaynaklı ortaya çıkması muhtemel olumsuz etkilerin giderilmesi için telafi niteliğinde, iyi bir yöntem olabileceğini savunmaktadır.

Robotların hayatın her alanında var olduğu bir gerçektir ancak mevcut hukuk sistemi içinde nerede olduğu netleşmemiştir. Bu kapsamda Avrupa Birliği Hukuk İşleri Komisyonu tarafından, robotlara “elektronik kişilik” verilmesi önerisinin de yer aldığı tavsiye raporu yayınlanmıştır. Robotlarla ilgili diğer bir sorun ise robotların vergi sistemleri içinde bir temele oturtulamamasıdır. Bir verginin alınabilmesi için önce verginin temel unsurlarının belli olması gerekmektedir. Ancak robotların bir kişilik gibi mi yoksa sermaye gibi mi kabul edileceği de belirsizliğini korumaktadır.

Bu çalışmanın amacı, teknolojik gelişmelerin ve istihdamda robotlaşmanın artmasının istihdamı azalttığı ve beraberinde devletin vergi gelirlerinin azalmasına yol açtığı yönündeki olumsuz görüşlere yönelik olarak sunulan robot vergisi önerisinin; bahsedilen bu olumsuz etkileri telafi edecek şekilde kullanılması görüşünü ve bunun yanısıra, robot vergisi önerisinin arkasındaki temel dayanağı, robot vergisi u amasının amaçlarını ve uygulamada karşılaşılabilecek zorlukları ortaya

koyduktan sonra bu verginin uygulanmasına yönelik yöntem önerilerini değerlendirmektedir. Bu kapsamda, son yıllarda robotlaşma miktarındaki artışın bireylerin işini kaybetmesine neden olup olmadığı, robotlaşma artışından en çok etkilenmesi beklenen meslek grupları, ülkelerdeki mevcut robotlaşma miktarı ve istihdam edilen on bin çalışan başına dūřen robot stoğu gibi veriler, International Federation of Robotic (IFR) ve World Economic Forum gibi kuruluşların yayınladığı güncel raporlardan elde edilmiştir. Ülkelerin robotlaşma seviyelerinin ne durumda olduğu bu veriler ile ortaya koyulmuştur. Buna ek olarak “Robot Vergisi” nerisi hakkında literatürde yer alan çalışmalar taranarak bu önerinin dünya ülkelerinde mevcut durumda uygulanıp uygulanmadığı incelenmiş ve Türkiye’de bu önerinin uygulama gerekliliği hakkında görüşler bildirilmiştir.

Bu çalışmada robot vergisi ile ilgili literatürde yer alan diğer çalışmalardan farklı olarak, robot vergisi uygulandığı takdirde elde edilebilecek gelirlerin kullanılabileceği alanlar bir araya getirilerek açıklanmış ve Türkiye’nin bir robot vergisi uygulaması için potansiyelinin olduğu ortaya koyulmuştur. Buna ek olarak Türkiye’de mevcut durumda böyle bir verginin beklenen sonuçlara ulaşamayacağı ifade edilmiş ancak gelecek dönemde bir robot vergisi uygulanmasına yönelik yöntem önerisinde bulunulmuştur.

Bu kapsamda çalışmanın birinci bölümünde; robotların, otomasyonun ve yapay zekanın ortaya çıkışı ve gelişim süreci açıklanmış; endüstri devrimi süreçleri hakkında bilgiler verilmiş ve endüstri devrimi süreçlerinin işgücünü ne yönde etkilediği ortaya koyulmuştur.

Çalışmanın ikinci bölümünde, robotların günlük yaşamdaki yeri ile hukuk ve vergi sistemi içindeki yerleri açıklanmıştır. Devamında robotlar ve istihdam piyasası arasındaki ilişkiye değinilerek bir ülkede istihdam düzeyini etkileyen faktörlerin neler olduğu ortaya koyulmuştur. Ardından robotlaşma düzeyinin artması hakkında ortaya atılan görüşler tek tek açıklanmış ve işsizliğe yol açtığı yönündeki görüşler kapsamında “teknolojik işsizlik” kavramı; robotlaşmadan en çok etkilenmesi beklenen meslek grupları ve dünyada robotlaşma düzeyi en yüksek olan ülkeler hakkında bilgiler verilmiştir.

Çalışmanın nc bölümünde, robot vergisi önerisinin ortaya çıkışı; kapsamı, temel dayanağı, uygulama amaçları, uygulama zorlukları açıklanmış ardından robot vergisi uygulamasına yönelik yöntem nerileri detaylıca anlatılmış ve elde edilecek gelirlerin kullanılabileceği alanlar ortaya koyulmuştur. Devamında, bazı dünya ülkelerinde robot vergisi uygulamasının mevcut durumu ve Türkiye’de bu önerinin uygulanabilirliği incelenmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ROBOTLARIN VE OTOMASYONUN ORTAYA ÇIKIŞI VE GELİŞİMİ

Çalışmanın bu bölümünde ilk olarak robot kavramı tanımlanacak; devamında robot kelimesinin ilk ortaya çıkışı ile robotların tarihçesi açıklanacak ve robotların tarihte ilk kullanım örnekleri sıralanacaktır. Bunları takiben konuyla ilgili olarak tarihte yaşanan beş endüstri devrimi süreci anlatılacaktır. Çalışmanın bu bölümünün sonunda ise endüstri devrimlerinin işgücü süreçlerini nasıl ve ne yönde etkilediği açıklanacaktır.

1.1.Robot Kavramı

Robot denildiğinde ilk akla gelen, günlük işleri yürütme konusunda insanlara yardımcı olan ve görünüşü de insan formunda olan makinelerdir. Ancak robotun ne olduğu, her makine veya her mekanizmanın robot olup olmadığı gibi sorular sorulduğunda buna net bir cevap vermek mümkün değildir. Çünkü robotlar son yıllarda tüm dünyanın en çok ilgilendiği konulardan biridir ve bu alanda çok büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu ilerlemelerden ötürü robotik konusu da sürekli değişen ve gelişmekte olan bir konudur. Robotun tam olarak ne olduğu konusunda her yerde kabul edilen ortak ve net bir tanım olmasa da literatürde bazı tanımlamalar yapılmıştır ve robotların genel özellikleriyle ilgili bazı bilgiler verilmiştir (Ercan, 2019: 25). Bu tanımlardan birisi Türk Dil Kurumu (TDK) güncel Türkçe sözlüğünde yapılan robot tanımıdır. Buna göre robot: belli işleri yapmak amacıyla kendisine manyetizma ile farklı işler yaptırılabilen otomatik araçtır (Türk Dil Kurumu, 2022). Oxford Learner's Dictionaries kaynağına göre robot: bir dizi karmaşık görevi kendi başına gerçekleştirebilen bir makinedir (Oxford Learner's Dictionaries, 2024).

Robotlarla ilgili konularda yaptığı önemli çalışmalarla ismini duyuran Maja Mataric'e göre robot, çalışma ortamından sağladığı verileri kendi sistemine göre sentezleyerek, amaçlarına ulaşmak için hareket eden ve bunu da güvenli bir şekilde yapmayı başaran bir makinedir (İnner, 2017a'dan aktaran: Ozan, 2020: 9).

Robotlarla ilgili olarak en çok faaliyet yürüten ve belki de en çok bilinen otorite olarak kabul edilebilecek yapı, Türkçe'deki karşılığı 'Uluslararası Robotik Federasyonu' olan 'International Federation of Robotics (IFR)' dir. Uluslararası Robotik Federasyonu'nun robot tanımı ise şu şekildedir (IFR, 2022):

- Bulunduğu yere veya başka hareketli bir cihaza sabitlenebilen,
- Otomatik olarak kontrol edilebilen,
- Mekanizmasında fiziken değişiklik yapılmadan üç veya daha fazla türlü programlama yapılabilen,
- Eklemlili veya birbiriyle bağlantılı bir formdaki mekanizmaya sahip olup yeniden programlanabilen,
- Genellikle otomasyon uygulaması olan endüstriyel ortamda kullanılmak üzere tasarlanan mekanizmalardır.

Bu tanımlardan da yola çıkarak, hangi makine ve mekanizmalar robot olarak tanımlanabilir sorusu sorulduğunda, o makinede olması gereken başlıca özellikler şu şekilde sıralamak mümkündür (İnner, 2017a'dan aktaran: Ozan, 2020: 9):

- Verileri algılayabilmesi için bazı sensörlerinin olması,
- Verileri algılayıp toparlayan ve veri kontrolünü sağlayan devrelerinin olması,
- Asıl amacına uygun bir biçimde hareket edebilmesi için gerekli olan yazılımsal donanımının olması,
- Mevcut donanımı sayesinde yapacağı hareketleri gerçekleştirebilmesi için mekanik bir düzeneğinin var olması gerekmektedir.

1.1.1. Robot Kelimesinin İlk Ortaya Çıkışı

Bugün gündelik hayatta sıklıkla karşılaşılan ancak belki de son 20-30 yıllık dönemde ortaya çıktığı düşünülen robot kelimesi sanıldığı kadar yeni bir kavram değildir. Robot kavramı, ilk kez yaklaşık 100 yıl önce, 20. yy.'ın önemli Çek yazarlarından Karel Capek tarafından 1920 yılında yazılan "R.U.R.- Rossum's Universal Robots" adlı tiyatro oyununda; Çek dilinde hizmetçi, hizmet eden ve başka bir kaynakta da köle anlamlarına gelen 'robota' kelimesinden türetilerek kullanılmıştır (Gök, 2019). Daha sonraları dünya genelinde kabul görmüş haliyle bu kelimenin yaratıcısı olarak ise Josef Capek, yani Karel Capek'in kardeşi kabul edilmektedir (Bakırcı, 2017).

Bugün herkesin kabul ettiği anlamıyla robotik bilimini isimlendiren kişi ise Amerikalı yazar İsaac Asimov'dur. Asimov hem büyük bir bilim kurgu yazarı ve biyokimya profesörüdür hem de 1942 yılında yazdığı 'Runaround' adlı kısa öyküsünde tanıttığı 'Robotların 3 Yasası' isimli kanunlar ile ilk roboetikçi olmayı başarmıştır (Bakırcı, 2017). Daha sonraları 1950 yılında yazdığı 'I, Robot' adlı romanında bu kanunlara da yer vermiştir (Alkan, 2022).

Bahsedilen kanunlar yazıldığı o tarihten beri, yapay zekâ ve robotik alanının temel yapı taşlarından biri haline gelmiştir. Bu kanunlarda anlatılanlar ise; insan-robot ilişkileri, bu ilişkilerin uygulanış biçimleri, robotların hak ve yükümlülükleri gibi konulardır. Robotlar ve Yapay Zekâ

konusuyla ilgili ortaya atılan hemen her tartışma konusunda Asimov'un bu kanunları doğru ve eksik yanlarıyla tartışılmıştır. Bu kanunların amacı robotların ve yapay zekanın insanlık için zararlı olmasını engellemek, robotların güvenli ve insanlığa faydalı olmasını sağlamaktır. Ayrıca yasalar hiyerarşik bir düzende kurgulanmıştır. Buna göre üçüncü yasa ikinciye, ikinci yasa da birinciye aykırı olamaz (Erdoğan, 2017: 755).

Asimov'un 3 Robot Yasasını şöyle açıklamak mümkündür (McAleer, 2023);

- 1- Bir robot bir insana kendi zarar veremez ve bir insanın zarar göreceği bir durumda tepkisiz kalarak onun zarar görmesine izin veremez.
- 2- Bir robot bir insanın emirlerine uymak zorundadır. Ancak bu yalnızca birinci maddeyle çelişmediği sürece geçerli olacaktır.
- 3- Bir robot kendi varlığını korumak ve sürdürmek zorundadır. Ancak bu da birinci ve ikinci maddeyle çelişmediği sürece geçerli olacaktır.

İşte bu kanunlar, genel olarak robotlarla ilgili temel fikirlerin başlangıcı kabul edilse de zaman ilerledikçe değişen koşullara göre bu kanunların yeniden uyarlanması gerektiği düşünülmektedir. Elbette o dönemde robot kelimesinin ifade ettiği anlamlar ve kastedilen şey ile bugünkü anlamında kullanılan robot kelimesi tam olarak örtüşmemektedir. Robot kelimesi ilk kullanıldığı zamanlarda daha basit ve kısıtlı anlamlar ifade ederken bugün gelinen noktada artık çok daha ileri bir düzeyden ve karmaşık bir yapıdan söz edilmektedir (Yeniocak ve Yiğit, t.y.).

1.1.2.Robotların Tarihçesi

İnsanlık tarihinin başlangıcından beri insan hep ihtiyaçlarını karşılamak için aktif şekilde çalışan ve düşünen bir varlık olmuştur. Başlangıçta insanların, nüfusun az olmasından dolayı barınma ve beslenme gibi yalnızca temel ihtiyaçlarını karşılama amaçları varken yerleşik hayata geçilmesi ve tarımın gelişmesiyle birlikte sosyal ve ekonomik topluluklar da gelişmiştir. Bununla birlikte tarımsal üretimler artırılmaya, daha verimli hale getirilmeye ve insan gücüyle yapıldığında çok daha fazla çaba isteyen işler daha az emek vererek yapılmaya çalışılmıştır (Yamanol, 2016).

1921 yılında robot kelimesinin, tam olarak bugünkü anlamını karşılamasa bile benzer anlamlar ifade ederek, yazılı olarak ilk kullanılışından önce de robotikle ilgili gelişmeler yaşanmıştır. Tarihte ilk robot sayılabilecek mekanizmayı, M.Ö. 350 yılında vida ve makaranın da mucidi kabul edilen Tarantolu Archytas tasarlayıp adına da "Pigeon" demiştir. Türkçedeki karşılığı 'Güvercin' olan Archytas'ın Pigeon'u, hem ilk otonom makine hem de uçabilen ilk makine olarak tarihe geçmiştir. Bahsedilen güvercin ahşaptan yapılmış, içi boş olan, kuş şeklinde ve kanatları olan bir tasarımdır ve çalışma mekanizması da şöyle bilinmektedir: Çok yüksek miktarda buhar basıncı uygulandığında harekete geçer ve yüzlerce metre havada uçabilirdi. Böyle düşünüldüğünde çok da

ilginç olmayan ve basit gibi düşünölen bu mekanizmanın yine de döneminin ötesinde ve çok heyecan verici bir gelişme olduğu düşünölmektedir (Erdik, 2023).

M.Ö. 280-220 yılları arasında yaşadığı düşünölen askeri bir mühendis olan Philon'un, "Mekaniğin Esasları" isimli ve 9 kitaptan oluşın eserinde, mekanikle ilgili araştırmaları yer almaktadır. Bu kitaplardan yalnızca birkaç tanesi günümüze kadar ulaşabilmiştir. Philon, yine o dönemde yaşamış olduğu bilinen bilim insanı Ktesibios'un su pompası ve saat gibi icatlarını incelemiş, sıkıştırılmış hava ve hidrolik alanlarında kendini geliştirerek bir otomat yapmıştır. 'Philon'un Hizmetçisi' adındaki bu otomatın, bir eline bardak yerleştirildiğinde, yine önceden hazırlanmış düzenekte var olan su ve şarabı karıştırarak bir içecek hazırlayabildiği bilinmektedir (Erdik, 2023). Yine M.Ö. 2. yüzyılda , Helen Mısır'ında jest yapabilen, kehanetler üretebilen ve hidrolik olarak çalışan heykeller yaygın şekilde inşa edilmekteydi (Dyson, 2016).

M.S. 1. yüzyılda yaşamış olan Heron, kuramsal bilgileri tekniğe dönüştürmeye çalışan önemli bir mühendis olarak bilinmektedir. "Heron Pnömatika" adlı kitabında pnömatik yani gaz basıncı ve boşluk ile mekanik işler yapma konularını içeren bilim dalıyla ilgili düzenekler ve uygulamalar anlatmıştır. Bunlara örnek olarak sürühiler, öten kuşlar, su içen hayvanlar, buhar türbinleri, otomatik açılıp kapanan han kapıları ve önceden hazırlanmış bir rotada hareket edebilen tarihin 'ilk programlanabilir robotu' olarak da kabul edilen robotlar gösterilebilir. Ayrıca örneklerde adı geçen buhar türbinlerini, buhar makinesi icat edilmeden yaklaşık 1700 yıl önce tasarladığı tahmin edilmektedir (Erdik, 2023).

Literatürde Archytas'ın Güvercin'i robotik biliminin ilk örneği olarak kabul edilse de 1153 Cizre doğumlu tam adı 'İsmail Ebul İz Bin Rezzaz El Cezeri' olan büyük dahi, mühendis, fizikçi, robotikçi ve matriks ustası El-Cezeri, Archytas' tan önce robotikle ilgili daha gelişmiş ve hatta bugünkü anlamına daha yakın icatlar geliştirmiştir ve bu icatları, bugünkü robotik kavramının temelini ve ilk örneklerini oluşturmaktadır. El Cezeri, 'Kitab-ül Camü Beyn-el İlm-ivel amelen Nafi Fi Sınatü'l Hiyel' adlı, 1205-106 yılları arasında yazdığı kitabında yaklaşık 300 civarında otomatik makine ve otomatik sistemlerle ilgili bilgiler verip, bu sistemlerin çalışma özelliklerini şemalar yardımıyla göstermiştir. Bu sistemlere örnek olarak, suyun basınç ve kaldırma kuvvetini kullanarak kurduğu otomatik çok yönlü hareketler de yapabilen düzenekler gösterilebilir. Bu düzeneklerin, ortaya koyduğu sistem sayesinde zurna, davul ve kuş sesi de çıkarabildiği bilinmektedir. Bunun yanı sıra mutfak aletleri ve su ile çalışan saatler de El-Cezeri'nin robotik alanda kurduğu düzenek ve sistemlerden sadece bazılarıdır (Dünyada İlk Robotu Yapan Müslüman: El-Cezeri, 2021).

13. yüzyılda sadece Anadolu'da değil aynı zamanda tüm dünyada en büyük mucitler arasında sayılan El Cezeri'nin bu tasarımları tarihte o kadar önemli bir yer tutmaktadır ki, 2018 yılında İstanbul'da onun bu büyük ve günümüzde hala aşılammış tasarımlarının da sergilendiği 'İstanbul Cezeri Müzesi' kurulmuştur. Müzenin içinde yer alan 'İstanbul Cezeri Müzesi Atölye 'sinde ise

Cezeri'nin bu mühendislik harikası tasarımlarını ve mekanizmalarını yeniden tasarlayıp üretebilmek için çalışılmaktadır. (Cezeri'nin Olağanüstü Makineleri Sergisi, t.y.)

Pek çok bilim ve sanat dalında olduğu gibi, Robotik ile ilgili en önemli gelişmelerin Antik Yunan Döneminden sonra Rönesans Döneminde yaşandığını söylemek mümkündür. Rönesans Döneminin en önemli mucitlerinden kabul edilen Leonardo Da Vinci'nin 'Mekanik Şövalye 'si tamamen makaralara dayanan bir mekanik sistemdir. Mekanik Şövalye, bir şeye dayanmadan ayakta durabilen ve oturabilen, kollarını diğerinden bağımsız şekilde oynatabilen, miğferinin siperini açıp kapatabilen bir sistemdir (Dyson, 2016).

Ayrıca Leonardo Da Vinci'nin 1500' lerin başında Kral I. François için hazırlamış olduğu 'Mekanik Aslan' isimli otomatın kendi kendine hareket edebildiği bilinmektedir. Ancak bu mekanik aslan ile ilgili tüm bilgi ve detaylar günümüze ulaşamamıştır. 2009 yılında yani yaklaşık 500 yıl sonra Renato Boaretto isimli bir başka mekanik ustası, bu aslandan ilham alarak kendi versiyonunu tasarlamıştır. Bu yeni versiyon mekanik aslan da yürüyebilen, çenelerini hareket ettirebilen ve kuyruğunu sallayabilen bir yapı şeklindedir (Hernandez, 2019; Erdik, 2023).

Tüm bu sayılan tasarımların yanısıra Leonardo Da Vinci'nin tasarladığı daha birçok mekanizmalar ve tasarımlar vardır: Hesap makineleri, tiyatro gösterilerinde kullanılmak üzere tasarlanmış kuşlar, un değirmenleri ve su kuvvetiyle çalışabilen motor tasarımları diğer bazı örneklerdendir (Oliviera, 2019).

1.1.3. Robotların Temeli Sayılan Mekaniğin İlk Kullanım Örnekleri ve Bazı Gelişmeler

Robotlarla ilgili yapılan tanımlamalar ve literatürden alınan örnekler, robotların temeli ve aynı zamanda da robotikle ilgili ilk örnekler olarak kabul edilebilir. Buraya kadar anlatılanlar robotların henüz bugünkü anlamını karşılamayan ve daha ilkel halini ifade etmektedir. Zaman ilerleyip teknoloji günden güne geliştikçe, günümüzde robotik belki de yıllar önce hayal dahi edilemeyecek bir boyuta dönüşmüştür. İlk dönemlerde küçük tasarımlar, basit makine ve mekanizmalar olarak ortaya çıkan robotik alanı, son yıllarda insan sağlığı konusunda veya uzay araştırmaları gibi çok önemli alanlarda ilerlemeler kaydetmek için kullanılmaktadır ve bu konuda insanlığa çok önemli bir gelecek vadetmektedir (Yamanol, 2016).

Robotların başlangıcı ve sonrasındaki gelişim ve değişimleriyle ilgili tarihsel bir sıralama yapmak gerekirse, en önemlilerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Robotics: A Brief History (t.y.); Erdik, 2023):

- M.Ö. 3000 yılında Antik Mısır'da kullanılan su saatleri,
- M.Ö. 400 yılında Arcyhtas'ın uçabilen ahşap güvercini,

- M.Ö. 220 Philon'un Hizmetçisi adı verilen ve su ile şarabı karıştırarak içecek yapabilen mekanizma,
- M.Ö. 60 yılında İskenderiyeli Heron'un ilk tasarladığı ilk programlanabilir robot,
- M.Ö. 2. yy'da Helen Mısır'ında hidrolik yapıda, kehanetler üretebilen ve jestler yapabilen heykeller,
- M.S. 1. yy'da Petronius Arbiter'in yaptığı hareket edebilen oyuncak bir bebek ,
- 1200'lü yıllarda El Cezeri'nin tasarladığı fil saatleri ve diğer tasarımları,
- 1500'lü yıllarda Da Vincinin tasarladığı ve kendi başına hareket edebilen mekanik aslan ,
- 1557 yılında Giovanni Torriani'nin tasarladığı, İmparator'un günlük yiyeceği ekmeği mağazadan alabilen ahşap robot,
- 1700'lü yıllara gelindiğinde robotik alanındaki gelişmeler o güne kadarki gelişmeler arasında zirveye ulaşmıştır. Bu yıllarda basitçe çalışan, mekanizma seviyesinde ve biraz daha ilerisi olan çok sayıda otomatlar tasarlanmıştır. Ancak yine de bu gelişmeler 2000'li yıllardaki gelişmelerle kıyaslanamayacak kadar küçüktür.
- 1800: Jacques de Vaucanson, Pierre&Henri-Louis Jacquet Droz, Henri Maillerdet'in tasarladığı otomatik yazı yazan ve müzik enstrümanı çalan makineler,
- 19.yy'da Edison'un konuşabilen bebek tasarımı ile aynı dönemde Kanadalılar tarafından tasarlanan ve buharla çalışan robotlar,
- 1940 yılında Grey Walter'in tasarladığı ışık kaynağına yönelen ilk gezer robotlar,
- 1946 yılında George Devol'un genel kullanım amaçları olan ve manyetik kayıtlar yapıp yeniden çalıştırılabilen cihaz tasarımı,
- 1946 yılında J. Presper Eckert ile John Mauchly'in Pennsylvania Üniversitesi'nde birlikte tasarladığı tarihin ilk elektronik bilgisayar olarak bilinen ENIAC adındaki bilgisayar,
- 1950'de Alan Turing'in tasarlayıp makalesinde de bahsettiği, makine ve zekâ ile ilgili tartışmalı konulara cevap olacak Turing Testi,
- 1956'da G. Devol ile Joseph F. Engelberger'in kurduğu, dünyanın ilk robot firması olan "Uimation Inc." in kuruluşu,
- 1958'de ilk ticari robotun satılma amacı olarak üretilmesi,
- 1960 yılında Harry Johnson ile Veljko Milenkovic'in tasarlayıp ürettiği 'Versatran' adındaki robotun pazarlanmaya başlaması.

Yukarıda sıralanan ve anlatılan ilerlemeler de şunu göstermektedir ki robotlar ve robotik alanda ortaya çıkan gelişmeler, insanların günümüzde düşündüğünden çok daha eskiye hatta milattan önceki dönemlere kadar dayanmaktadır. O dönemde ileri düzeyde gelişmiş robotlar henüz tasarlanamamış olmakla birlikte robotiğin temelleri atılmıştır. Bu gelişmelerden ve burada sayılamamış birçok ilerlemeden sonra 20. yüzyıla gelindiğinde robotik alanındaki gelişmeler o zamana kadarki en zengin dönemini yaşamıştır. 20. yüzyılın daha en başlarından itibaren mekanik robot kolları, dönen ve hareket eden robotlar, eklemli robotik parçalar, düzenlemeler ve ayarlamalar yapılabilen robot sistemleri ve çok daha fazlası ortaya çıkmıştır. Bunların beraberinde üretilen ve

geliştirilen bu sistemlerin ve robotların ticari amaçlı üretimleri de artış göstermiştir. Sonraları robotlar, restoranlarda garsonların rutin işlerini yapmak, arazilerde iş makinesi olarak çalışmak ve hatta uzaya çıkıp deney yapmak gibi hayatın her alanında çeşitli amaçlarla kendini göstermeye başlamıştır.

Bu ve bunun gibi daha birçok gelişmeden sonra; 15 Nisan 2015 tarihinde, bir Amerikan Şirketi olan Hanson Robotics tarafından Hong Kong’da geliştirilen ve insansı bir robot olan Robot Sofia faaliyete geçirilmiştir. Robot Sofia çok karmaşık verileri bile algılayıp, süzgeçten geçirerek bilgileri hızlıca işleyebilen, yüzleri ve sesleri tanıyıp çok akıcı seslendirmeler yapabilen ve yapay zekayla ilgili son ilerlemeleri de bünyesinde barındıran bir makinedir (Retto, 2017: 2-3). 20 Ağustos 2022’de Polo Alto’da düzenlenen yapay zekâ gününde Elon Musk, sürekli işleri yapmakla görevlendirilecek insansı robot olan Tesla Bot’u tanıtmıştır (Friz, 2021:1-4). 2024 yılında merkezi Çin olan robotik şirketi Kepler, Tesla Bot’a rakip olacak bir diğer insansı robot olan Forerunner’ı tanıtmıştır (Coxworth, 2024).

En güncel gelişmeler yukarıda sıralananlar olmakla beraber, robotik artık hayatın her alanında yer almakta ve gün geçtikçe de gelişmeler hayali boyutlara doğru ulaşmaktadır. Eskiden yalnızca günlük rutin işler, sıkıcı işler ve insan gücü gerektiren ağır işlerde robotlar insan yükünü hafifletmek için kullanılıyorken, şimdilerde çok farklı boyutlara evrilmiştir. Başlangıçta uzun yol şoförlüğü, fabrikalarda ağır işçilikler, garsonluklar gibi daha az vasıf ve daha çok insan gücü ile bu gücün devamlılığını isteyen işlerde kullanılırken artık daha çok vasıf, daha çok dikkat gerektiren sektörlerde dahi çok önemli bir yer tutmaktadır. Örneğin yapay zekayla donatılmış robot doktorlar, hastalıkların teşhisini koyup sınıflandırmaya tabi tutabilmekte ya da ameliyatlarda doktorların en hassasiyet gerektiren işlemlerini asistan doktorlar yerine getirebilmektedir (Yasnitsky Dumler ve Cherepanov, 2020: 163-169). Bir diğer önemli örnek ise robot avukatlardır ve birçok geleneksel düşüncedeki avukat, robotların da yeterli donanım ile avukatlık yapabileceğini düşünmektedir (Meltzer, 2014: 1-8).

Örnekler bunlarla sınırlı değildir, daha birçok iş piyasası ve meslek alanında ve hatta hayatın her alanında robotlarla sıkça karşılaşılmaktadır. Robotik alandaki gelişmeler hayatın her alanına hızlıca entegre olmaya devam etmekte ve daha ilerisi nasıl olabilir düşüncesi yerini; görünüşe göre her gün bir adım ileriye gidilecek düşüncesine bırakmaktadır.

1.2. Tarihsel Süreçte Endüstri (Sanayi) Devrimleri

Endüstri Devrimi, Sanayi Devrimi veya diğer adıyla Sanayi İnkılabı, 18. yüzyılda İngiltere’de, coğrafi keşiflerden sonraki dönemde Avrupa’da feodalizmin yıkılmasıyla birlikte ortaya çıkan çok büyük bir değişimdir. Bu değişimin temeli, insan gücüne ve emeğe dayalı sistemden, makineleşme ve makine gücüne dayalı sisteme geçiştir. Endüstri Devrimiyle birlikte o dönemde hayatın hemen hemen her alanında çok hızlı değişimler yaşanmıştır. Köylerden kentlere göç süreci ivme kazanmış,

sanayi sektöründe insan ve kas gücünden makineleşmeye geçilmiş, üretim artışı sağlanmıştır. Endüstri devriminin ortaya çıkışı, James Watt'ın icadı olan modern yapılı buhar makinelerinin sanayi sektöründe kullanılmasıyla olmuştur (Hasgöl, 2023).

Endüstri Devriminin ortaya çıkışında coğrafi keşiflerin önemli düzeyde etkili olmasının yanı sıra, Avrupa'da Reform ve Rönesans hareketlerinin başlayıp, sorgulamayı ve özgür düşüncüyü teşvik etmesi, bunun beraberinde de bilimsel gelişmelerin yaşanması çok etkili olmuştur. Endüstri Devrimi ilk olarak İngiltere'de 18. Yüzyılın sonlarında başlamıştır. Ancak günümüzde dahi robotlaşma ve yapay zekanın da etkisiyle yeni buluşlar ortaya çıkmaya devam etmektedir. Yakın zamana kadar dünyada Endüstri 4.0 döneminin yaşandığı bilinmektedir. Ancak 2017 yılından beri Endüstri Devrimi'nin aşamalarından Endüstri 5.0 olarak bilinen ve insansız teknoloji çağı olarak da kabul edilebilecek beşinci aşaması yaşanmaktadır (Endüstri 5.0 Nedir?, 2022; Hasgöl, 2023).

Endüstri Devrimi gerçekleşmeden önce toplumun yapısı daha çok tarım odaklıydı ancak endüstri devriminin gerçekleşmesiyle toplumun yapısı fabrikalaşmaya dayanan endüstriyel üretime odaklı olan toplum yapısına geçilmiştir. Başlangıçta su gücünün, buhar gücünün sonraları da elektrik gücünün kullanımı gibi ilerlemelerle fabrikalaşmalar ve makineleşmeler artmış, üretim süreçleri hızlanmıştır. Aslında genel anlamda Endüstri Devrimi, üretimin el emeği odaklı olmasından çıkıp, makine üretimi odaklı yapıya geçmesini ifade etmektedir. Endüstri Devrimi yalnızca üretim yapısını değiştirmekle kalmamış aynı zamanda ekonomiyi, toplumsal yapıyı, ulaşımı, iletişimi, tüketimi, bilimi ve teknolojik yapıyı da büyük ölçüde değiştirmiştir. Ev üretimi ürünlerin yapımı, el sanatları gibi faaliyetler de yerini fabrika üretimine bırakmıştır. Endüstri devrimiyle beraber işyeri ve konut kavramları da birbirinden ayrılmıştır (Günay, 2002: 2-9).

Bununla beraber tarımsal üretimlerde mekanik aletlerin kullanımı artmış, bu durum da üretim konusunda çok büyük verimlilik sağlamış ve ekonominin büyümesine yardımcı olmuştur. Buharlı trenler, telgraflar bu dönemde ortaya çıkmış ve dünyaya kendini kabul ettirmiş yeniliklerdendir. Bunun yanı sıra sosyal yapının önemli ölçüde değişmesi, köyden kente göçün hızlanması ve işçi sınıfıyla birlikte sendikalaşmaların ortaya çıkması da yine bu dönemde temeli atılmış olan gelişmelerdendir. Kısa bir süre içinde işçilerle ilgili konular daha çok gündeme gelmiş, işçilerin çalışma saatleri, çalışma koşulları, ücret seviyeleri konuları tartışmalara sebep olmuştur (Hasgöl, 2023).

Endüstri ya da diğer adıyla Sanayi Devrimi kavramının ifade ettiği genel çerçeve, yukarıda sayılan faktörler ve değişimler olmakla birlikte, Endüstri Devrimi aşamalı olarak gerçekleşen bir süreçtir.

Endüstri (Sanayi) Devrimi Aşamaları :

I. Endüstri Devrimi

II. Endüstri Devrimi

III. Endüstri Devrimi

IV. Endüstri Devrimi

V. Endüstri Devrimi

1.2.1. I. Endüstri Devrimi

Sanayileşme sürecinin ilk aşaması olarak kabul edilen 1. Endüstri Devrimi veya diğer adıyla Endüstri 1.0, 1650’li yıllarda İngiltere’de ortaya çıktığı kabul edilen dönüşüm dönemidir ve 1650’li yıllardan 1840’lı yıllara kadar devam etmiştir. Tarihte genel olarak 1. Endüstri Devriminin başlangıcı olarak, buhar gücüyle çalışan buhar makinelerinin icadı kabul edilir. Ancak 1. Endüstri Devriminin buhar makinesinin icadıyla gerçekleştiği şeklindeki bir tanımlama pek yeterli bir ifade olmayacaktır. Çünkü buhar makinesinin icadı yalnızca bir olgu veya gelişmedir. Ancak o dönemde yalnızca sanayi sektöründe değil; sosyal, kültürel, bilimsel alanlarda yaşanan değişim ve dönüşümlerin de 1. Endüstri Devriminin gerçekleşmesinde rolü çok büyüktür. 1. Endüstri Devrimini tek bir makinenin icadına indirgemek ve dayandırmak yetersiz kalacaktır (Hobsbawm, 2008: 53).

1. Endüstri Devrimi’nin yaşandığı dönemde, insan ve kas gücüne dayanan üretim yapısından su ve buharın gücüne dayanan mekanik üretim yapısına geçilmiştir. Buharlı makinelerin üretime katılmasıyla birlikte üretim hem daha kolaylaşmış hem de hızlanmıştır. Makineleşmenin artmasıyla birlikte üretimde demir çelik madenlerinin kullanımı da artış göstermiş ve bu sayede de bu yenilikleri kullanan ülkelerin sermayelerinde artışlar yaşanmıştır. Sermayesi artan ülkeler demiryolu ağlarını geliştirerek dünyaya açılmıştır. Bu dönemde dünya ülkeleri arasında hem ticaret konusunda çok önemli gelişmeler yaşanmış hem daha az maliyetli taşımacılık faaliyetleri yürütülmüş hem de İngiltere’de başladığı kabul edilen devrim, diğer ülkelere de hızlı bir şekilde yayılmıştır (Görçün, 2017: 30-36; Açılar, 2020).

O dönemde toplam arzın toplam talebi karşılayamaması, yani insan gücünün talep edilen mal ve hizmetlere yetişememesi sorununu çözmek için buhar makinesiyle birlikte üretimin artışı amaçlanmıştır. Çok sayıda işçi insanın üretebileceğinden kat kat fazla miktardaki ürünleri makineler daha az emek harcayarak, yorulmadan, sıkılmadan hızlı bir şekilde üretebilmiştir. Elbette ki bu gelişmeler insan hayatını birçok yönden kolaylaştırmıştır. Ancak bazı sorunları da beraberinde getirmiştir. Yine o dönemde Avrupa nüfusunun hızla artmasının sonucunda ve özellikle feodal

sistemin çökmesiyle birlikte, kırsal alanda toprak sahibi olmayan ve fakir sayılabilecek kesim, kentsel alanlara toplu halde göçler gerçekleştirmiştir. Bu fakir kesimin, kentlerde gelişmiş fabrikalarda çalışma imkânı bulabileceklerini düşünerek kentlere göç etmeleri, şehirleşmenin artmasına yol açmıştır (Koca, 2020: 4533-4536).

Şehirleşmenin artması da yeni gelen göç akımları için kentlerin yetersiz kalmasına, bunun sonucunda da şehir merkezinin dışında yeni yerleşim yerleri kurulmasına sebep olmuştur. Yeni kurulan ve şehrin merkezi dışında yer alan bu yeni yerleşim yerlerine ‘banliyö’ adı verilmiş, sonraları da bu banliyölerde yaşayan insanlar ve şehir merkezinde yaşayan insanlar arasında sosyoekonomik ve sosyokültürel farklar ortaya çıkmıştır. Bu sosyal, kültürel ve ekonomik farklılaşmalar ‘işçi sınıfı’ nın doğmasına sebep olmuştur. Başlangıçta yeni gelen göç dalgaları da şehirde kendilerine iş bulabilmekteydi. Zamanla daha çok artan nüfus ve emek arzının emek talebini aşması yüzünden daha o zamanlarda ‘işsizlik’ kavramı ortaya çıkmıştır. Başka seçenekleri olmadığı için işçiler işverenlerin uygun gördüğü kötü çalışma koşullarında bile çalışmayı kabul etmişlerdir. Bunun devamında da sendikalaşma hareketleri ve işçi haklarının savunulması konuları gündeme gelmeye başlamıştır (Koca, 2020: 4533-4536).

1.Endüstri Devriminin sağladığı teknik gelişmeler ve üretime katkısının yanısıra 1.Endüstri Devriminin neden olduğu bazı problemler de vardır. Bunlardan en önemlisi ise üretim sürecine makinelerin katılmasıyla birlikte ya çok düşük ücretler karşılığında çalışmak zorunda kalan bireylerin ya da çalıştığı işini kaybeden işçilerin, üretimde makineleşmeye karşı çıkması ve direnerek tepki göstermesidir. 1811 yılında İngiltere’de devrimle birlikte özellikle dokuma ve tekstil sektörlerinde makineleşmenin işçilerin işini kaybetmesine ve geçim sıkıntısı yaşamalarına sebep olmasıyla birlikte, Ned Ludd öncülüğündeki işçiler makineleşmeye karşı çıktıklarını göstermek için işyerlerini yağmalayıp makineleri kırmışlardır. Dönemin İngiliz ordusu bu direnişi ve ayaklanmayı çok sert müdahalelerle bastırmıştır. Sonuçta birçok insan asılmış ya da ülkeden sınır dışı edilmiştir ve ayaklanma sona ermiştir. Ancak üstünden iki yüzyıldan fazla zaman geçmiş olmasına rağmen hala teknoloji ve robotlaşma konuları gündeme geldiğinde ve bunların işsizliğe yol açacağı düşünüldüğünde Luddite Ayaklanması akla gelmektedir. Luddite Ayaklanması’nın bugünlerdeki karşılığı ‘teknoloji karşıtlığı’ olarak kabul edilmektedir (Baggaley, 2010).

Luddite Ayaklanmasının üzerinden iki asırdan fazla zaman geçmiş olmasına rağmen, çarpıcı bir teknolojik yenilik ortaya çıktığında bu ayaklanma teknoloji karşıtlığı olarak yeniden gündeme gelip bu gelişmenin iyi mi yoksa kötü mü olduğu konusunda tartışmalara yol açıyorsa, acaba son dönemde yaşanan olağanüstü yapay zekâ gelişmeleri ve teknolojik gelişimlere nasıl bir tepki verilmesine yol açardı. İlerleyen bölümlerde Luddite Ayaklanması, “Teknolojik İşsizlik” başlığı altında yeniden gündeme getirilecektir.

Endüstri devriminden önceki dönemde emeğe dayalı üretim hâkim olduğu için, çalışan ve üretim yapan işçilerin daha becerikli, tecrübeli ve nitelikli bireyler olması beklenmekteydi. Ancak yaşanan endüstri devrimiyle birlikte bu beklentiler de ortadan kalkmıştır. Çünkü artık üretimin insan gücüyle değil makinelerle yapılacağı gerçekliği önem kazanmıştır (Öztuna, 2017'den aktaran: Koca, 2020: 4536). 1. Endüstri devriminde 'işçi sınıfı' gündeme gelmiştir, ilerleyen dönemlerde yaşanacak olan 4. Endüstri devriminde ise 'robot sınıfı' ortaya çıkacaktır. Bazı görüşlere göre üretimi artık tamamen robotlar devralacaktır ve hem 1. hem de 4. Endüstri Devrimlerinde, nitelik olarak daima kendini geliştirmeyen ve beceri olarak da herkesten farklı olmayan bireyler için, işsizlik gibi önemli bir sorun ve sonuç ortaya çıkacaktır (Özsoy, 2018).

1.2.2. II. Endüstri Devrimi

2. Endüstri Devrimi, 19.yüzyıl sonları ve 20. yüzyıl başları (1850-1914) arasında gerçekleşmiş olan ve Endüstri Devrimi sürecinin ikinci aşaması olarak kabul edilen değişim dönemidir. 2. Endüstri Devrimin başladığı ülkeler olarak ise Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri kabul edilmektedir yani İngiltere liderliğini bu ülkelere kaptırmıştır. 1. Endüstri Devriminde buhar makinesinin icadı dönüşümü başlatan olgu olarak kabul edilmektedir, 2. Endüstri Devriminde ise doğalgaz ve petrol gibi doğal kaynaklar yaygın şekilde kullanılmaya başlamıştır ve dönüşümün itici gücü olarak da elektrik kabul edilmektedir (Altıntaş ve Öcal, 2018: 2071).

Bu dönemde buhar makinelerinin kullanımı giderek azalmıştır ve tarihe karışmaya yüz tutmuştur. Buhar makinelerinin yerini ise doğal kaynaklardan sağlanan elektrik enerjisi ile çalışan içten yanmalı motorlar almıştır. 1. Endüstri Devrimi döneminde kullanılan basit yapıdaki aletlerin yerini artık burada pistonlar, dişliler, kasnaklar ve kayışlar almıştır. Bu aletlerin daha çok kullanılmasındaysa o dönemde yaşanan fen bilimlerindeki gelişmeler etkili olmuştur. Özellikle kimya alanında 1. Endüstri devrimi dönemindeki bilimsel temellere dayanmayan varsayımlar ve simya alanına gereksiz ayrılan zaman kaybı çok fazlayken 2. Endüstri devriminde bilimsel temellere dayanan gelişmeler her yerde kendini göstermeye başlamıştır (Mokyr, 1998: 1).

Üretimde bu yeni kabul edilebilecek mekanizmalarla birlikte içten yanmalı motorlar, elektrik motorları gibi gelişmiş düzeneklerin kullanılması üretime olumlu yönde katkı sağlayan gelişmelerdir. Ancak gelişmeler yalnızca üretim alanıyla ve sanayi sektörüyle sınırlı değildir. Sosyal hayatta yaşamın düzenini tamamen değiştirecek gelişmeler yaşanmıştır ve bunlardan en önemlileri ise telgraf, telsiz ve telefon gibi kitle iletişim araçlarının gelişmesidir (Hasgöl, 2023). Yine diğer önemli gelişmelerden biri elektrikle çalışan ampullerin kullanılmaya başlamasıdır. Elektrik gücünün kullanımının artmasıyla ve çeliğin demiryolu raylarında kullanılmasıyla birlikte taşımacılık alanında çok önemli ilerlemeler kaydedilmiş ve ülkeler arasında etkileşim üst seviyelere çıkmıştır. Önceleri üretim fazlası mallar olduğunda az miktarda taşımacılık yapılabiliyorken çeliğin demiryollarında

kullanılmasıyla hem çok daha zahmetsiz hem çok daha büyük ölçekli hem de çok daha az maliyetli taşımacılık yapılmaya başlanmıştır (Agarwal, H. ve Agarwal, R., 2017: 1064).

Elektrik kullanımının hayatın her noktasına yayılmasıyla birlikte ortaya çıkan en önemli ve döneme damgasını vuran gelişmelerden bir diğeri ise Henry Ford'un önce motorlu arabalar için gerekli olan bir motor mekanizması geliştirmesi ardından da motorlu arabaları icat etmesidir. Bu gelişmenin peşi sıra bir otomobil şirketi kurmuştur ve devamında da 1990'lı yılların başında yürüten üretim bandı sistemini geliştirmiştir. Yürüten üretim bandının gelişmesi, seri üretimin de gelişmesi anlamına gelmekteydi. Nitekim seri üretimin gelişmesiyle birlikte sanayi sektöründe çok büyük ilerlemeler yaşanmıştır ve üretim başka bir boyuta taşınmıştır. Artık hem daha fazla miktarda üretim kısa süre içinde daha kaliteli yapılabilmekteydi hem de maliyetler eskisine göre önemli oranda azalmıştı (Henry Ford'un Başarı Hikayesi (t.y.), https://birimler.dpu.edu.tr/app/views/panel/ckfinder/userfiles/153/files/Henry_ford.pdf).

Bu gelişim süreci içerisinde işçilerin rolü ise seri üretim bandının etrafında yer alıp kendileri için belirlenmiş, yapmaları gereken işleri standart bir halde yapmaktır. Dünyaca bilinen en önemli aktörlerden biri olan Charlie Chaplin, üretim ve işgücünde gerçekleşen bu değişimi Modern Zamanlar adlı filminde işlemiştir. Chaplin filmde, seri üretim bandı etrafında yer alan işçilerden biri olarak gözükmektedir. Görevi ise bant etrafında sürekli olarak cıvata sıkma hareketi yapmaktır. Hatta filme göre bir süre sonra sürekli aynı hareketi tekrarlamak Chaplin'in ruhsal durumunu bozacak ve günlük yaşamında da sürekli iş yerinde yaptığı hareketi tekrarlayacaktır. Filmde dönemin en göze çarpan gelişmeleri ve toplumsal değişimleri eleştirel bir biçimde ele alınmış ve sinema tarihinde çok önemli bir yere yerleşmiştir (Altıntaş ve Öcal, 2018: 2071-2074).

Henry Ford'un seri üretim bandının kullanımının yaygınlaşmasıyla üretimde meydana gelen artışların yanı sıra, işin bir de öteki yüzü vardı. Fordist üretim süreci işçilerin niteliğine olan bağımlılığı azaltmakta ve işçileri vasıfsızlaştırmaktaydı. Çünkü üretim süreci mekanik bir hale gelmişti, üretim aşamalarında baştan başlayarak kullanılacak tüm makineler sırayla dizilmişti ve nitelikli işgücüne olan ihtiyaç azalmıştı. Mekanik aşamaların dışında insana ihtiyaç duyulan aşamalarda da ya orta nitelikli ya da düşük nitelikli işçiler kalan işleri halledebilmekteydi. Elbette nitelikli işçilerin bu makinelere yaklaşımı iyi yönde değildi. 1960'lı yıllara gelindiğinde üretime yoğun şekilde entegre olmuş fordist üretim biçimleri eleştiriler almaya başlamış ve eksiklikleri ortaya çıkmıştı. Bunlardan biri niteliksiz işgücünün yoğun şekilde kullanılması ve nitelikli işgücünün bu durumu iyi karşılamamasıydı. Bir diğeri ise seri üretim bandında bir parçanın diğer aşamaya gelene kadar bitirilmek zorunda olması ve her aşamanın da tamamlanması gereken sürenin farklı olmasıydı. Bu durum da üretimde bazı zaman kayıplarının yaşanmasına yol açmaktaydı. Ford'un klasik üretim bandı sistemine gelen eleştirilerle beraber bu sisteme ikame olacak başka bir sistem geliştirilmiş ve klasik fordist üretim süreci bu yeni sistem karşısında geçerliliğini kaybetmiştir (Çakmak ve Erden, 2005: 113; Koca, 2020: 4538-4539).

1970’li yıllarda ilk önce Japonya’da esnek üretim sistemi modeli geliştirilmiştir. Bu yeni sistemde işgücünün tanımları ve iş bölümleri ayrımları yapılmış, işin niteliğine göre de ücret farklılaştırması yöntemi uygulanmıştır. Fordist üretim modellerinden sonra gelişen postfordist üretim tekniklerinin gündeme getirdiği en önemli konulardan biri ‘işsizlik’ olmuştur. Bu yeni üretim modelleri, istihdamı azaltmasının yanı sıra çalışan kesimi de günün ihtiyaçlarına göre şekillendirmiştir. Esnek çalışma saatleri, günlük çalışma süreleri ve ücretler gibi konular da bu dönemde gündeme gelmiştir. (Aydoğanoglu, 2011’den aktaran: Koca, 2020: 4538-4539). Bu gelişmelerle birlikte dünyada üretim süreci tamamen başka bir boyuta taşınmıştır ve teknolojinin gelişmesinin işsizliğe neden olduğu yönündeki görüşler güçlenmeye başlamıştır.

1.2.3. III. Endüstri Devrimi

Endüstri Devrimi sürecinin üçüncü aşaması olan 3. Endüstri Devrimi, 1960’lı yıllarda başlayan ve yaklaşık 1990’lı yıllara kadar devam eden gelişim sürecidir. 3.Endüstri Devriminin gelişmesinde etkili olan faktörlerden biri teknolojinin gelişmesi ve hayatın her alanına entegre olmasıdır. Bugün dünyada hayatın her alanında kullanılan yazılımların temeli bu döneme dayanmaktadır. Çeşitli yazılımların gelişmesi bilginin dijitalleşmesini de beraberinde getirmiştir. Bunlarla beraber yeni nesil donanımlar ve yeni nesil üretim araçları da kullanılmaya başlamıştır (Koca, 2020: 4539-4540).

3.Endüstri Devrimi, ‘Teknolojik Devrim’ veya ‘Dijital Devrim’ olarak da isimlendirilmektedir. Dönemin karakteristik özelliği ise kitle iletişim araçlarının genelinde yani tablet, telefon, bilgisayar gibi araçlarda yaşanan değişimler ile birlikte, bilginin dijitalleşmesi için gerekli olan fiber optik, çip ve internet gibi sistemlerin ortaya çıkarak kullanımlarının yaygınlaşmasıdır. Bu dönemde bilgi dijitalleşmiş, üretim sürecine yeni teknolojiler dahil oldukça üretim süreci de otomasyon kazanmaya başlamıştır. Bu dönemde robotik alandaki gelişmeler de çok önemli boyutlara ulaşmıştır (Hasgöl, 2023).

3. Endüstri Devriminin sebep olduğu en önemli olgulardan biri de küreselleşmenin başlamasıdır. Üretimde yeni teknolojilerin kullanılması, otomasyonun artması gibi faktörlerle üretim kapasiteleri çok yükselmiştir ve üretim artışları da yeni pazarların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. O dönemde tüketicilerin ürünlere olan talepleri de çeşitlenmiş ve düşük fiyatlı ancak yüksek kaliteli olan mallara olan talep artış göstermiştir. Bunun sonucunda firmalar ürettikleri ürünlerde kullandıkları malların maliyetlerine daha çok dikkat etmeye başlamış ve maliyetlerini düşürebilmenin yollarını aramışlardır. Bu arayışların sonucunda o dönemde üretilen malların artık neredeyse hiçbiri tek bir yerde üretilmemeye başlamıştır. Üretim yerleri genelde yerleşim yerlerinin dışına ve emeğin ucuz olduğu yerlere kurulmakta ve ürünler nerede daha kaliteli ve ucuza üretiliyorsa, malların parçaları o bölgelerden tedarik edilmekteydi. Son aşamada ürünlerin parçaları birleştirilerek piyasaya sunulmaktaydı. Sonuç olarak üretim artık iyice küreselleşmeye başlamıştır

ve markalaşma kavramı da yine o dönemde ortaya çıkmıştır (Acet ve Koç, 2020: 2244; Koca, 2020: 4540).

Bu dönemde dijitalleşme ve bilişim alanlarında yaşanan ilerlemelerden sonra, önceki endüstri devrimlerinde olduğu gibi burada da toplumun ekonomik ve sosyal yapısı önemli ölçüde değişmiştir. Artık bilginin depolanabilmesi, gerektiğinde ortaya çıkarılıp kullanılabilme imkanları üretim sektörünü ve çalışma hayatını kökten değiştirmiştir. Endüstri Devrimlerinin üçünün toplam etkisine bakıldığında Endüstri Devrimleri; zenginleşmenin, refahın ve fırsatların artışı olarak gözükmektedir (Shwab, 2019'dan aktaran: Koca, 2020: 4541).

IV. Endüstri Devrimine kadar geçen sürede, önceki üç endüstri devrimi birlikte incelendiğinde her devrim arası sürecin kısaldığı ve her devrimde bir öncekine göre üretimde insan gücüne yani emeğe olan talebin azaldığı ortaya çıkmaktadır. Artık bu dönemde insan emeğiyle üretimin yerini sermaye almış ve insan emeği sermaye ile ikame edilmiştir. Üretimde emek yoğun yöntem yerine sermaye yoğun yöntem ön plana çıkmıştır. Bunun sonucunda ise niteliksiz işgücü yerine nitelikli işgücüne olan talep artmıştır (Koca, 2020: 4541). Dönemin gelişmelerinden ve gidişattan yola çıkılarak yapılan bu çıkarım günümüzde yaşanan gelişmelerle de desteklenmektedir. Artık insanoğlunun üretim sürecinde yaptığı hemen her işi, makineler ve daha gelişmiş haliyle robotlar, insanlardan daha mükemmel ve çok daha hızlı yapabilme kapasitesine sahiptir. Son dönemde robotik alanda ortaya çıkan ve yapay zekâ ile de desteklenen gelişim süreci, tahmin edilenden çok daha ileri bir seviyeye ulaşmıştır. Otomasyon sürecinin bu denli ilerlemesi, özellikle niteliksiz alanlarda yaşanabilecek işsizlik sorununu gündeme getirmektedir. Buna bağlı olarak bazı meslek grupları bu gelişmelerden çok daha fazla etkilenecek ve hatta bazı meslekler tarihe karışabilecektir (Guerado, 2017'den aktaran: Altıntaş ve Öcal, 2018: 2072).

1.2.4. IV. Endüstri Devrimi

4. Endüstri devrimi veya diğer adıyla Endüstri 4.0 kavramı, ilk olarak 2011 yılında Kasım ayında kullanılmıştır. Bu kavram Alman hükümeti tarafından, yüksek teknolojiye yeni dönüşümler ve stratejiler gibi konuların yer aldığı bir makalede gündeme getirilmiştir. Bir sonraki gündeme gelişi ise 2013 yılı Nisan ayını bulmuştur. Bu tarihte Almanya'nın Hannover şehrinde gerçekleştirilen bir teknoloji ve sanayi fuarında Endüstri 4.0 yeniden gündeme gelip dikkatleri üzerinde toplamıştır. Bu kavramın birçok sektörün üzerinde durması gereken bir konu olduğu anlaşılmıştır. 4. Endüstri Devriminin yeni bir devrim olup olmadığı konusunda ortak bir noktada buluşulamamıştır. Bunun sebebi ise Endüstri 4.0'ın, Endüstri 3.0'dan çok farklı olmadığı ve sürecin bir aşaması olup gelişerek bu noktaya geldiğinin düşünülmesidir (Alcácer vd., 2016'dan aktaran: Koca, 2020: 4542).

Ancak önceki endüstri devrimleriyle karşılaştırıldığında hepsinden daha hızlı gelişen ve değişen bir süreç olduğu göz önüne alındığında, ayrıca bununla beraber endüstri 4.0'ın tüm sektörlerde ve hem üretim hem de yönetim sürecinde büyük çaplı dönüşümlere sebep olması bu

dönemin yeni bir devrim süreci olduğunu ispatlar niteliktedir. Endüstri 4.0 bugüne kadar eşi benzeri görülmemiş bir depolama kapasitesi ve işlem gücünün yanı sıra, bilgiye erişim noktasında da çok büyük fırsatlar sunmaktadır. Sağladığı tüm bu olanaklar; yapay zekâ, nanoteknoloji, üç boyutlu üretim yapan baskı makineleri, otomasyon, robotik, biyoteknoloji, bulut hizmetleri, bilişim hizmetleri gibi alanlarda da ilerlemelere katkı sağlamıştır (Coşkun ve Yetkin, 2021: 348).

4. Endüstri devrimin özünü oluşturan ve onların üzerinde yükseldiği temel konular vardır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir (Lasi vd.,2014’ ten aktaran: Altıntaş ve Öcal, 2018: 2073-2075):

- Akıllı Fabrikalar: Akıllı teknolojiler sayesinde, akıllı fabrikalar kendi kendilerini idare edeceklerdir ve imalat, artık tamamen sensörler, otonom sistemler ve uygulama modülleriyle yapılacaktır.
- Siber-Fiziksel Sistemler: Bu sistem sayesinde sanal bilgi işlem alemi, aktüatörler ve sensörler aracılığıyla fiziksel dünyaya bağlanır.
- Kendini Örgütlenme: Günümüzde artık üretim sistemleri, merkezden çevreye doğru yayılan bir yetki verme haline dönüşmektedir. Böylece klasik üretim sistemi yapısı azalmaktadır.
- Tedarik ve Dağıtım Sistemlerinde Yeni Yöntemler: Ürünü tedarik etme ve ardından dağıtımının yapılması aşamaları önemli oranda artış göstermiş ve kişiye özel yapılmaya başlamıştır. Bununla birlikte çeşitli bağlantılar yoluyla süreçler de birbiriyle bağlantılı hale gelmiştir.
- Ürün Çeşitliliği ve Servis Yöntemlerinin Geliştirilmesi: Ürünler de servis yöntemleri de artık tamamen bireylerin isteğine göre gelişecek ve şekillenecektir.
- İnsan İhtiyaçlarıyla Uyum: İnsan ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik üretim sistemleri tasarlanacaktır.
- Kurumsal Sosyal Sorumluluk: Kaynakların etkin, ekonomik, verimli kullanımı ile sektörde sürdürülebilirlik hedef alınarak üretim gerçekleştirilecektir.

Sıralanan bu temel konulara ek olarak, 1963 Boston Amerika Birleşik Devletleri kuruluşlu küresel danışmanlık ve pazarlama şirketi olan Boston Consulting Group yayınladığı bir raporda, Endüstri 4.0’ın getireceği teknolojik ilerleme alanlarını dokuz madde halinde sıralamıştır (Çiftçioğlu vd., 2019: 39):

1. Hem üretim hem de yönetim sistemleri ile ilişkili olan farklı kaynaklardan elde edilecek büyük çaplı veri ve bilgiler işlenip analiz edilebilecektir.
2. Robotlar otonom şekilde hem esnek hem de kendi başlarına çalışabilecek. Ayrıca iş birliği yaparak çalışmaları da mümkün olacaktır.
3. Fiziksel ve reel bir üretime geçilmeden önce simülasyon sistemi kullanılacak, burada ürünler, insanlar ve makineler için bu sistem kullanılacak ve böylece üretim süreçlerinde kalite artırılacaktır.

4. Birbiriyle etkileşim içinde olmayan firmalar, müşteriler ve tedarikçiler hem yatay hem de dikey sistem entegrasyonu ile firmalar, faaliyetler ve üretim bölümleri birbirleriyle daha fazla etkileşim halinde olacaklardır.
5. Üretim sektöründeki makinelerin kendi aralarında kolayca iletişim kurabilmeleri için gerekli olan iletişim ortamı yani internet ortamı var olacaktır.
6. Firma ve üretim süreçlerinin birbiriyle aşırı entegre olması sonucunda ortaya çıkması mümkün güvenlik sorunlarını çözmek için siber güvenlik sistemleri gelişecektir.
7. Endüstriyel etkileşim ve veri paylaşımları, analiz ve denetim gibi süreçler bulut sistemine aktarılabilir.
8. Geleneksel üretim tekniği üç aşamalıdır; birincisi kesme, ikincisi oyma ve üçüncüsü şekil verme olmak üzere. Üç boyutlu (3D) baskı teknolojisi ile birlikte geleneksel üretim sisteminden farklı olarak, ince tabakalar halinde üst üste eklenerek ürün üretilebilecektir.
9. Henüz tam anlamıyla uygulamaya geçilememiş olsa bile, firmalar sanal gerçeklik yöntemiyle üretimi kaliteli bir süreç haline getirmek için uzaktan uygulamalar yapabilecekler. Yani makineleri kullanan operatörler sanal gerçekliği kullanarak uzaktan makineleri çalıştırabileceklerdir.

Yukarıda sıralanan bu terimlerin bazılarıyla artık günlük hayatta karşılaşmak mümkündür. Ancak bunların çoğu, herkes tarafından kavranmış ve iyi bilinen terimler değildir. Bu nedenle bugünlerde 4. Endüstri Devriminin henüz ortalarına yaklaşmış olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Bu devrim içinde bulunulan yüzyıl ile başlamıştır ve dijitalleşmenin gelişimiyle birlikte, hayatın her alanına hızla entegre olmaya devam etmektedir. Toplum, bu devrimle birlikte çok büyük bir dönüşüm yaşamaktadır (Coşkun ve Yetkin, 2021: 348).

1.2.5. V. Endüstri Devrimi

Endüstri devrimlerinin en son ortaya çıkan ve henüz herkesin iyi bilmediği aşaması olan V. Endüstri Devrimi diğer adıyla da Endüstri 5.0, 2017 yılında Japonya'da dönemin başkanı Shinzo Abe tarafından bir teknoloji fuarında tanıtılmıştır. Bundan önceki dönemde yaşanan dört Endüstri Devriminde gelişen teknoloji ve ilerlemelerin, insan hayatını kolaylaştırmasının yanı sıra tehdit oluşturabilecek yönleri de vurgulanmıştır. Bunların en başında ise, teknoloji ve robotlaşmanın işgücüne dahil olmasıyla birlikte işsizliğin artabileceği sorunu gelmektedir. Buna göre robotlar özellikle belli meslek gruplarında çalışan insanlar yerine istihdam edilebilecek, bunun sonucunda gerçek bireylere olan işgücü ihtiyacı azalacak ve işsizlik problemi ortaya çıkacaktır. Ancak V. Endüstri Devrimi bu noktada kendinden önceki devrim süreçlerinden ayrılmaktadır. Çünkü V. Endüstri Devrimiyle birlikte teknolojinin insan hayatını zararlı yönde etkileyebileceği görüşü yerini, teknolojinin insan hayatını kolaylaştıran, insana yardım eden ve insanın değerini artıran bir dönüşüm olduğu şeklindeki görüşe bırakmıştır. Yani o güne kadarki teknolojinin insan için tehdit unsuru olduğu felsefesi tam da aksi yönde değişmiştir (Coşkun ve Yetkin, 2021: 350).

V. Endüstri Devriminin temelinde ‘Süper Akıllı Toplum’ kavramı yer almaktadır. Bu kavram, gelecekte gerçek dünya ile siber dünyanın birbiriyle tam olarak bütünleştiği ve bununla birlikte toplumun en ideal ve en mükemmel formda olduğu durumu ifade etmektedir. Bu durum günlük yaşamdan basit bir örnek ile açıklanabilir: Mal ve hizmetlere ihtiyaç duyan bireyler, ihtiyaç duyduğu anda ve miktarda, o mal veya hizmete ulaşabilecektir. Ve ayrıca süper akıllı toplum sistemine göre; bölgesel gelişmişlik farklılıkları, bireylerin cinsiyetleri veya yaşları, mal ve hizmetlere ulaşabilirlik konusunda farklılık yaratabilecek her türlü faktörü göz önünde bulundurarak bütün toplumların refah içinde yaşaması için çalışılmaktadır (Celep, 2020’den aktaran: Coşkun ve Yetkin, 2021: 350).

Endüstri 5.0 daha çok Endüstri 4.0’ın üzerine inşa edilme şeklinde kendini gösteren bir dönüşüm sürecidir. Ve hatta bu konuyla ilgili bazı uzmanlar V. Endüstri Devrimini yeni bir devrim süreci olarak kabul ederken bazıları ise IV. Endüstri Devriminin devamı olarak kabul etmektedir. Bu dönemin karakteristik özelliklerini açıklayan bazı kavramlar şunlardır: İnsansı yapay zekâ, uç yapay zekâ, akıllı evler ve şehirler, 5G, dijital gerçeklik, otonom araçlar ve gelişmiş sesli sistemler. Tüm bu kavramlar ve daha birçoğunun günlük hayatta kullanılmaya başlaması dönüşümün boyutunun ne denli büyük olduğunu göstermektedir. Dünya ülkelerinden özellikle sanayileşmeye öncülük eden ülkeler ve yapay zekâ bağlantılı sektörlerde iyi durumda olan ülkeler, bu dönüşümün en önemli örneklerini gözler önüne sermektedir. Türkiye’de ise günlük hayata etkileri henüz çok yeni gözlemlenmektedir. Önerilen şey ise bu alanda öncü olan ülkelerle yapılan iş birlikleriyle sürece daha hızlı uyum sağlanmasıdır (İstikbal, 2022).

V. Endüstri Devriminin IV. Endüstri Devriminden ayrılmasında bazı faktörler ortaya çıkmaktadır. Endüstri 5.0’ın daha iyi anlaşılabilmesi için ise bunların bilinmesi gerekmektedir. Bu ayrımın en belirgin ve en önemlisi şudur: Endüstri 4.0 insanı temele alarak teknoloji ile insanı birlikte kullanarak zekâ ve bilgi üretimi yapmıştır. Ancak Endüstri 5.0, insanlığın hizmetine sunmayı temel olarak insansız teknolojileri üretmiş ve yapay zekâ ile makineler aracılığıyla da bilgiler ve yenilikler üretmiştir.

IV. Endüstri Devrimi ile V. Endüstri Devrimi arasındaki diğer önemli farklardan bazıları da şunlardır:

- IV. Endüstri Devriminde temel olan şey, işin nasıl yapılacağı iken V. Endüstri Devriminde temel olan şey, işi yapan insan için optimum çalışma saati düzenlemesi yapmaktır.
- IV. Endüstri Devriminde üretimde otomatik makineler daha çok kullanılır ve buna odaklanılır. Ancak V. Endüstri Devriminde nitelikli, bilgili ve tecrübeli çalışanların üretimdeki verimliliğini otomatik ve akıllı makinelere aktararak optimum üretimin sağlanmasına odaklanılmaktadır.
- IV. Endüstri Devriminde veri depolama ve veri aktarımı kavramları öne çıkar, yapılan tüm işler bilgisayarlarda saklanır, V. Endüstri Devriminde ise depolama ve veri aktarımı

kavramları ön planda değildir çünkü yapılan tüm işleri zaten akıllı makineler yapmaktadır ve çalışan bireylerin rahatı çok daha ön planda tutulmaktadır. (Endüstri 5.0 Nedir?, 2022)

Tablo 1: Endüstri Devrimleri Süreci

	Zaman Aralıkları	Belirgin Teknolojik Özellikler
Endüstri 1.0	1650- 19. Yüzyıl Sonları	Su ve Buhar Gücüyle Çalışan Mekanik Üretim
Endüstri 2.0	19. Yüzyıl Sonları- 20. Yüzyıl Başları	Elektrik Gücüyle Çalışan Montaj Hattı ve Seri Üretim
Endüstri 3.0	1960- 1990 Yılları Arası	Bilgi Teknolojileri - "Dijital Devrim"
Endüstri 4.0	1990'lar- 2017 Yılları Arası	Bulut ve Bilişim Hizmetleri
Endüstri 5.0	2017- Günümüz	"Süper Akıllı Toplum": Gerçek ve Siber Dünyanın Birleşmesi

Kaynak: European Parliament (EU) Report, 2015: 3; Coşkun ve Yetkin, 2021: 350; Koca, 2020: 4535-4536.

Tablo 1’ de, Endüstri Devrimleri Süreçlerinin her birinin kapsadığı zaman aralıkları ve bu süreçleri birbirinden daha iyi ayırabilmek için gereken, döneminin en belirgin teknolojik özellikleri verilmiştir. Buna göre Endüstri 1.0 dönemini açıklamak için gereken en önemli faktör su ve buhar gücünün kullanılarak üretimin gerçekleştirilmesidir. Endüstri 2.0 döneminin en önemli faktörü elektriğin icadı ve elektrik gücünün üretim sürecine dahil edilmesidir. Endüstri 3.0 dönemi, önceki iki dönemden farklı olarak üretimin yapısının değişmesinden ziyade, daha büyük çaplı teknolojik ve dijital bir devrimin gerçekleştiği dönemdir. Endüstri 4.0 dönemi, Endüstri 3.0 döneminden tamamen ayrılmamakla birlikte onun devamı ve daha da gelişmiş hali niteliğindedir. Endüstri 5.0 dönemi ise bugünlerde hala içinde bulunulan dönemdir. Bu dönemde gerçek ve siber dünyanın birleşmesi söz konusudur ve teknoloji en gelişmiş seviyede olduğu toplum, “Süper Akıllı Toplum” olarak nitelendirilir. Tablo 1’de, bahsedilen bu beş Endüstri Devrimi sürecini özetleyici bilgiler yer almaktadır.

1.3. Endüstri Devrimlerinin İşgücünü Etkilemesi

Yukarıda açıklanan bilgilerden yola çıkıldığında şunu söylemek mümkündür ki: Endüstri 5.0 insanı ve insan refahını daha çok öne çıkarmaktadır ve şimdiye kadarki devrimler arasında en gelişmiş olanıdır. Açıkça görülmektedir ki Endüstri 5.0, toplum düzeni ile üretim ve işgücü kavramlarını kökten değiştirmiştir. Buraya kadarki devrimlerde özellikle 3. Endüstri devrimi sürecinde daha çok

gündeme gelen seri üretim, otomasyon ve robotlaşma gibi kavramlar özellikle mavi yakalı çalışanlar olmak üzere işgücünün azalmasına yol açarken artık burada işgücünün azalması değil yönünün değişmesi söz konusudur. Buna göre toplumun tüm alanlarında; tarım, sanayi, eğitim ve daha nicelerinde değişimler oluşmuş ve ihtiyaçlar da bu yönlerde değişmiştir. Toplumun da akıllı toplum olarak kabul edilmesiyle her alanda nitelikli işgücü ihtiyacı ve iş alanları ortaya çıkmıştır. Bu iş alanlarının en başında robotik kodlama, endüstriyel makine programcılığı ve mühendisliği, yapay zekâ mühendisliği gibi meslekler yer almaktadır. Ayrıca bu kavramlar sosyal yaşamda duyulmaya başladıkça bu alanlara yönelik eğitim programları, tamamen veya yarı zamanlı uzaktan çalışma şeklindeki uygulamalar da ortaya çıkmaya başlamıştır.

Küreselleşen dünya ve toplumların süper akıllı toplum haline gelmesiyle dünya düzeninin değiştiği görülmektedir. Toplumun tüm bu değişim ve gelişimlerden geri kalmaması için bu sürece uygun yenilikler yapması ve bu yenilikleri yapabilmek için de sistemi değiştirerek altyapısını buna hazırlaması gerekmektedir. Aksi takdirde sürece uyum sağlayamayarak sürecin dışında kalacaktır. Burada asıl önemli olan konu ise yeni süreçle artan otomasyon ve robotlaşmanın işsizliği ne yönde etkileyeceğidir. Her bir endüstri devrimi için sürecin birbirinden az ya da çok farklı olduğunu söylemek mümkündür. Çünkü her devrimin birbirine benzeyen yanlarının olmasının yanısıra birbirinden farklı olarak öne çıkardığı durumlar vardır. Konunun uzmanlarınca farklı görüşler ortaya atılmıştır ve literatürde bununla ilgili ortak bir kabul olmamasına rağmen çoğunluğun görüşü bu yeni devrim süreçlerinin sonuncusu hariç istihdamı azalttığı, işsizliği artırdığı yönündedir. Ve son devrim olan V. Endüstri Devrimi sürecinin öncekinin devamı mı yoksa yeni bir süreç mi olduğu konusunda bile tam olarak ortak bir noktaya varılmamış olduğu için bu çalışmada, toplumu ve üretim sürecini kökten değiştiren bu süreçlerin, en önemlisi de otomasyonla birlikte ortaya çıkan ve son dönemde de yapay zekayla gelişen robotlaşma sürecinin işsizliği artırdığı yönündeki görüşler ön planda tutulacaktır.

İKİNCİ BÖLÜM

2.ROBOTLARIN HUKUK VE VERGİ SİSTEMİ İÇERİSİNDEKİ YERİ

Robotların işgücü piyasasını nasıl ve yönde etkilediğinin iyi anlaşılabilmesi amacıyla çalışmanın bu bölümünde önce robotların günlük yaşamdaki yeri incelenecektir. Ardından robotların mevcut hukuk ve vergi sistemleri içinde nerede olduğu açıklanacak ve Avrupa Birliği'nin robotlara elektronik kişilik verilmesi önerisi ile ilgili bilgiler verilecektir. Sonraki başlık altında istihdamı etkileyen faktörler kapsamında, teknolojik gelişmişlik seviyesi ve robotlaşmanın istihdamı nasıl etkilediği açıklanacaktır. Son olarak robotlaşma seviyesinin artmasıyla ilgili genel görüşlerin neler olduğu ifade edilecek; robotlaşmanın artmasından en çok etkilenecek meslek grupları değerlendirilecek ve dünya genelinde robotlaşma seviyesi en yüksek olan ülkeler hakkında bilgiler verilecektir.

2.1. Robotların Günlük Yaşamdaki Yeri

Robotların ve makinelerin günlük hayatta hemen her alanda yerini alması yeni sayılabilecek bir süreç değildir. Bugünkü kullanıldığı anlamda olmasa bile önceki bölümde ifade edildiği gibi Milattan Önceki dönemlerde dahi mekanizmalar ve makineler ortaya çıkmıştır. Takip eden süreçte Endüstri Devrimleriyle birlikte bu mekanizmalar ve makineler gelişmiş, hayatın her alanına yavaş yavaş entegre olmaya başlamıştır. Endüstri devrimlerinin her biri kendi döneminde ileri seviye gelişim ve değişimler olarak kabul edilmektedir. Bunların en sonuncusu şu anda içinde bulunulan yüzyılda geçerli olduğu kabul edilen V. Endüstri Devrimidir. Bu son Endüstri devrimi kimi kaynaklarda bir önceki devrim sürecinin içinde kabul edilirken kimi kaynaklarda başlı başına ayrı bir devrim dönemi olarak kabul edilmektedir. Her iki durumda da makineler ve bugünlerde daha da ön planda olan robotlar, hayatın her alanında yerini almıştır ve tahmin edilmesi zor bir gelişmişlik seviyesine doğru yol almaktadır.

Bugün robotlar en başta üretim sektörü olmak üzere, sağlık, iletişim, ulaştırma gibi günlük hayatın her alanında önemli bir yer almış durumdadır. Robotların bu aşamaya gelmesi de aşamalı bir süreçten geçmesiyle gerçekleşmiştir. İlk Endüstri devrimlerinden sonra kendini tekrarlayan işlerin gerçekleştirilmesi için seri üretim yapabilecek olan endüstriyel robotlar önem kazanmıştır. Bu robotların bilgisayarlardan kontrol edilebilir hale gelmesi, hızlarının ve esnekliklerinin artması ise maliyetleri oldukça düşürmüştür. Otomasyon ve dijitalleşmenin de aynı dönemde birbirinin etkisiyle gelişmesi de robotların daha akıllı nitelikte olmasını sağlamıştır. Tüm bunlara ek olarak yapay zekâ kavramının gelişimi, sektörü ve gündemi çok başka bir boyuta taşımıştır. Başlangıçta çalışanların

ağır işlerini kolaylaştırma, seri üretim faaliyetlerini gerçekleştirme gibi amaçlarla ortaya çıkan robotlaşma, şimdilerde akıllı teknolojilerle birleşerek ‘yaratıcılık’, ‘öngörülül olma’ ve hatta ‘karar alma’ özelliklerini taşıyarak amaçlarını başka bir aşamaya taşımıştır (Yılmaz, 2018: 110-111).

Günlük hayatın içinden basit bir örnek olan otomatik araçlara bakılacak olursa, içinde bulunan sensörler ve kontrol sistemleri sayesinde trafikte sürücü müdahalesi olmadan ilerleyebilmektedir. Bu araçlar birçok dışsal faktörü, örneğin: yolu, çevresini, trafiği algılayarak karar verip trafikte yerini almaktadır. Diğer bir örnek olarak yapay zekâ ve robotlar, dahil olduğu savunma ve saldırı alanlarında da çok önemli bir yer tutmaktadır: hareketli bir füzenin geliş yönünü ve hızını anlık olarak algılayıp, karar verip, bertaraf edebilmektedir. Ya da başka bir savaş aracını, kendilerine önceden yüklenmiş bir haritayı kullanarak yön belirleyip hedefe gönderebilmektedir. Günümüzde bu saldırılar sadece fiziksel değil siber alanda da gerçekleştirilebilir. Yine başka bir örnek olarak, ‘Go’ isimli ve çok eskilere dayanan zor bir strateji oyununu, ‘The AlphaGo Zero’ adlı makine, normal bir insanın başaramayacağı hızda -yaklaşık 40 gün içinde- öğrenmiştir. Ek olarak doğru yorumlama ve doğru yapma gücüyle de algoritmasını çözmeyi başarmıştır (The Future Of War, 2018; Yılmaz, 2018: 110-112).

Yapay zekâ bugün hastalıkları teşhis etme konusunda da önemli faydalar sağlamaktadır. Çünkü bazı tıbbi görüntülemelerde ve özellikle de kanser taramalarında kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra yapay zekâ, finansal piyasalarda oluşabilecek gelişmeleri tahmin ederek yatırım tavsiyeleri verebilmekte ve risk yönetiminde bireye yardımcı olabilmektedir. Firmaların müşterileriyle ilişkilerinde de yapay zekâlı sistemler önemli bir yer tutmaktadır. Müşterilerle iletişim kurarak sorunların çözülmesinde yardımcı olabilecek sistemler geliştirilmiştir ve bu sistemler artık herkes tarafından kullanılabilir (Kara, 2023).

Bu örneklerin sayısının çoğaltılabilmesi mümkün olmakla birlikte bunlara ek olarak dönemin öne çıkan kavramlarından biri olan ‘Analitik’ de robotlarla ve yapay zekâyla birleştirildiğinde çok önemli işler ortaya çıkmaktadır. Artık tüm bu kavramlar en gerçekçi halleriyle hayatın her alanında kullanılmakta ve insan ihtiyaçlarına daha fazla yanıt verebilen bir üretim sürecini ortaya çıkarmaktadır. Üretimde verimlilik artışının sağlandığını ve insanı fiziksel olarak zorlayan işlerin de robotlar tarafından daha kolay şekilde gerçekleştirildiğini söylemek mümkündür. Diğer bir ifadeyle günümüzde, özellikle de yapay zekanın gelişimiyle birlikte akıllı robotlar başta ekonomi olmak üzere savunma, eğitim, sağlık, bankacılık, sosyal ve kültürel alanlar olmak üzere günlük hayatın hemen her alanında önemli bir yer tutmaktadır (Başaran ve Taşkın, 2016; Yılmaz, 2018: 110-115).

2.2. Robotların Hukuk ve Vergi Sistemi İçindeki Yeri

Robotlar, son dönemde yapay zekâ alanında yaşanan gelişmeler ile birleştirildiğinde hem iyi hem de kötü yönde bazı değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Ortaya çıkan bu değişiklikler kimi zaman bazı sorunları da beraberinde getirmektedir.

Bu sorunların ortadan kaldırılabilmesi için öncelikle mevcut düzende çözüme kavuşturulamayan belirsizliklerin giderilmesi gerekmektedir. Bunun için gerekli altyapısal düzenlemelerin yapılması ve farklı görüşlerin ortak bir noktada birleştirilmesi gerekmektedir.

2.2.1. Robotların Hukuk Sistemi İçindeki Yeri

Günümüzde robotların yapay zekâ ile birleşerek akıllı robotlar haline gelmeleri, öğrenme, seçme, karar verebilme gibi niteliklere sahip olmaları, yaptıkları fiiller dolayısıyla herhangi bir ceza alıp almayacakları ve hukuki ehliyetlerinin olup olmadığı konuları oldukça tartışmalıdır. Yapay zekalı robotların her sektörde yer alması hukuk alanında belli başlı yenilikler yapılmasını zorunlu hale getirmektedir (Şahiner, 2023). Bir ceza uygulaması olacaksa bu ne ölçüde olmalıdır ya da robotlardan sorumlu kişilerin sorumluluğu ne düzeyde olmalıdır gibi sorular da cevaplanması gereken sorulardandır (Kireçtepe vd., 2020: 800).

Bu soruları cevaplamak üzere yapay zekalı makineler ve robotlar ile ilgili bazı hukuki düzenlemeler yapılmaya başlamıştır. Amerika Birleşik Devletleri, Büyük Britanya, Güney Kore, Japonya gibi ülkeler ve bunlara ek olarak Avrupa Birliği, bahsedilen bu düzenlemelere öncülük etmektedir (European Parliament Commision on Civil Law Rules on Robotics, 2017). Bu ülkeler arasında yalnızca Güney Kore robotları ve yapay zekalı varlıkları doğrudan merkeze alan bir yasa hazırlamıştır. Bunun dışında kalan ülkeler ise doğrudan yapay zekalı varlıkları ve robotları merkeze alan düzenlemeler yapmak yerine robot üreticilerinin sorumluluklarını belirlemiştir veya halihazırda geçerli olan hukuki düzenlemeleri robotları da duruma dahil ederek yeniden düzenleyerek genişletmiştir (Ersoy, 2018: 37).

Robotların hukuk sistemi içinde nerede olması gerektiği konusunda 3 görüşten bahsetmek mümkündür. Bunlardan birincisi; hukukta insan-eşya ayrımı şeklinde kabul edilen durumun esas alınarak robotların insandan ayrılarak bir zemine oturtulması şeklindeki öneridir. Bunun açıklaması şudur: yapay zekalı varlıklar veya robotlar bireylerin sahip olduğu eşyalar gibi kabul edilmelidir (Dülger, 2017'den aktaran: Kireçtepe vd., 2020: 801). Ancak bu görüş bugünün şartlarında mevcut olan yapay zekayla donatılmış akıllı robotlar söz konusu olduğunda geçerli olmayacak gibi gözükmektedir. Çünkü burada bahsedilenler basit ve ilkel makineler değil, kendisine önceden yüklenmiş bilgi ve beceriler sayesinde düşünebilen, karar alabilen ve kendi iradesiyle faaliyet gösteren robotlardır. Onları insanların yalnızca eşyası olarak kabul eden bu görüşün geçerliliği tartışmalı gözükmektedir. Örneğin, sahibinden ya da yöneticisinden bağımsız kararlar alabilen, ileri düzey yapay zekayla donatılmış insansı robotların verdiği kararlar veya yaptığı fiillerden dolayı sahibini veya yöneticisini sorumlu tutmak çok iyi bir çözüm değildir. Ancak sınırlı hafıza ve sınırlı kapasiteye sahip olan robotlar, kendilerine yüklenen programın dışına çıkamazlar.

Bu durumda robotun sahibini veya yöneticisini, ortaya çıkabilecek olumsuz durumlardan dolayı sorumlu tutmak mümkün olabilecektir. Birbirinden keskin bir şekilde ayrılan iki türdeki robotları aynı kategoride ve şartlarda değerlendirmek ise adil bir çözüm olmayacaktır (Anaeli ve Özgün: 2021).

Hukukta robotların konumu nedir, nasıl olmalıdır konusunda ortaya atılmış bir diğer görüş ise robotların da kısmen ‘siber hukuk’ alanının kapsamında değerlendirilmesi gerektiğidir (Richards ve Smart, 2016: 13-15). Hem siber hukuk alanının hem de robotların, teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak ortaya çıktığı düşünüldüğünde, bu görüş bir öncekine kıyasla daha geçerli gibi gözüktüğü de siber hukuk alanının temel konularından bazıları da insan-eşya temeline dayandığı için birinci görüşte benzer bir sonuç beklenir. Yani bu görüş de robot hukuku alanı için pek uygun bir seçenek olmayacaktır (Kireçtepe vd., 2020: 802).

Üçüncü görüş ise diğer iki seçeneğe alternatif olarak kabul edilebilecek bir görüştür. Buna göre yapay zekâ ile donatılmış varlık ve robotlara, insanlarda olduğu gibi sorumluluk ve haklar verilmelidir (Dülger, 2017’den aktaran: Kireçtepe vd., 2020: 801). Çünkü günümüzdeki bu gelişmiş sistemler ve yapay zekalı robotlara uygulamak için eski sayılabilecek hukuk sistemleri uygun değildir. Kendi iradesiyle karar alıp bazı fiilleri gerçekleştiren robotların, yaptıkları fiillerden dolayı sorumlu olması daha uygun ve doğru olacaktır (Kireçtepe vd., 2020: 802).

Yukarıda açıklanan görüşlere ek olarak; robotların hukuk sistemi içinde, Antik Roma’da yer alan kölelik kavramıyla bağdaştırılabileceği, yani akıllı robotlara sahip olan bireylerin Antik Roma’da kölelere sahip olan bireyler gibi kabul edilmesi ve robotun faaliyetlerinden dolayı sorumlu tutulması gerektiği görüşü vardır (Pagallo, 2011: 351). Öte yandan akıllı robotları, şimdiki hukuk sistemi içinde çocuklara ve hatta hayvanlara benzeten görüşler de vardır. Bu görüşe göre, sahibi oldukları hayvanların ya da çocuklarının, bir başkasının malına ya da kendisine zarar vermesinden dolayı ortaya çıkabilecek kusurdan birey sorumludur. Benzer şekilde akıllı robotun sebep olduğu kusurlu durumdan da yine robotun sahibi sorumlu tutulabilecektir (Pagallo, 2011: 354; Kireçtepe vd., 2020: 802).

Literatürde yer alan bazı görüşler burada anlatılanlar olmakla birlikte, yapay zekalı robotların hukuk sistemi içinde bulunduğu konum nedir ve/veya nasıl olmalıdır ? sorusuna yönelik genel bir çerçeve çizmek gerekirse ; dünya genelinde tüm ülkeler tarafından kabul edilmiş net bir cevap yoktur. Çünkü bu konu, ne yalnızca teknolojinin ve yapay zekanın ne de yalnızca hukukun konusudur. Robotların niteliklerinin tam olarak ne olduğu konusunda bile hala tartışmalar sürerken ve net bir tanımı yokken; diğer yandan hukukun ceza, ticaret, medeni hukuk gibi alt dallarının her birinde çok önemli belirleyici kurallar (kişilik hakları, kusurlu sorumluluk, kusursuz sorumluluk, borca ehil olabilme, özgür irade, hak ehliyeti...) varken; ortak bir noktada buluşabilmenin zorluğu da göz ardı

edilemez bir gerçekliktir. Diğer yandan bugün bu hızda ilerleyen ve gelişen bir teknolojinin yanında otomasyon ve yapay zekanın da geldiği boyutlar, insanların hayal gücünü zorlayacak seviyededir.

Tüm bunlar yapay zekâ ve robotikle ilgili alanlarda hukuksal düzenlemeleri ve yenilikleri zorunlu hale getirmektedir. Avrupa Parlamentosu’nun 2017 yılında düzenlemiş olduğu raporda bu konulara değinilmektedir (Çetin, 2021: 152-153).

Avrupa Parlamentosunun 2017 yılında yayımladığı bu raporda mevcut belirsizlikleri gidermek amacıyla bazı önerilerde bulunulmuştur. Öncelikle temel başlangıç noktası olarak robotik alanla ilgili bir ajansın kurulması önerilmektedir. Bu ajansın amacı: gelişmiş türdeki akıllı robotların kayıt altına alınarak sınıflandırılması ve faaliyetlerinin kolayca izlenebilmesi, bunun yanında ileride oluşabilecek herhangi bir olumsuz durumda daha kolay tavsiye verilebilmesidir. Kurulan bu “Robotik ve Yapay Zekâ Ajansı”nın kayıt sisteminin geniş çaplı olması ve Birleşmiş Milletlerin de himayesinde olarak uluslararası anlamda teşviksel olması önerilmektedir. Buna ek olarak, akıllı robotları üretenlerin, ileride oluşabilecek zararların giderilmesine yardımcı olmak amacıyla kurulmuş olan zorunlu bir sigorta sistemine, ürettiği robotları kaydettirmesi önerilmektedir. Sigorta teminatının bulunmadığı durumlarda zararların telafi edilebilmesi için sigorta sisteminin de bir fonla desteklenmesi önerilmektedir (Castillo, 2017: 8; Gedik, 2020: 30).

Gerçekten de robotların ve yapay zekanın, bu denli hızlı gelişimi birçok ülkeyi bu alanda çalışmalar yapmaya zorlamaktadır. Tüm bu gelişimler yalnız bir alanın konusu değildir ve etraflı bir çalışma yapmayı gerektirmektedir. Özellikle yapay zekayla donatılmış ileri seviye robotların, gelecek dönemde yol açabileceği zararlar da göz önünde bulundurularak hukuk alanında nerede yer alacağı çok önemli bir sorundur. Yine aynı rapora göre önerilerden biri mevcut hukuk sistemlerinin, yapay zekayı ve robotiği de kapsayacak bir şekilde genişletilerek yeniden düzenlenmesiyle bir diğeri de mevcut hukuk sistemlerinin en baştan değişmesi ve yeni bir hukuk sisteminin kurulmasıdır. Sonuç olarak, 20 Ocak 2015’te JURI Komitesi, Avrupa Birliği’nde Robotik ve Yapay Zekanın (AI) geliştirilmesiyle ilgili hukuki sorunlar üzerine bir Çalışma Grubu (ÇG) kurmaya karar vermiştir. Çalışma Grubu öncelikle bu konuyla bağlantılı medeni hukuk kurallarının taslağını hazırlamayı amaçlamıştır. ÇG, çok farklı geçmişlere sahip uzmanlara danışmış ve bu karara dahil olan önemli katkılar da almıştır. Ayrıca ülkelerin birbirinden bağımsız kararlar alarak yenilikler yapmasının yerine, tüm ülkelerin uygulayacağı standartlarda olan ve detaylıca hazırlanmış bir mevzuatın hazırlanmasını hedef olarak belirlemiştir. Raporda, robotlara tüzel kişilik verilmesi önerisinin yanında bu alanda yeni sayılabilecek bir kavram olan “elektronik kişilik” kavramı da belirsizliklerin giderilmesi için bir tavsiye olarak ortaya atılmıştır (European Parliament Civil law rules on Robotics, 2017).

Belirsizlikler göz önüne alındığında bu yeni kavramın üzerinde durulması gereken önemli bir tavsiye olduğu düşünülmektedir. Bu yüzden bir sonraki başlıkta “elektronik kişilik” kavramı daha detaylı olarak anlatılacaktır.

2.2.2. Robotlara Elektronik Kişilik Verilmesi

Robotların, yapay zekanın, teknolojinin bu denli hızlı gelişimi hukuk alanında da bazı belirsizliklerin ve sorunların ortaya çıkmasına yol açmaktadır ve bunlara yönelik yapılacak yeni hukuki düzenlemeleri de zorunlu hale getirmektedir. Hukuk, insan ilişkilerini düzenlediği gibi insan hayatında olup biten ve insanı etkileyen her konuyu da düzenlemelidir. Üstelik yalnız bugünü de değil gelecekte ortaya çıkabilecek durumları da değerlendirebilmeli ve insanları buna hazırlayabilmelidir (Anaeli ve Özgün: 2021).

Bir önceki başlık altında robotların ve özellikle yapay zekayla donatılmış robotların hukuki konumları nedir ve nerede yer almalıdır gibi konulara değinilmiştir. Uluslararası boyutta robotların hukuktaki konumuyla ilgili ortak bir kabul olmamakla birlikte yeni çalışmalar halen yapılmaktadır (Delcker, 2018). Bugüne kadar ortaya atılmış bazı fikirler: robotların, mevcut hukuk çerçevesindeki insanların eşyası olarak kabul edilmesi; siber hukuk alanında değerlendirilmesi ki bu da eşya-insan hukuka dayanmaktadır; robotların sıradan insanlar gibi kabul edilmesi; robotların Antik Roma dönemi hukukundaki gibi ‘köle’ olarak kabul edilmesi; şimdiki hukuk düzenindeki insanların çocukları veya hayvanları gibi değerlendirilmesi şeklinde sıralanabilir (Çetin, 2021: 152-156). Bunların yanısıra 2017 yılında Avrupa Parlamentosunun yayımladığı raporda yapay zekalı robotların, kurulacak olan bir kayıt sistemine kaydedilmesi gerektiği, robotların ileride oluşturabileceği zararları tazmin etmek için bir sigorta sisteminin kurulmasına ve bunun da bir fonla desteklenmesine, robotların tüzel kişiler gibi kabul edilmesine ve robotlara ‘elektronik kişilik’ verilmesine değinilmiştir (European Parliament Commision on Civil Law Rules on Robotics, 2017).

Robotlara elektronik kişilik verilmesi bugün robotik alanda en çok tartışılan konulardan biridir. Bu konunun gündeme geldiği ilk hukuki metin olması açısından 2017 yılında yayınlanan Avrupa Parlamentosu Hukuk İşleri Komisyonu Robotik Taslak Tavsiye Raporu önemli bir yer tutmaktadır. Bu raporda robotların hukuki statüsüyle ilgili hukuki düzenlemelerin ne şekilde yapılması gerektiğiyle ilgili tavsiyeler verilmiştir ve başta Avrupa genelinde olmak üzere tüm ülkeler bu alanda düzenlemeler yapmaya teşvik edilmiştir (Ercan, 2019: 19).

Bu raporda bahsedilen elektronik kişilik kavramının temeli şu görüşe dayanır; ilerisi belirsiz olmakla birlikte en azından şimdilik robotlar, insanların sahip olduğu yasal statüye sahip olamaz ve olmamalıdır. Ancak şirketleri ve yasal statülerini belirleyen tüzel kişilik kavramı, robotları da içine alacak şekilde ekonomik, maddi, yetkisel ve statü açılarından yeniden değerlendirilebilir. Burada söz konusu olanlar ise robot kullanımı faaliyetinin tarafları; yani üreticileri, satıcıları, kullanıcılarıdır (Gedik, 2020: 29). Yine raporda belirtilen sicil sistemi de bu görüşü destekler nitelikteki bir

tavsiyedir. Buna göre faaliyete geçecek bir robotun sahibi olacak kişi bunu resmiyete dökerek sicil sistemine kaydettirmelidir. Bu sayede robot, kişiliğe hak kazanacaktır.

Buna ek olarak bir fon kurulacak ve robotun tazminat sorumluluğu da gerektiğinde bu fondan kullanılabilecektir (Ersoy, 2020'den aktaran: Gedik, 2020: 29-30).

Milano merkezli bir şirketin avukatı olan Stefania Lucchetti de bu görüşü destekler nitelikte bir öneride bulunmuştur. Ona göre robotların da şirketlerin sahip olduğu gibi bir tüzel kişiliğinin olması gerekmektedir. Bunun amacı da ileride robottan kaynaklı bir sorun ortaya çıkarsa bunun sorumluluğunu üretici mi almalı yoksa sahibi mi almalıdır gibi bir soru işaretinin giderilmesine yardımcı olmaktır (Delcker, 2018).

Robotlara elektronik kişilik verilmesi düşüncesinin uygulanabilirliğini incelerken hukuk açısından durumun nasıl olduğunun değerlendirilmesi de faydalı olacaktır. Çünkü kişilik kavramı hukuki bir kavramdır ve hukukta iki kategori şeklinde tanımlanmıştır. Bunlardan biri gerçek kişiler diğeri de tüzel kişilerdir (Şahin ve Şahin, 2022: 116). Buna göre robotların kişiliği konusu da hukuki sınırlar çerçevesinde incelenmelidir ve bu iki kategori dışında kalan varlıklar da kişiliğin tanımının dışında kalmaktadır (Akipek vd., 2015'ten aktaran: Şahin ve Şahin, 2022: 117).

Türk hukukunda gerçek kişiler ile ilgili konular Medeni Kanun'da, tüzel kişiler ile ilgili konular ve hak ile borçlar da Türk Ticaret Kanunu ve özel diğer kanunlarda düzenlenmiştir. Kanunlarda açıkça belirlenmiş olan her iki kişilik tanımının unsurlarına da uygun olmayan bir varlığa kişilik verilmesi ise kabul görmeyecek bir durum olacaktır (Hüseyin Kara, 2023; Türk Ticaret Kanunu, Türk Medeni Kanunu).

Dünya genelinde ve özellikle de Avrupa Birliğinde, robotların sorumlulukları ve kişilikleri hakkında hukuki, psikolojik ve etik tartışmalar sürerken, 2017 yılında Birleşik Arap Emirlikleri'nde 'Sofia' ismindeki bir robota vatandaşlık verilmiştir ve dünyada bir ilk gerçekleştirilmiştir (Retto, 2017; Weaver, 2017). Ancak Birleşik Arap Emirlikleri'nde bu uygulamanın yasal bir dayanağı yoktur çünkü kendi kanunlarına göre yalnız evlilik ya da doğum yollarıyla, gerçek kişiler vatandaşlık statüsü kazanabilir. Yani hukuken geçerliliği olmayan bir uygulama olmasına ek olarak, robot Sofia'nın kadın bir vatandaş statüsünde olması da tartışmaları beraberinde getiren bir uygulama olmuştur (Anaeli ve Özgün: 2021).

Önceki örneğe benzer şekilde, yine 2017 yılında Japonya'da Shibuya Mirai adındaki chat-bot'a özel olarak hazırlanan bir düzenleme yapılarak Tokyo'daki Shibuya Bölgesi'nde oturma izni verilmiştir. Shibuya Mirai, yedi yaşındaki bir çocuğun simülasyonudur. Yine Sophia örneğinde olduğu gibi, yapay bir varlığa bir tür hukuki statü verilmesi bu durumda oldukça semboliktir. Ancak bunun öngörülemeyen hukuki sonuçları olabilir. Örneğin Japonya'da yaşayan bireylerin temel insan hakları garanti altına alınmaktadır. Ayrıca bununla birlikte, ulusal ve yerel vergileri ödeme

zorunluluğu bulunmaktadır. Shibuya Mirai'nin geliri olmayan bir çocuk olduğu düşünüldüğünde muhtemelen herhangi bir vergi ödemek zorunda kalmayacaktır (Krausová, 2017).

Elektronik kişilik kavramı, ortaya atıldığı andan itibaren diğer önerilere göre daha makul bir öneri olarak görülmüş ve üzerinde çokça tartışılmıştır. Başlarda iyi bir öneri olarak değerlendirilen bu kavrama yönelik eleştiriler de çok geçmeden peşi sıra gelmiştir (Şahin ve Şahin, 2022: 19). Örneğin Sheffield Üniversitesi'nden emekli olmuş yapay zekâ ve robot bilim profesörü Noel Sharkey'in söylemine göre: Robotlara tüzel kişilik vermeye çalışmak yalnızca üreticilerin, makinelerinin eylemlerinin sorumluluğundan kendilerini kurtarmaya çalışmak istemelerinin kötü bir aracıdır (Delcker, 2018). Avrupa Parlamentosu'nun robotlara elektronik kişilik vermeye yönelik tavsiyesine bir diğer muhalif görüş de Kuka ve Siemens gibi robotik alanın öncü şirketlerinin üreticileri adına açıklama yapan Alman Makine Endüstrisi Birliği (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) yöneticisi Patrick Schwarzkopf tarafından gelmiştir. Ona göre robotlara böyle bir statü getirmek AB'nin bürokratik işleyişine bir yük getirecek ve robotik alanın ilerlemesine ve endüstrinin gelişmesine ket vurabilecektir. Yani şimdilik böyle bir girişimde bulunmak gereksiz olacaktır (Robotlara elektronik vatandaşlık, 2016; Şahin ve Şahin, 2022: 120). "Avrupa Birliği üyesi ülkelerde robotlara elektronik kişilik şeklinde bir statü verilmesi olumsuz sonuçlara sebebiyet verecektir" şeklinde açık bir mektup yayımlayan ve aralarında endüstri alanının bilinen isimleri, yapay zeka alanı araştırmacıları, siyasiler ve hukukçuların da olduğu 150 den fazla kişi de bir diğer muhalif düşüncüyü ortaya atanlardır (Open Letter To The European Commission Artificial Intelligence And Robotics, 2018).

Bu görüşlere ek olarak robotlara elektronik bir kişilik verilecekse, özellikle sebep oldukları zararları karşılayabilmeleri ve bunun için de kendi malvarlıklarının olması gerekmektedir. O zaman bu malvarlığını robotlara kim sağlayacaktır? Hangi türdeki robotlara elektronik kişilik verilecektir? Bir kişiliğin başlamasında gerekli olan koşulları kim belirleyecektir? Yazılım ve donanımı yüklendiği anda kişilik de başlayacak mıdır? Elektronik kişi olan robotun sorumlulukları, hakları ve yükümlülükleri neler olacaktır? İlerde robotlar hissetme, düşünme, inanç ve dini yönlerden gelişirse durum nasıl değişecektir? Soruları da hala net bir şekilde cevaplanmış değildir (Anaeli ve Özgün: 2021; Şahin ve Şahin, 2022: 120). Yani Avrupa Parlamentosu Hukuk İşleri Komisyonu'nun yayınladığı rapordaki tavsiyeler de doktrindeki tartışmaları bitirmeye yeterli gelmemiştir. Çünkü bu rapor bağlayıcı bir kanun ya da kural değil, tavsiye niteliğinde bir belgedir (Bak, 2018: 226).

2.2.3. Robotların Vergi Sistemi İçindeki Yeri

Vergilerin ekonomideki yeri her zaman çok önemli olmuştur. Vergi sistemleri, başta gelişmişlik seviyesi olmak üzere ülkelerin birçok özelliğine göre değişiklik göstermektedir. Örneğin ekonomik gelişmişlik seviyesi yüksek olan ülkelerde kurumlar vergisi ve servet vergisi yoğun olmak üzere dolaysız vergiler vergi gelirlerinin içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Ekonomik gelişmişlik

seviyesi düşük ve gelişmekte olan ülkelerde ise tüketim vergileri yoğunluklu dolaylı vergiler çoğunluktadır (Ay ve Talaşlı, 2008: 135).

Vergilerin sınıflandırılmasında da ülkelerin sistemleri birbirinden farklılık göstermektedir (Akbulak, 2022). Türk Vergi Sisteminde de en çok kullanılan sınıflandırmalardan birisi, verginin konusunu baz alarak yapılan sınıflandırmadır. Buna göre vergiler temelde gelir, servet ve harcamalar üzerinden ayrılan vergiler şeklinde sınıflandırılabilir. Her bir vergi grubunu da alt sınıflara ayırmak mümkündür (Beşel vd, 2016: 35). Verginin en temel unsurlarından biri olarak verginin konusu, vergi uygulanmadan önce belli olan bir unsurdur. Her bir verginin üzerinden alındığı bir olay, fiil ya da değer vardır ve bunlara genel olarak iktisadi değer adı verilir. Temelde verginin konusu: “Neyi vergilendireceğiz?” sorusunun cevabını vermektedir (Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri, Genel Vergi Teorisi 2: 2). Bu çalışmanın asıl konusu olan robotların da vergi sistemleri içinde belli bir yeri var mı, varsa nedir? Soruları bu başlık altında değerlendirilecektir.

Robotların, hayatın her alanında olduğu gibi ekonominin içindeki yerinin çok önemli olduğunu ifade etmek mümkündür. Çünkü robotlar, bugün ekonominin belki de en temel öğelerinden biri olan üretim sektörünün içindedir. Üretim süreci sonucunda ekonomik değerler üretilmektedir. Vergilendirme için önemli bir kaynak teşkil eden üretim sürecinde robotların da aktif şekilde yer alması bazı soru işaretlerini ortaya çıkarmaktadır. Bunun yanı sıra robotların günümüzde geldiği nokta çok ileri bir seviyedir. Başlangıçta üretim sürecinde yer alan makinelere benzer şekilde sermaye olarak kabul edilebilecek robotların yapay zeka ile donatılarak çok daha farklı bir boyuta geçmesi; bununla birlikte robotların neredeyse kendi kararlarını alabilecek, irade sahibi varlıklara dönüşmesi; hukuk sisteminde de belli bir zemine oturamaması robotların vergi sistemi içindeki yeri konusunda kafa karışıklıklarını artırmaktadır.

Robotların vergi sistemi içindeki yerinin ne olduğunu açıklamak için konunun başlangıç noktasını, robotların ne tür bir üretim faktörü olduğunun belirlenmesi oluşturmaktadır (Kahraman,2018). Son yıllarda teknolojinin ve yapay zekanın önemli boyutlarda gelişmesiyle birlikte bu sorunun cevabına yönelik farklı bakış açıları geliştirilmiştir. Ancak bugünkü yapay zekâ ile donatılmış insansı robotlar ile başlangıçta yalnızca insan işlerini kolaylaştırmak için üretilmiş robotların vergi sistemi içindeki konumunun birebir aynı olması beklenemez.

The Economist dergisinin 2017 yılında yayınladığı bir raporda, robotlar bilgisayarlar ya da büyük fırınlar gibi sermaye yatırımları olarak kabul edilmektedir (Why taxing robots is not a good idea, 2017). Genellikle iktisatçılar ekonomiyi geliştirip daha fazla üretim yapılmasına destek olacak nitelikteki bu yatırımları vergilendirmeyi doğru bulmamaktadırlar. Ayrıca yine ayrı raporda robotlar, emeğe alternatif bir üretim faktörü olarak kabul edilmiştir (Nomaler ve Verspagen, 2020: 542-543). The Economist dergisinin 2021 yılı tarihli raporunda da açıklandığı üzere, Stanford Üniversitesi'nden Timothy Bresnahan'ın 2019 tarihli bir makalesi, yapay zekanın en değerli uygulamalarının insanları

yerinden etmekle hiçbir ilgisinin olmadığını savunmaktadır. Bunların daha ziyade, "sermaye derinleşmesinin" veya işçi başına daha fazla ve daha iyi sermaye birikiminin örnekleri olduğu düşünülmektedir (New research shows the robots are coming for jobs—but stealthily, 2021). Başka bir kaynakta da benzer şekilde robotların emeğin tamamlayıcısı olarak kabul edilebileceği, işgücü kapasitesini, verimliliği ve rekabet gücünü artırdığı belirtilmiştir (İz, 2019).

Robotların vergi sistemi içindeki yerinin belirlenmesi ile ilgili, bu konuda bugüne kadarki en etkili belge sayılabilecek olan Avrupa Parlamentosu’nun 2017 yılında yayımladığı raporda, robotlara elektronik kişilik verilmesi önerisi temel alınarak bir çıkarımda bulunulabilir. Eğer ilerde gerçekten robotlar kişi olarak tanımlanabilirse, etik, sosyal ve vergisel açılardan da bazı ek düzenlemeler gerekecektir. Çünkü, verginin öznesi olan kişidir, yani kişilerden vergi alınır. Anonim veya Limited şirket gibi tüzel kişiler ya da gerçek kişiler gelir elde edebilir. Kurumlar gibi tüzel kişiler gelir elde ederse ticari kazanç, gerçek kişiler emek karşılığı olarak gelir elde ederse de ücret kazancı olarak kabul edilir (Kurumlar Vergisi Kanunu, 2006: madde 1; Gelir Vergisi Kanunu, 1960: madde 1). Robotlar kişi olarak kabul edilmezlerse, önceki görüşlere benzer şekilde demirbaş yani sermaye olarak kabul edilecektir. Tam tersi durumda robotlar kişi olarak kabul edilirse geliri elde eden tarafın kim olacağı da net olmayan bir soru olacaktır. Robot, kazancını kendisi nasıl harcayacak? sorusu ortaya çıkacağı için, geliri elde eden robot mu yoksa robotu kullanan sahibi mi? sorusuna da cevap aramak gerekecektir. Tabi mevcut hukuksal ve vergisel altyapı bu sorulara net bir cevap vermeyi mümkün kılmamaktadır. Bu yüzden sosyal, ekonomik, etik, hukuksal ve vergisel yeni yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Örneğin, Suudi Arabistan’da vatandaş olarak kabul edilen Robot Sofia, diğer Suudi vatandaşlarla aynı kişilik haklarına sahip olduğu için gelir vergisini ödemek zorunda olmalıdır. Ancak Suudi Arabistan’da uygulanan bir gelir vergisi yoktur (KPMG, Robotun vergisini kim ödeyecek?, 2018).

Robotların vergi sistemi içindeki yeri ile ilgili önceki sayfalarda yer alan bilgilere göre; mevcut durumda mevzuatta net bir cevap olmamakla birlikte güncel bir tartışma alanı olduğunu söylemek mümkündür. Öncelikle robotların hangi tür üretim faktörü olduğunun netleşmesi, sonrasında robotlara kişilik verilip verilmeyeceği gibi hukuksal belirsizliklerin çözüme kavuşturulması gerekmektedir. Son dönemde ileri seviye gelişmeler gösteren yapay zekâ ve robotların da sisteme dahil edildiği yeni düzenlemeler yapılması, konunun belirsizliğini çözmeye destek olacak gibi gözükmemektedir.

2.3. Robotlar ve İstihdam Arasındaki İlişki

İstihdam piyasası her ekonomide önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü milli geliri etkileyen önemli faktörlerden biri de istihdamdır. İstihdam piyasasının da etkilendiği birçok faktör vardır. İlerleyen bölümlerde bu faktörler detaylı olarak açıklanacaktır.

Bu faktörler arasında yer alan teknolojik gelişmişlik seviyesinin bir parçası olan robotlaşma düzeyi, istihdam piyasasını önemli ölçüde etkileyebilmektedir.

2.3.1. İstihdam Kavramı

İstihdam kavramının Türk Dil Kurumu'ndaki karşılığı şöyledir: “bir görevde, bir işte kullanma” veya “herhangi bir sektör açısından kişi ya da kişileri işe alma” (Türk Dil Kurumu Güncel Türkçe Sözlük, 2022). Oxford English Dictionary'e göre ise istihdam: “Bir işveren adına çalışan kişi. Daha özel olarak bir iş sözleşmesi kapsamında maaş veya ücret karşılığında çalıştırılan kişi” şeklinde tanımlanmıştır (Oxford English Dictionary, 2023). Ayrıca daha geniş anlamda istihdam; ülkede çalışabilecek durumda olan işgücünün, ülke ekonomisine katkı sunması amacıyla belirli zaman aralıklarında ya da devamlı olarak çalıştırılmasıdır. İstihdam insan emeğinin katma değer yaratmak amacıyla çalıştırılması ve üretim faaliyetlerinin içinde bulunmasıdır. Başka bir tanım olarak istihdam: işveren veya işletme ile işçi arasında; genel çalışma koşullarının, ödeme yöntemlerinin, ücretlerin, işveren ve işçi olmak üzere her iki tarafın da sorumluluklarının yazıldığı ve yetkili merciler tarafından da kabul edilip tanınmış olan sözleşmedir. İstihdamın yasal çerçevesini devlet belirlemektedir. Bu yasal çerçeveye hem çalışan ve çalıştıran tarafa hem de ilgili makama bazı sorumluluklar yüklenmiş olmaktadır (Polat, 2021).

İstihdam, emekle ilgilidir ve emek üretim faktörlerinden biridir. Üretimin gerçekleştirilebilmesi ve ülkenin de gelişebilmesi için emeğin üretimde kullanımı önemlidir. İstihdam, politikacılar için de çok önemli bir olgudur. Çünkü istihdam, üretimin olmazsa olmaz faktörlerinden birisi olması sebebiyle, ekonomiyi ve siyaseti de etkileyen çok önemli değişimleri bünyesinde barındırmaktadır. İstihdam için, üretim sürecinin içinde yer alan işgücü ifadesi de kullanılmaktadır. Yani istihdam hem işgücü ve üretim sektörünün hem de ekonominin en temel yapı taşlarından biridir (Tiftik, 2021: 100).

İstihdam kavramının iktisat literatürü içinde daha geniş ve daha dar anlamlı tanımları yapılmıştır. Dar anlamda istihdamın tanımını şu şekilde yapmak mümkündür: Ekonomide çalışabilecek durumda olan ve çalışma isteği olan bütün yetişkin insanların iş bularak çalışabilmesidir. Daha geniş anlamda bakıldığında, bir ekonomide yer alan bütün üretim faktörlerinin üretim süreci içinde yer almasıdır (Dinler, 2014: 498). İstihdam seviyesi ile milli gelir seviyesi arasında da çok yakın bir ilişki bulunmaktadır ki; bir ekonomide istihdam seviyesi artarsa milli gelir seviyesi de artar (Özer, 2021: 62). Yani bir ülkedeki istihdam seviyesi, o ülkenin gelişmişlik göstergelerinden biridir. Bir ülkedeki işsizlik seviyesi, istihdam ile doğrudan ilişkilidir. (Polat, 2021).

İstihdam kendi içinde birçok türe ayrılır. Bunlara örnek olarak: Tam istihdam, eksik istihdam, kayıt dışı istihdam, kadın istihdamı, taşeron istihdam, engelli istihdamı vs. gibi türler verilebilir (Özer, 2021: 62; Kober ve Eggleton, 2005: 756-757).

İstihdam edilenler dışında kalan bireyler de kısaca işsizler olarak tanımlanabilir ve işsizlik de kendi içinde birçok türe ayrılır: Friksiyonel işsizlik, konjonktürel işsizlik, mevsimsel işsizlik, açık işsizlik, bölgesel ve sektörel işsizlik, yapısal işsizlik, gizli işsizlik, teknolojik işsizlik gibi (Yıldız, 2014: 2-14).

2.3.2. İstihdam Düzeyini Etkileyen Faktörler

Bir ekonomide belli bir dönemdeki istihdam seviyesini ve dolayısıyla işsizlik seviyesini etkileyen çok önemli faktörler vardır. Bu faktörler yalnız istihdam edilen kesimi değil, işverenin işgücü ihtiyacını belirlemesinde de işvereni önemli düzeyde etkiler (Polat, 2021). İstihdam düzeyine ilişkin yapılan çalışmaların çoğunda istihdam düzeyinin bağımlı bir değişken olduğu kabul edilmiştir. Bağımsız değişkenler içinse genel olarak: Yaş, cinsiyet, ikamet edilen yer (kır-kent), medeni durum, eğitim seviyesi, çocuk sayısı, işletme büyüklüğü, hane büyüklüğü, ücret seviyesi, çalışılan sektör, kültür, teknolojik gelişmişlik düzeyi gibi değişkenler kabul edilmiştir (Etcı ve Akgül, 2017: 121; Saklıyan vd, 2021: 3).

Bu faktörlerden hiçbiri tek başına istihdam düzeyini belirlemekte ve değiştirmekte yeterli olmayabilir. Ülkelerin gelişmişlik seviyesinin, sosyokültürel değerlerinin, siyasal ve ekonomik durumlarının göz önünde bulundurulması ve yukarıda sıralanmış faktörlerin bazılarının birlikte incelenmesiyle daha anlamlı sonuçlar elde edilebilecektir.

2.3.2.1. Yaş Faktörü

Yaş faktörü incelenirken: Hanehalkı İşgücü Anketlerinden ve Türkiye İstatistik Kurumu'nun yayımladığı verilerden yola çıkılarak yapılan bir araştırmada, çalışma çağındaki nüfus; 15-24, 25-34 ve 35 yaş üstü şeklinde 3 yaş grubuna ayrılmıştır. 15-24 ve 25-34 yaş gruplarında yer alan bireylerde istihdamın daha az ve işsizliğin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2024; İlhan ve Tunalı, 2012: 2). İşgücü piyasasında yeni yer almaya başlayanlar tecrübe eksikliği yaşadığı için bazı sorunlar yaşama ve istihdamdan ayrılma gibi durumlarla karşılaşılması daha olasıdır. 35 yaş üstü grupta yer alan bireyler çalışma düzenlerini oturmuş ve tecrübe sorununu aşmış bireyler olduğu için, çalışma güdüsünde olan bu bireylerin istihdamda bulunma olasılığı daha yüksek olmaktadır (İlhan ve Tunalı, 2012: 2). Ayrıca Türkiye'de yaşlı nüfusun istihdama katılma oranı Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2023 verilerine göre %12.2 olarak gerçekleşmiştir (Türkiye İstatistik Kurumu, 2024). Bireylerin yaşlılık döneminde zihinsel ve fiziksel kapasiteleri gitgide düşmektedir. Tecrübe ve bilgi açısından en zengin dönem olmasına karşın istihdama en az bu dönemde katılabilmektedirler (Erbey ve Sınmaz, 2019: 568). Bu verilere bakılarak gençlik döneminin ve yaşlılık döneminin çalışma hayatındaki dezavantajlarının daha fazla olduğu düşünülürse, orta yaş bireylerin istihdam süreci içinde yer alması daha olasıdır. Yaş faktörü ve istihdamdaki paylarına bakıldığında, aralarında 'ters U' şeklinde bir ilişki olduğu söylenebilir. Bu şu

anlama gelmektedir: Yaşa göre istihdamda önce artmaya başlayan, ardından zirve noktasına ulaşan ve tekrar azalmaya başlayan bir ilişki vardır (Özdemir ve Taşçı, 2008: 64).

2.3.2.2. Cinsiyet

Yaş faktörü gibi cinsiyet faktörü de bireylerin işgücüne katılımını önemli düzeyde etkilemektedir. Cinsiyet ve istihdam arasındaki ilişkiye bakıldığında, Euronews'in TÜİK 2022 rakamlarını kaynak aldığı ve 2024 yılında yayımladığı araştırmasına göre Türkiye'de 15-64 yaş arası erkeklerde istihdam oranı %78.2 iken, kadınlarda %40 olarak gerçekleşmiştir. Bu rakamlara göre Türkiye de OECD ülkeleri arasında istihdama katılımda cinsiyet farklılığı açısından en yüksek olan ülke olmuştur (Cinsiyetler arası kazanç: Türkiye ve AB'de istihdam ve işgücüne katılım farkı, 2024). Sosyoekonomik ve kültürel bazı farklılıklar dolayısıyla kadınların istihdama katılımı bazı ülkelerde erkeklerin istihdamına katılımına göre daha düşük seviyelerde gerçekleşmektedir. Cinsiyet faktörü içinde dikkat edilmesi gereken bir başka unsur ise erkeklerin istihdam içinde devamlı olarak bulunabilmesi ancak kadının doğum, çocuk, aile sorumlulukları gibi etmenler dolayısıyla istihdam içinde dönem dönem yani kesikli olarak bulunabilmesidir. Bu durum piyasada erkeklere yönelik istihdam talebini artırırken kadınlara yönelik istihdam talebini azaltmaktadır (İnce, 2010: 153). Seneler içinde bu durumda bazı değişimler gerçekleşmekle birlikte bazı ülkelerde bu durum hala bir sorun olarak devam etmektedir (Şen ve Ayta, 2023: 421).

2.3.2.3. İkamet Edilen Yer (Kır-Kent)

Bireylerin istihdama katılmasını etkileyen bir diğer önemli faktör, bireyin ikamet ettiği yerin kent mi yoksa kır mı olduğudur. Türkiye'de hane halkı işgücü anketleri verilerinden yararlanarak yapılmış bir çalışmada kentsel işgücünün, belirli bazı nitelikleri de içinde bulundurarak, istihdam ve yüksek ücret açısından daha yüksek imkanlar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu da aynı zamanda ekonomik büyümenin gelişmesine katkı sağlaması anlamına gelmektedir (Özdemir ve Taşçı, 2008: 55). Kırdan kente göçün en önemli itici faktörlerden biri de işsizliktir. Yoksulluk, eğitim ve sağlık imkanlarının az olması, standartları düşük olan bir yaşam biçiminin var olması ve buna benzer sebepler de var olmakla birlikte temelde iş bulabilme düşüncesiyle kırlardan kentlere göç gerçekleşmektedir (Kızılaslan ve Arslan, 2022: 148). Ancak bir başka bakış açısıyla bakıldığında kırsal yerlerde nitelik gerektirmeyen işler daha çok olduğundan orada yaşayan herkesin bu iş alanlarında çalışabilmesi mümkündür. Kentsel alanlarda ise görece daha nitelikli ve vasıflı iş imkanları çok olduğu için dileyen herkes istihdama katılamayabilir. Bu bakış açısıyla bir çıkarımda bulunmak gerekirse kırsal alanlarda işsizliğin daha düşük seviyelerde gerçekleştiği söylenebilir (İlhan ve Tunalı, 2012: 5). Diğer faktörlerde olduğu gibi, yaşanılan yerin kır ya da kent olması istihdama katılım açısından tek başına bir ölçüt değildir. Bununla birlikte bahsi geçen; sektör, bireylerin eğitim seviyesi, cinsiyet ve buna benzer birçok ölçüt birlikte değerlendirilmelidir.

2.3.2.4. Medeni Durum

İstihdam düzeyinin yine en önemli belirleyicilerinden biri olan medeni durum faktörü incelendiğinde, kadınlar açısından durum negatif yönlü bir ilişki ortaya çıkarmaktadır. Evlilik kadınların ev işleri, çocuk bakımı gibi sorumluluklarını artırmaktadır. Üstelik çocuklu kadınlarda küçük çocuğunu emanet edecek bir aile ferdi olmaması veya çocuğunu kreşe gönderebilecek maddi durumun olmaması gibi faktörler de kadınların istihdama katılımını düşürmektedir. Ancak çocuğu daha büyük ve daha az bakıma ihtiyaç duyan kadınlar istihdamda yerini alabileceklerdir (İnce, 2010: 153). Evli kadınların, evli olmayan kadınlara kıyasla istihdamda daha az bulunması beklenir. Türkiye’de yapılan bazı çalışmalarda da kadınların henüz çocukları olmasa bile evliyse istihdamda daha az bulunduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Aldan ve Öztürk, 2019:5).

Uluslararası Çalışma Örgütü ve Birleşmiş Milletler Kadın Birimi’nin 2020 tarihli bir çalışmasında bu konuyla ilgili bazı bilgiler verilmiştir. Bu çalışmada toplumsal olarak cinsiyete duyarlılığın da nasıl bir çerçevede bulunduğu gösterilmiştir. Buna göre, evli olan veya çocuğu olan kadınların işgücü piyasasında bulunma ihtimali, evli olmayan veya çocuğu olmayan kadınlara göre daha düşüktür. Bu durum erkeklerde ise tam tersi şekilde işlemektedir (Dünya Aile Günü: Medeni durum, işgücü piyasası sonuçlarını nasıl etkiliyor? ,2020).

Genel durumda erkeklerin istihdamda bulunma durumunun kadınlardan yüksek olduğu gibi, evlilik de bu yöndeki bir ilişkiyi kuvvetlendirmektedir. 107 ülkede yapılan bir araştırmada, yalnızca 1 ülke haricinde aktif çalışma döneminde olan evli erkeklerin, aktif çalışma döneminde olan kadınlardan daha fazla istihdam içinde bulunduğu sonucuna varılmıştır (Dünya Aile Günü: Medeni durum, işgücü piyasası sonuçlarını nasıl etkiliyor? ,2020). İş dünyasının mevcut çalışma düzeninin, kadınları işgücü piyasasının dışına ittiği düşünülmektedir. Çünkü işe alımlar için görüşmeler yapılırken bile başlangıçta kadınların evli olup olmadığı, çocuk sahibi olup olmadığı ya da yakın zamanda çocuk sahibi olma konusundaki düşünceleri sorulmaktadır. Hatta bazen kadınların işe alınmalarında belli bir süre için evlenmeme ya da çocuk sahibi olmama gibi şartların yer aldığı sözleşmeler imzalatılmaktadır (Duman, 2021).

2.3.2.5. Eğitim Seviyesi

Bir ülkede istihdam edilen kesimin büyüklüğü ülke ekonomisi açısından çok önemlidir. Çünkü işsizlik en önemli makroekonomik sorunlardan biridir ve bütün ülkelerde işsizliği azaltıp istihdamı artırmak için çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde eğitim ve istihdam arasında farklı türde ilişkilere rastlanılmıştır. Gelişmiş ülkelerde eğitim seviyesinin artması işsizliği azaltıp istihdamı artırmaktadır, gelişmekte olan ülkelerde ise tam tersi sonuçlara ulaşılmıştır. Yani eğitim seviyesinin artması istihdam oranlarını azaltmıştır (Bağcı, 2018: 355). Bunun sebebi olarak ise gelişmekte olan ülkelerde yapısal işsizlik gibi bir sorun vardır ve politikalarla kolayca çözümlenememektedir.

Ayrıca eğitimin artması vasfın da artması anlamına gelmemektedir. Çünkü bazen piyasa talepleri ile eğitimin yönü birbiriyle uyumlu olmamaktadır. Bunun yanında politika uygulayıcılar arasında oluşan koordinasyon eksikliği de eğitim seviyesinin artmasının amacına ulaşmasını engellemektedir (Bağcı, 2018: 355).

1960'lı yılların başında Amerikalı ekonomist Theodore Schultz tarafından ortaya atılan ve 1962 yılında Gary Becker tarafından geliştirilen "İnsan Sermayesi Kuramı"na göre eğitim, bireylerin marjinal üretkenliğini, marjinal üretkenlikte bireyin marjinal kazançlarını artırmaktadır. Yani emeğe yapılan yatırım çok değerlidir ve yaşam boyu kazancını etkileyebilmektedir. Eğitim, iş, üretkenlik ve kazanç daimî bir süreklilik göstermektedir (Marginson, 2019: 287). Buna göre kişinin eğitim seviyesi ne kadar yükselirse istihdamda yer alma olasılığı da o kadar yükselmiş olmaktadır. Ayrıca alınan eğitim daha kaliteli ve nitelikli olursa bireyin istihdam edileceği iş koşulları da o denli avantajlı olmaktadır (Soydan (t.y.) :6).

Bu bağlamda eğitim seviyesinin artmasının istihdam düzeyini artırdığını kabul edilebilmektedir. Yine yaş, cinsiyet, medeni durumlar gibi detaylı ve başka faktörlerle birlikte incelendiğinde daha anlamlı sonuçlar elde edileceği düşünülmektedir. Kimi ülkelerde doğru orantılı kimi ülkelerde ters orantılı olmak üzere eğitimin, istihdam seviyesinin en önemli belirleyicilerinden biri olduğu kabul edilmektedir. 2012 yılında OECD'nin yayımladığı bir rapora göre, OECD ülkeleri genelinde yükseköğretim nüfusunun ortalama olarak %83'ü istihdam içinde yer almaktadır. İskandinav ülkelerinde bu oran yaklaşık %88'lere çıkmaktadır. Ancak lise eğitimi olmayanların istihdam oranı %56'nın altında yer almaktadır (OECD, 2012).

2.3.2.6. Çocuk Sayısı

Çocuk sayısı ve istihdam arasındaki ilişkiyi iki yönlü olarak kabul etmek mümkündür. Yani çocuk sayısı istihdamın üzerinde değiştirici etkiye sahip olabilir ya da tam tersi şekilde istihdam, bireylerin sahip olduğu çocuk sayısını şekillendirebilir. Çalışan kadınlar çalışmayan kadınlara kıyasla daha az sayıda çocuk sahibi olmaktadır (Kalwij, 2000: 221). Ayrıca çocukların temel ilgi ve bakım ilişkisi anneleriyle olan ilişkisidir ve annelerin çalışması demek çocuklarıyla daha az, hatta belki de yetersiz düzeyde zaman geçirmesi demektir. Annenin istihdamda yer almasıyla elde ettiği maddi kazançlar bile bazen bakış açısının olumlu yöne çevrilmesine yetmeyebilir. Bazı dışsal faktörleri de dikkate alarak kadınlar, istihdamda yer alıp almayacağına karar verirler. Ya da bazı çalışma koşullarını, örneğin çalışma saatlerini çocuklarının okulda olduğu saatlere göre belirlerler. Bu durum da aslında daha uzun saatler ve daha verimli çalışabilecek potansiyeldeki kadınların istihdamda daha az süreli yer almasına sebep olur (Millar ve Ridge, 2009: 113).

Türkiye'de çocuk sahibi olmayan ailelerde yaşayan ve 24-49 yaş grubu arasında yer alan kadınların işgücüne katılım oranı %45.5 iken, çocuk sahibi olduğunda bu oran %29.6 seviyelerine kadar azalmaktadır.

Yine 24-49 yaş grubunda yer alan erkeklerin işgücüne katılma oranı %91.6 iken, çocuk sahibi olduğunda bu oran %95.7 seviyelerine kadar yükselmektedir. Ayrıca mevcut durumda istihdamda yer almayan kadınların %55'i, istihdama dahil olmama nedenleri olarak ev işleriyle ilgileniyor olmayı göstermişlerdir (Toksöz vd. 2014'ten aktaran: Kadın Emeği Ve İstihdamı Girişimi Platformu (KEİG) Platformu, 2018: 1). Doğurganlık oranlarının azalması da kadınların işgücüne katılımını artıran bir faktördür (Aldan ve Öztürk, 2019:2). Çocuk bakımı sürecinde hem anne hem de babanın görevleri paylaşarak birbirlerine destek olmaları gerekmektedir. Ancak bebeğin temel ihtiyaçlarını karşılamak için başlangıç aşamasında anne daha önemli bir faktördür. Bu süreçte çocuğun temel ihtiyaçlarını karşılayabilmek için anne çocuğun yanında daha çok vakit geçirmelidir. İlerleyen süreçlerde özellikle çocuğun okula başladığı dönemlerde anneler, çalışma koşullarını duruma uygun şekilde uyarlayarak istihdam sürecine dahil olabilir. Özellikle eğitim öğretimde okul öncesi düzeydeki kurumların ve kreşlerin sayısı arttığında kadının işgücüne katılımı artacaktır (Aldan ve Öztürk, 2019: 2). Baba için durum aynı şekilde ilerlemez, çocuğun olması demek bir bakıma masrafların artması demektir, annenin çalışmaması da dahil olduğunda babanın istihdamda bulunma süresi artabilmektedir. Verilen bilgilerden yola çıkarak, çocuk sayısı arttığında yukarıda verilen ilişkinin aynı yönde daha da kuvvetleneceği düşünülmektedir.

2.3.2.7. Hane Büyüklüğü

Hane büyüklüğü ile birlikte hanede yaşayan bireylerin yaşlı, genç veya çocuk olması gibi faktörler de bireylerin istihdama dahil olmasını etkileyebilmektedir. Ataerkil düzenin hâkim olduğu ve geniş kabul edilecek ailelerde kadınların yükü bazen ağır olabilmektedir. Örneğin ailede yaşlı ve bakıma muhtaç bir birey varsa bu durum ailedeki kadınların işgücüne katılımını olumsuz yönde etkileyebilir. Bunun yanı sıra hane büyüklüğü de kent veya kırsal olarak ayrı ayrı yerlerde düşünüldüğünde değişken sonuçlar oraya çıkabilmektedir. Kırsal kesimde yaşayan kalabalık ailelerde kadınlar, yapılması gereken işleri diğer aile bireyleriyle paylaşıp iş yükünü hafifleterek özellikle tarım gibi sektörlerde istihdama dahil olabilir. Kentsel kesimde ise aynı şartlarda olan kadınların işgücüne daha az katıldığı gözlemlenmiştir (Aldan ve Öztürk, 2019 :6).

Ailede yaşlıların olması gibi çocukların olmasının da kadın açısından işgücünü azalttığını söylemek mümkündür. Hane yapısı ve büyüklüğünün istihdama katılıma etkisi araştırılırken yine cinsiyet açısından da önemli ayrımlar ortaya koyulmuştur. İki yetişkinin ve çocukların olduğu ailelerde, kadınların işgücüne katılımı düşük düzeyde gerçekleşiyorken erkeklerin işgücüne katılımı yüksek düzeylerde gerçekleşmektedir. Çocuk sayısının artması, kadın ve erkek arasındaki işgücüne katılım seviyesi farkını daha da artırmaktadır (Başlevent, 2020: 20).

2.3.2.8. Ücret Seviyesi

Piyasada ücretlerin seviyesi veya asgari ücret gibi etmenler istihdama katılımı çok önemli düzeyde etkilemektedir. Bir ülkede istihdam düzeyinin belirlenebilmesi açısından işgücü

piyasasındaki ücretler önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca bireylerin refahını ve yaşam standartlarını belirleyen faktörlerden biri de ücretlerdir. Bu noktada ücretlerin yüksek olması demek bireylerin refahının artması demektir ve bireylerin istihdama katılımı açısından motive edici bir faktördür. Ayrıca eğitim düzeyi yükseldikçe elde edilebilecek ücretlerin yükseleceğini de söylemek mümkündür. İşgücü piyasasının en çok tartışılan konularından biri olan vergiler konusu da burada önemli bir yer tutmaktadır (Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2018: 64). Bireyler daha fazla ücret kazancı elde ettiği sürece daha yüksek vergiler ve primler ödeyecek ise bu durum çalışanların motivasyonunun kırılmasına yani gelir etkisinden ziyade ikame etkisinin ortaya çıkmasına ve bireylerin de istihdama daha az katılmasına sebep olabilmektedir. Bu noktada iktisat biliminin önemli teorilerinden biri olan ‘Laffer Eğrisi’ tekrar akla gelmektedir.

Yapılan bazı çalışmalarda evli kadınlarda ikame etkisinin gelir etkisine oranla daha baskın olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu da ücret seviyelerinin, evli kadın grubu üzerinde işgücüne katılım açısından pozitif bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Fair, 1971: 164). Ücretler söz konusu olduğunda dikkat edilmesi gereken bazı kavramlar vardır. Ücretlerin reel ücretler mi yoksa nominal ücretler mi olduğu burada önem kazanır. Nominal ücretler, işçilerin çalışmalarının yani emeklerinin karşılığında; saatlik, haftalık veya aylık şeklinde aldığı nakit kazançlardır. Piyasanın durumuna göre, işçinin eline geçen para ile alabileceği mal ve hizmet miktarı değişebilmektedir. Piyasada bir genişleme durumu yani enflasyon varsa ve fiyatlar genel seviyesi devamlı olarak yükseliyorsa ve bu artış da ücret hadlerinin artışından yüksek ise işçinin nominal geliri artıyordur ancak reel geliri azalıyordur (İktisat Sözlüğü, Nominal Ücret Nedir?). Reel gelir ise aynı kaynağa göre gelirin gerçek anlamda satın alma gücünü ifade etmektedir. Reel gelirin bulunabilmesi için nominal gelirin o dönemdeki fiyat endeksine bölünmesi gerekmektedir. Nominal gelirdeki artış fiyatlar genel seviyesi artışından yüksek olursa reel gelirin arttığından söz edilebilir (İktisat Sözlüğü, Reel Gelir Nedir?).

Bireylerin aldığı ücretin reel değeri yani gerçek satın alım gücünün artması işgücüne katılım için diğer faktörlere kıyasla daha belirleyici olmaktadır. Bu konuyla ilgili farklı iktisat okullarının farklı görüşleri mevcuttur. Klasik okul ve devamı niteliğindeki okullara göre ücretler azaldıkça işgücüne katılım artacaktır. Ancak Keynesyen okul ve devamı niteliğindeki okullara göre ücretler seviyesi azaldıkça işgücüne katılım da azalacaktır. Çünkü Keynesyenlere göre ücretler toplam talebin önemli bir değişkenidir (Seccareccia, 1991’den aktaran: Özata ve Esen, 2010: 57). Yapılan bir çalışmada reel ücretler ve istihdam arasında uzun vadeli bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmayla elde edilen bulgular neoklasik ekonomi okulunun görüşlerini destekler niteliktedir. Çünkü reel ücretler seviyesinde meydana gelen bir azalma, işgücüne katılımı yani istihdam düzeyini artırmaktadır (Özata ve Esen, 2010: 55). Farklı iktisat okullarında farklı görüşler hâkim olduğu için ücretler ve asgari ücret gibi faktörlerin istihdamı nasıl etkilediği konusunda bir uzlaşa sağlanamamıştır. Ücretlerle beraber dönemsellik, ekonominin genel durumu, cinsiyet farkı, kırsal kentsel bölge farklılığı gibi faktörler aynı anda incelendiğinde daha anlamlı sonuçlar ortaya çıkabilecektir (Dağlıoğlu ve Bakır, 2015: 37). Örneğin düşük ücretli çalışanların büyük bir kısmını

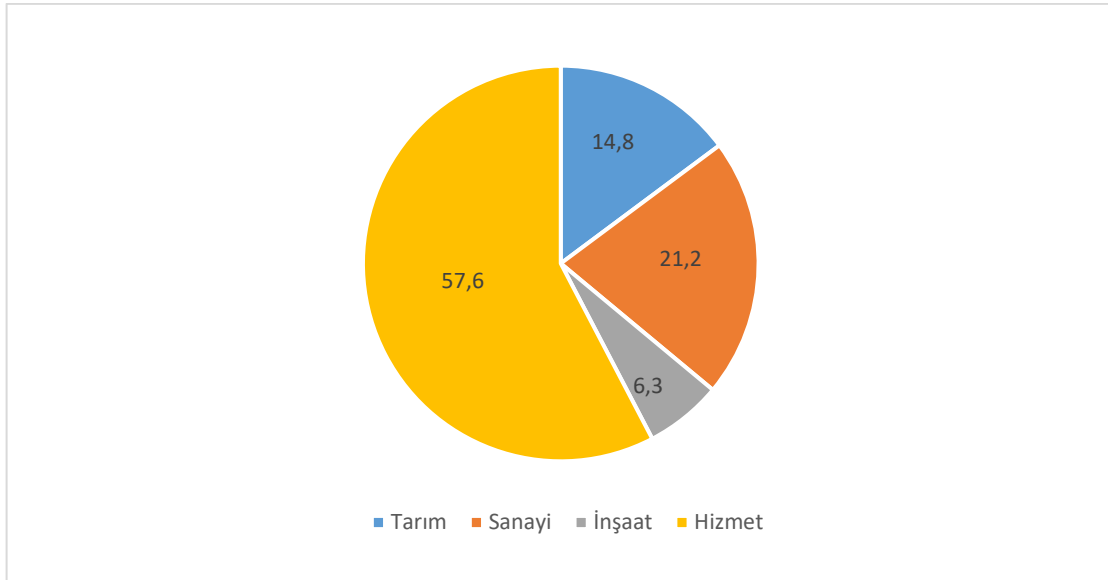
genç çalışanlar oluşturmaktadır. Bunun bir sebebi de bazı sektörlerde ortalama ücretlerin altındaki seviyelerde seyreden genel ücretlerdir (Dağlıoğlu ve Bakır, 2015: 43).

2.3.2.9. Çalışılan Sektör

Çalışılan sektör, istihdamın doğrudan belirleyici unsurlarından biridir. Sanayi Devrimi sürecinden sonra ekonomik faaliyetler çok çeşitlenmiş ve bazı sınıflandırma gerekleri ortaya çıkmıştır. 1940'lı yıllarda dönemin bilinen bireylerinden olan Jean Fourastie, Colin Clark ve Allan Fisher ulusal gelirleri; tarım sektörü birincil faaliyetler, sanayi sektörü ikincil faaliyetler ve hizmet sektörü üçüncül faaliyetler olmak üzere üçlü bir sınıflandırmaya tabi tutmuşlardır (Şahin vd., 2018: 240). Genelde sektörler tarım, hizmet, sanayi sektörü olarak bilinse de zamanla alt dallar ortaya çıkmıştır. Örneğin inşaat sektörü, imalat sektörü, bankacılık sektörü, turizm sektörü, ulaştırma sektörü, ticaret sektörü, borsa sektörü gibi. Bunlardan her biri bir ülkede üretilen milli gelirin parçalarını oluşturmaktadır. Bu sektörlerde istihdam edilenler sayesinde milli gelir elde edilmektedir (Sektörler Nedir?, İktisat Sözlüğü).

Sektörün istihdam üzerindeki etkileri irdelenirken yine cinsiyet ve eğitim düzeyi gibi faktörlerle beraber incelemekte fayda vardır. Çünkü erkek ve kadın arasında, farklı eğitim düzeylerinde farklı sektörlerde değişken sonuçlar ortaya çıkmaktadır. TÜİK 2023 İşgücü İstatistiklerine göre, Türkiye'de 2023 yılında istihdam oranı %48,3 olarak gerçekleşmiştir. Bu oran erkeklerde %65,7 iken kadınlarda %31,1 dir.

Grafik 1: Türkiye'de 2023 yılında istihdamın sektörel dağılımı



Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2024

Grafikte gösterilen verilere göre Türkiye’de 2023 yılında gerçekleşen istihdamın yarısından daha da fazlası hizmet sektöründe yer almıştır. Ardından sanayi sektörü gelmektedir ve onu da takip eden tarım sektörüdür. En az katılımın olduğu sektör ise inşaat olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 2: Türkiye’de 2023 yılında 15 yaş ve üzeri bireylerin sektörlere göre istihdamı (Bin kişi)

	Erkek	Kadın	Toplam
İstihdam	21.286	10.346	31.632
Tarım	2.757	1.938	4.695
Sanayi	4.950	1.761	6.711
İnşaat	1.896	100	1.997
Hizmet	11.683	6.547	18.230

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2024

Tablo 2’de verilen rakamlara göre Türkiye’de 2023 yılında 15 ve üzeri yaş grubunda sektörlere göre istihdam edilenlerden, erkeklerin en çok yer aldığı sektör hizmet sektörü olmuştur. Kadınlarda da bu durum değişmemektedir. Toplam istihdam edilenler arasında en yüksek paya sahip ikinci sektör olan sanayi sektöründe erkekler ve kadınların katılımı değişmektedir. Erkeklerin en çok yer aldığı ikinci sektör sanayi olarak gerçekleşmiştir ancak kadınların en çok yer aldığı ikinci sektör, sanayi değil tarım sektörüdür. Erkeklerde üçüncü en yüksek pay tarım sektöründe iken kadınlarda en yüksek üçüncü pay sanayi sektöründedir. Hem erkeklerin hem de kadınların en az katılım gösterdiği sektör ise inşaat sektörü olarak gerçekleşmiştir.

Bu bilgilerin yanısıra göz önünde bulundurulması gereken başka bazı faktörler de vardır. Bir ülkede gerçekleşen kayıt dışı istihdam da önemli boyutlara ulaşabilmektedir. Kırsal kentsel açıdan bir ayrıma da burada rastlamak mümkündür. Kırsal alanda tarım sektöründe kadınlar daha fazla yer alabilmektedir ve bu kayıtsız olarak gerçekleşebilmektedir. Kadın ve erkeklerin fiziksel özellikleri ve güçleri de dikkate alındığında her sektörde erkek ve kadınların eşit düzeylerde yer alabilmesi beklenemez. Grafik ve tablolarda yer alan sektörel bilgilerin yanısıra cinsiyet ayrımı, eğitim düzeyi, kırsal kentsel alanlar gibi faktörler de istihdama katılımı etkileyebilmektedir.

2.3.2.10. Kültür

Bir toplumun kültürü ve o toplumda hâkim olan bakış açısı insan davranışlarını önemli düzeyde etkilemektedir. Toplumun kültürel yapısının işgücünü nasıl etkilediği konusu incelenirken daha çok toplumun erkeğin ve kadının istihdamı konusuna nasıl baktığı anlaşılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ve gelişmekte olan ülkeler ile gelişmemiş ülkeler için bu durum farklılık arz edebilmektedir. Aynı zamanda eğitim düzeyi de burada önemli bir yer tutmaktadır. Sosyo-ekonomik

gelişmişlik düzeyi, toplumun kadına yüklediği sorumluluklar, ataerkil aile yapısı gibi faktörler de kadının işgücüne katılması konusunda negatif etkiler ortaya çıkarmaktadır (Küçükali, 2014: 3).

Kadınlara yönelik bu bakış açıları kadınların potansiyellerinden daha düşük seviyelerde istihdama dahil olmasına ve genelde ev hanımı statüsünde kalmasına neden olmaktadır (Dedeoğlu, 2009: 42). Türkiye’de genellikle kadınlar işgücü piyasasında işe girme aşamalarında ayrımcılığa uğramaktadır. Hatta genellikle kadınlar, erkeklerin kazandığı ücretlerin yaklaşık yarısı ile dörtte üçü arasında kazançlar elde edebilmektedirler. Kadın işgücü erkek işgücüne göre kısa vadede daha kolay vazgeçilebilecek olan ve daha dönemsel olduğu düşünülen güvencesiz işgücüdür. Bu gibi olumsuz bakış açıları yüzünden bazen kadınlar istedikleri işlerde çalışmak yerine, önceden piyasada onlar için uygun olduğu kabul edilen işlerde çalışmak zorunda bile kalmaktadırlar. Bunların sonucunda ekonomik açıdan çok gerekli olmadıkça veya yüksek okul mezunu olmadıkça kadınlar çalışma hayatında erkeklere oranla daha az yer almaktadır. Evli kadınlarda eşlerin bu konuya bakış açıları ve tutumları kadının çalışmaması yönündeyse yine kadının istihdama katılımı negatif yönde etkilenebilmektedir (Uşen ve Delen, 2011: 140-142).

Türkiye’de Avrupa Birliği’ne uyum sürecinde gerçekleştirilen bazı reformlar, kadınlar ve erkekler arasındaki bu bakış açısını değiştirecek yöndeki düzenlemelerdir. Bunların en önemlilerinden biri 2022 yılında Medeni Kanun’un yürürlüğe girmesidir. Bu kanunda kadınlara yapılan negatif ayrımcılıkları kaldıracak bazı maddeler yer almaktadır. Kadın ve erkeklerin eşitliğini savunan bu maddeler kadınların istihdamda yerini almasında da pozitif yönde etkiler oluşturmıştır. Benzer şekilde 4857 Sayılı İş Kanunu’nun 2003’te yürürlüğe girmesi, işgücü piyasasında erkeklerin ve kadınların eşitliğini destekleyen bir gelişmedir. Bu gelişmelerin yanısıra ve belki de bunlardan daha da önemli olarak kabul edilebilecek bir gelişme olarak, Anayasa’nın 10. Maddesinin değiştirilip yerine “Kadınlar ve erkekler eşit haklara sahiptir. Devlet bu eşitliğin yaşama geçirilmesini sağlamakla yükümlüdür.” şeklindeki ibarenin gelmesi olmuştur (Dedeoğlu, 2009: 48-49).

Türkiye’de bölgeler arasındaki kültürel farklılıklar da istihdamı etkileyen unsurlardan biridir. Gelişmiş ülkelere göre Türkiye’de zaten düşük seviyelerde seyreden kadın istihdam oranları bölgeler arasında da değişiklikler göstermektedir. Doğu Anadolu Bölgesi, ülkenin batıda kalan bölgelerine göre en az istihdam imkanlarının olduğu bölgedir. Kadın istihdam oranları bu bölgede neredeyse erkek istihdam oranlarının dörtte biri kadardır. Özellikle gelişmişlik düzeyi düşük olan bu bölgelerde kadın istihdamını artıracak daha fazla sosyal politikaya ihtiyaç duyulmaktadır (Küçükali, 2014: 16).

Son dönemde Türkiye İş Kurumu çatısı altında yapılan toplumsal çalışmalar, mesleki kurslar gibi kadınları istihdam sürecine dahil etmeye yönelik yapılan çalışmalar ve beraberinde kadın erkek eşitliği için yapılan düzenlemeler ile birlikte, kadınların istihdama katılımı artış göstermiştir. Kırsal alandan kentsel alana göçlerin artmasıyla birlikte ihtiyaçlar çoğaldığı için; kadınların okuma yazma oranları arttığı ve eğitim seviyeleri yükseldiği için; toplumsal bakış açıları da yavaş yavaş değiştiği

için kadınlar artık istihdam sürecinde daha fazla bulunabilmektedir (Küçükali, 2014: 16; Karadeniz ve Yılmaz, 2018: 39).

2.3.2.11. Teknolojik Gelişmişlik Seviyesi ve Robotlaşma Düzeyi

Teknolojik gelişmelerin ve robotlaşmanın işgücünü nasıl etkilediği konusu, bu çalışmanın temel başlangıç noktası kabul edilebilir. Sanayi Devriminin gerçekleştiği dönemde Avrupa'dan başlayarak dünya düzeni değişmeye başlamıştır. Üretim, tüketim, toplum yapısı, işgücü gibi hemen her alanda köklü değişimler olmuştur. Birinci Sanayi Devriminden başlayarak yaşanan tüm gelişmelerle birlikte bugüne gelindiğinde otomasyonun ve teknolojinin gelişimi, yapay zekanın bu denli hayatın her alanına dahil olması insan yaşamını kökten değiştirmiştir.

İşgücü piyasasını etkileyen faktörlerden bazıları önceki sayfalarda açıklanmıştır. Bu faktörler her ülkede, her toplumda ve her zaman diliminde birebir aynı etkileri göstermemiştir. Yapılan farklı çalışmalarda genellikle benzer sonuçlar elde edilebilmiştir. Ancak teknolojik gelişmeler ve robotlaşma kavramları son dönemin en popüler gelişmelerinden biridir. Ortaya çıktığı ilk andan beri uzmanlar arasında çok keskin fikir ayrılıklarının oluşmasına sebep olmuştur. Bu gelişmelerin insan hayatını kolaylaştırdığı ve verimliliği artırdığı bilinen bir gerçektir. Ancak son dönemdeki gelişmelerle birlikte robotlar insanın yaptığı çoğu işi yapabilmektedir ve işgücü piyasasında insan emeğine ikame olarak kullanılabilir. Bazı uzmanlar, teknolojik gelişmelerin ve robotlaşmanın istihdam piyasası üzerinde olumsuz etkiler oluşturacağını, insanların işlerini kaybedeceklerini ve temelde işsizliğin artmasına sebep olacağını düşünmektedir. Ortaya çıkan bu yeni durum için 'Teknolojik İşsizlik' adında yeni bir kavram kullanılabilmektedir. İlerde ayrı bir başlık olarak bu kavram daha detaylı incelenecektir. Diğer kesim ise teknolojik gelişmeler ve robotlaşmanın işsizliğe yol açmayacağını, aksine yeni istihdam alanları ortaya çıkarabileceğini düşünmektedir.

2.3.3. Robotlaşma Düzeyi Hakkındaki Görüşler

Robotlaşma düzeyinin dünya genelinde artış göstermesi, robotlaşma kaynaklı olarak ortaya çıkabilecek olumlu ve olumsuz gelişmelerin tartışılmasına yol açmıştır. Kimileri robotlaşmanın olumsuz etkilerinin olumlu etkilere kıyasla daha fazla olacağını düşünürken kimileri tam tersini düşünmektedir. Robotlaşma düzeyinin artması konusunda ortaya atılan görüşlerden bazıları aşağıda yer almaktadır.

2.3.3.1. Robotların Günlük Yaşama Olumlu Yönde Katkıları Sağladığı Görüşü

Bu görüşe sahip olanların düşüncelerinin temelinde robotların insan işlerini kolaylaştırması ve daha hızlı ve güvenli şekilde üretim yapılması düşüncesi vardır. Bununla beraber robotlar ekonomik verimliliği ve milli geliri artıracaktır (Turan, 2020: 57). Hizmet sektöründen üretim sektörüne kadar hayatın her alanına entegre olmuş robotlar insan hayatını kolaylaştırmaktadır. Robot

devriminin olumlu olduğunu düşünen bireylere göre robotlar insanlığı angarya işlerden kurtaracak ve tüm insanların zenginleşmesini sağlayacaktır. Üretim sürecinde verimlilik artışlarına ve maliyetlerin azalmasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda da robotların kullanıldığı firmaların rekabet edebilirliğini artırmaktadır (Kurt ve Bozoklu, 2019: 38). Robotlar insanlar için tehlikeli ve zor olarak kabul edilen işleri yapabileceklerdir. Böylece insanların yaşam kalitesi ve zenginliği artacak, kalan zamanlarında ise daha faydalı ve nitelikli işlerle ilgilenebileceklerdir (Turan, 2020: 61).

Euronews'te 2022 yılında yayınlanan bir blog yazısına göre: Bilişim sektöründe teknolojik açıdan önde gelen uzmanlardan ve aynı zamanda yazar olan Nahia Orduna, robotların insanların işini elinden alamayacağına inanan uzmanlardan biridir. En sevdiği restoranda, sevdiği yemekleri hazırlayan robot garsonların hem daha hızlı hem daha kaliteli hem de daha kolay bir şekilde isteklerine cevap verebildiğinden bahsetmiştir. Buna ek olarak robotlar ve insanların istihdam sektöründe yer değiştirmesiyle 85 milyon kişinin işsiz kalacağından ancak 97 milyon kişinin de yeni iş alanlarında istihdam edileceğinden bahsetmiştir. Bu yeni oluşacak işlerin de yarının meslekleri olarak kabul edileceğinden söz etmiştir. Sonuç olarak Orduna, robotların işgücü piyasasına zarar vermek yerine işgücü piyasasını güçlendirebileceğini savunmuştur (Robotlar insanları işsiz mi bırakacak yoksa yeni iş imkanları mı yaratacak?, 2022).

Dauth ve diğerleri (2017), yaptıkları çalışmada Almanya'daki yerel işgücü piyasalarını ve endüstrilerini; genel denge ve bileşimlerini, robotlaşmanın bireysel imalat yapan işçilerin kariyerleri üzerindeki etkilerini temel alarak incelemiştir. Buldukları sonuçlara göre her bir robot, iki üretim işini yok etmektedir. Ancak bu kaybın tamamı, hizmet sektöründe ortaya çıkan ilave işlerle telafi edilmiştir. Ayrıca imalat sektöründe halihazırda bireysel olarak çalıştırılan bu bireylerin işten çıkarılmadığını ve hatta eskisine göre daha az görevi yerine getirdiklerini ve verimliliklerinin artışı gösterdikleri sonuçlarına ulaşmışlardır.

Öte yandan istihdam ve çalışma süreçlerini etkileyen birçok girdi vardır. Bunlara örnek olarak: sermaye ve emek, kas ve beyin, ezber tekrarı ve yaratıcılık, sezgisel yargı ve teknik ustalık, ilham ve çaba, takdir edilme duygusu ve kurallara bağlılık gösterilebilir. Ancak bunlardan hiçbirinin varlığı ve yapılan iyileştirmeler diğerlerini kötüleştirmeyi gerektirmez ve onlara olan ihtiyacı azaltmaz. Böyle bir durumda da yine iyileştirmeden ve pozitif bir etkiden söz etmek mümkün olabilmektedir (Autor, 2015: 6).

2.3.3.2. Robotların İnsani ve Ahlaki Yönden Dünya Düzenini Değiştirdiği Görüşü

Yapay zekâ ve robot teknolojisinin bu denli gelişimi ve hayatın her alanında yer alması, sosyal ve kültürel yaşamı, işgücü piyasasını kökten değiştirmekle kalmamış aynı zamanda hukuksal, ahlaki, insani ve etik yönlerden de değişikliklere neden olmuştur. Yapay zekâ ile donatılmış robotlar insan sınırlarını bile zorlayacak düzeye gelmiştir ve durumu daha da karmaşılaştırmıştır.

Yapay zekâ ile donatılmış robotların özellikleri şu şekilde ifade edilebilir (Robotlar Ve Etik Sınırlarımızı Nasıl Zorluyorlar, 2023):

- 1-) Duygusal tepkileri tanıyabilme,
- 2-) İnsanlarla empati kurabilme,
- 3-) İnsanın duygusal ihtiyaçlarına yanıt verebilme.

Yapay zekâ ve robotları insanlar ortaya çıkarmıştır ve robotlar gün geçtikçe insandan daha zeki ve daha üretken bir varlık haline gelmektedir. Bu özellikleriyle robotların insan yaşamını kolaylaştırdığını söylemek mümkündür. Ancak belki de bu ilerlemelerle robotlar, yakın zamanda insanın algılarının da dışında gelişen üstün bir varlık haline dönüşecektir. Bilim kurgu filmlerinde de bahsedildiği gibi yapay zekâlı robotların, insandan daha iyi bir konuma geldiğinde, insanı köle haline getireceği ya da insanlığın yok olmasına sebep olacağı gibi endişeler akıllarda yerini almaktadır. Bu endişelerin kaynağı ise, bugünkü anlamda gelişmişliğin olmadığı bir ortamdaki sinema sektöründe robotların korku teorileriyle anlatılması olabilir (Akın, 2023). Tüm bu belirsiz ortamın içinde uzmanların hepsi aynı görüşlere sahip olmasa da ahlaki ve etik düzene uygun bir şekilde ve yasal zeminde, yapay zekanın ve robotların geliştirilmesi gerektiği konusunda hemfikirlerdir (Dilek, 2019: 50).

Yakın zamanda yapay zekâyla donatılmış robotlar, ameliyatlarda doktor yardımcısı ve doktor gibi bulunabilecek ya da mahkemelerde hakimler gibi yargılamalarda bulunabileceklerdir. Kendilerine yüklenen programlarla seçenekler arasından en iyi veya en mantıklı kabul edilecek olanları seçebileceklerdir. Ancak insan özelliklerinden olan “his” gibi kavramlar robotlarda yoktur. Bu nedenle robotlar normal bir insanın altıncı hissine güvenerek ve risk alarak, seçenekler arasından en iyiye ulaşması gibi başarılarından mahrum olacaktır (Akın, 2023).

Tüm bunlardan hariç kafa karışıklığına sebep olan ve son dönemde üzerinde tartışılan başka sorular da vardır. Bunlardan birisi şudur: Robotlar insanların kişilik haklarını, gizliliğini ve özerkliğini nasıl koruyacak? Öyle ki robotlar artık her yerdeler ve çok büyük miktarlardaki bilgileri toplayıp, işleyip, depolayabilmektedirler. Robotların topladığı bu verileri kimlerle paylaştığı, nasıl ve ne amaçlarla kullandığı da etik sorunlar arasında yer almaktadır. Bununla birlikte robot kullanımlarının artmasıyla oluşabilecek iş kayıpları sosyal adaletsizliklerin artmasına neden olabilecektir. Robotların algoritmalarının insani değerlerin ve etik değerlerin göz önünde bulundurularak hazırlanması bazı şüphelerin giderilmesi için iyi bir yol olabilecektir (Robotlar Ve Etik Sınırlarımızı Nasıl Zorluyorlar, 2023).

2.3.3.3. Robotların İstihdam Düzeyini Azaltıp İşsizliğe Yol Açtığı Yönündeki Görüşler

Robotların istihdam düzeyini azaltıp işsizliğe yol açtığı yönündeki görüşler temelde robotların istihdama dahil olmasıyla insanın daha az çalışarak daha verimli sonuçlar alabileceği, daha kısa sürede daha fazla ve hatasız üretim yapılabileceği, yani insan hayatını kolaylaştıracağı gerçeğini kabul eden; ancak bu gerçekliğin olumsuz bir yöne evrilerek, işgücü piyasasında robotların insan emeğine ikame olması yoluyla işsizliğe sebep olabileceği yönündeki düşüncelere dayanmaktadır. Aşağıda Şekil 1’de, Dünya Ekonomik Forumu’nun 2018 yılı verilerinden yola çıkarak, insanların ve makinelerin çalışma saatlerinin 2019 yılında nasıl bir değişiklik göstereceğine dair öngörülerini yer almaktadır:

Tablo 3: İnsan ve Makinelerin Öngörülen Çalışma Saatleri Oranı (2019)

	2018	2018	2019	2019
	İnsan	Makine	İnsan	Makine
Bilgi ve Veri İşleme	53%	47%	38%	62%
İşle İlgili Bilgileri Arama ve Bulma	64%	36%	45%	55%
Teknik ve Karmaşık Faaliyetleri Gerçekleştirme	66%	34%	54%	46%
İşle İlgili Bilgileri Tanıma ve Değerlendirme	71%	29%	54%	46%
El ve Beden Kullanımı Gerektiren İşler	69%	31%	56%	44%
Yönetim	72%	28%	56%	44%
İletişim ve Etkileşim	77%	23%	69%	31%
Koordinasyon, İş Geliştirme, Yönetim ve Danışmanlık	81%	19%	71%	29%
Akıl Yürütme ve Karar Verme	81%	19%	72%	28%

Kaynak: World Economic Forum (WEF), 2018: 11

Tablo 3’ te, Dünya Ekonomik Forumu kaynağına göre 2018 yılında gerçekleşen, insanların ve makinelerin farklı iş alanlarındaki çalışma saatleri oranları yer almaktadır. Bunun yanı sıra şekilde, 2018 yılı için verilmiş olan bu oranlardan ve robotlaşma miktarındaki beklentilerden yola çıkılarak 2019 yılında gerçekleşmesi öngörülen insan ve makinelerin çalışma saatleri oranları yer almaktadır. Tablodaki verilere bakılarak gelecek dönemde hangi iş alanlarında makinelerin insanlara kıyasla çalışma saatlerinin artacağı anlaşılabilmektedir. Tabloda verilen rakamlara göre 2018 yılında bilgi ve veri işleme işlerinin yarısından daha az bir kısmını makineler yapıyorken, 2019 yılı beklentileri için bu oran %62’lere kadar çıkmaktadır. Yine tabloya göre 2018 yılında akıl yürütme ve karar verme gibi insan doğasına uygun işlerin %19’luk kısmını makineler yapıyorken, 2019 yılında bu işlerin %28’inin makineler tarafından yapılması beklenmektedir.

Yapay zekâ alanında son birkaç yılda yaşanan gelişmelerin henüz dikkate alınmadığı; Carbonero v.d. (2018) tarafından yapılan ve 2005-2014 yıllarını kapsayan çalışmada, üretimde kullanılan endüstriyel robotların istihdam düzeyinde nasıl etkiler meydana geldiği araştırılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, o yıllar arasında kullanılan endüstriyel robotların sayısının %24 oranında artması küresel istihdam oranlarında uzun vadede yaklaşık %1.3'lük bir azalışa sebep olmuştur. Ve hatta gelişmekte olan ekonomilerde bu oran %14'ü bile bulabilmektedir. Genel olarak bakıldığında robotlaşma istihdam üzerinde, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, gelişmiş ülkelere göre neredeyse on bir kat daha fazla olumsuz etkiler meydana getirmiştir (Carbonero vd., 2018: 1-3).

McKinsey Global Institute 2017 yılında bir araştırma yapmıştır. Bu çalışma 46 ülke ve bunun yanında 800'den fazla meslek türünü kapsamaktadır. Bu çalışmada yer alan ülkeler ve meslekler, küresel ekonominin GSYİH değerinin yaklaşık %90 kadarına denk gelmektedir. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre robotların istihdam sürecine dahil olmasıyla birlikte, robotlaşma miktarının hızına da bağlı olarak 2030 yılına kadar 400 ile 800 milyon arasında bireyin işini kaybedeceği ve işsiz kalacağı ifade edilmiştir. Yani yaklaşık her beş çalışandan biri robotlaşmadan etkilenecektir. Küresel düzeyde %3 ve %14 oranlarına denk gelen yani 75 milyon ve 375 milyon arasında kalan kesim de işini değiştirmek ve başka alanlara geçmek zorunda kalacaktır. Buna ek olarak 2030 yılına gelindiğinde Çin'in nüfusunun %12'si, ABD ve Almanya'nın nüfusunun 3'te 1'i, Japonya'nın da yaklaşık yarısı işlerini bırakıp yeni işler bulmak zorunda kalacaktır (McKinsey Global Institute (MGI): 2017 'den aktaran: Kurt ve Bozoklu, 2019: 34).

Acemoğlu ve Restrepo (2017) tarafından yapılan ve 1990-2007 yılları arasında ABD'yi kapsayan bir çalışmada, istihdama dahil olan robotların emek piyasası üzerinde nasıl etkiler meydana getirdiği araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre o yıllar arasında robotlaşmanın ABD ekonomisinde yaklaşık 360 bin ila 670 bin arasında bireyin işini kaybetmesine neden olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu rakamlar ise o dönemdeki toplam istihdamın %0.18 ile %0.34'üne karşılık gelmektedir. Bir diğer önemli sonuç ise şudur ki; bin işçiye denk gelecek şekilde üretim sürecine dahil edilen her bir robot, süreçte yer alan ve robotlaşmadan etkilenen çalışan toplam istihdam/ nüfus oranını %0.18 puan ve toplam işçi ücretlerini de %0.25 azaltmaktadır (Acemoğlu ve Restrepo, 2017: 35).

2.3.3.3.1. "Teknolojik İşsizlik" Kavramı

Bu çalışma için açıklayıcı kavramlardan biri olan "Teknolojik İşsizlik" kavramını tanımlamak iyi bir başlangıç olacaktır. Teknolojik işsizlik, endüstri devrimi süreçlerinden başlayarak bugüne kadar devamlı olarak üzerinde tartışmaların olduğu bir kavramdır. Öncelikle teknolojik işsizlik, teknolojik dönüşümlerin neden olduğu düşünülen bir işsizlik türüdür ve temelde yapısal işsizlik kavramıyla çok yakından ilişkilidir. Teknolojik gelişmeler, otomasyon ve son dönemde de robotlaşma ile yapay zeka gibi gelişmelerden dolayı işçiler işten çıkarılabilmektedir. Yapısal işsizlik,

mevcut çalışanların nitelik ve becerileri ile mevcut işlerin yapılabilmesi için gereken nitelik ve becerilerin uyuşmamasından kaynaklı ortaya çıkmaktadır. Teknolojik işsizlik ise mevcut işleri yapabilmek için gereken nitelik ve becerilerin, teknolojik gelişmeler gibi sebeplerle sürekli olarak değiştiği durumda karşılaşılan bir işsizlik türüdür ve yapısal işsizliğin bir türü olarak kabul edilebilir (Yazar ve Çondur, 2022: 195).

İktisat teorisine göre bir üretim faaliyetinin gerçekleştirilebilmesi için emek ve sermayenin belli oranlarda bir araya gelmesi gerekmektedir. Üretim teknolojisinin yapısına göre de bu oranlar değişebilmekte ve birbirini ikame edebilmektedir. Bu ise bazı sorunları ortaya çıkarabilmektedir. Üretim faaliyetini gerçekleştiren üretici, maliyetlerini düşük seviyelerde tutmayı hedeflemektedir. Teknolojinin önemli seviyelerde üretime dahil olmasıyla birlikte, üretimde emeğe duyulan ihtiyaç azalabilmekte ve tüm bunların sonucunda, emek konumunda üretimde yer alan bireylerin işsiz kalması durumu ortaya çıkabilmektedir. İstihdamın azalmasıyla birlikte teknolojik işsizlik sorunu da kendini gösterebilmektedir (Ataman, 1998: 59).

Teknolojik işsizlik kavramını ilk ortaya atan isim Klasik iktisat okulunun önemli temsilcilerinden biri olan David Ricardo'dur (Saatçioğlu ve Gövdere, 2001'den aktaran: Göktürk, 2015: 56). 1817 yılında yayınlanan 'On the Principles of Political Economy and Taxation' adlı ve Türkçe'deki karşılığı "Vergilendirme ve Politik İktisadın İlkeleri Üzerine" olan meşhur kitabında, teknolojik gelişmelerle ilgili görüşlerini belirtmiştir. Tam olarak bugünkü anlamda 'teknolojik gelişme' olarak ifade etmese de 'kullanılan makinelerdeki gelişme' ifadesine benzer bir ifade kullanmıştır (Akyüz, 1977'den aktaran: Ardor ve Varlık, 2009: 17). Yani Ricardo, teknolojik gelişmenin anlamını, makinelerin gelişmesi veya daha da önemlisi yeni makinelerin istihdamda emek yerine kullanılması olarak görmektedir. Ona göre bunun sonucu olarak bir işsizlik durumu ve emeğin hakkı olan ücretlerde düşüş meydana gelecektir (Skousen, 2011'den aktaran: Göktürk, 2015:11).

Ricardo'nun görüşüne göre; teknoloji ve makine kullanımı emeğin çıkarları için kötü bir gelişimdir ve bu yalnızca bir önyargı değildir. Genel ekonomi ilkelerine göre de bu durum desteklenmektedir. Ancak Ricardo, teknolojik gelişmelerin uluslararası ticareti ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi de artıracığını kabul etmiştir. Ona göre teknolojik gelişmelerden diğer yandan da işsizlikle birlikte ekonomik büyüme de olumsuz yönde etkilenecektir (Turanlı ve Saridoğan, 2010'dan aktaran: Göktürk, 2015: 12).

Joseph A. Schumpeter de teknolojik gelişmelerin üzerinde duran Avustralya'lı bir iktisatçıdır. Ona göre sağlıklı ve iyi bir ekonomi, durağan olmayan ve devamlı olarak teknolojik gelişmeler aracılığıyla rahatsız edilen ekonomidir (Ayhan, 2022'den aktaran: Göktürk, 2015: 13-14). Temelde ekonomik dalgalanmaların ve ekonomik büyümenin kaynağı olarak teknolojiyi görmektedir. Ancak Schumpeter, ekonomik büyümenin itici gücü olarak teknolojik gelişme ve inovasyonu görmekle birlikte, bu gelişmeler için "yaratıcı yıkım" kavramını da kullanmıştır. Yaratıcılığın olduğu yerde

yeni fikirler ortaya çıkmaktadır ve bunun da sonucu verimli ve yeni ürünlerin ortaya çıkması olmaktadır. Hepsinin sonucunda da ekonomik büyümede olumlu sonuçlar alınır (Hobikoğlu, 2011: 293). Yaratıcı yıkım kavramı bir yandan olumlu ve pozitif etkileri anlatırken bir yandan da negatif etkileri çağrıştırmaktadır. Teknolojik ilerlemelerin ve emek yerine makinelerin (bugünkü anlamda robotların) kullanımı, yeniliklerin ortaya çıkmasına ve ekonomik büyümeye kaynak olarak düşünülürken; emeğin istihdamdaki yerinin azalarak teknolojik bir işsizlik durumu ortaya çıkmasını da ifade etmektedir.

Robert M. Solow, Paul M Romer, Charles Plosser, Aghion-Howitt ve Grossman-Helpman gibi önemli iktisatçılar da teknolojik gelişmeler üzerine incelemeler ve çalışmalar yapmışlardır. Bu iktisatçıların hepsi temelde teknolojik gelişmeler ve makineleşmenin verimlilik, yenilik ve ekonomik büyümeye yol açacağını ifade etmektedir. Bazıları teknolojiyi içsel, bazıları dışsal olarak kabul etmektedir. Yani birbirlerinden ayrılan görüşleri vardır ancak teknolojik gelişmelerin genel ve büyük bir dönüşüme zemin hazırladığını da kabul etmektedirler (Göktürk, 2015: 15-17).

Teknolojik işsizlik kavramı geçmişten beri tartışılacak bir konu olmuştur. Teknolojik gelişmelerin, makineleşmenin işsizliğe yol açıp açmadığı konusunda birçok çalışma yapılmış ancak tüm çalışmalarda aynı sonuçlar elde edilememiştir. Bazı uzmanlar teknolojik gelişmelerin işsizliğe yol açtığını, bazıları ise bu konunun sanılan kadar kayda değer olmadığını savunmuştur. Elbette emek ve sermaye olarak kabul edilen makinenin birbirine ikame olmasında bazı başka faktörler de rol oynamaktadır. Genellikle sermayesi daha yoğun olan ekonomiler ve teknolojik yatırımlara çokça yatırım yapan ülkelerde teknolojinin gelişimi ve üretimde daha çok yer alması emeğin istihdamına zarar vermekte ve işsizliğe neden olmaktadır. Gelişmiş ve sanayileşmiş ülkelerde makineleşme ekonomi için artı etkiler sağlarken bir yandan da el zanaatleriyle uğraşan ve küçük çaplı işletmelerde çalışan bireylerin işsiz kalmasına neden olmaktadır (Talas, 1997'den aktaran: Güney, 2009: 138). İşsizlik tüm ekonomilerin mücadele ettiği başlıca sorunlardan biri olduğu için de bu işsiz kalan bireylerin çalışabileceği yeni iş imkanlarının oluşturulması veya işsiz kalan bireylerin yeni duruma ayak uydurup istihdam edilebilmesi için yeniden eğitilmesi gerekmektedir (Adıgüzel, 2021: 100). Yaşanan bu değişimle birlikte bazı meslekler eski önemini kaybederken bazı meslekler ise tamamen ortadan kaybolacaktır. Bu mesleklerin yerini de yeni düzene uygun ve ileri teknolojiye dayanan başka meslekler alacaktır. Bu değişim çok temel nitelikli ve kökten bir değişikliktir ve eğer yeni düzene uyum sağlayacak nitelikte gelişmeler yapılamazsa daha uzun süreli ve yapısal bir işsizlik ortaya çıkacaktır (Güney, 2009: 138). Bu sorunun ortadan kaldırılabilmesi için etkili olabilecek çözüm önerilerinden biri olan 'Robot Vergisi Önerisi', sonraki bölümlerde anlatılacaktır.

I. Endüstri Devrimi konusu anlatılırken bahsedilen bir durum bu başlık altında yeniden gündeme gelmektedir: "Luddite Protestoları veya Luddite Ayaklanması" olarak bilinen olay, aslında tarihte teknolojinin yarattığı yıkıcı değişimlere ilk tepki olarak bilinmektedir. Bu olayın patlak vermesinin temelinde, teknolojinin ve makineleşmenin istihdam sürecinde emeğin yerini alması

yatmaktadır (Baggaley, 2010). 1811 yılında, İngiltere’ de tekstil endüstrisinde makineleşmenin artması, mevcutta var olan evsel üretimin ortadan kalkmasına sebep olmuştur. Emek gücü işsiz kalmış ve devamında bazı meslekler ortadan kalkmıştır (Mortensen ve Pissarides, 1998’den aktaran: Göktürk, 2015: 54).

Geçmişten günümüze kadar yapılan çalışmalardan ve araştırmalardan yola çıkarak şu sonuca ulaşılabilir: ‘Teknolojik gelişmeler birçok yönden dünya düzenini değiştirmektedir ve temelde iki türlü etkisi vardır. Bunlardan birisi üretimde verimliliği artırarak emeğe olan talebi azaltmaktadır ve işsizliğe yol açmaktadır. Diğeri ise ekonominin yeni düzene uygun şekilde ilerlemesini sağlayarak ve farklı alanlarda gelişimlere sebep olarak, yeni meslek gruplarını ve iş olanaklarını ortaya çıkarmasıdır. Sonuçta bu yeni iş imkanlarının olduğu alanlarda emek talebi artacaktır (Saatçioğlu ve Gövdere, 2001’den aktaran: Göktürk, 2015: 56). Sonraki başlık altında, teknolojik gelişmelerden yola çıkılarak robotlaşmadan en çok etkilenecek mesleklerden bahsedilecektir. Robotlaşma sonucu eski düzende yer alan hangi mesleklerin daha fazla tehdit altında olduğu, yeni düzende hangi meslek gruplarının ortaya çıktığı ve değer kazandığı irdelenecektir.

2.3.3.3.2. Robotlaşmadan En Çok Etkilenecek Meslek Grupları

Teknolojik gelişmeler ve üretimde robotlaşmanın artmasıyla beraber ekonomilerde teknolojik işsizlik olgusu ortaya çıkabilmektedir. Kimi uzmanlar bu görüşü desteklerken kimi uzmanlar da karşı çıkmaktadır. Bu çalışmada robotlaşma ve gelişmiş teknolojilerin, işsizliğe neden olduğu yönündeki görüşlerin üstünde daha çok durulacaktır.

Robotlaşmayla birlikte üretim faaliyetlerinde çok önemli değişiklikler ortaya çıkmıştır. Robotlaşma uzun vadede insanların yaşam kalitesini artırmıştır. Üretimde maliyetler düşmüş, standart üretim yapılabilmiş, verimlilik ve kalite artmış, insanlar insan sağlığına zararlı işlerden kurtulmuş ve insanların ulaşamadığı ya da yetemediği işleri robotlar üstlenmiştir (Akachi vd, 2005’ten aktaran: Taşkın ve Başaran, 2016: 5). Bununla birlikte gün geçtikçe robotlar işgücü piyasasında insanların da yerini almaya başlamıştır. Son dönemde yapay zekanın ileri seviyelerde gelişimi, Google tarafından 2023 yılında yayımlanan bir raporda, ‘yaşamımızda ortaya çıkan en derin teknolojik dönüşüm’ olarak ifade edilmiştir. Bunun yanısıra aynı raporda bu değişimin, insan hayatının en önemli kısımlarından biri olan meslekleri de ilk sırada etkilediği; ayrıca halihazırda pek çok mesleğin de artık robotlar tarafından yapılabileceği ifade edilmiştir. Özellikle daha vasıfsız, seri üretim ve insanın beden gücünü kullanmasını gerektiren istihdam alanlarında, robotların insanın yerini alarak işsizliğe neden olduğuna yönelik görüşler vardır (Sankaran, 2023).

Goldman Sachs isimli dünyaca ünlü bir yatırım bankası, yayımladığı bir raporda, yapay zekâ ve robotlaşmanın yeni iş alanları oluşturacağını ancak aynı zaman dilimi içinde de 300 milyon işin otomatikleşebileceğini yani 300 milyon kişinin işsiz kalabileceğini ifade etmiştir. Bunların arasından en çok etkilenmesi beklenen meslek grupları ise otomasyona daha çok meyilli mesleklerdir.

İnsan müdahalesini ve insanın dahil olmasını gerektiren meslek grupları ise en az etkilenecek meslek grupları olarak ifade edilmiştir (Akpınar, 2023).

Tablo 4: Seçili Ülkelerde Yapay Zeka Tarafından Otomasyona Maruz Kalması Beklenen İstihdamın Yüzdelik Payı

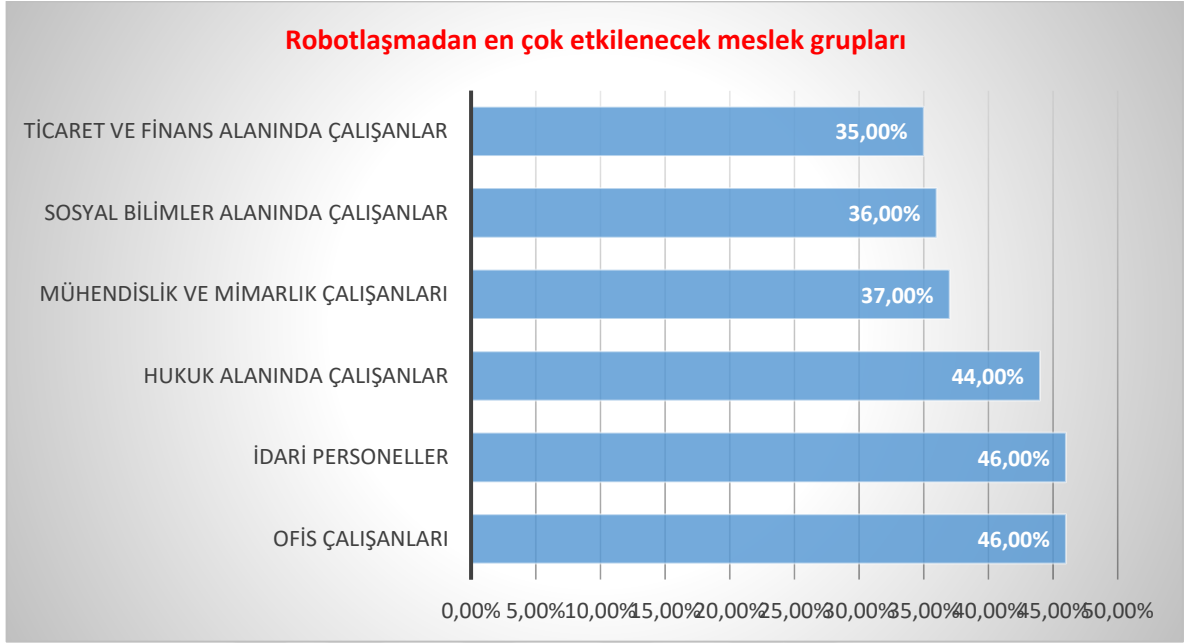
%10-15	Hindistan, Kenya, Vietnam, Nijerya, Çin Halk Cumhuriyeti
%15-20	Tayland, Gana, Endonezya, Mısır, Ekvador, Filipinler, Türkiye, Kolombiya
%20-25	Peru, Meksika, Güney Amerika, Malezya, Brezilya, Güney Kore, Şili, Euro Bölgesi, Arjantin, Singapur
%25-30	İngiltere, Amerika, İsveç, Japonya, İsrail, Hong Kong

Kaynak: Goldman Sachs Global Investment Research, 2023: 8

Tablo 4’te verilen, Goldman Sachs isimli banka tarafından mevcut işlerin ne kadarlık bir kısmının otomasyon, robotlaşma ve yapay zekaya maruz kalacağına dair yapılan tahminler gösterilmiştir. Buna göre önemli olduğu kabul edilebilecek varsayımlar ortaya atılmıştır. Örneğin bu senaryo analizine göre, sonuçta otomasyona maruz kalacak olan işlerin payı %15 ile %35 arasında değişebilecektir. Yapılan bu tahmini analiz, literatürde yer alan diğer bazı çalışmalarla da örtüşmektedir ve yapay zekâ ile robotlaşmanın işgücüne olan ihtiyacı azaltarak işsizliğe sebep olabileceği görüşünü destekleyici niteliktedir (Goldman Sachs, 2023: 8).

Yine aynı rapora göre, gelişmiş ekonomilerde işlerin otomasyona maruz kalma miktarı ve olasılığı gelişmekte olan ekonomilere oranla daha yüksektir. Tablo 4’te ülkelerin otomasyondan etkilene oranları yüzdelik şekilde ve hangi ülkenin hangi yüzdelik dilimde yer aldığı verilmiştir. Bu veriler ışığında şu sonuca varmak mümkündür: Dünya genelinde, toplam işlerin yaklaşık %18’inin yapay zekâ ile donatılmış robotlar tarafından otomatikleşebilmesi öngörülmektedir. Türkiye’ye bakıldığında ise durum dünya ortalamasının biraz daha üstünde yer almaktadır. Yaklaşık %20 oranında, işlerin yapay zekâ ve robotlar tarafından devralınabileceği tahmin edilmektedir. Bu analize göre yeni gelişmelerin istihdamın yapısını en çok değiştirdiği ülkeler, yani gelişmelerden en çok etkilenebilecek olan 5 ülke: ABD, Japonya, İsrail, İsveç ve Hong Kong olarak kabul edilmiştir. Son 5 ülke olarak ise Vietnam, Nijerya, Kenya, Çin ve Hindistan kabul edilmiştir. ABD bazında bakıldığında işlerin %7’sinin yapay zekâ ile tamamen değişeceği, %63 kadarının yapay zekalı teknolojiler ile tamamlanacağı tahmin edilmiştir. Kalan %30’ luk kısmın ise bu yeniliklerden etkileneceği düşünülmektedir (Akpınar, 2023).

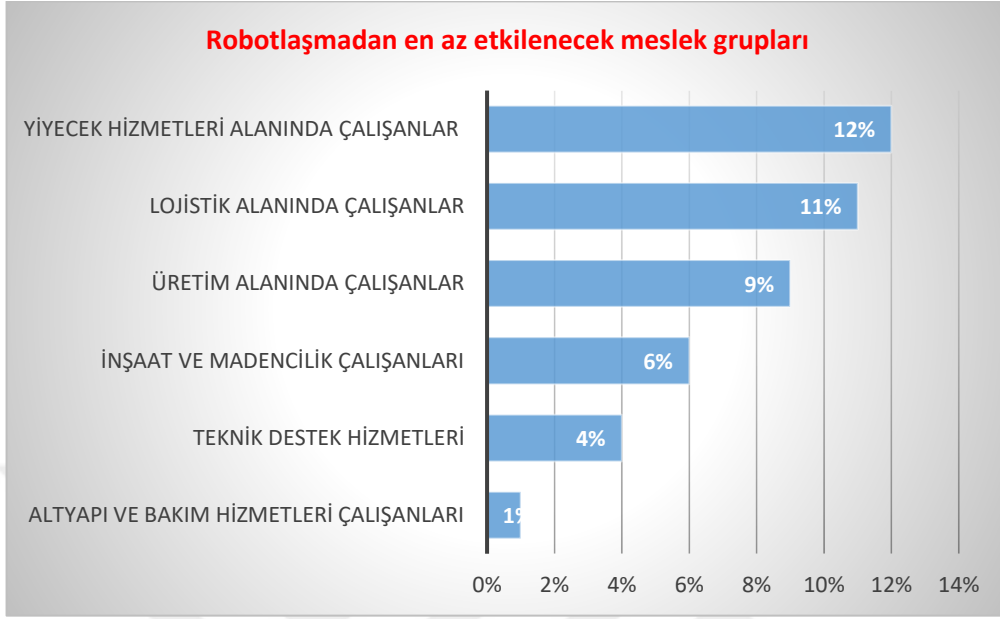
Grafik 2: Yapay Zekâ Gelişmeleri Ve Robotlaşmadan En Çok Etkilenmesi Beklenen Meslekler



Kaynak: Goldman Sachs Economic Research, 2023: 10

Grafik 2’ de yapay zekâ gelişmeleri ve robotlaşmadan en çok etkilenmesi beklenen meslek grupları ve yaklaşık yüzde kaç oranında etkilenebileceği yer almaktadır. Buna göre en başta yer alan ofis çalışanları ve idari personellerin %46 oranında etkilenmesi beklenmektedir. Yani bu alanlarda istihdam edilen bireylerin neredeyse yarısı, yapay zekanın gelişimi ve robotlaşmanın artmasından etkilenebilecektir. %44 ile hukuk çalışanları ikinci sırada yerini almaktadır. Mühendis ve mimarlar, sosyal bilimler alanı çalışanları, ticaret ve finans alanı çalışanları da sırasıyla %37, %36, %35 oranları ile, bahsedilen gelişmelerden en çok etkilenmesi beklenen meslek grupları arasında yerini almaktadır (Goldman Sachs Economic Research, 2023: 10).

Grafik 3: Yapay Zekâ Gelişmeleri ve Robotlaşmadan En Az Etkilenmesi Beklenen Meslek Grupları



Kaynak: Goldman Sachs Economic Research, 2023: 10

Grafik 3’ de yapay zekâ gelişmeleri ve robotlaşmadan en az etkilenmesi beklenen meslek grupları ve yaklaşık yüzde kaç oranında etkilenebileceği yer almaktadır. Buna göre verilen meslek grupları arasında, bahsedilen gelişmelerden en az etkilenmesi beklenen meslek grubu, %1 oranı ile altyapı ve bakım hizmetleri çalışanlarıdır. Teknik destek hizmetleri çalışanları %4 ile ikinci sırada yerini almaktadır. Üçüncü sırada %6 ile inşaat ve madencilik çalışanları, dördüncü sırada %9 ile üretim alanında çalışanları bulunmaktadır. Son sıralarda ise %11 ve %12 olmak üzere sırasıyla lojistik hizmeti ve yiyecek hizmetleri çalışanları yer almaktadır (Goldman Sachs Economic Research, 2023: 10). Bu raporun devamında bu değişimlerin emek verimliliğini ve GSYH’yı %7 oranında artırabileceği ve yapay zeka ve yeni teknolojilerin daha çok tamamlayıcı rolde olduğu da ifade edilmektedir (Akpınar, 2023).

BBC NEWS kaynağında yer alan bilgilere göre, mali danışmanlık işleriyle ilgilenen ve aynı zamanda yazar olan John Publigano, BBC Mundo Servisine röportaj vermiştir. Ona göre gelecek 5-10 yıl içerisinde önceden öngörülebilir veya rutin olan bütün işler matematiksel işlemlerle gerçekleştirilebilir hale gelebilecektir. Gelişmekte olan ülkelerde henüz mümkün olmasa da en azından gelişmiş sanayi ülkelerinde bu durum mümkün gözükmektedir. Pugliano, şimdiye kadar meslekler içerisinde en nitelikli çalışanları gerektirdiği düşünülen ve teknolojik gelişmelere karşı da ayakta durabilecek alanlar olan hukuk ve tıp için bile artık bu durumun değiştiğini ve bu alanlardaki mesleklerin de çok dayanıklı olamayacağını ifade etmiştir. Bu mesleklerin tamamen ortadan kalkacağını değil ancak çalışma alanlarının eskisine kıyasla azalacağını ifade etmiştir. Pugliano, bunlara ek olarak teknolojik gelişmelerden ve dolayısıyla robotlaşmadan en çok etkilenecek meslek

gruplarını şu şekilde sıralanmıştır: Doktorlar, Avukatlar- Hukukçular, Mimarlar, Muhasebeciler, Savaş Uçağı Pilotları, Polis ve Müfettişler, Emlakçılar (Teknolojinin tehdit ettiği 7 meslek, 2019).

Elbette acil durumlarda müdahale edenler ve ihtisas alanlarında yer alan cerrah ve doktorlar için bu durum geçerli değildir. Ancak hastalara otomatik tanı koyulabilecek durumlarda tıpta insana olan ihtiyaç azalabilecektir (Teknolojinin tehdit ettiği 7 meslek, 2019). Benzer şekilde hukuk alanında çalışanlar için uzmanlık ve tecrübe gerektiren, rutin sayılabilecek işler için insana olan ihtiyacın azalması beklenmektedir. Örneğin genelde tasnif işleriyle ilgilenen hukukçuların işlerini yapay zekalı robotlar yapabileceklerdir. Mimarlar konusunda da durum benzer şekildedir. Basit tasarımlı binaların neredeyse tamamını bilgisayar programları yapacaklardır. Ve yalnız çok donanımlı, özel ve farklı tasarım gerektiren alanlarda mimarlar çalışabileceklerdir. Diğer yandan, basit vergi işlerinin tamamı bilgisayarlar ve yapay zekalı programlar aracılığıyla yapılabilecektir. Ancak karmaşık muhasebe ve vergi işlerini yerine getiren muhasebeciler ve vergi uzmanları çalışmaya devam edebileceklerdir. Savaşları insansızlaştırmak amacıyla pilotların yerini yeni yazılımlı makineler almaya başlamıştır ve bu eğilimin bu yönde daha fazla devam edeceği düşünülmektedir. İnsan hayatının değerli olmasından kaynaklanan bu değişimler, riski azaltmak amacıyla uygulanmaktadır. Polislik ve benzeri alanlarda, basit ve rutin işlerin yanısıra daha nitelikli ve karmaşık işleri de robot kabul edilebilecek makineler yapmaya başlamıştır. Polislik ve benzeri meslekler tamamen yok olmasa da alanlarının azalması beklenmektedir. Emlakçı işlerini internet sitelerinin çoktan devraldığını söylemek de yanlış olmayacaktır. Genel bir çerçeveden bakmak gerekirse yeni teknolojiler, şirketlerin orta seviyede ve bu alanda çalışan bireylerinin işlerini almaya son hız devam etmektedir (Teknolojinin tehdit ettiği 7 meslek, 2019).

Aynı röportajın devamında Pugliano, teknolojik gelişmelerin bazı mesleklere zarar verebileceğinin yanısıra yeni iş alanlarında yeni iş olanaklarını ortaya çıkarabileceğini de eklemektedir. Bu yeni iş alanlarına; yazılımcılar, bilgisayar işletmenleri, yapay zeka yenilikleriyle ilgilenenler, bilgisayar sistemlerini koruyan, güvenliğini sağlayan ve onaranlar, uzmanlık seviyesinde teknisyenler örnek olarak verilebilir. Pugliano, bunlar ve benzeri yenilikçi mesleklerin gün geçtikçe daha da önem kazanacağı ve alanının genişleyeceğini öngörmektedir. Bunların yanısıra ve bunlardan tamamen bağımsız olarak insanların günlük ihtiyaçlarını gidermesinde görev alan uzman çalışanlara, örneğin musluk ustalarına, tamirci ustalara, elektrikçilere, sıvacılara vb. işlerle uğraşanlara ihtiyacın azalmayacağını düşündüğünü de belirtmiştir (Teknolojinin tehdit ettiği 7 meslek, 2019).

Independent Türkçe'ye röportaj veren Stratejik Yönetim Danışmanı Canan Duman, genellikle başlangıç seviyesi ve rutin işleri, yapay zekâ kaynaklı otomasyon riskinin en yüksek olduğu iş grupları olarak nitelendirmiştir. Bunun nedenini ise insanlara kıyasla yapay zekanın çok daha büyük miktarlarda verileri bünyesinde bulundurabilmesi ve en ince detayları dahi analiz edebilmesi olarak göstermiştir. Duman'a göre, rutin işlerle uğraşan beyaz yakalı çalışanların işlerini yapay zekalı

robotlara kaptırması hiç de zor olmayacaktır. Bunun yanısıra yapay zekaya ayak uydurabilmek ve kaybedilen işlerin yerine yeni ortaya çıkan işlere adapte olabilmek için, bireylere yeniden bir eğitim verilmesi gerektiğini de belirtmiştir. Çünkü bu yalnızca işsizliğin artması değil aynı zamanda depresyon artışı, madde bağımlılığı artışı, toplumsal huzursuzluk, gelir dağılımı adaletsizliği gibi toplumsal sorunların artması anlamına da gelmektedir. İdari işlerin yanısıra danışmanlık hizmeti verenler ve yatırım uzmanları da yapay zekalı otomasyondan en çok etkilenecek işler arasında yer almaktadır. Canan Duman’a göre, yapay zekâ ile donatılmış yeni nesil sayılan danışmanlara “robo-danışman” ismi verilmektedir. Robo danışmanlar müşterilerinin kişisel durumlarını, mevcut maddi durumlarını ve gelecek hedeflerini bazı sorular aracılığıyla öğrenerek onlara özel finansal hizmetler sunmaktadır (Üren, 2023).

Hukuk alanında dava açma işlerinin çok maliyetli olduğu durumlarda yapay zeka ve otomasyonun hem maliyetleri azaltması hem de daha kolay sonuçlara ulaşmayı sağlaması beklenmektedir. Bazı durumlarda, örneğin üzerinde çalışılan davaya benzer nitelikteki olayların belirlenip sıralanması gibi avukatların asistanlardan isteyebileceği işleri, insan asistanlar yerine yapay zekayla donatılmış robot asistanlar gerçekleştirebilir. Amerika’nın önde gelen kuruluşlarından olan Brookings Enstitüsü’ne göre hukuk fakülteleri, müfredatlarında yeni durumu bireylere öğretecek eğitimler vermelidir. Ayrıca hukuk firmalarının da çalışanlarına yeni eğitimler vermesi gerekmektedir (Üren, 2023).

Çin’in başkenti Pekin’de, başlangıçta mevcut dava için delilleri araştırmak ve sunmak ile kısıtlı olan yapay zekanın hukuk alanındaki kullanımı, 2019’da davalara yardımcı olan “yapay zekalı yargıç” boyutuna ulaşmıştır. Çin’in internet mahkemesinde davanın açılması, işleme koyulması gibi daha basit kabul edilebilecek hukuksal işlemlerde bu yapay zekalı yargıç olan teknoloji kullanılmaktadır (Vasdani, 2020). Üstelik bu görevi üstlenen yapay zekalı yargıç sanal bir kadın hakimdir. Amerika’da da COMPAS adlı bir algoritma, mahkemelerde sanıkların risk değerlendirmesini yaparak yargıçlara sanığın tutuklu ya da tutuksuz olarak yargılanması için tavsiyeler vermektedir (Nachbar, 2021: 511).

Mühendislik alanı, yapay zekâ ve robotların işleri devraldığı konusunda tartışmaların olduğu bir alandır. Bazı mühendislik dallarını ortadan kaldırabileceği gibi bazı yeni mühendislik alanlarının ortaya çıkmasına veya var olanların önem kazanmasına sebep olabilmektedir. Rutin işleri otomatikleştirmek, iş akışlarını düzene sokmak, ekiplerin arasındaki iş birliğini geliştirmek ve böylece mühendislere yeniliklere ve yaratıcılıklara vakit ayırmak için fırsat oluşturabilmektedir (Üren, 2023). Ancak 2022 yılında ChatGPT uygulaması herkesin kullanımına uygun hale getirilmiştir ve bu da beraberinde yazılım mühendisleri için endişeleri beraberinde getirmiştir. Çünkü ChatGPT asıl olarak bunun için tasarlanmamış olmasına rağmen kullanıcıların istediği temel ve orta seviye kodları yazabilir durumdadır (Sarican, 2023; Ortiz, 2024). Ayrıca Google’ın piyasaya sunduğu Bard isimli sohbet botu, asıl işi bu olmasa da son durumda kendi başına birçok programlama dilinde

kod yazabilecek niteliktedir ve hata ayıklama konusunda da kullanılabilir (Licuan, 2024). ABD merkezli yapay zeka araştırma merkezi OpenAI da yapay zekalı araçlarına yazılım ve yazılım mühendislikleri özellikleri eklenmeye başlanıldığını duyurmuştur (Eaton, 2024). Görsel üretim aracı olan Stable Difussion'ı geliştiren Stability AI isimli yapay zeka firmasının CEO'su Emad Mostaque, yazılımcılar için yapay zekanın çok büyük bir risk olduğunu, birkaç yıl içinde yazılımcıların işsiz kalacağını ve 5 yıl içerisinde de hiç programcı kalmayacağını düşünmektedir (Daws, 2023).

Bu mesleklerin yanı sıra, çevrimiçi yayıncılığın neredeyse %90 kadarının artık insanlar yerine makineler tarafından gerçekleştirilebileceği; grafik tasarım işlerinin yapay zeka tarafından yapılabileceği; belki öğretmenlik mesleğini bile robotların devralabileceğini; güvenlik, sürücü, temizlik, madencilik gibi işlerin de robotlar tarafından devralınabileceği ve işsizlik sorununun artacağı görüşleri de gündemde yerini almaktadır (Üren, 2023).

Dünya Ekonomik Forumu'nun, gelecek beş yıllık dönem için mesleklerin ve becerilerin nasıl gelişip değişeceği hakkında öngörülerini açıklamak için, birçok endüstride işverenlerin görüşlerini alarak 2023 yılında yayınladığı ve serinin 4. s. olan 'Future Of Jobs Report 2023' raporuna göre: önümüzdeki beş yıl içinde, iş piyasasında ortaya çıkması beklenen değişimlerin temelinde teknolojik gelişmeler yer almaktadır (Kurtuluş, 2023). Hatta yapılan bazı anketlerde bu görüşü destekleyenlerin oranı ankete katılanların neredeyse %85'inden fazlası kadardır. 2022 yılında dünyada yapılan işlerin %34'ü makineler tarafından yapılmıştır ve 2027 yılına gelindiğinde bu oranın %43'lere sıçraması beklenmektedir. Bu durum, belli başlı alanlarda çalışan bireylerin işsiz kalacağı anlamına da gelmektedir. Ayrıca mesleklerin %44'ünün temel yeteneklerinde de 5 yıl içerisinde büyük değişimler beklenmektedir (World Economic Forum, Future of Jobs Report 2023).

Future of Jobs Report (2023)'e göre ortadan en hızlı kalkması beklenen meslekler: banka memuru, posta hizmetleri memuru, kasiyer, veri girişi çalışanı, yönetici sekreteri, stok kayıt memuru, muhasebeci, kanun yapıcı, finans ve sigorta çalışanı, kapıdan pazarlamacılar, sokak çalışanlarıdır. Bu rapora göre en hızlı büyüyen meslekler ise: Yapay zeka ve makine öğrenme uzmanı, sürdürülebilirlik uzmanı, iş istihbaratı ve bilgi güvenliği analisti, fintech mühendisi, veri analisti ve veri bilimcisi, robotik mühendisi, elektroteknoloji mühendisi, tarım ekipmanları operatörü, dijital dönüşüm uzmanıdır. Aynı raporda, iş hayatında yeni beceriler olarak ise: analitik düşünme, yaratıcı düşünme, dayanıklılık, esneklik ve çeviklik, motivasyon ve öz farkındalık, merak ve yaşam boyu öğrenme, teknolojik okuryazarlık, güvenilirlik ve detaycılık, empati ve aktif dinleme, liderlik ve sosyal etki, kalite kontrolü olarak belirtilmiştir.

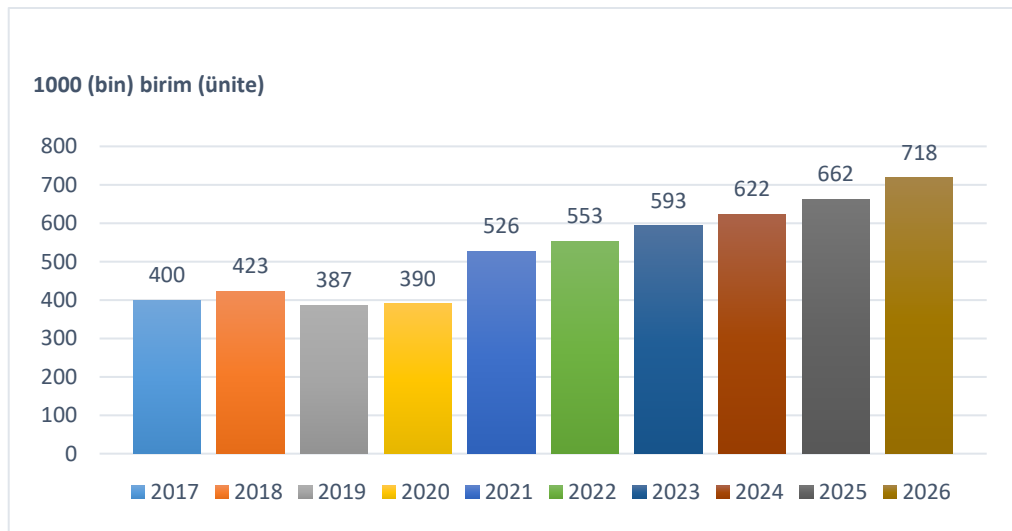
Yukarıda bahsedilen bilgi ve verilerden yola çıkarak robotlaşmanın üretim ve işgücü piyasasında çok önemli değişimlere yol açtığı söylenebilir. Bazı meslek gruplarında daha küçük çaplı ve sınırlı boyutlarda değişikliklerin olacağı öngörülürken bazı meslek gruplarında ise daha büyük çaplı ve köklü değişikliklerin ortaya çıkacağı düşünülmektedir. Buna ek olarak da bazı mesleklerin

tamamen ortadan kalkacağı ve yerine farklı nitelikteki yeni nesil mesleklerin geleceği düşünülmektedir. Verilen bilgiler ışığında, bu değişimlerden en çok etkilenecek meslekleri; rutin işler, kolay ve başlangıç seviye işler ve genel olarak da daha az nitelik ve beyin gücü gerektiren işler olarak ifade etmek mümkündür. Gelecekte ortaya çıkması veya önem kazanması beklenen meslekleri ise insanın düşünce gücünü ve yaratıcılığını gerektiren, yeni teknolojilerle uyumlu ve o yönde eğitilmiş genel anlamda da daha nitelikli işler olarak ifade etmek mümkündür. Elbette ortaya çıkması beklenen ve mevcut durumda gerçekleşmekte olan bu değişimlerin başka birçok sonuçları da olacaktır. Yapay zekâ ile desteklenmiş robotların işgücü piyasasında yer alması bazı çalışanların istihdam dışına itilmesi ve işsizliğin artması anlamına gelmektedir. İşsizliğin artması, çalışan bireylerin artık çalışmaması ve devlete ödemeleri gereken verginin miktarının azalması anlamına gelmektedir. Bunun yanı sıra toplumda işsiz kalan bireylerin huzuru azalacaktır ve gelirlerinin azalması gibi sorunlar ortaya çıkacaktır. İşini kaybeden bireyler yeni duruma ayak uydurabilmek için yeniden eğitim süreçlerine tabi tutulacaktır, bu da ekstra masraf anlamına gelmektedir.

2.3.3.3.3. Robotlaşma Düzeyi En Yüksek Ülkeler

Robotlar ile ilgili henüz tüm ülkelerin etkin ve güncel raporlamalar yaptığı söylenemez. Gelişmiş birçok ülke bile tam olarak bir sistem oturtamamıştır (Gür vd, 2024: 41). Ancak robotlar ve robotlaşma alanında dünyanın en önde gelen kuruluşlarından olan International Federation of Robotics, her yıl dünyada robotlaşma miktarlarıyla ilgili verilerin yer aldığı raporları yayımlamaktadır. En son 2023 yılı Eylül ayında yayımlanan raporda, robotlaşma konusunda Asya kıtasının, Avrupa ve Amerika kıtalarından önde olduğu vurgulanmıştır.

Grafik 4: Dünya’da 2017-2022 Yılları Arasında Kurulan Yıllık Endüstriyel Robot Sayısı Ve 2023-2026 Yılları Arasında Kurulması Beklenen Yıllık Endüstriyel Robot Sayısı



Kaynak: World Robotics 2023 Report (2023-2026 yılları arası dönemde tahmini değerler gösterilmektedir.)

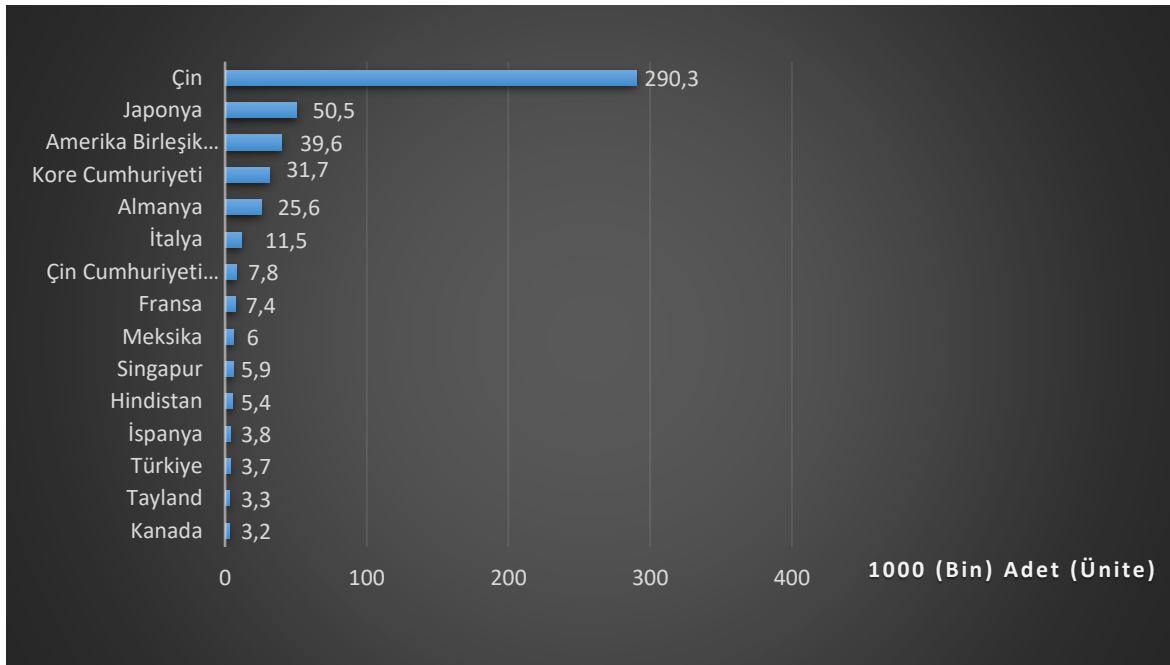
Grafik 4'te 2017 ve 2022 yılları arasında dünyada yıllık olarak kurulan endüstriyel robot sayıları ile 2023 ve 2026 yılları arasında dünyada yıllık olarak kurulması beklenen endüstriyel robot sayıları 1000 (bin) birim olarak verilmiştir. Grafikte gösterilen yıllar arasında kurulan endüstriyel robot sayılarının genel itibariyle bir artış seyri gösterdiğini söylemek mümkündür. 2019 ve 2020 yıllarında küresel pandeminin etkisiyle hemen her sektörde olduğu gibi burada da daralmanın olduğu söylenebilir. 2021 yılından itibaren robot kurulumlarında önemli miktarlarda artış olduğu ve 2026 yılında verilen yıllar arasında zirveye ulaşılacağı tahmin edilmektedir.

Aynı raporda şu bilgiler de yer almaktadır:

- Dünya çapında fabrikalarda 553.052 set endüstriyel robot kurulumu kaydedilmiştir.
- 2022 yılında bir önceki yıla kıyasla yaklaşık %5 oranında bir büyüme gerçekleşmiştir.
- Bölgelere göre bir ayrım yapıldığında, yeni kurulan tüm robotların %73'ü Asya'da, %15'i Avrupa'da ve %10'u Amerika'da yer almaktadır.

Uluslararası Robotik Federasyonu Başkanı Marina Bill, 500.000 setlik dünya rekorunun üst üste iki yıl aşıldığını ve 2023 yılında da endüstriyel robot pazarının dünya genelinde %7'lik bir büyüme kaydederek 590.000 setin üzerine çıkacağını düşündüğünü ifade etmektedir (World Robotics 2023 Report: Asia ahead of Europe and the Americas).

Grafik 5: 2022'nin En Büyük 15 Pazarında Endüstriyel Robotların Yıllık Kurumları



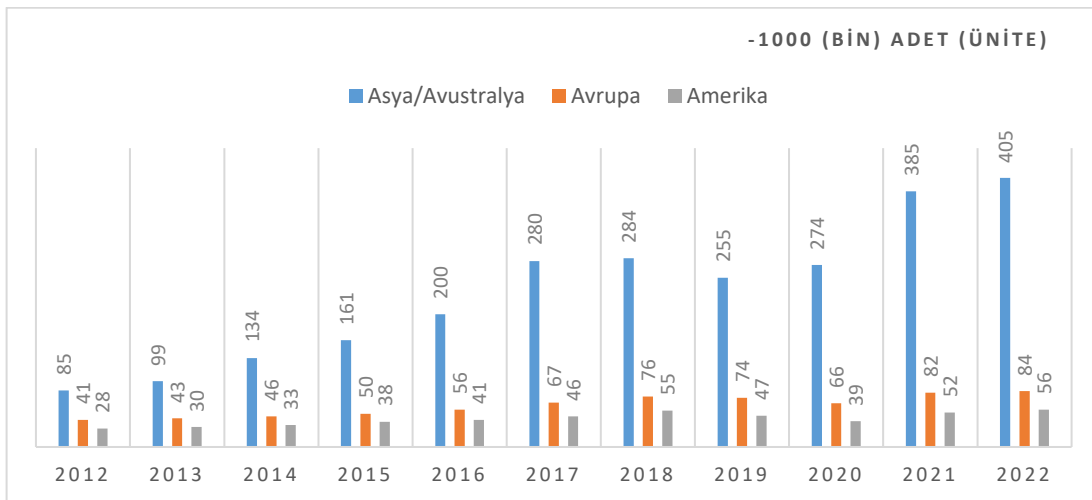
Kaynak: World Robotics 2023

Grafik 5’te gösterildiği gibi, dünyada en fazla robot kurulumunun gerçekleştiği ekonomi açık ara Çin ekonomisidir. 2017-2022 yılları arasında yıllık robot kurulumları her yıl %13 oranında büyümüştür. Dinamik bir pazar olan Çin ekonomisine hem yerel hem de uluslararası robot tedarikçileri tesisler kurup kapasiteyi devamlı olarak artırmışlardır (World Robotics 2023 Report). Bu oranlara göre Çin’in endüstriyel robot kurulum kapasitesi, toplam küresel oranın yarısından da fazlasını oluşturmaktadır (Çin’in Robot Endüstrisi İlk Yarıda İstikrarlı Bir Büyüme Kaydetti, 2023). Ayrıca dünyanın en büyük endüstriyel robot pazarı konumunda Çin yerini almaktadır. İmalat sektöründeki robot yoğunluğu da 10.000 işçi başına yaklaşık 392 adet olacak şekildedir. Çin’de hizmet robotu üretimi de, 2023 yılının ilk yarısında %9.6 oranında artış göstermiştir ve 3.53 milyon sete ulaşmıştır (Xingzhou, 2023). Dikkat çeken başka bir veri de Türkiye’nin 3.7 oranı ile bu ekonomiler arasında yer almasıdır.

2022 robot stoğu rakamlarına göre, 1 milyon 501 bin endüstriyel robot ile Çin birinci sırada yer almaktadır, 414 bin robot stoğu ile Japonya ikinci sırada yer almaktadır ve 374 bin robot stoğuyla Güney Kore üçüncü sırada yer almaktadır. Ayrıca Türkiye de geçmiş yıllarda robot kurulum sayısını 22 bin 735 adete çıkararak, dünyada robot stoğu en yüksek olan 18. ülke konumunda yerini almıştır (Gür vd, 2024: 42).

Japonya, endüstriyel robotlar için pazar büyüklüğü açısından Çin’i takip etmekte ve ikinci sırada yerini almaktadır. Yıllık kurulumları 2017-2022 yılları arasında ortalama olarak %2 oranında artış göstermiştir. Küresel robot üretiminin %46 ‘sını karşılayan Japonya, robot üretiminde küresel pazar payının en büyük kısmını kaplayarak önemli bir konumda yerini almaktadır. Kore Cumhuriyeti’nin robot kurulumları aynı dönemlerde %1 oranında artmıştır ve ABD, Çin ve Japonya’yı takip ederek dünyanın dördüncü büyük robot pazarı olarak yerini almıştır (World Robotics 2023 Report).

Grafik 6: Kıtalar Göre Yıllık Endüstriyel Robot Kurulumları

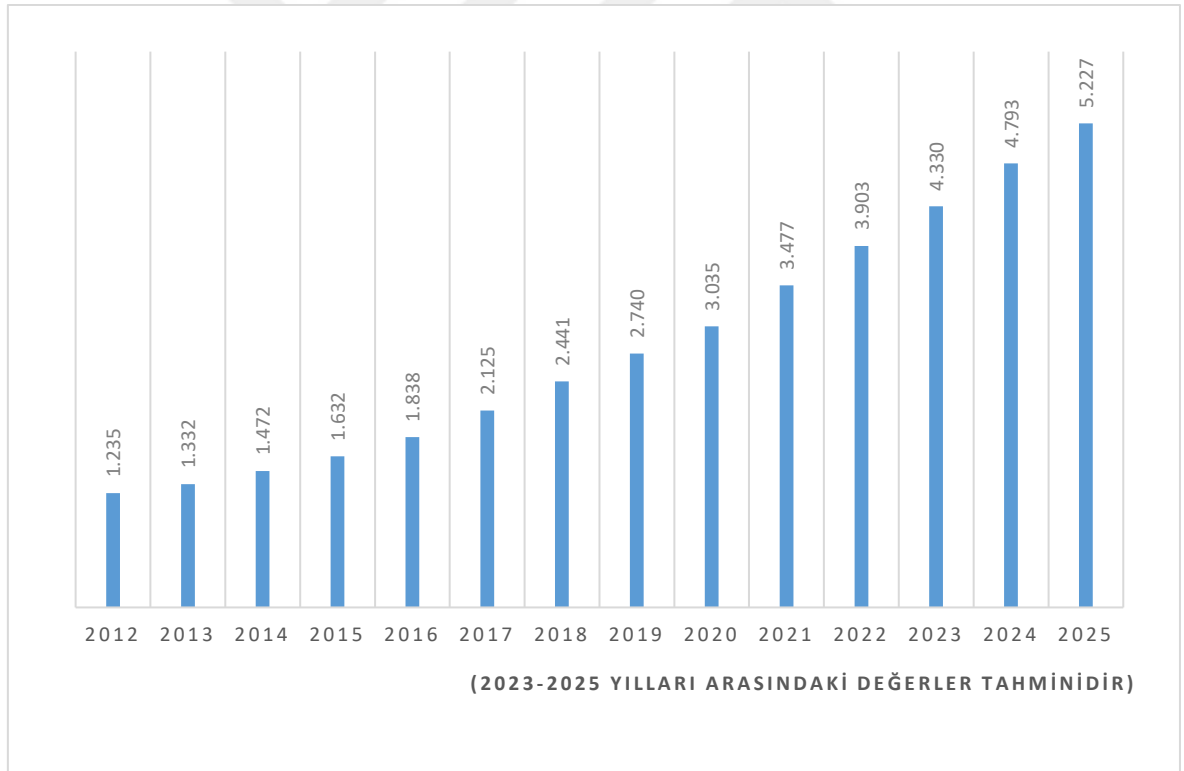


Kaynak: World Robotics 2023

Grafik 6’da verilen bilgilere göre; Çin, Japonya ve Kore Cumhuriyetinin de yer aldığı Asya pazarı, dünyanın en büyük robot pazar payını kaplamaktadır. Asya pazarını, Avrupa Birliği pazarı takip etmektedir ve dünyanın en büyük ikinci pazarı olarak yerini almaktadır. Avrupa Birliği içerisinde yer alan ve %36’lık bir pazar payına sahip olan Almanya, dünyanın robotları en çok benimseyen 5 ülkesi arasında bulunmaktadır. Almanya’yı %16’ lık bir payla takip eden İtalya son dönemde kurulumlarını %8 oranında artırmıştır. Fransa, Avrupa Birliği’nin üçüncü büyük pazarı konumundadır ve %10 oranında bir bölgesel pazar payı kaydetmiştir. 2022 yılında Birleşik Krallık’ta endüstriyel robot kurulumları %3 oranında artış göstermiştir (World Robotics 2023 Report).

Amerika’da robot kurulumları %8 oranında artış göstermiştir ve en büyük bölgesel pazar olmuştur. Amerika’yı takip eden ülkeler Meksika, Kanada ve Brezilya olmuştur. Genellikle bu ülkelerdeki itici güç ise otomotiv sektörü, metal ve makine endüstrisi ve elektrik elektronik endüstrisi olarak kabul edilmektedir (World Robotics 2023 Report).

Grafik 7: Dünya Geneline Yıllara Göre Kurulumu Yapılmış Endüstriyel Robot Stoğu Sayısı (Bin Adet)



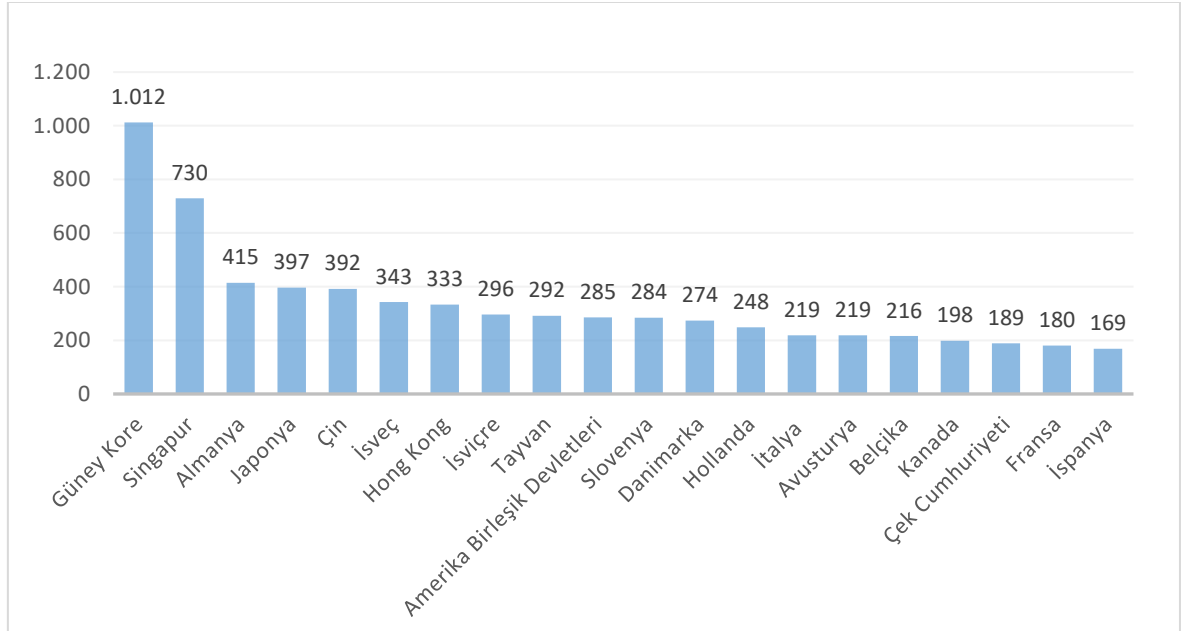
Kaynak: Gür vd., 2024: 42

Grafik 7’de verilen bilgilere göre 2022 yılında küresel olarak toplamda 3.9 milyon kurulu durumda endüstriyel robot vardır. 10 yıl önce ise bu rakamlar yaklaşık olarak 1.5 milyonun altında yer almaktaydı. İmalat sektöründe otomasyon ve robotlaşmanın artması ve üretim süreçlerinde robotlaşmanın benimsenmesi bu rakamsal artışların temel kaynağı olarak kabul edilebilmektedir.

2023 yılında kurulu endüstriyel robot sayısının 4.3 milyon civarına ve 2024 yılında bu rakamın 4.7 milyon civarına yükselmesi beklenmektedir. 2025 yılına gelindiğinde ise dünyada toplam kurulu endüstriyel robot stok sayısının 5.2 milyon civarında olması beklenmektedir (Gür vd., 2024: 42).

Ülkelerin hepsinin birbiriyle aynı nüfus yapısına ve aynı büyüklüğe sahip olmadığı düşünüldüğünde yalnızca robot stoğu sayıları ile ülkeleri karşılaştırmak yanıltıcı olacaktır. Ancak nüfus yoğunluğuna göre bir karşılaştırma yapıldığında daha sağlıklı sonuçlara ulaşılabilecektir. Buna göre ülkelerde istihdam edilen her 10.000 kişi başına düşen robot sayıları karşılaştırıldığında ortaya çıkan sonuç aşağıda verilen Grafik 6’ daki gibi olacaktır.

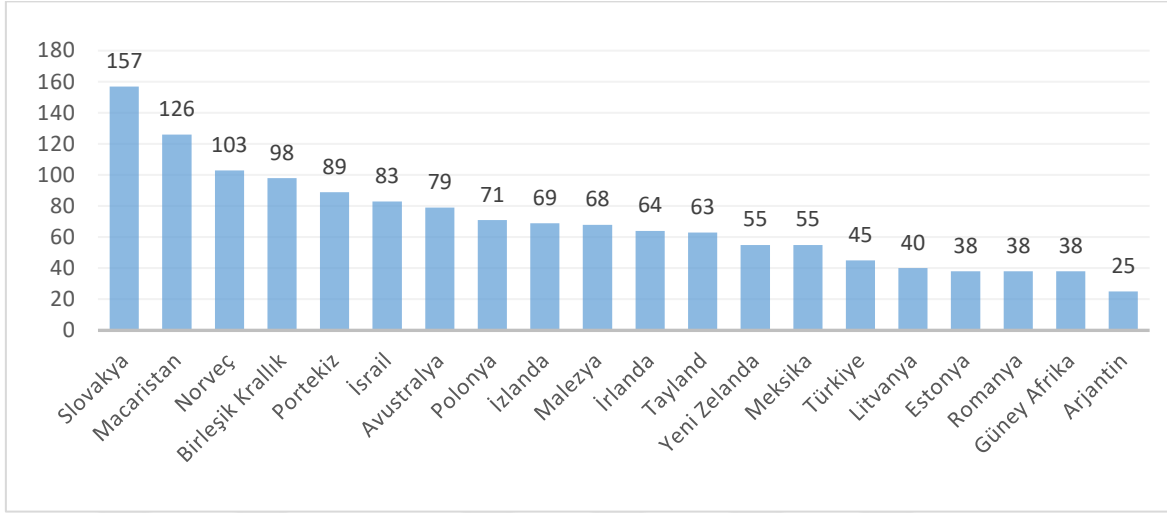
Grafik 8: Ülkeler Bazında İstihdam Edilen On Bin Kişi Başına Düşen Robot Sayısı (İlk 20 Sıra)



Kaynak: IFR, 2022 ve Dünya Bankası’ndan aktaran: Gür vd., 2024: 44

Grafik 8’de belirli ülkelerde, istihdam edilen her on bin çalışan başına düşen robot sayısı verilmiştir. Bu grafikte, robot yoğunluğu en yüksek olan 40 ülkeden ilk 20’si yer almaktadır. Buna göre belirlenen ülkeler arasında, istihdam edilen her on bin çalışan başına düşen robot sayısı en yüksek olan ülke 1.012 ile Güney Kore’dir. Güney Kore robotlar konusunda dünyanın başta gelen gelişmiş ülkelerinden biridir. Bu gelişmişliği, grafikte verilen rakamlara da yansımıştır. Yine Singapur, Almanya, Japonya ve Çin gibi ülkeler, Güney Kore’yi takip eden ve her on bin çalışan başına düşen robot sayısı verilerinde ileri seviyelerde yer alan ülkelerdir.

Grafik 9: Ülkeler Bazında İstihdam Edilen On Bin Kişi Başına Düşen Robot Sayısı (İkinci 20 Sıra)



Kaynak: IFR, 2022 ve Dünya Bankası'ndan aktaran: Gür vd., 2024: 44.

Grafik 9'da robot yoğunluğu en yüksek olan 40 ülkeden ikinci 20'si yer almaktadır. Arjantin her on bin istihdam edilen birey başına düşen robot sayısı 25 olmak üzere 40. sırada yerini almaktadır. Dünya ülkeleri arasında, çalışan bireylere oranla robotlaşma konusunda en ileri seviye olan ülkeler arasında Türkiye'nin de 45 robot ile 35. sırada yer alması dikkat çekmektedir. Buna göre 2022 yılında Türkiye'de istihdam edilen her on bin birey başına düşen robot sayısı 45 olarak gerçekleşmiştir.

2012 yılında, dünya genelinde istihdam edilen her 10.000 kişi başına düşen robot sayısı 58 olarak belirlenmiştir. Avrupa'da bu rakam 80, Amerika'da 68 ve Asya'da 47 olarak hesaplanmıştır. 2022 yılında ise dünyada robot yoğunluğu 151'e yükselmiştir. Avrupa'da 136'ya yükselen bu rakam, Amerika'da 120 ve Asya'da 169 olarak hesaplanmıştır. 2012 yılında ülkeler arasındaki robot yoğunluğu açısından bir karşılaştırma yapıldığında istihdamdaki on bin kişi başına düşen 396 robot sayısı ile Güney Kore ilk sırada yerini almıştır. 2022 yılında bu rakam 1012 robota yükselmiştir ve birinciliğini korumaya devam etmiştir. Singapur ikinci sırada on bin kişi başına düşen 730 robot ile yerini almıştır. Almanya on bin kişi başına 415 robot ile üçüncü sıraya yerleşmiştir. Türkiye'de 2012 yılında imalat sanayinde istihdam edilen her on bin kişi başına yaklaşık 10 robot düşmekteyken, 2022 yılında bu rakam 45'e yükselmiştir. Ayrıca Türkiye'de kişi başına düşen robot sayısı dünyada 35. sırada yer almaktadır. Ekonomide yer alan bu robotların en önemli kısmı otomotiv sektöründe yer almaktadır. Otomotiv sektörünü takip eden ve ikinci sırada yer alan sektör makine ve metal endüstrisidir (Gür vd., 2024: 42-48).

Yukarıdaki verilerden ve bilgilerden yola çıkarak, Türkiye'de robotlaşma düzeyiyle ilgili bir çıkarımda bulunmak gerekirse; Türkiye'de de robotlaşmanın işgücü piyasasındaki durumu ile ilgili dünyadaki gelişmelere paralel bir seyir izlendiği söylenebilir. Son dönemde ortaya çıkan gelişmelerle

birlikte Türkiye’de robotlaşmaya yapılan yatırım harcamaları da artmıştır. Elbette robotlaşma seviyesinin artmasıyla birlikte üretimde kapasite ve verimlilik artışları ortaya çıkmıştır. Ancak bazı iş alanlarında bireylerin yapacağı işlerin robotlar tarafından yapılması ve o sektörün otomatikleşmesi, sektörün yapısını önemli düzeyde değiştirmektedir (Gür vd., 2024: 48-52).

2.3.3.4. Robotlaşmanın Yeni ve Nitelikli İş Kolları Ortaya Çıkardığı Görüşü

Yapay zekâ ile donatılmış robot teknolojilerinin istihdama bu denli dahil olmasıyla birlikte işgücü piyasasında dengeler değişmiştir ve verimlilik olarak ortaya çıkması beklenen pozitif etkiler, konu istihdam ve gelir dağılımına geldiğinde yerini endişeye bırakmıştır. Otomasyon ve robotlaşma, insan emeğiyle yapılacak işlerin yeni teknolojiler dolayısıyla sermaye tarafından yapılmasına neden olmaktadır. Yani üretimde emek yerine sermayenin kullanılması, emeğin işsiz kalması anlamına gelmektedir. İşte bu gelişmelerle ortaya çıkan durum, literatürde ve işsizlik türlerinde ‘yer değiştirme etkisi’ olarak bilinmektedir (Şimşek, 2019).

Yeni teknolojiler ve robotlaşmanın artması, üretim gerçekleştiren firmalar için diğer firmalara kıyasla üretim verimliliğinin yanında maliyet azalması ve rekabet gücü artışı sağlar. Bu durum o firmanın ürünlerine olan talebi artırır ve firmada daha fazla istihdam olanakları ortaya çıkarır. Bunun sonucunda artan işgücü talebi durumuna ise literatürde ‘verimlilik etkisi’ denir. Yapay zekâ ve robotların işgücü piyasasında değişimlere yol açmasının sonunda ortaya çıkan yeni ihtiyaçları karşılayabilmek için akıllı teknolojileri tamamlayıcı nitelikte olan yeni çalışma alanları ortaya çıkabilir. Bunun sonucunda ortaya çıkan işgücü talebi artışına da ‘tamamlayıcılık etkisi’ adı verilir (Gür vd., 2024: 63).

Kimi uzmanlar robotlaşmanın emeği işsiz bırakarak işsizlik artışına yol açtığını savunurken kimileri ise robotlaşmanın işsizliği artırmadığı aksine yeni ve nitelikli iş alanları ortaya çıkararak istihdamı artırdığını savunmaktadır. Ülkelerin gelişmişlik seviyesi, ekonomik yapısı, nüfusu, teknolojiye yaptıkları yatırımlar ve robotlaşma düzeyi gibi faktörler birbirinden farklı olduğu için her yerde her zaman aynı etkilerin ortaya çıkması beklenemez. Yukarıda bahsedilen etkilerden yer değiştirme etkisi istihdamın azalması; verimlilik etkisi ve tamamlayıcılık etkisi ise istihdamın artması anlamına gelmektedir. Robotlaşmanın istihdam üzerindeki etkisinin ne yönde ve ne miktarda olacağı ise bu etkilerden hangilerinin daha etkili olacağıyla ilgilidir (Gür vd., 2024: 63).

2.3.3.5. Robotlaşmanın Vergi Gelirlerinin Azalmasına Neden Olduğu Yönündeki Görüşler

Devletin toplumsal ihtiyaçları gidermek için sunduğu kamu hizmetlerinin finansmanı için gereken kamu gelirlerinin çok önemli bir kısmını hem gelişmiş hem de az gelişmiş, hemen hemen tüm çağdaş ülkelerde vergiler oluşturmaktadır (Karakoç, 2015: 413). Bazı ülkelerde vergilerin kamu gelirleri içindeki payı %90'lara kadar çıkabilmektedir. Bundan dolayıdır ki vergiler, en önemli kamu

geliri olarak kabul edilmektedir. Devletler kamu hizmetlerini devamlı olarak sunabilmek için sürekli gelir kaynaklarına ihtiyaç duyarlar. Vergiler sürekli gelir kaynaklarıdır ve verginin önemi bu noktada ortaya çıkmaktadır. Vergi, devletin veya vergilendirme yetkisine sahip kamu kuruluşları tarafından kamu hizmetlerinin finansmanını sağlamak amacıyla hukuki cebir ile bireylerden ve topluluklardan karşılıksız olarak alınan parasal değerlerdir (Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri Cebri Kamu Gelirleri: 1).

Vergilerin sınıflandırılmasında farklı yöntemler vardır ancak en çok bilinenleri Dolaylı-Dolaysız Vergiler ve Gelir-Servet-Harcama Vergileri şeklindeki sınıflandırmalardır. Vergi gelirleri, harcamaları karşılama konusunda yetersiz kaldığında devlet alternatif olarak kaynak elde edebilmek için borçlanmaya başvurabilir. Borçlanmanın iyi yönetilememesi gibi durumlarda ekonomide enflasyon gibi bazı sorunlar ortaya çıkabilecektir. Bu nedenle vergi sistemi çok önemlidir ve çok iyi yönetilmesi gereken konulardan biridir (Işık ve Kılınç, 2009: 147).

Vergi sisteminin açık, anlaşılır, sık değişmeyen ve tabana yayılmış olması gibi, ülkelerin vergi sistemlerinin gelişmiş olup olmadığını belirleyen bazı faktörler vardır. Gelişmiş vergi sistemine sahip olduğu kabul edilen ülkelerde genellikle Gelir Vergisi, Kurumlar Vergisi gibi dolaysız ve adil kabul edilen vergiler; Katma Değer Vergisi, Özel İletişim Vergisi gibi dolaylı vergilere göre daha yüksek orandadır. Daha az gelişmiş ülkelerde ise daha adaletsiz olarak kabul edilen dolaylı vergilerin payı daha yüksektir (Işık ve Kılınç, 2009: 147). Genel itibarıyla gelir ve servet vergileri dolaysız vergileri; harcama vergileri ise dolaylı vergileri oluşturur (Seyman, 2019: 110).

Robotlaşma ve otomasyonun işgücüne dahil olmasıyla birlikte işsizliğin artacağı yönündeki görüşlerden yola çıkarak, bu durumun devletin asli gelir kaynağı olan vergi gelirlerinde azalmaya yol açacağı düşünülmektedir (Seyman, 2019: 114). Vergi gelirlerinde ortaya çıkması beklenen bu azalmanın vergi açısından iki yönü vardır.

İlk olarak, ekonomisinde dolaylı vergiler yoğunlukta olan ekonomiler için harcama vergilerinin azalması durumudur. İnsanlar elde ettiği gelirlerinin bir kısmını hayatlarını sürdürebilmek için gereken ihtiyaçları için harcarlar. Ancak bu harcamaların bir sınırı vardır. Geliri yüksek olan kesimin daha fazla tasarruf daha az harcama yapabildiği, geliri düşük olan kesimin ise gelirinin büyük bir kısmını tüketime harcadığı ve daha az tasarruf yapabildiği bilinmektedir (Soylu, 2019: 121). İşgücünde robotlaşma sonucunda işini kaybedecek olan bireylerin gelirlerinin azalması beklenecektir ve gelirlerinin büyük kısmını da tüketime harcayacaklardır. Ancak işsiz olan bireylerin çalışmadan gelirlerini artırma olasılığı olmadığı için gelirlerinin neredeyse tamamını zaten harcıyor olan düşük gelirli büyük bir kesim, harcamalar konusunda bir adım ileriye gidemeyecektir. Ayrıca çalışıyor olan ancak işini kaybetme korkusu olan bireyler de harcamalarını azaltma eğiliminde olacaktır. Bunun yanı sıra istihdamda bireylerin yerine yer alan robotların, insanlar gibi tüketim harcaması yapmayacağı, KDV ve ÖTV gibi vergilerin doğmasına neden olmayacağı veya daha az

neden olacağı beklenmektedir. Bahsedilen durumlar devletin harcamalar üzerinden aldığı vergilerin sınırlı miktarda kalması ve hatta azalması anlamına gelmektedir (Seyman, 2019: 114).

Robotlaşma ve otomasyonun artması sonucunda ikinci olarak, gelişmiş ülke ekonomilerinde daha fazla yer kaplayan, dolaysız vergilerden elde edilen gelirlerin azalması beklenmektedir. Bunun temel sebebi ise robotların hemen her iş alanına dahil olarak bireylerin işsiz kalmasına sebep olmasıdır (Seyman, 2019: 115). Çünkü potansiyel olarak devletin, kazançları üzerinden stopaj şeklinde gelir vergisi alması beklenen kesim işsiz kalacaktır. Gelir elde edemeyen bireylerden ise gelir vergisi alınamayacaktır.

Bu endişeler Türkiye için de geçerlidir ve 2017 yılında yayımlanan bir haberde, Eski Gelir İdaresi Başkanlığı (GİB), Strateji Geliştirme Dairesi Başkanı Nazmi Kayağdı, 2016 yılında ÖTV ve KDV'den alınan vergilerin %53, stopajdan elde edilen gelir vergilerinin %19 civarında olduğunu ve bahsedilen durumlar gerçekleştiğinde robotlaşmanın ciddi oranda vergi gelirlerini azaltacağını ifade etmiştir. Kayağdı, böyle durumlarda devletin vergi gelirlerini koruyabilmek ve adaletsiz bir vergi politikasını önleyebilmek amacıyla Türkiye'de yeni bir vergi reformunun kaçınılmaz olduğunu ifade etmiştir (Saraçoğlu, 2017).

Avrupa'da, Uzak Doğu'da, Türkiye'de ve dünyanın hemen her yerinde bu endişelerin ortaya çıktığını söylemek mümkündür (Kahraman, 2018). Bazı uzmanlar ve tanınmış kişiler bu konu ile ilgili yorumlarını dile getirmişlerdir ve çeşitli öneriler sunmuşlardır. Son dönemde önemli ve modern bir maliye politikası aracı olarak robot vergisi önerisi ortaya çıkmıştır. Çokça tartışılan, çeşitli uygulama şekli önerileri olan ve kimilerince de uygulanması gereken maliye politikası araçlarından biri olan robot vergisi önerisi, bir sonraki bölümde detaylı olarak incelenecektir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ROBOTLAŞMANIN İSTİHDAMI AZALTMASINA BİR ÇÖZÜM: “ROBOT VERGİSİ ÖNERİSİ”

Çalışmanın bu bölümünde, ilk başlık altında robotlaşmanın işgücü piyasası üzerindeki en önemli etkilerinden biri olan istihdam azalışı ve dolayısıyla işsizlik artışı sorunundan yola çıkılarak ortaya atılan robot vergisinin kavramsal çerçevesinden bahsedilecektir. Ardından robot vergisinin ortaya çıkışı, temel dayanağı ve kapsamı incelenecektir. Sonraki başlık altında robot vergisinin uygulama amaçları; takiben de robot vergisinin uygulanmasına yönelik yöntem önerileri açıklanacaktır. Bir sonraki başlıkta robot vergisi uygulandığı takdirde elde edilecek gelirlerin nerelerde kullanılabileceği konusundaki yorumlar ve dünyada mevcut durumda robot vergisinin uygulanması açıklanacaktır. En son bölümde ise Türkiye’de robotlaşma düzeyi hakkında bilgiler verilecektir.

3.1. Robot Vergisi Önerisinin Ortaya Çıkışı

Endüstri devrimi süreçlerinden itibaren bazı ülkelerden başlayarak dünya genelinde üretimin yapısı değişmeye başlamıştır. Başlangıçta üretimde otomasyona geçilmesi, ardından yapay zekanın gelişimi, robotlaşmanın artması gibi faktörler ve en sonda robotların yapay zekâ gelişimleriyle desteklenmesinin sonucunda üretim ve istihdam gibi birçok alanda köklü değişiklikler ortaya çıkmıştır. Bu etkilerden bazıları olumlu bazıları ise olumsuz yöndedir. Olumsuz değişikliklerden en önemli olanlardan biri, devletlerin en önemli gelir kaynağı olan vergilerde negatif yönde etkiler ortaya çıkarmasıdır. Çünkü robotlaşma düzeyinin artması istihdamda emeğin yerini robotların alması anlamına gelmektedir. İnsan çalışanların işyerlerinin, kitlesel olarak ortadan kalkması çifte olumsuz etkileri beraberinde getirebilir. İlk olarak devletlerin emek faktöründen aldığı vergiler ve sosyal güvenlik gelirleri gibi devlet gelirleri kaybedilecektir. İkinci olarak ise işini kaybeden ve işsiz kalan bireylerin en azından temel ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için devletin ek gelirlere olan ihtiyaçları artacaktır. Bu noktada bir çözüm önerisi olarak “Evrensel Temel Gelir”¹ uygulaması ortaya çıkmaktadır. Bir robot vergisi uygulamasının sonucunda elde edilecek gelirlerin, evrensel temel gelir uygulaması için kaynak olarak kullanılması da bu sorunu çözmek için uygulanabilecek yöntemlerden birisidir.

¹ Evrensel temel gelir, temelde asgari ücretin amaçlarına benzer amaçlar taşıyan bir sosyal yardım uygulamasıdır (Silkin, 2019). Evrensel temel gelir uygulaması şunu ifade etmektedir: Devletin; statülerine, çalışıp çalışmadığına, servet miktarlarına bakmadan; yaşamlarını insan onuruna yakışan bir şekilde sürdürmelerine yetecek kadar bir miktardaki geliri bütün vatandaşlarına düzenli ve karşılıksız olarak vermesidir (Kireçtepe, 2022: 799; Mazur, 2019: 326; Haridy, 2017).

Robotlaşma düzeyinin artmasıyla beraber bir ekonomide ortaya çıkması beklenen bazı sorunlara önceki paragrafta değinilmiştir. Bu sorunların çözülebilmesi için, son durumda kazançlı çıkanlardan, zararlı çıkanlara bir şekilde aktarım yapılmalıdır. Bu aktarımın yapılabilmesi için vergi sistemlerinde yapılacak değişiklikler ile bu sorunların çözümüne destek olunabilecektir (Oberson, 2017: 254).

3.1.1. “Robot Vergisi” Neyi İfade Eder?

Robot vergisi henüz net bir tanımı olmayan ve öneri olarak kalmış bir uygulama fikridir. Çünkü robot vergisinin net ve tek bir uygulama şekli yoktur. Temelde robot vergisinin ifade ettiği şey, çalışanlarını otomatik çalışanlarla yani robotlarla değiştiren şirketlerin devlete vergi ödemesi gerektiğidir. Temelde robot vergisinin iki türlü uygulama önerisi olduğu için kesin ve net bir tanımı yoktur. Bu önerilerden birincisine göre: çalışanlarını robotlarla değiştiren bir şirketten işini kaybeden bireylerin gelirlerine oranlanarak ve gelir vergisi şeklinde: ‘her robottan bir gelir vergisi’ alınmalıdır. Diğer öneri ise çalışanlarını robot çalışanlarla değiştiren şirketlerin muhtemel olarak artması beklenen karları dolayısıyla ‘kurumlar vergisini daha yüksek’ ödemesi şeklindedir (Silkin, 2019). Robot vergisinin temelde ifade ettiği şey, istihdamda insanların yerine geçerek işsizliği artıran robotların neden olacağı olumsuz etkileri azaltmak, bireyler arasında ortaya çıkması beklenen gelir adaletsizliklerini azaltmak ve devletin gelir kaybını telafi etmek amacıyla; bazı uzmanlar tarafından, yeni bir vergi sisteminin uygulamaya koyulması veya mevcut vergi sisteminin yeniden düzenlenmesi gerekliliğini ifade eder (Damijan vd., 2021: 2).

3.1.2. Robot Vergisi Önerisinin Kapsamı

Üretim sektöründe insan çalışanların yerini robotların almasıyla beraber robotların kullanımı her sektörde olduğu gibi üretim sektöründe de oldukça artmıştır. Bundan dolayıdır ki birçok sektörde insanlar işini kaybetme korkusu yaşamaktadır. İnsanların işini kaybetme korkusuyla birlikte, mali anlamda da endişeler ve soru işaretleri artmaya başlamıştır. Mali endişelerin artmasının asıl sebebi ise devletlerin, üretim faktörlerinden biri olan emeğin üzerinden vergi almasıdır. Emeğin üzerinden alınan bu vergi gelirleri de toplam vergiler içerisinde büyük ve önemli bir yer tutmaktadır. Robotlar istihdamda bireylerin yerini aldığı takdirde hem devletin vergi gelirlerini azaltacak hem de işini kaybeden bireylerin yeniden eğitimi için yapılacak olan kamu harcamalarını artıracaktır. Robotlaşmadan kaynaklı bu gibi vergisel gelirin azalması ve benzeri mali sorunlar için ise telafi niteliği taşıyan robot vergisi uygulaması önerilmiştir (Ela, 2019: 885).

Şirketin çalışanlarını robotlarla değiştirmesinden kaynaklı olarak devletin vergi gelirlerinin azalmasına yol açan şirketler; bu şirketlerin artması beklenen gelirleri; bu şirketlerin kurum kazançları; işini kaybeden bireyler gibi konular da robot vergisi konusu kapsamında yer alır. Temelde çalışanlarını robotlarla değiştiren şirketlerden alınan vergilerin finansmanı ile oluşan bir fondan işsiz kalan bireylere yardım edilmesi düşüncesi vardır. Özet olarak ise robot vergisinin kapsamını

oluşturan konu, emeğin yerine geçebilecek olan robotların vergilendirilmesidir (Çetinkaya ve Akar, 2018: 45-46). Böylece insanlar ve robotlar arasında bir denge sağlanabilecektir, otomasyon ve robotlaşma kaynaklı işgücü piyasasındaki olumsuz etkileri azaltılabilecektir (Abbott ve Bogenschneider, 2017: 145).

3.1.3. Robot Vergisi Önerisinin Temel Dayanağı

Dünya çapında son dönemlerde tartışılmakta olan robot vergisi uygulaması düşüncesi, ilk olarak Avrupa Birliği'nde gündeme gelmiştir. Avrupa Parlamentosu, robotların 'elektronik kişiler' olarak kabul edilmesini öneren robot yasası düzenlemesine onay vermiştir. Ancak teknolojik gelişmelere ve yeniliklere ket vuracağı düşüncesiyle, elektronik kişi olarak kabul edilen robotların sahipleri veya işverenlerinden vergi alınması gerektiği düşüncesini kabul etmemiştir. Avrupa Parlamentosunun aldığı bu kararın takibinde Microsoft'un kurucusu Bill Gates, robotların iş dünyasında çokça kullanılması nedeniyle, işçiler gibi robotların da gelir vergisi benzeri bir vergi ödemesi gerektiğini savunmuştur (Turan, 2020: 66-67). Gates, uygulamaya koyulacak bir robot vergisinden elde edilecek gelirlerin, ihtiyaç sahibi olan özellikle okul çağındaki çocuklara ve yaşlı bakımı gibi hizmetlere kullanılması gerektiğini de ifade etmektedir (Dünya robot vergisini tartışıyor: Robotların vergisini kim ödeyecek?, 2018).

Amerikalı siyasetçi ve ABD Vermont senatörü Bernie Sanders, Bill Gates'in robot vergisi hakkındaki düşüncelerine katılmakta ve bu tür bir verginin uygulanması gerektiğini ifade etmektedir. Çünkü Sanders'a göre otomasyon ve istihdama dahil olan robotlaşma, gelecekte birçok bireyin işini elinden alacak ve önemli düzeyde bir işsizliğe yol açacaktır. Sonuç olarak Amerika için bir sonraki problem bu konuda ortaya çıkacaktır, siyasetçiler ve politikacılar bu problemle baş etmek için çabalayacaktır (Bove, 2023). Marc Cuban gibi teknoloji aydınları; Bill De Blasio, Andrew Yang gibi politikacılar; akademisyenler ve politika yapımcılar ile saygın iş insanları da robotların vergilendirilmesi konusunda değerlendirmelerde bulunmuştur (Shastri, 2022).

Ayrıca 2019 yılında Kanada'da Yeşiller Partisi (Green Party of Canada), otomasyonun artması sonucunda robotların ve makinelerin işçilerle yer değiştireceğini savunmaktadır. Çözüm olarak ise robot vergisi uygulamasını önermektedir. Sonuçta robotlaşma dolayısıyla artan gelir şirketlere değil, bireylere aktarılmış olacaktır. Yeşiller Partisi robot vergisinden elde edilecek gelirlerin, onların isimlendirdiği şekilde 'garanti edilmiş yaşanabilir gelir' yani evrensel temel gelir için kaynak olarak kullanılmasını ve işini kaybeden bireylerin yeniden eğitimleri için harcanması gerektiğini savunmaktadır. Buna göre şirketlerde işini kaybeden her bir bireyin kazanacağı gelirin oranla ödeyeceği vergi kadar bir vergi ödemesi, evrensel temel gelir için gereken tüm ihtiyacı karşılayamasa bile en azından yeniden eğitim programlarına destek olacaktır (Canadian Broadcasting Corporation (CBC), 2019; Beken, 2020: 189).

3.2. Robot Vergisi Uygulamasının Amaçları

Robot vergisinin uygulanıp uygulanmaması konusunda ve eğer uygulanırsa uygulanma yöntemleri bakımından bir görüş birliğine varılamamıştır. Tüm uzmanlar tarafından ortak bir noktada buluşulamamış olsa da temelde robot vergisinin amacı, otomasyon ve robotlaşma kaynaklı ortaya çıkabilecek sorunların giderilmesi veya azaltılmasıdır. Otomasyon ve akıllı robotlar işgücüne dahil oldukça kalite ve verimlilik artacaktır. Ancak insan çalışanların yerine robotların geçmesi işsizlik artışına sebep olacaktır. İşsizlik artışı da dolaylı yoldan ekonomik daralmalara sebep olarak bazı sosyo-ekonomik sorunları beraberinde getirecektir. Robot vergisinin en temel amaçlarından bazıları bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılmasıdır. Yani bir robot vergisi uygulayarak hem işsizlik probleminin hem de bazı ekonomik sorunların azaltılması mümkün olabilir (Çetinkaya ve Akar, 2018: 53-54).

Robot vergisi uygulamasının bir başka amacı ise devletin uğradığı vergi geliri kayıplarını telafi etmektir. Makineleşme ve akıllı robotların işgücü piyasasına dahil olmasıyla işsiz kalan bireylerin gelirlerinden, devlete ödenmesi gereken vergi tahsil edilemeyecektir (Çetinkaya ve Akar, 2018: 53). Otomasyon ve robotlaşmayı şirketlerinde yüksek seviyelerde kullanarak muhtemel karlarında artış yakalayan firmalar, bu karlarından daha yüksek miktarlarda vergiler ödememek için gelirlerini vergi cennetlerine kaydırarak vergilemeden kaçınmaya çalışabilirler. Bir robot vergisi uygulaması ile bu uygulamaların önüne geçmek de mümkündür. Maaş ödemesine benzer bir uygulama ile robot vergisi uygulaması, gelir gibi bir değerinden üzerinden hesaplanarak robotun olduğu bölgede ödenirse, vergiye tabi kazanç da o bölge dışına çıkamadan vergilendirilmiş olacaktır (Silkin, 2019).

Robotların işgücü piyasasında insanların yerlerini almaları sonucunda bazı meslekler ortadan kaybolabilir. Otomasyon ve robotlaşma nedeniyle işlerin ortadan kaybolmasını yavaşlatmak ve insanların istihdamda daha uzun süre kalabilmesini sağlamak amacıyla da bir robot vergisi uygulanabilir (Seamans, 2021). Bir yandan bireyin belli bir iş alanında ya da endüstride işini kaybedip başka bir iş veya endüstriye geçerken, yeni duruma ayak uydurabilecek kazanımlar edinmesi gerekmektedir. Bu kazanımları edinebilmek için ise belli bir süre gereklidir. Diğer yandan ise hükümetler bireyleri yeni duruma ayak uyduracak şekilde eğitim süreçlerine tabi tutmalıdır (Silkin, 2019). Yine bu da belli bir süre gerektirir. Bir robot vergisi uygulamasının amaçlarından biri de hem bireyler için hem de hükümetler için ihtiyaç duyulan süreyi sağlamak olabilir.

3.3. Robot Vergisi Önerisinin Uygulama Zorlukları

Robot vergisi uygulaması her ekonomide kolaylıkla hayata geçirilecek bir uygulama olmayabilir çünkü robot vergisi önerisi ile ilgili belirsizlikler ve fikir ayrılıkları devam etmektedir (Kireçtepe, 2022: 782-783). Robot vergisi uygulamasında karşılaşılabilecek en temel sorunlardan birisi robot kavramının net bir tanımı olmamasıdır. Bazı kaynaklarda robotların tanımı dar kapsamlı olarak

yapılmıştır, bazı kaynaklarda ise robotların tanımı çok daha geniş kapsamlı yapılmıştır. Buna göre makine kapsamına giren her teknolojik aletin robot sayılıp sayılamayacağı dolayısıyla hangi makineler üzerinden vergi alınacağı belirsizdir.

Verginin, üzerinden alındığı bir değer yani bir konusu olmalıdır. Robotun net bir tanımı yapılamadığı için verginin konusunun ve sınırlarının ne olduğu konusunda da belirsizlikler vardır (Erdoğan ve Karaca, 2017: 115). Diğer yandan ise dünya genelinde mevcut mevzuat robot vergisini tanımlama konusunda yetersiz kalmaktadır. Robotlardan vergi alabilmek için öncelikle mevcut hukuksal altyapının değiştirilmesi ve robotlara elektronik kişilik verilmesi gerekmektedir (Turan, 2020: 67). Robot vergisi uygulama düşüncesi olan tüm ülkelerde bu konuda iş birliği ve ortak bir robot vergisi tanımı yapılması da böyle bir uygulamanın hayata geçirilmesini kolaylaştıracaktır.

Robot vergisinin uygulama zorluklarından bir diğeri ise, üretkenliği ve verimliliği artıran herhangi bir faktöre vergi koymanın, o faktörü cezalandırmak gibi kabul edileceğidir. Makineleşme ve robotlaşmanın istihdam piyasasında artmasıyla birlikte insanların işlerinin kolaylaştığını, israfın azaldığını, üretilen ürünlerin ucuzladığını ve üretimde verimliliğin arttığını söylemek mümkündür. Robotlar ister emek ister sermaye faktörü olarak kabul edilsin, robotlara bir vergi koymak topluma fayda sağlayan bir durumun vergilendirilmesi anlamına gelmektedir. Toplum açısından robotlara vergi koymak, robotların olumlu hiçbir etkisinin olmadığı ve bu durumun cezalandırılması gerektiği yönünde algının oluşmasına neden olabilir (Erdoğan ve Karaca, 2017: 115). Bu nedenle bazı uzmanlar istihdam piyasasında yer alan robotlara vergi uygulamanın, olumsuz etkileri olacağını ve teknolojik gelişmeleri baltalayacağını savunmaktadırlar (Silkin, 2019).

Robot vergisi uygulamasını zorlaştıran nedenlerden bir diğeri de bir robot vergisi uygulandığı takdirde robotların, çalışma sektörlerinin ve koşullarının değişmesine sebep olduğu bireylerin, aynı sektörde ve aynı şartlar altında çalışmaya devam etme süresinin uzadığı şeklindedir. Şöyle ki robot çalışanların yerini alacağı düşünülen, daha basit ve rutin işlerde çalışan, ücret seviyesi de daha düşük olan bireyler; ülkede uygulanacak bir robot vergisinin, robotların istihdama dahil olmasını engellemesi nedeniyle mevcut vasıfsız ve düşük ücretli işlerinde çalışmaya devam edeceklerdir. Oysaki robotlar sürece dahil olsa, bazı bireyler kendilerini geliştirerek ve yeniden eğitim faaliyetlerine katılarak daha iyi konumdaki meslekleri yaparak daha iyi seviyelerde ücretler elde edebilirlerdi. Ancak uygulanacak bir robot vergisi robotlaşmanın artmasının önüne geçebilecek, teknolojik yatırımları azaltabilecek ve bireylerin mevcut şartlarda çalışma süresini uzatabilecektir (Silkin, 2019; Merola, 2022: 4).

Robot vergisi uygulamanın önündeki zorluklardan biri de daha ziyade gelişmiş ülkeler için geçerli olan inovasyona zarar verme ihtimalidir (Turan, 2020: 68; Erdoğan ve Karaca, 2017: 115). Gelişmiş ve zengin ülkelerde büyüme özellikle son yüz yılda yavaşlamış durumdadır, bu da işleri yapacak yeni yolların bulunmasının zorlaştığını göstermektedir. Bu yavaşlama için önerilen yöntem

ise şirketlerin teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek robotlar da dahil olmak üzere yeni teknolojiler edinmesi için şirketlere vergi teşviklerinin sağlanmasıdır. Örneğin Birleşik Krallık'ın yakın tarihli bir hükümet raporunda, robotlaşma ve teknolojik gelişmeler için teşvik mekanizması tavsiye edilmiştir. Benzer şekilde Japonya'da robotlaşma ve teknolojik gelişmeler için yapılan yatırımları doğrudan ödüllendiren, vergi kredisi planı uygulamaya koyulmuştur. Yani bir robot vergisi uygulaması inovasyona ve teknolojik gelişmelere zarar verebilir ancak illaki uygulanacaksa bu yeniliklere zarar vermeyecek seviyede uygulanması önerilmektedir (Erdoğan ve Karaca, 2017: 119; Silkin, 2019).

Küreselleşme sonrasında üretim faktörlerinden sermayenin mobilitesinin artmasıyla birlikte vergi rekabeti konusu gündeme daha çok gelmeye başlamıştır. Vergi rekabeti genellikle gelişmekte olan ülkelerin, hareketli üretim faktörü olan sermayeyi kendi ülkesine çekmek amacıyla vergi oranlarını düşürmesi veya benzer avantajlar sağlaması şeklinde tanımlanabilir (Öz ve Yaraşır, 2009: 5-10). Özellikle Kurumlar Vergisi'nin düşürülmesi, sermayeyi çeken önemli etmenlerden biridir. Bazı devletler ise bu rekabet ortamında vergi geliri kayıplarına uğrayacaktır (Kargı ve Karayılmazlar, 2009: 21). Şirketler kazançlarından mümkün olduğu kadar az vergi ödemek amacıyla vergi oranları düşük ya da daha avantajlı olan ülkelere kazançlarını taşıyacaklardır.

Vergi cennetlerinin birçoğu, mobil faaliyetleri çekmeyi hedefler ve bu durum bazen hükümetler arasında zararlı vergi rekabetine dönüşebilir (Birinci, 2018: 75). Robotlar da oldukça mobil olan üretim faktörlerinden biridir. Bir ülkede uygulamaya koyulacak bir robot vergisi robot yoğunluklu şirketlerin vergi yükünü artırarak kazançlarını azaltacaktır. Bu nedenle şirketler vergi düzeyi düşük olan ülkelere faaliyet göstermek isteyecektir (Mazur, 2019: 299-300). Yani robot vergisi uygulamasının önündeki engellerden biri de vergi rekabetidir. Çünkü global olarak uygulanması gereken diğer bazı vergilerde olduğu gibi, robot vergisi uygulamasında da ülkeler arası farklılıklar olursa ve uluslararası iş birliği gerçekleştirilemezse vergi rekabeti sorunu gündeme gelecektir (Eser ve Birinci, 2013: 191). Yine hukuksal anlamda olduğu gibi vergi rekabeti gerçeği için de uluslararası anlamda bir iş birliği gerekli hale gelmektedir (Gasteiger ve Prettnner, 2020: 11).

3.4. Robot Vergisinin Uygulanmasına Yönelik Yöntem Önerileri

Robotların her yerde kabul edilen ortak bir tanımının olmaması, hukuki kişiliğinin belirsiz olması, robot kelimesinin sınırları ve neleri kapsadığı gibi konularda netlik ve fikir birliği olmadığı gibi, bir robot vergisi uygulaması gündeme geldiğinde bu robot vergisinin nasıl uygulanacağı da belirsizdir. Her ekonomide ve her an istenildiği şekilde uygulanabilecek bir verginin olması ihtimali zayıftır. Robot vergisi konusundaki belirsizliklerden dolayı bir robot vergisi uygulamasının da kolay olmayacağı düşünülmektedir.

Temelde vergi kavramı insanların mali güçlerini azalttığı için bireyler tarafından bir yük gibi algılanmaktadır (Taşkın, 2010: 76). Bu nedenle önce belirsizlik olan konuları açıklığa kavuşturmak gereklidir.

Robot vergisi uygulamasıyla ilgili robotun özelliklerinden ve gelir kavramından yola çıkılarak yapılmış öneriler vardır. Bunlardan bazıları temelde şöyledir (Oberson, 2017: 254-258):

- Robotların tahmini gelirleri üzerinden bir robot vergisi alınması.
- Sosyal güvenlik katkısı yöntemi şeklinde bir robot vergisi alınması.
- Robotların gerçekleştirdikleri etkinlikler üzerinden KDV şeklinde bir vergi alınması.
- Uçaklar, tekneler ve otomobillerde olduğu gibi robotların üzerinden de objektif nitelikli bir vergi alınması.
- Robotların kullanımı esnasında hizmet ücreti şeklinde bir vergi alınması.

Robot vergisini uygulama yöntemlerinden bazıları aşağıda başlıklar altında açıklanacaktır.

3.4.1. Gelir Vergisinin İkamesi Olarak Robot Vergisi

Robotlar, yasal ve hukuki kişilikleri olmayan cansız varlıklar olduğu için, tıpkı insanlarda olduğu gibi robotlarda da gelirleri üzerinden vergi alınması uygulaması şeklindeki bir uygulamanın hayli zor bir uygulama olacağı düşünülmektedir.

Şirketlerde işini kaybeden bireylerin yerine geçecek olan robotların tahmini gelirleri üzerinden tıpkı insan bireylerin ödediği gibi gelir vergisi ödemesi, önerilerden biridir. İnsan çalışanların kazandığı ücretler baz alınarak robotların elde edeceği muhtemel gelirler hesaplanabilir ve bu muhtemel gelirleri üzerinden gelir vergisi alınabilir (Mitha, 2017).

Gelir vergisinin ikamesi olarak bir robot vergisi alınması önerisi temel olarak, robotların üretim sürecine katılmasıyla ortaya çıkan katma değer veya bu katma değer belli bir oranı ya da miktarının, kazanç unsuru olarak kabul edilip, bu unsurun gelir gibi değerlendirilmesini ifade eder. Eğer bu kazancın belli bir oranı baz alınırse enflasyonist etkilerden korunmuş ve vergi aşınmasına da neden olmamış olunur. Diğer yandan vergi matrahının tespitinde, robotların neden olduğu katma değer hesaplanması zor bir uygulama olabilir ve vergi kaybının ortaya çıkmasına da sebebiyet verebilir (Kireçtepe, 2022: 792).

Yerinden edilmiş işçiler ile robotlar arasında tam bir bağlantı kurmak zordur. Çünkü robotlar tüm işlerde insanların yerini tamamen almamıştır. Yalnızca insanlar tarafından yürütülen bazı işleri insanlardan devralmışlardır (Merola, 2022: 4). Robotların kazançlarının bireylerin kazançları ile nasıl kıyaslanacağı, yani emsalinin ne olacağı konusunda uygulanabilecek iki yöntem ortaya çıkabilir.

Bu yöntemlerden ilki, robotların istihdam edildiği şirkette, aynı veya benzeri işleri yapan bireylerin ortalama kazançları, robotların kazancı veya neden olduğu katma değer olarak kabul edilebilir. Robotun istihdama dahil edilmesiyle kaç birey işten çıkarıldıysa, o kadar bireyin kazançları toplamı robotun kazancı kabul edilir ve o matrah üzerinden vergilendirme gerçekleştirilir (Oberson, 2017'den aktaran: Mazur, 2019: 302).

Bu yöntemlerden ikincisi, robotların istihdam edildiği şirkette, aynı veya benzeri işleri yapan bireylerin olmadığı durumda emsal gelirin tespitinde iki yöntemin kullanılmasıdır. Bunlardan birincisi piyasada benzer işleri yapan işçilerin ortalama gelirlerinin baz alınması ve bir robot kaç kişinin işten çıkmasına sebep olduysa emsal gelir miktarıyla çarpılarak matrahın belirlenmesidir. Bu yöntemin uygulanmasında karşılaşılabilecek olan bir sorun ise, robotlaşmanın çok yüksek seviyelere gelmesiyle birlikte, benzer sektörde çalışan işçilerin kalmaması ve matrah hesaplanmasının imkânsız hale gelmesi olabilir (Kireçtepe, 2022: 792). Diğer yöntem ise, şirkette robotun çalışmaya başlamasıyla beraber işten çıkarılacak olan bireylerin mevcut maaşlarının toplamının, matrah olarak kabul edilmesidir. Bu durumda da robotun işe alınmasıyla işten çıkarılan bireylerin sayısı düşük gösterilirse aradaki ilişkinin doğruluğuna zarar verilmiş olur ve vergi kaybına neden olunabilir. Ayrıca enflasyonist dönemde işçi maaşları sabit kalırsa, emsal değer o maaş kadar kabul edilir ve robotlar daha fazla katma değer oluşturduğu halde, artmamış işçi ücretleri üzerinden matrah hesaplanırsa vergi aşınması ortaya çıkabilir. Aksi durumda yani deflasyonist dönemlerde değişmeyen işçi ücretleri emsal kabul edilerek matrah belirlenirse, vergi yükünün artması sorunu ortaya çıkabilir. Son olarak resmi enflasyon rakamları gerçek ile örtüşmezse yine alınması gereken vergiden az ya da çok miktarda vergi alınması sorunu ortaya çıkabilir (Mitha, 2017; Kireçtepe, 2022: 792).

3.4.2. Katma Değer Vergisi Yöntemiyle Robot Vergisi Uygulaması

Temelde bu tür vergiler, bir birey veya şirket tarafından robot satın alımı üzerine uygulanacağı için pasif vergilendirme olarak kabul edilebilir (Kireçtepe, 2022: 793). Robot vergisi önerisi için katma değer vergisi uygulaması, bir şirkete istihdam amacıyla alınan robot teknolojilerinin satın alımı üzerinden hükümetlerin katma değer vergisi alması şeklinde gerçekleşir. Mevcut durumda satın alımlar üzerinden halihazırda bir katma değer vergisi ödeniyorsa, ödenen bu katma değer vergisinin oranları önemli ölçüde artırılabilir. Bununla birlikte, robot teknolojisi kullanan firmaların ödedikleri bu katma değer vergisini, mal ve hizmet satımlarından dolayı hesaplamak zorunda olduğu katma değer vergisinden mahsup etme hakları olmayacaktır. Bu yöntemi uygulamanın temelinde robot kullanımlarının maliyetini artırmak yer almaktadır (Mitha, 2017). Tabi böyle bir verginin uygulanabilmesi için mevcut genel nitelikli harcama vergilerinin içine robot bazında vergi koyulması gerekmektedir. Bu vergi direkt robotların alım satımını hedef aldığı gibi, robot üretim malzemelerini de hedef alabilir. Yeni bir vergi uygulamaya koymak ya da mevcut vergilerin kapsamına bu faktörleri de dahil etmek iyi bir düzenleme olacaktır (Kireçtepe, 2022: 794).

Hali hazırda araç, tekne, drone, uçaklara uygulanan vergiye benzer şekilde robotlara da objektif nitelikli bir vergi koyulabilir. Robot vergisi bir makine vergisi gibi değerlendirilirse robotların faaliyetleri üzerine bir katma değer vergisi koymak mümkün olabilecektir (Oberson, 2017'den aktaran: Damijan vd, 2021: 18). Bu tarzda uygulanacak bir vergi başlangıçta şirketlerin robotları daha çok kullanmasını yani inovasyonu yavaşlatsa da sonrasında şirketler vergiden kaçınma amacıyla, vergisel açıdan çok daha avantajlı olan yani vergi yükü az olan ülkelerde üretimlerini gerçekleştirebileceklerdir (Damijan vd, 2021: 22). Sonuçta bu tür bir uygulama başta hedefine ulaşmış gibi gözükse de sonraları başka problemlerin ortaya çıkmasına sebep olabilecektir.

Katma değer vergisi üzerinden robot vergisi uygulamanın diğer yolu, robot istihdam eden şirketlerin ürettiği mal ve hizmetlerin satılması aşamasında devletin daha yüksek oranlı katma değer vergisi alması şeklindedir. Temelde şirketler, robotlar insanlardan daha üretken ve verimli olursa robotları istihdam etmek isterler. Devlet de ancak yapay zekalı robotlar insan çalışanlardan daha karlı olursa şirketleri robotlaştırmaya teşvik edebilir. Bu durumlarda istihdam edilen robotların yarattığı katma değerleri izleyerek, bu değerlerin üzerinden daha yüksek oranlı katma değer vergisi alınabilir. Bu uygulamalardan her ikisi de robot işçi çalıştıran şirketlerin insan işçi çalıştıran şirketlere göre elde ettiği hem fiyat hem de rekabet avantajını azaltabilir veya ortadan kaldırabilir (Mitha, 2017). Başka bir yöntem ise bir şirket otomatikleşmek ya da robotlaşma seviyesini artırmak için, robot çalışanlar aldığı esnada ödediği vergiler için katma değer vergisi muafiyeti veya vergi iadesi talep ettiğinde, hükümetin buna izin vermemesi şeklindedir (Abbott ve Bogenschneider, 2018: 170).

Bu türde uygulanacak bir robot vergisi ile elde edilecek gelirler, robotların insanların yerini almasından kaynaklanacak devletin vergi geliri kayıplarını telafi edebilecektir. Özellikle robotların sayısının hızla arttığı durumlarda büyük gelirler elde edilebilecektir (Ahmed, 2017: 55).

3.4.3. Götürü Usulde Robot Vergisi Uygulanması

Diğer bir yöntem olarak, katma değer vergisini götürü usulde uygulama şeklindeki öneri; hem uygulamasının daha kolay olacağı hem de herkesten aynı düzeyde alınacağı için yeni teknolojilerin ve inovasyonun benimsenmesini engellemeyeceği için önerilmektedir. Ancak böyle bir vergi uygulanacaksa eşitlik ve adalet kavramları aynı şeyi ifade etmeyebilir (Cerde, 2020: 212). Çünkü götürü vergi azalan oranlı bir nitelikte olacaktır ve küçük şirketler, büyük şirketlere kıyasla daha ağır vergi yükü altında olacaktır. Şirketlerin büyüklüğüne, şirketlerdeki robot sayısına ya da robotların neden olduğu değer artışlarına bakmadan her şirketten aynı düzeyde alınacak bir vergiyi, en azından robot vergisinin sabit maliyetini ödeme konusunda küçük şirketler zorlanacaklardır (Merola, 2022: 4).

Bu tür bir verginin hem uygulamasının kolay olması hem de herkes için eşit ve bilinir miktarda olmasından dolayı otomasyona engel olmayacağı yönleriyle iyi bir uygulama olduğu düşünülmektedir (Mitha, 2017). Ancak eşitlik ve adalet kavramları burada aynı şey değildir.

Mükellefin özel durumlarını da dikkate alacak şekilde adil bir vergi olarak tasarlanmamış olması, bu uygulamanın olumsuz yönünü öne çıkarmaktadır (Cerde, 2020: 212).

3.4.4. Kurumlar Vergisi Oranlarını Artırma Şeklinde Uygulanması

Robot vergisini uygulama yöntemi alternatiflerinden bir diğeri de robot kullanımına vergi koymaktır. Temelde, yeni istihdam edilen ve özellikle yapay zekâ ile donatılmış robotların verimlilikleri insan çalışanlara göre çok daha yüksektir. Bu nedenle robot istihdam eden şirketlerin elde ettiği karlar, insan istihdam eden şirketlerin elde ettiği kardan çok daha yüksek olabilir. Şirket kazançlarına uygulanan kurumlar vergisi, robot istihdam eden şirketlere daha yüksek uygulanmalıdır. Diğer yöntemlerde olduğu gibi bu uygulama yönteminin de belirsizlikleri ve zorlukları olabilir. Bugünlerde robotların istihdamda yer alma şekli, robotik otomasyon şeklindedir ve istihdam sürecinde insanlar ve robotlar birlikte yer almaktadır. Yani bir görevi tamamlamak ve sonucunda kar elde etmek için yapılan işe, robot ve insan çalışanlar ortaklaşa katkıda bulunurlar. Bu yüzden bir robotun çalışarak sağladığı değer veya karı, insan çalışanın yarattığı değer veya kardan ayırmak kolay olmayabilir (Merola, 2022: 4).

İnsan çalışanlar ve robot çalışanlar arasında üretimde hangisinin ne kadar katma değer yarattığı ayrımı yapılamıyorsa; insan çalışanlarla eşit düzeyde robot çalışanlar istihdam eden şirketler, diğerlerinden fazla kar elde ediyorsa, bu şirketlere daha fazla miktarda vergi uygulanması da benzer bir öneri olarak verilebilir. “Kar/İnsan” şeklinde bir değerlendirme yapıldığında ortaya çıkan oranın yüksek olması, bir şirketin ileri seviyede otomasyona sahip olduğunu gösterebilir. Bu şekilde bir değerlendirme de hangi şirketlerden ne kadar yüksek oranlı kurumlar vergisi alınacağı konusunda belirleyici olabilir (Monteith, 2019’dan aktaran: Cerda, 2020: 211).

Robot vergisi uygulanmasına alternatif olarak, basitçe kurumlar vergisi oranını artırma fikri sunulmuştur. Ancak bu uygulama tek başına, firmalar için insan çalışanlar yerine robot çalışanların istihdam edilmesi fikrini azaltamayabilir. Yalnızca kurumlar vergisi oranının artırılması, robotları az sayıda kullanan ve daha çok emek yoğun üretim yaptığı kabul edilen şirketlerin de daha yüksek vergi ödemesini, dolayısıyla hem yurtdışı hem yurtiçi yatırımları azaltmasını tetikleyebilir. Ancak kurumlar vergisi oranının artırılmasının yanısıra, robotlar üzerindeki sermaye indirimleri de kaldırılırsa firmalar robotlaşma eğilimini azaltabilirler (Mitha, 2017).

Basit bir kurumlar vergisi artışı politikası yerine, ‘zaten önceden kanunen kurumlar vergisi mükellefi olarak tanımlanmış şirketlerin, robot istihdam etmesiyle beraber temel kurumlar vergisi üzerine ek bir kurumlar vergisi daha ödemesi’ şeklindeki bir öneri tasarlansaydı daha etkili bir yöntem olabilirdi. Örneğin, kanunen %25 oranında kurumlar vergisi ödemesi gereken bir şirket, robot istihdam etmeye başlamasıyla beraber %2 oranında ek bir kurumlar vergisi daha öderse, sonuç olarak ödemesi gereken kurumlar vergisi %27 oranına yükselmiş olacaktır. Buna ek olarak şirketin

kullandığı robot sayısı yüksek miktarda arttıkça, ödemesi gereken vergi miktarı da artırılabilir (Cerde, 2020: 211-212).

Kurumlar vergisi yoluyla uygulanacak bir robot vergisi için sağlam bir temel kurulması yani robotlara elektronik kişilik kavramının verilmesi gerekmektedir. Çünkü yapay zeka ile donatılmış olan; öğrenme, üretme, geliştirme ve ekonomik açıdan katma değer yaratma gibi özellikleri olan robotlar da gerçek kişiler ve tüzel kişiler gibi ‘kişi’ olarak kabul edilmelidir. Bu sayede robotlar, kullanıldığı şirketlerde bir demirbaş gibi kabul edilmek yerine kişi olacaklardır ve vergilendirme için hukuken de sağlam bir zemine oturmuş olacaktır (Turan, 2020: 67).

3.4.5. Yüksek Vasıflı İşçilere Ekstra Vergi Uygulanması

Bu önerinin temelinde yüksek vasıflı işçilerden düşük vasıflı işçilere doğru bir gelir aktarım amacı yatmaktadır. Burada amaç yalnızca yüksek vasıflı işçilerden vergi almak değildir. Yeni teknolojilerin ve otomasyonun tercih ettiği yüksek vasıflı bireylerden alınan verginin, gelirin yeniden dağıtım aracı olarak kullanılması ve düşük vasıflı bireylere aktarılmasıdır. Buna göre, otomasyonun artmasıyla değer kazanan, yani; mühendisler, teknoloji çalışanları, yazılımcılar ve programlamacılar gibi bireylerin gelirlerinden ‘artan oranlı nitelikte’ kişisel gelir vergisi alınmalıdır. Elbette alınan bu gelir vergisi, genel nitelikli vergilerden daha farklı nitelikte olmalıdır. Çünkü otomasyonun artmasıyla avantajlı konuma gelen bir kesim vardır ve karşılığını vergi ödeyerek vermelidir (Cerde, 2020: 212).

Yüksek vasıflı işçilere ekstra vergi uygulanmasına benzer yöntemle çalışan diğer bir öneri ise, emeğin üzerindeki vergi yükünün azaltılması önerisidir. Dünyada hemen hemen bütün ülkelerde, devletin vergi gelirleri içerisinde emek üzerinden alınan vergilerin payı çok önemli düzeydedir. Bu nedenle önerilen uygulama, robotlaşma ve otomasyonun olumsuz etkilerinin azaltılabilmesi için robot istihdamının üzerine robot vergisi koymaktan ziyade ücretin üzerinden alınan vergilerin azaltılmasıdır. Sonuç itibarıyla ters etki oluşturularak dolaylı bir robot vergisi uygulamaya koyulmuş olacaktır. Emeğin üzerindeki vergi yükü azaldıkça sermayenin üzerindeki vergi yüküyle daha yakın duruma gelmiş olacaktır (Mazur, 2019 :27-28).

Elbette bu uygulamanın da olumsuz bazı etkileri ortaya çıkabilir. Bu olumsuz etkilerden ilki, emeğin üzerinden alınan vergilerin payının yüksek olması nedeniyle böyle bir uygulama sonucunda devletin vergi gelirleri önemli düzeyde azalabilir. Bu azalmanın gerçekleşmemesi için, emeğin üzerinden alınan vergilerin düşürülmesine eşanlı olarak kurumlar vergisi oranlarının artırılması ya da robot alımları esnasında ödenen katma değer vergilerinin yükseltilmesi gerekmektedir. Diğer bir olumsuz etki de emeğin üzerindeki vergi yükünün azaltılmasından, robotlaşma ve otomasyon seviyesi yüksek olan ve düşük olan tüm işletmelerin etkilenme ihtimalidir. Bu yöntemin asıl hedef aldığı kesim sanayi sektöründe kullanılan otomasyon iken, hizmet sektöründe yer alan ve daha ufak

çaplı olan kesim de etkilenecektir. Bu ise bir politika uygulandığı zaman istenen bir sonuç değildir çünkü istenen hedefe ulaşmayı zorlaştırabilir (Yıldız, 2019: 321-322).

3.4.6. Sosyal Güvenlik Primi Yöntemiyle Robot Vergisi Alınması

Bu yöntem önerisinin temelinde, şirketlerde insan bireylerin yerini alan robotların işletmeye sağladığı gelirleri bir sosyal güvenlik ödemesine tabi tutmak yer almaktadır (Yıldız, 2019: 318). Yani robotların çalıştırıldığı işyerlerinde işverenler, çalıştırdıkları robotların nam ve hesabına bir sosyal güvenlik primi ödemelidir. Robotların üzerinden işleyecek bu sistemin sonucunda robotlardan elde edilecek bu gelirlerin, insanlara maaş olarak verilmesi gibi bir uygulama gerçekleşirse bu uygulama bir sosyal güvenlik primi niteliğinde değil vergi niteliğinde olacaktır. Çünkü bireylerin elde ettiği bu gelirler karşılıksız olacaktır (Kireçtepe, 2022: 798).

Diğer uygulama önerilerinde olduğu gibi bu uygulama önerisinde de bazı problemler mevcuttur. Çünkü bu şekildeki bir uygulama sosyal güvenlik sistemlerinin temel mantığıyla uyumsuzdur. Bu uygulama için nasıl bir hesaplama yapılacağı da belirsizdir (Oberson, 2017: 255). Sosyal güvenlik sistemlerinin temelinde malullük maaşı ve yaşlılık maaşı gibi uygulamalar yer alır. Ancak robotlar için bu uygulamaları gerçekleştirmek mümkün değildir. Çünkü istihdamda yer alan robotlar bozulursa veya çalışamaz hale gelirse kolaylıkla geri dönüştürülebilir. Bu robotların geri dönüştürülme imkânı olmazsa veya yeni çıkan teknolojilerden de geri kalırlarsa, insanlarda olduğu gibi yaşama zorunlulukları olmadığı için ciddi sonuçlar doğurmayabilir. Bu nedenle bu uygulama, sosyal güvenlik sistemlerinin temel mantığına uymayan bir uygulama önerisidir (Kireçtepe, 2022: 798). Üstelik bu tarzda bir uygulama önerisi İspanya’da bir İspanyol işçi sendikası tarafından gündeme getirilmiştir. Özellikle sanayi sektöründe istihdam edilen ve insan çalışanların yerini alan robotlar adına işverenler tarafından bir sosyal güvenlik ödemesi yapılmasını önerilmiş. Ancak böyle bir uygulama henüz hayata geçirilememiştir (Oberson, 2017: 255).

3.4.7. Robot Kullanım Harcı Uygulaması

Robot vergisi önerisiyle ortaya çıkan uygulama yöntemi önerilerinden birisi de robot sahibi olanların robot harcı ödemesidir (Oberson, 2017’den aktaran: Kireçtepe, 2022: 798). Harçlar temelde, devletin sunduğu bazı mal ve hizmetlerden özel olarak faydalanan bireylerin devlete ödediği vergi benzeri parasal değerdir. Bireyin devlete ödediği harç tutarı ile faydalandığı hizmetin arasında bir tutarlılık olmalıdır (Yıldız, 2019: 318). Harcı vergiden ayıran temel özelliklerden biri de budur; ödenen bedel karşılığında bir hizmetten yararlanmak. Bu açıdan, robot kullanımı ve devletin sunduğu bir hizmetten yararlanarak devlete harç ödeme arasında karşılıklı makul bir ilginin olması gerekmektedir. Ancak başlangıçta böyle bir ilişkiyi kurabilmek çok kolay olmayacaktır (Oberson, 2017: 258).

İşgücü piyasasında istihdam edilen robotların belli bir güvenlik standartının olabilmemesi, çalışmalarının takip edilebilmesi ve denetlenebilmesi amacıyla devletin bir altyapı kurması ve robotların kayıt işlemlerini yapması esnasında robot sahiplerinden harç adı altında bir değer alması, bu uygulama önerisinin temelinde yer almaktadır. Ancak önceki paragrafta bahsedilen harç ödemesi ile hizmetten yararlanma arasındaki makul ilişki burada yoktur (Oberson, 2017'den aktaran: Yıldız, 2019: 318). Yalnızca robot sahiplerinden böyle bir ödemenin istenmesi ve bu ödemeye yararlanan hizmet arasında net bir bağlantı kurulamaması sebebiyle, bu öneri bir robot harcı değil robot vergisi olacaktır. Buna göre robotlar bir servet unsuru gibi değerlendirilmiş olacak, ödenen değer de bir robot servet vergisi niteliğinde olacaktır (Kireçtepe, 2022: 798).

Robot harcı adı altındaki benzer başka bir yöntem de robotların şirketlerinde istihdam edilmesinden sonra insan çalışanları işten çıkaran işverenlerin devlete harç ödemesi önerisidir. Ödenecek bu harç tutarı, şirketin otomasyon ve robotik teknolojilerine yaptığı yatırım düzeylerine bakılarak veya insan çalışanları işten çıkardıktan sonra ödediği toplam ücret tutarlarındaki azalmalara bakılarak hesaplanabilir. Eğer bu uygulama aynı zamanda artan oranlı şekilde uygulanabilirse, büyük şirketlere göre daha dezavantajlı olan küçük şirketlerin rekabet gücünü de koruyacaktır (Mitha, 2017; Yıldız, 2019: 319).

3.4.8. Otomasyona Sağlanan Vergi İndirimlerinin Azaltılması

Robot vergisi önerisini uygulama yöntemlerinden bir diğeri de şirketlerin otomasyona ve teknolojik gelişmelere yaptığı yatırımlar dolayısıyla devletten aldığı teşvik indirimlerinin ve kurumlar vergisi indirimlerinin azaltılması ya da kaldırması şeklindeki öneridir. Diğer önerilerde olduğu gibi yeni bir vergi ortaya çıkarmak ya da karmaşık çözümler getirmekten ziyade, halihazırda uygulanan politikalar üzerinde değişiklikler yaparak da amaca yönelik adımlar atılabilir (Cerde, 2020: 213).

Şirketlerinde otomasyonu kullanan, teknolojik gelişmelere ve robotlara yatırım yapan firmalar için çok önemli vergi avantajları mevcuttur. Bunlardan biri insan çalışanlara ödenecek gelir vergisini ödeme zorunluluğunun ortadan kalkması bir diğeri ise otomatik çalışanlar ve robotların ediniminde devletin sağlayacağı amortismanlardır. Amortismanlar burada şunu ifade etmektedir: otomatik çalışanlara yani robotlara yönelik yapılan sermaye harcamaları için şirketler, devlete ödeyeceği vergi matrahında bir azalma yani vergi indirimi talep ederler. Hızlandırılmış amortisman gibi yöntemler de göz önünde bulundurulduğunda insan çalışanlar yerine robot çalışanların istihdam edilmesi şirket için çok daha az maliyetlidir. Şirketler için robot çalışanlar ve insan çalışanların başlangıç maliyetleri aynı olsa bile, uygulanan vergi politikaları robotların maliyetlerini düşürmektedir. İşte bu vergi indirimlerinin oranlarının düşürülmesi, robotik teknoloji yatırımlarına verilen sübvansiyonların geri çekilmesi, firmalara yapay zekalı robotların geliştirilmesi için verilen

ödeneklerin kesilmesi gibi uygulamalar, bu önerinin kapsamında yer almaktadır (Cerda, 2020: 213; Mitha, 2017).

Dünyada robotlaşma seviyesi en yüksek düzeyde olan ülkelerden biri olan Güney Kore, 2017 yılında ilk ‘robot vergisi’ adı altındaki tasarımı dünyaya duyurmuştur (McGoogan, 2017). Dünyanın ilk robot vergisi önerisini ortaya atan Güney Kore’nin hazırladığı taslakta önerilen uygulama, otomasyon için devlet tarafından verilen teşviklerin sınırlandırılması şeklindedir. Güney Kore’li şirketlerde, işletmenin büyüklüğüne göre otomasyon sermayesine yapılan yatırımların %3 ile %7 arasında yer alacak tutarı kurumlar vergisinden indirilebilmektedir. Güney Kore’nin duyurduğu reformda ise bu indirim oranı %2’ ye kadar düşürülebilecektir (Gedik, 2020: 43). Bunun sonucunda şirketler, bu indirimlerden daha az yararlanarak daha fazla vergi ödemiş olacaklardır.

3.5. Robot Vergisi Uygulanırsa Elde Edilecek Gelirlerin Kullanılabileceği Alanlar

Otomasyonun artması ve robotların istihdam piyasasında yer almasıyla birlikte bazı bireyler işini kaybetmiştir. Bu gelişmeler diğer yandan yeni iş alanlarının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Kimi uzmanlara göre iş kayıpları, ortaya çıkacak yeni iş alanlarından daha büyük boyuttadır ve bu gelişmeler işsizlik artışına neden olabilir. Kimi uzmanlara göre ise ortaya çıkması beklenen yeni iş imkanları, iş kayıplarından daha büyük boyutta olacaktır. Bu çalışmanın konusu gereği otomasyon ve robotlaşmanın işsizliğe neden olduğu yönündeki çalışmalar ön planda tutulmuştur. Bu olumsuz gelişmelere çözüm olması amacıyla ortaya atılan robot vergisi önerisi hayata geçirilebilirse elde edilecek gelirlerin kullanılacağı düşünülen bazı alanlar vardır. Bu alanlar şu şekilde açıklanabilir:

3.5.1. Robot İstihdamının Artması Sonucu Devletin Uğradığı Gelir Vergisi Kaybını Telafi Etmek

Devletlerin, sunduğu kamu hizmetlerini finanse etmek için kullandığı en temel gelir kaynağı vergilerdir (Birinci, 2018: 70). Dünyada birçok ülkede, devletin kamu harcamalarını finanse etmek için bireylerden topladığı vergiler içerisinde emek üzerinden alınan vergilerin payı çok büyüktür (Öztürk ve Ozansoy, 2011: 212). Robotlar, özellikle “robot çalışan- insan çalışan” ikamesinin yüksek olduğu sektörlerde çeşitli nedenlerle insan çalışanların yerini almaktadır. Son dönemde yapay zekâ ve robotik alanlarında yaşanan gelişmeler de bu süreci desteklemektedir. Sonuç olarak ülkelerin robotlaşma kaynaklı işsizlik oranlarında artışlar ortaya çıkmaktadır. Emeğin karşılığı olan ücretler üzerinden alınan vergilerin yüksek olduğu yerlerde artış gösteren bu işsizlik oranları devletin vergi gelirlerinde azalmaya neden olmaktadır (Atila, 2019’ dan aktaran: Gedik, 2020: 43).

İstihdamda robotlaşma kaynaklı olarak artması beklenen işsizliğin, devletin vergi gelirlerinde neden olacağı azalmanın telafi edilmesi robot vergisinin temel hedefidir (Turan, 2020: 67). Bahsedilen uygulama yöntemlerinden en az birinin uygulanması sonucunda elde edilecek

gelirler devletin uğradığı vergi kaybını telafi edebilecektir (Çetinkaya ve Akar, 2018: 54; Atila, 2019’ dan aktaran: Gedik, 2020: 43).

Devlet çeşitli şekillerde vatandaşlardan aldığı vergi gelirlerini sonuçta yine toplum giderleri için kullanmaktadır. Bu toplum giderlerine örnek olarak; savunma, sağlık, eğitim, ekonomi, kamu düzeni, çevre koruma, kültür ve din, sosyal güvenlik yardımları ve sosyal yardımlar örnek olarak gösterilebilir (Birinci, 2019: 510). Devlet en temel amaçlarından olan toplum ihtiyaçlarını karşılama, kamu hizmetlerini yerine getirme görevlerini, çeşitli kamu gelirleri ile yerine getirmektedir. Uygulanması planlanan bir robot vergisi hayata geçirilirse devletin uğradığı gelir kaybı telafi edilmiş olacaktır. Dolayısıyla robot vergisi gelirleri, kamu harcamalarının finansmanı için de kullanılmış olacaktır. Bu harcamaların içerisinde yukarıda bahsedilen harcama kalemlerinin hepsi yer alabilir (Merola, 2022: 4).

3.5.2. Evrensel Temel Gelir Uygulaması İçin Kaynak Olmak

Otomasyon ve robotlaşma, dahil oldukları diğer tüm alanlar gibi istihdam piyasasında da çok önemli değişiklikler ortaya çıkarmıştır (Gücenmez, 2023: 1003). Bu değişikliklerin başında robotların bireylerin yerini almasıyla beraber bazı bireylerin işlerini kaybetmesi ve sonuçta işsiz kalmasıdır. Bireylerin işsiz kalması demek herhangi başka bir geliri yoksa, başka bir işe girene kadar gelirin olmaması demektir. Toplumda yer alan bütün insanların olduğu gibi robotlaşma sonucu işini kaybeden bireylerin de yaşamlarını sürdürebilmeleri için temelde bir gelirlerinin olması ve ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri gerekmektedir. Bunu gerçekleştirmek de sosyal devletlerin en önemli görevlerinden biridir.

Evrensel temel gelir uygulamasının destekçileri, sosyal kalkınmayı sağlayacağı; bireylerin daha yenilikçi ve yaratıcı arayışlarını sürdürmeleri için fırsat sağlayacağı; robotlaşmanın neden olduğu işsizlik korkusu ve ücret düşüşlerini telafi edeceği düşüncesiyle bu uygulamayı savunmaktadır (Mazur, 2019: 326). Diğer yandan ise böyle bir uygulamanın devletler için çok maliyetli olacağı; daha verimli alanlarda kullanılabilecek kaynakların daha kısıtlı bir uygulama için kullanılacağı; bireylerin çalışma arzusunu kırabileceği gibi nedenlerle olumsuz karşılanmaktadır. Başta Finlandiya’da olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde bu uygulamanın pilot uygulamaları yapılmıştır. Ancak evrensel temel gelir uygulaması için de dünyanın her yerinde kabul edilen ortak bir fikir birliği oluşturulamamıştır (Silkin, 2019; Mazur, 2019: 326).

Robot vergisi uygulamanın gerekli olduğunu savunan görüşler, robot vergisinden elde edilecek gelirlerin, evrensel temel gelire kaynak olabileceğini savunmaktadır (Mitha, 2017; Kireçtepe, 2022: 799). Robotsal faaliyetlere veya robotlara uygulanacak bir vergi ile, uzun vadede bütün vatandaşlara uygulanması arzu edilen evrensel temel gelir finanse edilmesi mümkün olabilir (Oberson, 2017: 254; Cerda, 2020: 216). Elon Musk, Bill Gates gibi tanınmış insanlar da bir robot vergisi uygulaması sonucunda elde edilecek gelirlerin evrensel temel gelir uygulamasında

kullanılabileceğini ve bunun gerekli olduğu düşüncesini savunanlar arasında yer almaktadır (Silkin, 2019; Mitha, 2017).

3.5.3. Yeniden Eğitim Giderleri İçin Artan Kamu Harcamalarını Finanse Etmek

Robotlaşmanın neticesinde teknolojik işsizliğin artacağı önceki başlıklar altında açıklanmıştır. Teknolojik gelişmeler ve otomasyonun artması sonrasında nispeten basit ve rutin işlerde çalışan yani daha az kalifiye olan bireylerin yerini robotlar alabilecektir. Robotlaşma sonucu işini kaybeden bu bireylerin, istihdam sektöründe yeniden yerini alabilmesi için ya başka bir iş bulması ya da nispeten daha nitelikli işler için kendini geliştirmesi ve yeni beceriler kazanması gerekmektedir (Turan, 2020: 66; Kireçtepe, 2022: 799).

Bireylerin yeni duruma ayak uydurabilmesi ve nitelikli işlerde çalışabilmesi için alması gereken eğitimleri devletin sağlaması gerekmektedir. Devletler işini kaybeden bireyler için yeni istihdam alanları oluşturmak, emek yoğun çalışma gerektiren altyapı projeleri ve kamu hizmetlerine yatırım yapmak, çalışanları yeniden istihdam etmede sıkıntılar yaşayan firmalara ücret sübvansiyonları sunma gibi teşvikler vermek ya da bireyleri yeniden eğitmek gibi politikalardan hangisini uygularsa uygulasin, devletin kamu harcamalarında artış ortaya çıkacaktır (Mitha, 2017; Silkin, 2019; Abbott ve Bogenschneider, 2018: 162).

Uygulanması önerilen bir robot vergisinden elde edilecek gelirlerin en önemli kullanım alanlarından biri de devletin işini kaybeden bireyleri yeniden kazanmak için uyguladığı politikalar sebebiyle artan kamu giderlerini finanse etmektir (Silkin, 2019; Turan, 2020: 66; Gedik, 2020:43). Aralarında New York Belediye Başkanı Bill de Blasio, Microsoft'un kurucusu Bill Gates ve politikacıların olduğu bazı saygın insanlar da robot vergisinin gerekli olduğu ve elde edilen gelirlerin işini kaybeden bireylerin yeniden eğitimi için kullanılabileceğini savunmuşlardır (Bill Gates'ten robot vergisi önerisi, 2017; Seamans, 2021: Turna, 2022: 315; Mazur, 2019: 323-324)).

3.5.4. Diğer Kullanım Alanları

Robot vergisi uygulaması sonucu elde edilecek gelirlerin hangi amaçlarla kullanılabileceği önceki kısımda açıklanmıştır. Bu kullanım alanlarının haricinde başka bazı öneriler de vardır. Örneğin robot vergisinden elde edilen gelirler, işini kaybeden bireylerin yeniden eğitim süreci için kullanılırken aynı zamanda işini kaybeden bireylere işsizlik maaşı bağlanmasına kaynak olabilir. Bunun da toplumsal problemleri azaltmada rolü önemlidir (Turan, 2020: 66). Bill Gates de robot vergisinin uygulanması gerektiğini düşünenlerdendir. Gates'in önerisine göre robot vergisinden elde edilecek gelirleri kullanım alanları ise şöyledir: yaşlılara bakım için kullanılmak, okul çağında ve ihtiyaç sahibi olan çocuklar için kullanılmak (Kara, 2017). Diğer bir öneri, devletin insan sermayesine daha fazla yatırım yapmasıdır. Bu yatırımı ise şu şekillerde yapabilir: ek bir fon ile yeniden eğitim sisteminin etkinliğini ve kalitesini iyileştirebilir, bu sisteme erişimi kolaylaştırabilir.

Eğitim gören öğrencilerin kredi faiz oranlarını düşürmek veya kredi limitlerini artırmak gibi yollarla da eğitim sürecine destek olunabilir. Alternatif olarak işverenlere işe alım ve yeniden eğitim süreçlerini desteklemek için teşvikler verilebilir (Mazur, 2019: 324). New York belediye başkanı Bill de Blasio da robot vergisinin uygulanması gerektiğini, elde edilecek gelirlerin de eğitim, sağlık ve yeşil enerji alanlarında yeni işler ortaya çıkarmada kullanılabileceğini ifade etmiştir (Merola, 2022: 5).

3.6. Bazı Dünya Ülkelerinde Robot Vergisi Uygulamasının Mevcut Durumu

Tam anlamıyla bir robot vergisi olmasa da dünyada robot vergisi adı altındaki ilk öneriyi uygulamaya koyan ülke Güney Kore olmuştur (KPMG Robotun vergisini kim ödeyecek?, 2018). Amerika, İngiltere, Japonya ve Kanada da robotların vergilendirilmesi gerektiği görüşlerini savunan ülkelerden bazılarıdır. Özellikle Kanada’da Yeşiller Partisi, çalışan bireylerin teknolojik işsizlik açısından duyduğu endişeleri gidermek amacıyla robotlara vergi getirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Benzer şekilde Birleşik Krallık’ta İşçi Partisi’nin lideri, ileri teknolojiler kullanarak büyük karlar elde eden özellikle küresel şirketlerden, teknolojik kaygıları olan bireylerin faydalanması gerektiğini savunmaktadır (Silkin, 2019).

Bazı dünya ülkelerindeki robot vergisi uygulamasından bahsetmeden önce, robotların hukuki açıdan varlığı ve robot vergisi ile ilgili konuların ilk olarak gündeme geldiği yer olan Avrupa Birliği’ndeki gelişmeler açıklanacaktır.

Robotların insan bireyler gibi vergi ödemesi düşüncesi tamamen felsefi ya da teoride kalmış bir düşünce değildir. Avrupa Birliği Hukuk İşleri Komitesi, 2016 yılının Mayıs ayında robotların hayatın her alanına entegre olduğu ve yavaş yavaş insanların yerini almaya başladığı gerekçesiyle bir rapor hazırlayıp yayımlamıştır. Takiben 2017 yılının Ocak ayında Avrupa Birliği Parlamentosu bu raporu kabul etmiştir. Bu taslak tavsiye raporunda, robotların hukuki sorumlulukları ve bulundukları konum düzenlenmeye çalışılmıştır. Raporda yer alan robotların ‘elektronik kişi’ olarak tanımlanması önerisi kabul edilmiştir. Burada elektronik kişi kavramı esasen şunu ifade etmektedir: en azından kısa vadede robotlar insanların yasal statüsüne eşdeğer kabul edilemez; robotları üreten, satan veya kullananların maddi veya yetkisel vb. sorumluluklarının olması gerekmektedir. Robotlar edinilirken ticari sicil sistemi benzeri bir sicil sistemine kaydedilmelidir ve bir fon kurulmalıdır. İlerde ortaya çıkabilecek tazminat sorumluluğu gibi hallerde bu fonun kaynakları kullanılabilmelidir şeklindeki öneriler de bu raporda yer almaktadır (European Parliament Report, 2017). Ayrıca bu rapor, yapay zekâ ve robotlar gibi konularda dünya çapında hukuki düzenlemeler ve iş birliği yapılması gerekliliği konusunda öncü olan ilk hukuki metin olması sebebiyle ayrı bir öneme sahiptir (Oberson, 2017: 247-248; Ercan, 2019: 19). Ancak bu önemli belgede önerilenler arasında robotlara bir tür vergi uygulanması gerektiği önerisi yer almamaktadır.

3.6.1. Güney Kore

Güney Kore, özellikle imalat sanayisinde olmak üzere işyerlerinde en çok robot istihdam eden ülkelerin başında gelmektedir. Güney Kore, robot vergisi olarak kabul edilen öneriyi 2017 yılında uygulamaya koyan ilk ülke olmuştur. Ancak burada bahsedilen robot vergisi, bir robot alımında veya kullanımı süresince alınan bir vergi olmaktan ziyade, robotik teknolojilere yapılan yatırımları artırmanın karşılığında mükelleflere uygulanan vergi teşviklerinin azaltılmasını ifade etmektedir (Babur, 2017).

Güney Kore, bazı sektörlerde özellikle robotların ürettiği yarı iletken maddeyi çok hızlı bir şekilde benimsemiştir ve dolayısıyla robotlara çok hızlı bir şekilde adapte olmuştur. 2017 yılında Kore’de işsizlik rakamları yaklaşık son 20 yılın en yüksek seviyesine ulaşmış idi. Güney Kore’nin hızlı bir şekilde robot vergisi adı altında bir uygulamaya başvurmasını tetikleyen en önemli nedenlerden biri de budur: ‘Robotların bazı endüstrilerde sebep olduğu iş kayıplarının hızını yavaşlatmak’ (Lahiri, 2024). O dönemde geçerli olan teknolojik ve robotik yatırımları teşvik eden kurumlar vergisi indirimi, o alanlardaki yatırımları teşvik eder bir nitelikteyken, kurumlar vergisi indirimlerine uygulanan azaltmalar bu yatırımları caydırır bir hale gelmiştir (Gedik, 2020: 42-43).

Yeni uygulamanın hayata geçirilmeden önceki halinde, Özel Vergilendirmenin Sınırlandırılması Kanunu’nun 24. Maddesinde, yapılan işlerin hacmine ve şirketlerin büyüklüğüne göre, uygulanan kurumlar vergisinde %3 ile %7 arasında indirim yapılabiliyorken; uygulamanın hayata geçirilmesinden sonra, yapılan indirimler %2 oranına kadar düşürülmüştür (Merola ,2022: 5).

3.6.2. Amerika Birleşik Devletleri

Robot vergisi önerisiyle ilgili bilinen ilk gelişmelerin 2016 yılında Avrupa Parlamentosu’nda yaşandığı bilinmektedir. Ancak bu konu, bilindiği kadar yeni ortaya çıkmış bir konu değildir. Great Depression yani Büyük Ekonomik Bunalım Döneminde Amerika Birleşik Devletleri’nde robot vergisine benzer bir vergi önerisi yapılmıştır. İşgücü piyasasında insan çalışanların yerini alan makineler vergi koyulması fikri ortaya atılmıştır. Buna dair birkaç uygulama şekli önerisi bile yapılmıştır. Bunlardan biri makineler ne kadarlık bir işi yapabildiğine göre belirlenecek tek bir vergi matrahı üzerinden vergi alınmasını öneren ‘protax’ adındaki uygulamadır. Bir diğer öneri ise makinelerin tarifelerine göre değişecek olan bir vergi alınmasını öneren ‘technotax’ adındaki uygulamadır. Ancak nihayetinde bu uygulamalardan hiçbirisi tam manada uygulamaya geçirilememiştir (Dimitropoulou, 2019’dan aktaran: Gedik, 2020: 42).

Amerika’da Bill Gates, Avrupa Parlamentosu’nda robotlara vergi uygulanması düşüncesine karşı çıkılmasından sonra tam tersi görüşlerini bildirmiştir. Ona göre yakın ileri tarihte robotların işgücü piyasasında insan bireylerin yerini almasıyla birlikte olumsuz birçok etkinin ortaya çıkacağını

ifade etmiştir. Bu olumsuz etkileri telafi etmek amacıyla ‘pigouvian vergi’ veya ‘ek bir düzeltici vergi’ gibi bazı önerilerde bulunmuştur (Englisch, 2018: 15-16).

New York Belediye Başkanı Bill de Blasio da otomasyon ve robotlaşma kaynaklı olarak ortadan kaybolması beklenen bazı meslekleri korumak için robot vergisi uygulanması gerektiğini savunmaktadır. Elde edilen gelirlerin sağlık, eğitim, yeşil enerji gibi alanlarda yeni istihdam olanakları ortaya çıkarmak için kullanılabileceğini ifade etmektedir. Bir diğer önemli örnek de Chicago’dan gelmektedir. Chicago’da bir siyasetçi olan Ameya Pawar robot vergisi anlamında çift taraflı bir öneri ortaya atmıştır. Buna göre insan çalışanlar yerine robot çalışanları benimseyen firmalar vergilendirilirken aynı zamanda planladığı ve vaat ettiği kadar istihdam üretemeyen firmalara verilen sübvansiyonlar da geri alınmalıdır (Merola, 2022:5).

Amerika Birleşik Devletleri, OECD ülkeleri arasında, bireyleri işten çıkaran firmalara ceza uygulaması aracılığıyla işsizlik sigortasını finanse eden tek ülkedir. Pek çok eyalette, bir şirketten çıkarılan işçi sayısına orantılı olarak işverenler hem işsizlik ödemesi hem de işsizlik sigortası vergisi ödemesi yapmak durumundadır. Bu uygulamaya benzer şekilde, işten çıkarılan gerçek işçilerin sayısına bağlı olarak artan oranlı bir robot vergisi uygulanabilir. Uygulama şekli ise işten çıkarılan bireylerin kayıt altına alınarak işten çıkaran şirkete ek bir vergi hesaplanması şeklinde olabilir. Ancak bu sistem de hem kurumların vergi oranını ciddi ölçüde artıracak hem de vergi sistemini zor ve karmaşık hale getirebilecektir (Abbott ve Bogenschneider, 2018: 170).

Amerika’da robot vergisi ile ilgili öneriler gündemde tartışılırken, Otonom Araçlar Vergi Mevzuatı düzenlemesinin yapılması bu konudaki tek somut örnektir. Ancak burada da tam otonom araçların ne olduğu tam anlamıyla tanımlanamamıştır. Yine de 2017 yılında Nevada’da, ulaşım ağı şirketlerine ayrı bir özel tüketim vergisi koyulmuştur ki bu şirketler tamamen ve yalnızca otonom araçlar kullanan şirketlerdir. 2018 yılında California yasama organı tarafından San Francisco’ya ulaşım için yalnızca otonom araç kullanan şirketlere vergi uygulama yetkisi verilmiştir. Benzer vergi uygulamaları için Massachusetts ve Tennessee eyaletlerine de çağrılar yapılmış ancak oralarda somut adımlar henüz atılamamıştır (Merola, 2022:5).

3.6.3. İtalya

2018 yılı Ağustos ayında İtalya’da robot vergisi benzeri bir vergi uygulamayı öneren bir yasa teklifi hazırlanıp sunulmuştur. Yasada, şirketler eğer üretim süreçlerinde çoğunlukla robotları ve yapay zekâ sistemlerini kullanıyorsa ve bunlarla yönetiliyorsa, bu şirketlerin ödeyecekleri kurumlar vergisi oranlarının %1 kadar artırılması önerilmektedir. Ancak bu yasa tasarısının temelinde bazı problemler yer almaktadır. Örneğin bir şirketin üretim süreçlerinin çoğunda ağırlıklı olarak robotları ve yapay zekâyı kullanması ya da robotiğin ve yapay zekâ sistemlerinin ne olduğu yasa tasarısında tam olarak açıklanamamıştır. Buna göre bu tasarıda yer alan uygulamayı hayata geçirmek için gereken kriterlerin tanımlamaları eksik kalmıştır (Merola, 2022:5).

Robot vergisi önerisi için birçok uygulama yöntemi önerisi vardır. Bunlardan bazıları daha karmaşık yapıya sahiptir bazıları ise daha kolay uygulanabilir niteliktedir. Örneğin dünyada ilk defa Güney Kore’de gündeme gelen robot vergisi tasarısı bile tam olarak bir robot vergisi olarak değil, vergi indiriminin azaltılması şeklinde önerilmiştir. Bu nedenle robot vergisi gibi bir verginin uygulanabilmesi için öncelikle robotik alanla ilgili belirsizliklerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Robotların tanımlanması, robot vergisi önerisinde bahsedilen robotların tam olarak hangi özelliklere sahip olması gerektiğinin belirlenmesi, robotların kişiliklerinin netleştirilmesi gibi hukuki ve diğer birçok tür sorunun çözülmesi gerekmektedir. Robot vergisi konusu yalnız bir ülkeyle sınırlı olan bir konu değildir. Tüm dünya ülkelerinin konuyla ilgili belirsizlikleri ortadan kaldırması ve otoritelerin iş birliği yaparak konuyu ele alması gerekmektedir.

Robot vergisi gibi bir konuda, ülkeler birlikte ilerlemediği takdirde vergi rekabeti sorununun ortaya çıkması ve robotlar aracılığıyla elde edilen kazançların robot vergisi olmayan vergi cennetlerine kaydırılması ihtimali ortaya çıkacaktır. Sonuçta bazı ülkeler vergi geliri kayıplarına uğrayacaktır (Damijan vd., 2021: 22).

3.7. Robot Vergisi Önerisi Bakımından Türkiye’nin Durumu ve Bu Önerinin Türkiye’de Uygulanabilirliği:

Robotlaşmanın her alanda olduğu gibi işgücü piyasasında da artmasının sonucunda bazı etkilerin ortaya çıkması beklenmektedir. Bu etkilerden birisi bireylerin yerine istihdam edilen robotların işsizlik artışına yol açacağı, bir diğeri ise işsizlik artışı sonucunda devletin bireylerin gelirlerinden elde edeceği vergi gelirlerinin azalmasıdır. Bu olumsuz etkilerin azaltılması için bazı öneriler ortaya atılmıştır. Robot vergisi olarak isimlendirilen öneri temelde şunu ifade etmektedir: Şirketlerinde insan bireyler yerine robotları çalıştırmayı tercih eden şirket sahiplerinin vergi ödemesi gerekliliği. Bu şekilde elde edilmesi beklenen gelirlerin hangi alanlarda kullanılacağı ile ilgili fikirler de ortaya atılmıştır. Robot vergisi önerisinin bazı teknoloji ülkelerindeki uygulanma durumları önceki başlıklarda açıklanmıştır. Aynı önerinin Türkiye için uygun olup olmadığı konusunda bir çıkarımda bulunabilmek için öncelikle Türkiye’de robotlaşma seviyesinin hangi aşamada olduğunun incelenmesi gerekmektedir.

3.7.1. Türkiye’de Robotlaşma

Robotlaşmanın artması sonucunda ortaya çıkması beklenen işsizliğin artması, kamu gelirlerinin azalması, kamu harcamalarının artması, sosyal sorunların artması gibi olumsuz durumların hemen hepsi diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de karşılaşılabilecek sorunlardandır. Başlangıçta yalnızca insan bireyler için tehlikeli olabilecek işleri yerine getirme amacıyla üretilen robotlar bugünlerde insanlar için zor kabul edilebilecek ve karmaşık olan işleri bile kolaylıkla yapabilmektedir. Bu nedenle robotların sayısı dünyanın hemen her yerinde ve her alanda oldukça

artış göstermiştir. Öyle ki World Robotics 2023 verilerine göre küresel operasyonel robot stoğu sayısı 2022 yılında 3,9 milyon birim civarında yer almaktadır (World Robotics 2023 Raporu).

Türkiye geliştirmekte olan ülkeler arasında genç nüfusa sahip olan ekonomilerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu anlamda Türkiye’de Gayrisafi Yurtiçi Hasıla seviyesinin en azından korunması gerekmektedir. Ancak elbette asıl amaçlanan milli gelir seviyesinin artırılması ve küresel alanda rekabet gücünün korunmasıdır. Ekonomik gücün artırılabilmesi için üretkenliği artırıcı teknolojik gelişmelerin ülkeye kabul edilmesi ve benimsenmesi gerekmektedir (Chui vd., 2017). Türkiye’deki mevcut robot stoğu da yıldan yıla artış göstermektedir. Örneğin 2011 yılında Türkiye’deki robot sayısı 3.010 birim iken, 2018 yılında bu sayı 13.498’e yükselmiştir. 2022 yılında ise Türkiye’de 22.735 birim kurulu durumda robot olduğu belirlenmiştir (IFR World Robotics, 2019’dan aktaran: Yıldız, 2019: 324-325; Tüten, 2024).

Yine de bu artışlar birçok dünya ülkesinin gerisinde kalmaktadır. Basit bir örnekle bunu açıklamak gerekirse Uluslararası Robotik Federasyonu’nun 2023 yılı raporuna göre, 10.000 çalışan başına denk gelen kurulu endüstriyel robot sayısı dünya genelinde ortalama 151 iken Türkiye’de bu sayı 45 olarak hesaplanmıştır. Güney Kore, Çin, Japonya, Singapur, Almanya gibi ülkeler robotlaşmada dünya ortalamasının çok üzerinde yer almaktadır (Gür vd., 2024: 44).

İstanbul Ticaret Odası Stratejik Araştırmalar Merkezi (İTOSAM)’ın 2024 yılında hazırladığı ‘Akıllı Teknolojiler Raporu’na göre, 2022 yılında dünya genelinde 3.9 milyon kurulu endüstriyel robot mevcuttur. 2025 yılına gelindiğinde tahmini olarak her yıl yaklaşık %10 kadarlık bir artış gerçekleşirse bu sayı 5 milyon 227 bine yükselecektir (Karakuş, 2024).

Son dönemde Türkiye’de robotik teknolojiler alanında çok önemli gelişmeler kaydedilmiştir. İTOSAM’ın 2024 yılında yayımlanan ‘Akıllı Otomasyon Çağında Ulusların Rekabeti: Yapay Zeka, Robotlar ve Gelişen Ülkeler’ isimli yeni raporuna göre, 2000 yılında Türkiye’de yapay zekayla donatılmış ürünleri yalnızca 5 firma üretiyorken; 2020 yılında 572, 2021 yılında 718, 2022 yılında 860, 2023 yılında 1012 ve 2024 yılında 1195 firma üretmiştir. Bu firmaların yoğun olarak üretim yaptığı sektörler de on madde halinde şu şekilde sıralanmıştır: Eğitim, sağlık, medya, bilgi teknolojileri ve hizmetleri, endüstriyel otomasyon, finansal hizmetler, biyoteknoloji, araştırma hizmetleri, yazılım geliştirme ve işletme danışmanlığı ve hizmetleri (Karakuş, 2024; İTOSAM 2024 Raporu).

İTO başkanı Şekip Aydağıç, Türkiye’nin yapay zekâ ve robotikle yetişmiş çalışan insan gücünün, yurtdışına gitme durumlarını ve isteklerini göz önünde bulundurarak bu insanları ülkede tutabilmek amacıyla bazı girişimler yapılması gerektiğini düşünmektedir. Üniversitelerde yapay zekâ ve robotik alandaki yenilikleri takip edebilmek ve daha da geliştirebilmek amaçlı yeni bölümlerin açılması gerektiği görüşünü de desteklemektedir (Karakuş, 2024; İTOSAM 2024 Raporu). Tüm

dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de robotiğin her alana entegre olduğunu, bundan sonra da bu yönelimin artma eğiliminde olduğunu söylemek mümkündür.

Dünya’da KUKA, Denso, Yaskawa, Staubli, ABB, Fanuc, Mitsubishi Electric, Yamaha Robotik gibi daha pek çok robot üretim şirketi bulunmaktadır. Türkiye’de de, dünyadaki birçok şirketin distribütörünün olmasının yanısıra -örneğin Mitsubishi Electric Türkiye gibi- Tezmaksen, Altınay Robot Teknolojileri gibi şirketler robot üretim faaliyetlerine devam etmektedir (Çetin, 2024).

Türkiye’nin robotik alandaki ilerlemelerine en iyi örneklerden biri AKINROBOTICS şirkettir. 1995 yılında Dr. Özgür Akın tarafından Konya’da kurulan AKINSOFT yazılım şirketinin bünyesinde 2009 yılında robotik departmanı kurulmuştur ve insansı robotlar ile ilgili çalışmalar yapılmaya başlamıştır. Türkiye’nin ilk iyi ayaklı insansı robotu, servis robotları, hostes robotları, tarım robotları gibi robotlar geliştirilerek önemli yeniliklere imza atılmıştır. Ayrıca Türkiye’nin ilk ve tek, robotların hizmet verdiği robotik kafesi de bu dönemde açılmıştır. 2015 yılında temelleri atılan ve dünyanın ilk insansı robot fabrikası olarak bilinen AKINROBOTICS, 2017 yılında da seri üretime başlamıştır. En son gelişme olarak 2023 yılında Bahçeşehir Üniversitesi’nde AKINROBOTICS şirketi iş birliğiyle ‘Yapay Zeka ve Robotik Teknolojileri Yüksek Lisans Programı’ açılmıştır (Türkiye’nin İlk İnsansı Robot Fabrikası AKINROBOTICS seri üretime başladı, 2017).

3.7.2. Türkiye’de Robot Vergisinin Gerekliliği

Türkiye’de robotik alanda son yıllarda önemli gelişmeler yaşanmıştır. Türkiye’deki durum, dünyadaki robotik teknolojilerin artma eğilimine paralellik gösterse de dünyada robotların en yoğun olduğu ülkelerle kıyaslandığında o ülkelerin henüz çok gerisinde olduğunu söylemek mümkündür (Ela, 2019: 900).

Robot vergisi konusunun gündeme geldiği ülkeler çoğunlukla robot kullanımı açısından önde gelen ülkelerdir. Çünkü robotların istihdamda insan bireylerin yerini alarak işsizlik artışına sebebiyet vermesi, vergi gelirlerinin azalmasına neden olması, kamu harcamalarını artırması gibi olumsuz sonuçlar doğurması robotların istihdam içerisinde yüksek oranlarda yer almasıyla ilgilidir. Bu konuyla ilgili McKinsey & Company nin 2017 yılında yayımladığı raporda, istihdam piyasasında robotlaşmanın artmasıyla işsizliğin ne kadar artış göstereceği konusunda farklı yöntemler kullanılarak bazı sonuç çıkarımlarında bulunulmuştur (McKinsey & Company, 2017 Raporu). Buna göre robotlaşma anlamında çok gelişmiş ülkelerle gelişmekte olan ülkeler arasında çok önemli farklılıklar bulunmuştur. Ülkeler açısından sonuçlar birbirinden çok farklıdır. Özellikle robotlaşma anlamında çok gelişmiş ülkelerde robotlaşma kaynaklı işsizlik artışı daha yüksek oranlarda gözlenirken, gelişmekte olan ülkelerde daha az gözlenmiştir (Yıldız, 2019: 325).

McKinsey & Company 2017' ye göre: Türkiye'nin de yer aldığı tahmin grubundaki ülkelerde 2030 yılına gelindiğinde robotlaşma ve otomasyon kaynaklı bireylerin işlerini kaybetmesi %16 oranında gerçekleşecektir. Bu oran robotlaşma düzeyi yüksek ülkelere kıyasla çok düşük bir seviyede kalmaktadır. Benzer bir görüş de Waterhouse Coopers (PWC) 2018'den gelmektedir. Bu rapora göre de Türkiye'de otomasyon ve robotlaşmanın artmasından kaynaklanan işsizlik artışı gibi bir durumun yaşanma ihtimali çok düşüktür. Ancak otomasyon artışları çok önemli seviyelere gelecek olursa bugünlerde beklenmeyen durumların gelecek dönemlerde değişme ihtimali de vardır (Waterhouse Coopers (PWC) 2018'den aktaran: Ela, 2019: 900).

Türkiye genç nüfusa sahip ve gelişmekte olan ülkelerden biridir. Türkiye'nin ekonomisini güçlendirmesi, milli gelir artışı ve verimlilik sağlaması; uluslararası alanda rekabet gücünü artırması için çok gereklidir. Bu gelişmelerin sağlanabilmesi için ise dünyanın gelişmiş ülkelerindeki otomasyon ve robotik teknolojilerini alıp kullanması gerekmektedir (Chui vd., 2017). Türkiye halihazırda yurtdışından teknoloji almaktadır ve cari açığın artmasının en önemli sebeplerinden birisi de budur (Türkiye İhracatçıları Birliği TİM Raporu, 2017: 81). Türkiye'nin mevcut durumda otomasyon sağlayacak robotik teknolojileri artırmak ve ekonomiye kazandırarak verimlilik artışı sağlama amacı vardır. Bu durumda ülkede yer alan robotları vergilendirmek tutarlı bir davranış olmayacaktır.

Yüksek Teknoloji Teşvik Programı Tanıtım Toplantısı'nda konuşma yapan Türkiye Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan, Türkiye'yi Uluslararası arenada çok daha güçlü bir konuma taşıyabilmek için teknoloji ve ar-ge faaliyetlerine ve projelerine çok büyük miktarlarda teşvik ve hibe verileceğini açıklamıştır (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı, 2024). Benzer şekilde Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı'nın 2018-2022 yıllarını kapsayan stratejik planında, teknolojik gelişmeler ve ar-ge konularında üretim yapan firmalara ihracat desteği sağlanacağı konularına değinilmiştir (T.C. Ekonomi Bakanlığı, 2017: 75).

Türkiye'nin genç nüfusa sahip gelişmekte olan bir ülke olması sebebiyle, buna ek olarak da yapılan araştırmalar ve belirtilen rakamlar neticesinde Türkiye'de robot vergisi açısından iyi seviyede bir potansiyel olduğunu söylemek mümkündür. Ancak bugün Türkiye, robotlaşma seviyesi yüksek olan diğer ülkelere göre hem teknolojik gelişmişlik hem de robotlaşma anlamında gerilerde kalmıştır (Yıldız, 2019: 325).

Türkiye'de robotlar konusunda gündeme bakıldığında en azından kısa vadede bir robot vergisi uygulama durumu mümkün gözükmemektedir. Çünkü benimsenen politikalar temelde uluslararası arenada rekabet gücünü korumak amacıyla; ülkeye teknolojik gelişmeleri kazandırmak ve ekonomiyi güçlendirmek amaçlı işgücünde robotların kullanımını artırmayı hedeflemektedir. Uygulanacak bir robot vergisi benimsenen bu politikalarla ters düşecektir. Temelde teknoloji geliştirilmeye ve robotlar artırılmaya çalışılıyorken bir robot vergisi uygulamak bunları caydırıcı

etkiler ortaya çıkaracaktır. Zaten robot vergisi uygulaması için ortaya atılan endişelerden biri de teknolojiye ket vurması yönündedir. Bu endişeler tam da Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için gerçekleşmesi muhtemel olan durumlardan biridir (Yıldız, 2019: 325; Ela, 2019: 900-901).

Diğer yönden Türkiye'ye göre robotlaşma seviyesi çok daha yüksek olan gelişmiş teknoloji ülkeleri bile teknolojik gelişmelere ve robotlara yatırımlar yaparak teknolojiyi ve robot sayısını artırmaya çalışmaktadır. Robot vergisi adı altında uygulanmaya çalışılan öneriler bile tam olarak bir vergi niteliğinde değildir. Bu ülkelerdeki durumlara bakıldığında robot vergisi bugünlerde Türkiye'nin gündemini meşgul edecek bir konu gibi gözükmemektedir (Ela, 2019: 900-902).

Uzun dönemde Türkiye, dünyadaki teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilirse ve robotlaşma seviyesi gelişmiş ülke seviyelerine yaklaşırsa robot vergisi yeniden gündeme gelebilir. Çünkü Türkiye genç nüfusa sahip ve gelişmekte olan bir ülkedir. Gerekli önlemler ve politikalarla istenen seviyelere ulaşılabilirdiği takdirde robotların işgücü piyasasına dahil olması Türkiye açısından endişe verici durumlar ortaya çıkarabilir. Çünkü Türkiye'nin vergi sistemine bakıldığında vergi gelirlerinin büyük bir kısmı stopaj yöntemi gibi istihdam üzerinden alınan kesintilerden oluşmaktadır (Saraçoğlu, 2017). Dolayısıyla robotların insan çalışanların yerini alması gibi bir durum, gelirin üzerinden alınan vergi gelirlerinin azalmasına sebep olacaktır.

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de bir vergi uygulanabilmesi için vergiyle ilgili unsurların tam olarak tanımlanabilmesi, belirlenebilmesi ve mevzuata uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Örneğin Vergi Usul Kanunu'nun 8. Maddesinde vergi mükellefi, vergi borcu bulunan gerçek veya tüzel kişi olarak tanımlanmaktadır. Ancak robotların gerçek kişi olup olmadığı bile belirsizliğini sürdürmektedir. Robotlar benzer şekilde, kanunda açıklanan tüzel kişilik kavramına da uymamaktadır (Mutlu ve Kaya: 2020: 273).

Yalnızca Türkiye'de değil tüm dünyada bir robot vergisi uygulanacaksa gerekli altyapının hazırlanması ve tanımlamaların yapılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra bir robot vergisi uygulandığında ülkelerin koordinasyon ve iş birliği içerisinde bulunarak, ortaya çıkabilecek vergi rekabetinin zararlı hale gelmesine ve bazı ülkelerin gelir kaybına uğramasına engel olması gerekmektedir (Gedik, 2018: 93; Merola, 2022:5).

SONUÇ

Milattan önceki süreçten itibaren gelişmeye başlayarak bugün insan hayatının hemen her yerinde var olan robotik alanda, özellikle son dönemde yapay zekanın da gelişimiyle çok büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu ilerlemelerin daha modern anlamda, tarihte yaşanan beş endüstri devrimi süreciyle geliştiği söylenebilir. Birinci endüstri devriminde, su ve buhar gücü kullanılarak üretim hem hızlanmış hem de daha kolay hale gelmiştir. Bu dönemde çok sayıda insanın fazlaca çalışıp üretemeyeceği miktarlarda üretim gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucunda ülkeler arası ticaretin gelişmesi, köyden kente göçlerin artması, işçi sınıfının gelişmesi, makinelerin insanların yerini almaya başlaması ile “işsizlik” sorununun ortaya çıkması gibi gelişmeler yaşanmıştır. Sonraki endüstri devrimi sürecinde petrol ve doğalgaz gibi kaynaklardan elde edilen elektrik gücü, üretim sürecini bir seviye daha ileri taşımıştır. Sosyal hayatta da önemli yer tutan kitle iletişim araçları bu dönemde ortaya çıkmış ve daha da önemlisi seri üretime geçilmiştir. Bunun sonucunda niteliksiz ve rutin işleri gerçekleştiren işçilere olan ihtiyaçlar azalmıştır. Teknolojik gelişmelerin işsizliğe neden olduğu yönündeki görüşler bu dönemde ortaya çıkmaya başlamıştır. Üçüncü endüstri devrimi süreci teknolojik devrim olarak da nitelendirilmektedir ve bu devrim sürecinde bilginin dijitalleşmesi ve depolanabilmesi söz konusudur. Gerekğinde bu bilgiler ortaya çıkarılabilir ve artık insanın yaptığı hemen her iş teknoloji ile yapılabilir boyuta gelmiştir. Dördüncü endüstri devrimi sürecinde öncekilerden daha ileri boyutlarda depolama kapasiteleri, üç boyutlu baskı makineleri, biyoteknoloji ve akıllı robotların ortaya çıkması gibi gelişmeler yaşanmıştır. Beşinci ve son endüstri devrimi sürecinde robotlar çok ileri seviyelerde işler yapmaya, kendi kendine kararlar verebilmeye başlamıştır. Beşinci endüstri devriminin diğer devrim süreçlerinden ayrıldığı nokta; diğer endüstri devrimi süreçlerinde robotların insan hayatına sağladığı katkıların yanı sıra, istihdam sürecinde insanların yerini almasının önemli boyutlarda tehlikelere yol açabileceği endişeleri önemli düzeyde iken burada teknoloji ve robotların, insanların yerini alması değil insanlara değer kazandırması söz konusudur. Bu dönemin toplumu, süper akıllı toplum olarak nitelendirilmektedir.

Endüstri devrimi süreçlerinin istihdam piyasasını ne yönde etkilediği noktasında konunun uzmanları farklı görüşlere sahiptir. Bu uzmanlardan bazıları teknoloji ve robotlarla ilgili yeni düzenin, işsizliğe ve beraberinde getireceği bir takım diğer sorunlara yol açacağını düşünürken bazıları da yeni iş alanlarının ortaya çıkmasına yol açacağını düşünmektedir. Literatürde farklı görüşler yer almakla birlikte konunun uzmanlarınca, endüstri devrimi süreçlerinden sonuncusu hariç hepsinde, teknoloji ve robotların istihdama dahil olmasının işsizliğe yol açacağı düşünülmektedir.

Robotların istihdam sürecine dahil olmasıyla beraber bazı yeni çalışanların yerini robotların alması, işsizlik artışına neden olacaktır. İşsizlik artışı ise devletin, insan çalışanlardan alacağı

vergilerin alınamamasına sebep olacaktır. Bunun yanı sıra işini kaybeden bireylerin tekrar istihdama katılabilmesi için yeniden eğitim süreçlerine tabi tutularak eğitilmesi kamu giderlerinin artmasına neden olacaktır. İşletmesinde robot istihdam eden sermaye sahiplerinin daha az vergi ödeyerek avantajlar elde etmesi ve işsiz kalan bireyler kaynaklı bazı sosyal sorunların ortaya çıkması da istihdamda robotlaşmanın artmasının neden olabileceği problemlerdendir. Robotların insan hayatına sağladığı kolaylıkların, robotların neden olduğu olumsuz etkilerin gerisinde kalmaması için belirsizliklerin olduğu alanlarda yeni düzenlemeler ve ülkeler arası iş birliklerinin yapılması gerekmektedir.

Başlangıçta insan gücü ile yapılabilecek ağır işleri kolaylaştırma amacıyla insan hayatına giren robotlar bugün ekonomi, finansal piyasalar, hukuk, eğitim, sağlık, savunma gibi hemen her alanda kendini göstermektedir. Ancak bu olumlu gelişmelerin yanısıra robotların hukuk sistemi içindeki yerinin belirsiz olması da bir sorun niteliği taşımaktadır. Çünkü robotların hukuki ehliyetleri bulunmamakta ve robotlar insanlar gibi değerlendirilememektedir. Bu konuda tavsiye niteliği taşıyan görüşler vardır: Bunlardan biri robotların insanlardan tamamen bağımsız eşyalar gibi düşünülmesidir ki bu görüş, bugünkü yapay zekâ ile donatılmış ve karar verme yetisine sahip robotlar için uygun olmayacaktır. Diğer görüş ise robotların insanlar gibi düşünülmesi ve cezai sorumluluklarının olmasıdır. Ancak burada da ülkelerin mevcut mevzuatlarında yer alan kişilik kavramlarına robotların tam olarak uymaması sorunu ortaya çıkmaktadır. 2017 yılında Avrupa Parlamentosu Hukuk İşleri Komisyonu tarafından yayımlanan robotik taslak tavsiye raporunda yer alan, robotlara elektronik kişilik verilmesi önerisi, tüm ülkeler tarafından iş birliği yapılarak hayata geçirilirse bu alandaki belirsizliklerin ortadan kalkması noktasında iyi bir başlangıç olacaktır. Buna göre ileriki dönem belirsiz olmakla birlikte şu an robotlara insan statüsü verilmemeli, robotlar edinilirken bir kayıt sistemine kaydolmalıdır. Buna göre ileride robotların yol açabileceği zararlar, robotun sahibi tarafından karşılanabilmelidir. Benzer şekilde robotların tam olarak hangi üretim faktörü olarak kabul edilmesi gerektiği de belirsizliğini korumaktadır.

İstihdam piyasası milli geliri etkileyen faktörlerden biridir ve her ekonomide önemli bir yer tutmaktadır. İstihdam seviyesini etkileyen yaş, cinsiyet, ikamet edilen yer, medeni durum, çalışılan sektör, ücret seviyesi gibi birçok faktör vardır. Bu faktörlerden en önemlilerden biri de ülkenin teknolojik gelişmişlik seviyesi ve robotlaşma düzeyidir. Robotlaşma düzeyi arttıkça istihdam edilen bireylerin yerini robotların alma düzeyi de artacaktır. Çünkü robotlar artık insanların yaptığı hemen her işi yapabilecek gelişmişliğe sahiptir. Burada teknolojik işsizlik kavramı gündeme gelmektedir. Teknolojik işsizlik, teknolojik gelişmeler ve robotlaşmanın istihdam piyasası üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaları, insanların işlerini kaybetmesi ve temelde işsizliğin artması durumunu ifade etmektedir. Robotlar konusunda şu an için her ülke düzenli olarak bir bilgi paylaşımında bulunmamaktadır. Ancak dünyada robotlar konusunda en çok bilinen ve raporlar sunan kurum olan Uluslararası Robotik Federasyonu'nun son dönemde yayımlanan raporları incelendiğinde bu kavramın, modern anlamda gerçekleştiğini söylemek mümkündür.

Yıllara göre, kurulu endüstriyel robot sayılarına ve gelecekle kurulması beklenen endüstriyel robot sayılarına bakılarak yapılan çıkarımlara göre robotik alan tüm dünyada hızla büyümektedir ve kurulu endüstriyel robot sayıları da her geçen yıl önemli düzeyde artmaktadır. Buna ek olarak Güney Kore, Çin, Japonya, ABD, İtalya, Almanya gibi ülkelerin robotlaşma seviyelerinin diğer ülkelere kıyasla çok yüksek düzeylerde olduğu ve bu ülkelerin en çok kurulu endüstriyel robota sahip olan ülkeler olduğu söylenebilir.

Ancak ülkelerin büyüklüğü ve nüfus yapısı gibi faktörler göz önünde bulundurulduğunda kurulu robot sayılarının yeterli bir ölçüt olmayacağı düşünülmektedir. Ancak istihdam edilen her on bin birey başına düşen robot sayıları açısından bir karşılaştırma yapılırsa daha sağlıklı sonuçlara ulaşılabilecektir. Buna göre, 2022 yılında istihdam edilen her on bin çalışan başına düşen robot sayısı en yüksek olan ülke 1.012 ile Güney Kore'dir. Yine Singapur, Almanya, Japonya ve Çin gibi ülkeler, Güney Kore'yi takip eden ve her on bin çalışan başına düşen robot sayısı verilerinde ileri seviyelerde yer alan ülkelerdir. Dünya ülkeleri arasında, çalışan bireylere oranla robotlaşma konusunda en ileri seviye olan ülkeler arasında Türkiye'nin de 2022 yılı itibarıyla on bin çalışan başına 45 robot ile 35. sırada yer alması dikkat çekmektedir. Yani Türkiye'de de robotlaşmanın işgücü piyasasındaki durumu ile ilgili dünyadaki gelişmelere paralel bir seyir izlendiği söylenebilir. Bu da Türkiye'nin ilerde uygulanacak bir robot vergisi için iyi düzeyde bir potansiyele sahip olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Robotlaşma düzeyinin artmasıyla ilgili görüşler arasında, robotlaşmanın yeni ve nitelikli iş kolları ortaya çıkardığı görüşü de yer almaktadır. Buna göre robotlaşma bir yandan niteliksiz bireylerin işsiz kalmasına neden olurken bir yandan da daha nitelikli ve yeni düzene uygun meslek gruplarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Nitekim günümüzde yeniliklere uygun meslek gruplarıyla daha çok karşılaşmak mümkündür. Üniversitelerde özellikle yapay zekâ alanında yeni açılan bölümler; 3 boyutlu üretim mühendislikleri, yapay zekâ ve robotik mühendislikleri gibi mesleklerin önem kazanması, bu görüşü destekler niteliktedir. Ancak bu meslekleri yapabilmek için bazı eğitimlerin alınması gerekmektedir. Bu eğitimlerin alınması için ise hem daha çok kaynak hem de önemli düzeyde bir eğitim süresinin geçmesi gerekmektedir. Yaşı belli bir düzeyin üzerinde olan ve işini kaybeden bireylerin, yeniden eğitim süreçlerine katılarak yeni nesil meslekler yapması kolay bir süreç gibi gözükmemektedir.

Robotlaşmanın istihdamı azaltmasına bir çözüm olarak robot vergisi uygulanması önerisi ortaya atılmıştır. Robot vergisi önerisi temelde, istihdam piyasasında insan bireylerin yerini robotların alması sonucunda ortaya çıkan işsizliğin ve diğer olumsuz etkilerin azaltılması amacıyla, istihdam edilen robotlar üzerinden bir vergi alınmasını ifade etmektedir. Böyle bir verginin uygulanması ile hem insanlar ve robotlar arasında bir denge sağlamış olacak hem de robotlaşma kaynaklı olumsuz etkileri azaltmak için kaynak sunmuş olacaktır. Robot vergisi uygulamasının amaçları işsizlik artışının önüne geçilmesi, vergi geliri kayıplarının telafi edilmesi, bazı eski meslek

gruplarının ortadan kalkmasının engellenmesi ve bireylerin yeniden eğitim süreçlerinde ihtiyaçları olan sürenin sağlanması olarak sıralanabilir. Bahsedilen vergi, o ülke ekonomisinin yapısına ve şartlarına uyum sağlayacak şekilde tasarlanırsa beklenen etkiler elde edilebilecektir.

Robot vergisini uygularken karşılaşılabilecek bazı zorluklar vardır. Bunlardan en önemlisi robot kavramının net bir tanımının olmamasıdır. Bir diğeri ise robotların henüz kişiliğinin ne olacağının belli olmamasıdır. Robotlardan vergi alabilmek için öncelikle mevcut hukuksal altyapının değiştirilmesi ve robotlara elektronik kişilik verilmesi gerekmektedir. Robot vergisi uygulama düşüncesi olan tüm ülkelerde bu konuda iş birliği ve ortak bir robot vergisi tanımı yapılması da böyle bir uygulamanın hayata geçirilmesini kolaylaştıracaktır. Robot vergisinin uygulama zorluklarından bir diğeri ise üretkenliği ve verimliliği artıran herhangi bir faktöre vergi koymanın, o faktörü cezalandırmak gibi kabul edileceğidir. Robotlar ister emek ister sermaye faktörü olarak kabul edilsin, robotlara bir vergi koymak topluma fayda sağlayan bir durumun vergilendirilmesi anlamına gelmektedir. Bir diğer zorluk ise, uygulanacak bir robot vergisi robotlaşmanın artmasının önüne geçebilecek ve bireylerin mevcut şartlarda çalışma süresini uzatabilecektir. Oysaki robotlar sürece dahil olsa, bazı bireyler kendilerini geliştirerek ve yeniden eğitim faaliyetlerine katılarak daha iyi konumdaki meslekleri yaparak daha iyi seviyelerde ücretler elde edebilirlerdi. Robot vergisi uygulamanın önündeki zorluklardan biri de daha ziyade gelişmiş ülkeler için geçerli olan inovasyona zarar verme ihtimalidir. Yani bir robot vergisi uygulaması inovasyona ve teknolojik gelişmelere zarar verebilir ancak illaki uygulanması gerekecekse, bu yeniliklere zarar vermeyecek seviyede düşük tutularak uygulanması gerekmektedir. Robot vergisi uygulamasında karşılaşılabilecek zorluklardan biri de uluslararası vergi rekabetidir. Her ülkede aynı anda benzer vergi uygulanmazsa, hareketli üretim faktörlerinden biri olan robotların ülke dışında faaliyet göstermesi sağlanabilir. Bu nedenle yine ülkeler arası iş birliği yapılarak bu vergi uygulanırsa, bazı ülkeler dezavantajlı konuma gelmeden ve zarara uğramadan iyi sonuçlar alınabilir.

Her ekonomide ve her an istenildiği şekilde uygulanabilecek bir vergi olması ihtimali düşüktür. Çünkü bir verginin uygulanabilmesi için verginin iyi bir temele oturtulması ve ekonominin yapısına da uygun olması gerekir. Robot vergisi de robotlar konusunda var olan belirsizliklerden dolayı net ve sağlam temeli olan bir vergi değildir. Ancak bu vergi için de bazı uygulama yöntemi önerileri ortaya atılmıştır. Bu önerilerden biri robotun istihdama dahil edilmesi ile işini kaybeden bireyin, işten ayrılmasa elde edeceği emsal gelir üzerinden bir vergi alınması düşüncesidir. Ancak robotların henüz kişiliği yoktur ve insan gibi düşünülemezler. Bir diğer öneri, robotların istihdama dahil edilmek amacıyla satın alımı aşamasında daha yüksek vergiye tabi tutulmasıdır. Bu uygulama yöntemi diğerlerine kıyasla daha kolay uygulanabilir niteliktedir. Bir diğer yöntem önerisi, robot istihdam eden küçük ve büyük her şirketin götürü usulde bir robot vergisi ödemesidir. Ancak bu da adaletsiz bir uygulama olacaktır. Bir diğer öneri kurumlar vergisini artırma şeklinde uygulanacak bir robot vergisidir. Robot yoğun üretimler gerçekleştiren şirketler, insan yoğun üretim gerçekleştiren şirketlere kıyasla daha fazla ve daha kaliteli üretim gerçekleştirebilir ve dolayısıyla daha fazla kar

elde edebilirler. Artması beklenen muhtemel şirket karlarını vergilendirmek için sunulan bu önerinin de uygulanması çok mümkün değildir. Çünkü şirketin artan gelirlerinin ne kadarının katma değer olarak robotlar tarafından üretildiğinin hesaplanması hayli zordur. Bir diğer öneri yeni nesil ve yüksek vasıflı işler yapan bireylerden ekstra vergi alınmasıdır. Ancak burada da çok iyi bir planlama yapılarak bu vergiden elde edilen gelirin düşük vasıflı işçilere transfer edilmesi gerekmektedir. Diğer bir uygulama yöntem önerisi de robot çalışan istihdam eden işverenlerin artıracığı gelirler üzerinden, bir sisteme sosyal güvenlik primi şeklinde ödeme yapması şeklindedir. Ancak bu uygulama da sosyal güvenlik primi uygulamasının temel mantığına uymamaktadır. Bir diğer öneri, robot istihdam eden işverenin robot kullanım harcı ödemesidir. Ancak bu uygulama da harç uygulaması gibi değildir. Çünkü harçlarda bir hizmetten makul oranda yararlanma mantığı vardır. Bu şekilde uygulanan bir vergi, harç gibi değil servet vergisi gibi olacaktır. Son uygulama yöntemi önerisi, otomasyona sağlanan vergi indirimlerinin azaltılması şeklindeki uygulama, yukarıda sıralanan uygulama yöntemi önerilerinin arasında en kolay uygulanabilir ve olumsuz etkilere yol açmayacak uygulama olarak gözlenmiştir. O nedenle ki bu öneri dünyada ilk Güney Kore’de gündeme gelmiş ve uygulamaya geçirilmiştir.

Robot vergisi uygulandığı takdirde elde edilmesi beklenen gelirler, işini kaybeden bireylerin ödemesi gereken gelir vergilerini telafi edebilir; evrensel temel gelir uygulamasını ülke bazında hayata geçirmek ve sosyal bir politika uygulamak amacıyla kullanılabilir; işini kaybeden bireylerin yeniden eğitim süreçlerinde artan kamu giderlerini finanse etmek için kullanılabilir. Bunlara ek olarak daha çok sosyal politikaları finanse etmek, öğrenci bursları sağlamak, yaşlı bakımı ve işsizlik maaşı ödemeleri yapmak için de buradan elde edilecek gelirler kullanılabilir.

Robot vergisi önerisi, dünyada mevcut durumda tam anlamıyla uygulanan bir öneri değildir. ABD ve İtalya’da gündeme gelmiş olan ama hayata geçirilememiş bir öneridir. Robotlaşma açısından dünyanın en önde ülkelerinden biri olan Güney Kore’de, teknolojik gelişmeleri teşvik etmek için devletin bazı kurumlara sunduğu vergi indirimlerinin oranının azaltılması şeklinde bir uygulama hayata geçirilmiştir. Bu uygulamadan önce yapılan işlerin hacmine ve şirketlerin büyüklüğüne göre, kurumlar vergisinde %3 ile %7 arasında indirim yapılabiliyorken; uygulamanın hayata geçirilmesinden sonra, yapılan indirimler %2 oranına kadar düşürülmüştür.

Türkiye’de de son yıllarda robotlaşma miktarında artış yaşandığı yani dünyadaki genel duruma paralel seyir izlendiği söylenebilir. Örneğin Türkiye’de 2011 yılında kurulu endüstriyel robot sayısı 3.000 civarında iken 2022 yılında bu sayı 23.000’e yaklaşmıştır. Diğer bir örnek, Türkiye’de 2000 yılında yapay zekayla donatılmış ürünleri yalnızca 5 firma üretip satıyorken, 2024 yılında bu sayı 1.995’e kadar ulaşmıştır. Bu nedenle ki Türkiye robotlaşmanın gelişimi açısından, dünyada robotlaşma seviyesi en yüksek ülkelere henüz yaklaşılamasa bile birçok dünya ülkesine kıyasla ileri durumdadır.

Dünyada teknolojik gelişmişlik ve robotlaşma seviyesi çok yüksek olan ülkelerde bile henüz tam anlamıyla bir robot vergisi uygulaması hayata geçirilememiştir. Ancak teknolojik gelişimlere zarar vermeyecek ve üretim artışına engel olmayacak şekilde tasarlanan bir robot vergisi ile, iyi sonuçlar alınabilir. Çünkü robotlaşmanın toplum düzenini ve istihdam piyasasını kökten değiştirdiği bilinen bir gerçektir. Bu kapsamda başlangıçta robotun iyi bir şekilde tanımlanması ve kişiliğinin hukuksal düzen içinde netleştirilmesi gerekmektedir. Uluslararası iş birliği sağlanarak tüm ülkelerde uygulanacak bir robot vergisi ile istenen sonuçlara ulaşmak mümkün olabilecektir. Türkiye gelişmekte olan genç nüfuslu ülkelerden biridir. Mevcut durumda Türkiye'nin dünyadaki teknolojik gelişmeleri yakalayarak üretimi geliştirme ve milli gelir artışı sağlama amacı vardır. Bu durumda uygulanacak bir robot vergisinin teknolojik gelişmeleri yavaşlatma ihtimali vardır. Bu nedenle şimdilerde olmasa bile gelecek dönemde, teknolojik gelişmeler ve robotlaşmanın işsizlikte kayda değer bir artışa neden olduğu gözlemlenirse ortaya çıkabilecek gelir dağılımı adaletsizliğini engellemek ve bireyleri korumak için, çift yönlü bir uygulamaya gidilebilir. Türkiye'de teknolojik gelişmeleri ve ar-ge faaliyetlerini desteklemek için önemli düzeylerde teşvikler verildiği gözlenmiştir. İleriki dönemde Türkiye'de robotlaşma kaynaklı işsizlik artışı tehdidi ile karşı karşıya kalınırsa, Güney Kore'de uygulanan kurumlar vergisi oranlarına yapılan indirim oranlarının düşürülmesi şeklindeki uygulamaya benzer şekilde, teşviklerde kısıtlamaya gidilebilir. Aynı anda bir kurumda istihdam edilen robot sayısı, insan çalışanların sayısı ile kıyaslanabilir. Toplam istihdam içinde robot çalışanların payına bakılarak o şirket gelirlerine artan oranlı bir vergi uygulanabilir. Verginin artan oranlı olması küçük şirketler ve büyük şirketler arasında ortaya çıkabilecek adaletsizliği azaltabilecek nitelikte olacaktır. Ayrıca Türkiye'de son dönemdeki gelişmelere bakarak iyi bir potansiyelin olduğu ve gelecek dönemde böyle bir vergi uygulanırsa önemli düzeyde gelirler elde edilebileceği düşünülmektedir. Elde edilecek gelirler ise son dönemde yükselişte olan yeni nesil meslekleri yapacak insanların eğitim alması için üniversitelerde açılan yeni bölümlerin geliştirilmesinde kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Abbott, Ryan Benjamin ve Bogenschneider, Bret (2017), "Should Robots Pay Taxes? Tax Policy İn The Age Of Automation", **Harvard Law & Policy Review** (12), https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2932483 (08.06.2024).
- Acemoğlu, Daron ve Restrepo, Pascual (2017), "Robots And Jobs: Evidence From Us Labor Markets", Cambridge: Nber Working Paper, No. 23285. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w23285/w23285.pdf (17.07.2024).
- Acet, Hakan ve Koç, Şerife (2020), "Dördüncü Sanayi Devrimi'nin (Endüstri 4.0) Dünyaya ve Türkiye'ye Ekonomik Yansımaları", **Journal Of Social And Humanities Sciences Research**, 7(58), 2243-2256.
- Açiler, Sezer (2020), "Sanayi Devrimi Nedir?", İstanbul İşletme Enstitüsü, <https://www.ienstitu.com/blog/sanayi-devrimi-nedir> (14.01.2024).
- Adıgüzel, Mustafa (2021), "Türkiye'de Genç İşsizliği Etkileyen Faktörler", **Econharran**, 5(8), 100-129.
- Agarwal, Harshit, ve Agarwal, Rashi (2017), "First Industrial Revolution And Second Industrial Revolution: Technological Differences And The Differences İn Banking And Financing Of The Firms", **Saudi Journal Of Humanities And Social Sciences**, 2(11), 1062-1066.
- Ahmed, Sami (2017), "Cryptocurrency & Robots: How To Tax And Pay Tax On Them", **South Carolina Law Review**, 69(3), 9, 1-68.
- Akbulak, Yavuz (2022), "Avrupa Ülkelerinde 'Gelir Vergisi' Oranları", Legalblog, <https://legal.com.tr/blog/genel/avrupa-ulkelerinde-gelir-vergisi-oranlari/> (02.04.2024).
- Akın, Özgür (2023), "İnsansı Robotlar Duygularını İfade Edebilir Mi?", Onedio, <https://onedio.com/haber/insansi-robotlar-duygularini-ifade-edebilir-mi-1191592> (26.04.2024).
- Akın, Özgür (2024), "Dr. Özgür Akın Kimdir?", Akinrobotics, <https://www.akinrobotics.com/dr-ozgur-akin> (08.08.2024).
- Akpınar, Metin (2023), "Yapay Zekâ Kaç Kişiyi İşsiz Bırakacak? İşte En Çok Etkilenen Ülke Ve Meslekler", Donanimhaber, <https://www.donanimhaber.com/yapay-zeka-kac-kisiyi-issiz-birakacak-iste-cevabi--162053> (25.06.2023).
- Aldan, Altan ve Öztürk, Selcen (2019), "Kadın İşgücüne Katılımında Artışın Belirleyicileri: Kuşak Etkisinin Ayırıştırılması", Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Çalışma Tebliği No: 19/05,

- <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/2520bd50-8ad1-4485-aab9-ceaddbc10b42/Wp1905.Pdf?Mod=Ajperes&CacheId=Rootworkspace-2520bd50-8ad1-4485-aab9-Ceaddbc10b42-Ma0moi> (09.04.2024).
- Alkan, Serhat Can (2022), “Asimov’un 3 Robot Yasası Ve Yapay Zeka Etiği”, **Hukuk Ve Bilişim Dergisi**, https://www.hukukvebilisimdergisi.com/asimovun-3-robot-yasasi-ve-yapay-zeka-etigi/#_ftnref5 (26.02.2024).
- Altıntaş, Kıvanç ve Öcal, Fatih Mehmet (2018), “Dördüncü Sanayi Devriminin Emek Piyasaları Üzerindeki Olası Etkilerinin İncelenmesi Ve Çözüm Önerileri”, **Opus Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi**, 8(15), 2066-2092.
- Anaeli, Ayşe Gönen ve Özgün, Kemal Altuğ (2021), “Yapay Zekanın Hukuki Kişiliği”, Yzd Yapay Zeka Ve Teknoloji Derneği, <https://yztd.org.tr/blog/yapay-zekanin-hukuki-kisiligi> (03.04.2024).
- Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri, Cebri Kamu Gelirleri, https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/44221/Mod_Resource/Content/1/4.Cebri%20kamu%20gelirleri.pdf (06.07.2024).
- Ardor Hakan Naim ve Varlık Serdar (2009), “David Ricardo İle Joseph Alois Schumpeter”ın Teknolojik Gelişme Kuramlarının Karşılaştırılması”, **Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi** 2(1): 15-40.
- Ataman, Berrin Ceylan (1998), “İşsizlik Sorununa Yeni Yaklaşımlar”, **Ankara Üniversitesi Sbf Dergisi**, 53(01), 59-72, https://doi.org/10.1501/Sbfder_0000001948 (03.05.2024).
- Autor, David H. (2015), “Why Are There Still So Many Jobs? The History And Future Of Workplace Automation”, **Journal Of Economic Perspectives**, 29(3), 3-30.
- Ay, Hakkı M. ve Talaşlı, Esra (2008), “Ülkelerin Ekonomik Gelişmişlik Seviyeleri Ve Vergi Yapıları Arasındaki İlişki”, **Maliye Dergisi**, Sayı 154 Ocak-Haziran, 135-155.
- Babur, Furkan (2017), “Güney Kore, Robot Vergisinde İlk Adımı Attı”, Donanım Haber, <https://www.donanimhaber.com/guney-kore-robot-vergisinde-ilk-adimi-atti--93014> (04.09.2024).
- Baggaley, Jon (2010), “The Luddite Revolt Continues”, *Distance Education*, 31(3), 337-343, <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/01587919.2010.513957?NeedAccess=True> (16.03.2024).
- Bağcı, Erdem (2018), “Eğitim Düzeyinin İşsizlik Üzerindeki Etkisi: Gelişmiş Ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Karşılaştırılması”, **Finans Ekonomi Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi**, 3(1), 348-358.

- Bak, Başak (2018), “Medeni Hukuk Açısından Yapay Zekânın Hukuki Statüsü Ve Yapay Zekâ Kullanımından Doğan Hukuki Sorumluluk”, **Türkiye Adalet Akademisi Dergisi** , 9(35), 211-232.
- Bakırcı, Çağrı Mert (2017), “Robot Ne Demek? Robot Sözcüğü Ne Anlama Gelir?”,Evrimagaci.Org, <https://Evrimagaci.Org/Robot-Ne-Demek-Robot-Sozcugu-Ne-Anlama-Gelir-4905> (25.02.2024).
- Başaran, İlknur ve Taşkın, Kamil (2016), “Üretimde Robot Kullanan İşletmelerde Robotların Verimliliğe Etki Algısının Yöneticiler Ve İşçiler Tarafından Değerlendirilmesi”, Researchgate, 14. Uluslararası Türk Dünyası Sosyal Bilimler Kongresi, Gostivar / Makedonya.
- Başlevent, Cem (2020), “Türkiye’nin Değişen Hanehalkı Yapısı: Tek Kişilik Haneler Ne Durumda?”, **Yıldız Social Science Review**, 6(1), 17-31.
- Beken, Hikmet Gülçin (2020), “21. Yüzyılda (Evrensel) Temel Gelir Tartışmaları”, **Marmara Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi**, 42(2), 180-201.
- Beşel, Furkan Vd. (2016), “Türk Vergi Sisteminin Popülerlik Analizi”, **Maliye Araştırmaları Dergisi**, 2(2), 33-52.
- Birinci, Nagihan (2018), “Vergi Cennetlerinin Global Düzeyde Neden Olduğu Vergi Kayıp Ve Kaçağının Boyutu”, **Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 9(24), 69-91.
- Birinci, Nagihan (2019), “The Effect Of Digitalization On Tax Base And Unilateral Measures”, **Maliye Dergisi**, No.176, 505-527.
- Bove, Tristan (2023), “Bernie Sanders Sides With Bill Gates And Says He Wants To Tax The Robot That Takes Your Job”, Fortune, <https://Fortune.Com/2023/02/21/Bernie-Sanders-Bill-Gates-Robot-Tax-Automation-Job-Threat/> (13.07.2024).
- Carbonero, Francesco Vd. (2018), “Robots Worldwide: The Impact Of Automation On Employment And Trade”, International Labour Organization, **Research Department Working Paper No. 36**, October 2018 International Labour Office, 1-21.
- Castillo, Aida Ponce Del (2017), “A Law On Robotics And Artificial Intelligence In The Eu?”, European Trade Union Institute, <https://Www.Etui.Org/Publications/Foresight-Briefs/A-Law-On-Robotics-And-Artificial-Intelligence-In-The-Eu> (27.08.2024).
- Cbc (2019), “Green Party Proposes A 'Robot Tax' When Companies Replace Workers With Machines”, <https://Www.Cbc.Ca/News/Politics/Green-Party-Robot-Tax-Platform1.5302236> (13.07.2024).
- Cerda, Francisco Ossandón (2020), “Taxation On Robots? Challenges For Tax Policy In The Era Of Automation”, **Revista Chilena De Derecho Y Tecnología**, 9(2), 187-219.

- Chui, Michael Vd. (2017), “The Countries Most (And Least) Likely To Be Affected By Automation”, Harvard Business Review, <https://hbr.org/2017/04/The-Countries-Most-And-Least-Likely-To-Be-Affected-By-Automation>, (07.08.2024).
- Coşkun, Kemal ve Yetkin, Elif Gizem (2021), “Endüstri 5.0 (Toplum 5.0) Ve Mimarlık”, **Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi** (27), 347-353.
- Coxworth, Ben (2024), “Kepler Forerunner Humanoid Robot May Be Heading For A Workplace Near You”, New Atlas, <https://newatlas.com/robotics/kepler-forerunner-humanoid-robot/> (19.02.2024).
- Çakmak, Hatice Karaçay ve Erden, Lütfi (2005), “Yeni Sanayi Odakları Ve Sanayinin Yeni Mekan Arayışları: Denizli Ve Gaziantep Örneği”, **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi**, 6(1), 111-129.
- Çetin, Mustafa Orhun (2024), “Robotlar Aramızda...”, <https://www.inbusiness.com.tr/sektorler/is-dunyasi/2024/07/01/robotlar-aramizda> (07.08.2024).
- Çetin, Mürvet Senem (2021), “Yapay Zekânın Cezai Sorumluluğu”, **İstanbul Barosu Dergisi**, 95(5), (122-173).
- Çetinkaya, Gülsema ve Akar, Sevdâ (2018), “Should Robots Pay Taxes? Evaluation For Turkey”, Conference: Current Debates In Public Finance & Public Administration, https://www.researchgate.net/publication/328981824_Should_Robots_Pay_Taxes_Evaluation_For_Turkey (12.07.2024).
- Çiftçiöğlu, Başak Aydem Vd. (2019), “Endüstri 4.0 Ve İnsan Kaynakları Yönetiminin İlişkisi”, **Bandırma Onyedî Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi**, 2019; 2(1), 31-53.
- Dağlıoğlu, Selim ve Bakır, Mehmet (2015), “Türkiye’de Asgari Ücretin İstihdam Üzerindeki Etkisinin Sektörel Panel Regresyon Modelleri İle İncelenmesi”, **Sosyal Güvençe Dergisi**, Sayı 8, 35-68.
- Damijan, Joze P. Vd. (2021), “Tax On Robots: Whether And How Much”, Growinpro Working Paper, https://www.growinpro.eu/wp-content/uploads/2021/03/Working_Paper_2020_39.Pdf (12.07.2024).
- Dauth, Wolfgang Vd. (2017), “The Impact Of Industrial Robots On Workers”, Cepr Discussion Paper No. Dp12306, <https://ssrn.com/abstract=3039031> (23.04.2024).
- Daws, Ryan (2023), “Stability A1 Ceo: A1 Will Replace Human Coders In Five Years”, Developer, <https://www.developer-tech.com/news/2023/jul/04/stability-ai-ceo-replace-human-coders-five-years/> (28.06.2024).
- Dedeoğlu, Saniye (2009), “Eşitlik Mi Ayrımcılık Mı? Türkiye’de Sosyal Devlet, Cinsiyet Eşitliği Politikaları Ve Kadın İstihdamı”, **Çalışma Ve Toplum Dergisi**, 2009/2, 41-54.

- Delcker, Janosch (2018), “Europe Divided Over Robot ‘Personhood’ ”, Politico, <https://www.politico.eu/article/europe-divided-over-robot-ai-artificial-intelligence-personhood/> (03.04.2024)
- Dilek, Gizem Öztürk (2019), “Yapay Zekânın Etik Gerçekliği”, **Ankara Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi**, 2(4), 47-59.
- Dinler, Zeynel (2014), Dokuzuncu Bölüm: Ekonomik Hayattaki İstikrarsızlıklar Ve İstikrar Politikaları, 475-562, **İktisada Giriş**, 20. Basım, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa.
- Duman, Canan (2021), Kadınlara İşe Alımlarda Belirli Bir Süre Evlenmeyeceklerine Ve Çocuk Yapmayacaklarına Dair Sözleşme İmzalatılıyor, Independent Türkçe, <https://www.indyrturk.com/node/401711/t%C3%Bcrki%Cc%87yeden-Sesler/Kad%C4%B1nlara-İ%C5%9fe-Al%C4%B1mlarda-Belirli-Bir-S%C3%Bcre-Evlenmeyeceklerine-Ve-%C3%A7ocuk> (09.04.2024).
- Dyson, Miles (2016), “Robotiğin Kısa Tarihi”, <https://bilimneguzellan.net/robotigin-kisa-tarihi/> (20.12.2023)
- Eaton, Kit (2024), “Openai’ın Uygulama Mağazasında Para Kazanmak Mümkün Mü?”, Inc Türkiye, <https://incturkiye.com/makaleler/openaiin-uygulama-magazasinda-para-kazanmak-mumkun-mu> (27.06.2024).
- Ela, Mehmet (2019), “Teknolojik İşsizlik Problemine Mali Çözüm: Robot Vergisi Ve Türkiye’deki Potansiyeli”, **Muhasebe Ve Vergi Uygulamaları Dergisi** Kasım 2019,12 (3): 885-906.
- Englisch, Joachim (2018), “Digitalisation And The Future Of National Tax Systems: Taxing Robots?”, September 5, Ssrn, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3244670 (06.08.2024).
- Erbey, Seher ve Sınmaz, Serkan (2019), “Aktif Yaşlanma Sürecinin Yerel Ekonomi İle Etkileşimi: Balıkesir Üzerine Bir Araştırma Ve Sistem Önerisi”, **Megaron**, 14(4), 567-578.
- Ercan, Cannur (2019), “Robotların Fiillerinden Doğan Hukuki Sorumluluk Sözleşme Dışı Sorumluluk Hallerinde Çözüm Önerileri”, **Türkiye Adalet Akademisi Dergisi**, Yıl: 11, Sayı: 40. 19-51.
- Erdik, Batuhan (2023), “Modern Teknoloji Gelişmeden Önce Yapılmış 5 Antik Robot”, <https://www.matematiksel.org/modern-teknoloji-gelismeden-once-yapilmis-5-antik-robot/> (03.02.2024).
- Erdoğan, Melih (2017), “Sıfırıncı Yasa”, **Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi**, 19(3), 746-759.
- Erdoğan, M. Mustafa ve Karaca, Coşkun (2017), “The Fourth Industrial Revolution And A Possible Robot Tax”, Berksoy Vd., Institutions & Economic Policies: Effects On Social Justice, Employment, Environmental Protection & Growth Kitabı, Ijopeç Yayınları, Londra, (103-122).
- Ersoy, Çağlar (2018), “Robotlar, Yapay Zekâ Ve Hukuk”, 3. Baskı ,On İki Levha Yayıncılık, , İstanbul.

- Eser, Levent Yahya ve Birinci, Nagihan (2013), “Global Vergi Önerileri Ve Uygulanabilirlikleri”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi**, 27(1), 177-195.
- Etcı, Hilmi ve Akgül, Taylan (2017), “İstihdam Olasılığını Belirleyen Faktörlerin Etkisi Kadın Ve Erkeklerde Aynı Mı? 2004 Ve 2013 Hanehalkı İşgücü Anketleri Üzerinden Bir Analiz”, **Ekonomi Ve Yönetim Araştırmaları Dergisi**, Haziran 6(1), 116-133.
- European Parliament (2017), “Report With Recommendations To The Commission On Civil Law Rules On Robotics”, 6(8).
- European Parliament Report (2015), “Safe Use Of Remotely Piloted Aircraft Systems (Rpas) In The Field Of Civil Aviation”, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/Ta-8-2015-0390_en.html (03.04.2024).
- European Parliament Report (2017), Civil Law Rules On Robotics, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/13fd56d0-8a65-11e8-ac6a-01aa75ed71a1/language-en> (04.09.2024).
- European Parliament, Civil Law Rules On Robotics (2017), [https://www.europarl.europa.eu/regdata/etudes/atag/2017/599250/eprs_atag\(2017\)599250_en.pdf](https://www.europarl.europa.eu/regdata/etudes/atag/2017/599250/eprs_atag(2017)599250_en.pdf) (27.08.2024).Formun Üstü
- Fair, Ray C. (1971), “Labor Force Participation, Wage Rates, And Money Illusion”, The Review Of Economics And Statistics, 53(2), 164-168, <https://www.jstor.org/stable/1925712?seq=1> (08.03.2024).
- Friz, Agustin Polo (2021), “Applying The Tax Framework On Tesla Bot”, Researchgate, https://www.researchgate.net/publication/357270422_applying_the_tax_framework_on_tesla_bot (15.12.2023).
- Gasteiger, Emanuel ve Prettnner, Klaur (2020), “A Note On Automation, Stagnation, And The Implications Of A Robot Tax”, Macroeconomics Dynamics, 26(1), Researchgate, 1-32.
- Gedik, Gülşen (2018), “The New Tax Issue: Taxing Robots”, Law & Justice Review, 9(16), 81-96), https://uludag.edu.tr/dosyalar/hukukmalihukuk/G%C3%Bcl%C5%9fen%20gedik%20makaleler%2c/Taxing_Robots.pdf (09.08.2024).
- Gedik, Gülşen (2020), “Robotlara Karşı Gerçek Kişilerin Korunması Açısından Robot Vergisi Önerisi”, **Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi**, 26(1), 24-48.
- Gelir Vergisi Kanunu (1960), T.C. Resmî Gazete, 10700, (06.01.1961).
- Genel Vergi Teorisi 2, Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri, https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/44224/Mod_Resource/Content/1/7.%20vergicilik%20kavramlar%C4%B1.pdf#:~:Text=Verginin%20konusu%2c%20verginin%20%C3%Bczer

inden%20al%C4%B1nd%C4%B1%C4%9f%C4%B1%20iktisadi%20unsur%20olarak%20tan
%C4%B1mlan%C4%B1r (02.04.2024).

Goldman Sachs Economic Research (2023), Global Economics Analyst “The Potentially Large Effects Of Artificial Intelligence On Economic Growth (Briggs/Kodnani)”, https://www.key4biz.it/wp-content/uploads/2023/03/Global-Economics-Analyst_-The-Potentially-Large-Effects-Of-Artificial-Intelligence-On-Economic-Growth-Briggs_Kodnani.Pdf?utm_campaign=Donanimhaber&utm_medium=Referral&utm_source=Donanimhaber (25.06.2023).

Gök, Kandan Özgür (2019), “Robot Nedir?”, Universal Robots, <https://www.universal-robots.com/tr/blog/robot-nedir/#:~:Text=Robotlar%C4%B1n%20birka%C3%A7%20on%20y%C4%B1ll%C4%B1k%20ge%C3%A7mi%C5%9fi,Robota%20kelimesinden%20meydana%20gelerek%20kullan%C4%B1ld%C4%B1> (23.02.2024).

Göktürk, Muhammed Gökay (2015), “**Teknolojinin İşsizlik Ve İstihdam Üzerine Etkileri: Türkiye Örneği**”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Nevşehir Ağustos 2015, 1-107.

Görçün, Ömer Faruk (2017), “Dördüncü Endüstri Devrimi Endüstri 4.0”, Beta Basım A.Ş., İstanbul.

Gücenmez, Tuğba (2023), “Türkiye’de Dijital Dönüşümün İş Gücü Piyasalarına Etkisi Ve Gelir Dağılımı İlişkisi”, **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 20(3), 995-1005.

Günay, Durmuş (2022) “Sanayi Ve Sanayi Tarihi”, **Mimar Ve Mühendis Dergisi**, Sayı: 31, 8-14, İstanbul.

Güney, Alptekin (2009) “İşsizlik, Nedenleri, Sonuçları Ve Mücadele Yöntemleri”, **Kamu-İş Dergisi**, 10(4): 135-159.

Gür, Nurullah Vd. (2024), “Akıllı Otomasyon Çağında Ulusların Rekabeti Yapay Zekâ, Robotlar Ve Gelişen Ülkeler”, İtosam İstanbul Ticaret Odası Stratejik Araştırmalar Merkezi, Sektörel Araştırmalar, Yayın No: 2024 - 18 İstanbul.

Haridy, Rich (2017), “Robot Taxes And Universal Basic Income: How Do We Manage Our Automated Future?”, New Atlas, <https://newatlas.com/robot-tax-universal-basic-income-future-work/48014/> (01.08.2024).

Hasgül, Gökem (2023), “Sanayi Devrimi Nedir?”, Boğaziçi Enstitüsü, <https://istanbulbogazicienstitu.com/sanayi-devrimi-nedir> (02.01.2024).

Hernandez, Daisy (2019), “500 Years Later, Da Vinci’s Mechanical Lion Is Brought To Life”, <https://www.popularmechanics.com/technology/a29020685/leonardo-da-vinci-mechanical-lion-display/> (02.01.2024).

- Hobikoğlu, Elif (2011), “Yeni Ekonomide Konjonktür Dalgaları Bağlamında Schumpeterci Yaklaşım Ve İnovasyon İlişkisi”, **Istanbul Journal Of Sociological Studies**(43), 289-306.
- Hobsbawm, Eric (2008), Devrim Çağı, Dost Kitabevi, Ankara.
- International Federation Of Robotics (Ifi) (2022), Industrial Robots, <https://ifr.org/Industrial-Robots>, (10.11.2023).
- International Federation Of Robots (Ifi), World Robotics 2023 Report: Asia Ahead Of Europe And The Americas, <https://ifr.org/Ifi-Press-Releases/News/World-Robotics-2023-Report-Asia-Ahead-Of-Europe-And-The-Americas> (29.06.2024).
- International Labour Organization (2020), “Dünya Aile Günü: Medeni Durum, İşgücü Piyasası Sonuçlarını Nasıl Etkiliyor?”, <https://www.ilo.org/tr/resource/article/dunya-aile-gunu-medeni-durum-igucu-piyasasi-sonuclarini-nasil-etkiliyor> (09.04.2024).
- Işık, Nihat ve Kılınç, Efe Can (2009), “Oecd Ülkelerinde Vergi Yüğü Ve Vergi Türleri: Karşılaştırmalı Bir Analiz”, **Karamanoğlu Mehmet Bey İibf Dergisi**, 11(17), Aralık/2009, (147-173).
- İlhan, Bengi Yanık ve Tunalı, İnsan (2012), “İşsizlik Oranlarına Yaş Gruplarına Göre Bakış”, Ekonomik Araştırma Forumu, Araştırma Notu 12-01, https://eaf.ku.edu.tr/Wp-Content/Uploads/2019/06/Eaf_An1201.Pdf (07.04.2024).
- İnce, Meltem (2010), “**Kadın İstihdamı Ve Kadın İşgücüne Olan Talep Türkiye Örneği**”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi- Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı.
- İstanbul Ticaret Odası Raporu İtosam (2024), "Akıllı Otomasyon Çağında Ulusların Rekabeti: Yapay Zekâ, Robotlar Ve Gelişen Ülkeler", <https://itosam.org.tr/itosam/Media/Publications/Pdf/Cto2kqdkhq3wk1q3u7rgpejuzmyvpqz0ekxz889l3ajr67f78str.Pdf> (08.08.2024).
- İstikbal, Deniz (2022), “Beşinci Sanayi Devrimi Ve Türkiye”, <https://www.setav.org/Besinci-Sanayi-Devrimi-Ve-Turkiye/> (15.02.2024).
- İz, Atanur (2019), “Endüstriyel Robotların Üretime Etkisi”, LinkedIn, <https://tr.linkedin.com/pulse/end%C3%Bcstriyel-Robotlar%C4%B1n-%C3%Bcretime-Etkisi-Atanur-%C3%87z> (02.04.2024).
- Kahraman, Abdulkadir (2018), “Dijital Ekonomi İle Robot Vergilemesi Mi Geliyor? (2)”, <https://www.dunya.com/kose-yazisi/dijital-ekonomi-ile-robot-vergilemesi-mi-geliyor-2/399917> (02.04.2024).
- Kalwij, Adriaan S. (2000), “The Effects Of Female Employment Status On The Presence And Number Of Children”, **Journal Of Population Economics**, Cilt 13, 221-239, <https://link.springer.com/article/10.1007/S001480050135> (04.04.2024).

- Kara, Hüseyin (2023), “Yapay Zekanın Hukuki Ve Cezai Sorumluluğuna İlişkin Öneriler Ve Elektronik Kişilik”, **Hukuk Ve Bilişim 3 Nesil Hukuk Dergisi**, <https://Hukukvebilisim.Org/Yapay-Zekanin-Hukuki-Ve-Cezai-Sorumluluguna-İliskin-Oneriler-Ve-Elektronik-Kisilik/> (03.04.2024).
- Kara, Merve (2017), “Bill Gates: "Robotlar Da İnsanlar Gibi Vergi Ödemeli”, <https://Webrazzi.Com/2017/02/20/Bill-Gates-Robotlar-Da-İnsanlar-Gibi-Vergi-Odemeli/#:~:Text=Bir%20fabrikada%20%C3%A7al%C4%B1%C5%9fan%20bir%20insan,Bu%20sorunun%20cevab%C4%B1%20%22evet%22> (02.08.2024).
- Karadeniz, Oğuz ve Yılmaz, H. Hakan (2018), “3. İş Dünyasında Kadın Raporu: Sosyal Güvenlik, Kayıt Dışı İstihdam, Vergi Ve Yerel Yönetimlere Yönelik Yeniden Yapılandırma Önerileri”, **Türkonfed, Türk Girişim Ve İş Dünyası Konfederasyonu**, Sayı 3, <https://Www.Turkonfed.Org/Files/Contentfile/İdk-Cilt-3.Pdf> (28.06.2024).
- Karakoç, Yusuf (2015), “Vergi Gelirlerinin Kamu Giderlerinin Karşılığı Olması İlkesi”, **Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi**, 21(2), 413 - 455.
- Karakuş, Gizem (2024), “Türkiye, 22 Bin 735 Robotla En Fazla Robot Stokuna Sahip 18’inci Ülke”, **Sektör**, <https://Www.Sektorgazetesi.Com.Tr/Turkiye-22-Bin-735-Robotla-En-Fazla-Robot-Stokuna-Sahip-18inci-Ulke#:~:Text=%C3%87in%201%20milyon%20501%20bin,%2c5'ini%20temsil%20ediyor> (07.08.2024).
- Kargı, Nihal ve Karayılmazlar, Ekrem (2009), “Küreselleşmenin Vergi Politikaları Üzerindeki Etkinsizlik Etkisi”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 14(3), 21-37.
- Keig Platformu (2018), “Kadın İstihdamı Ve Çocuk Bakım Yükü İlişkisi”, **Kadın Emeği Ve İstihdamı Girişimi Platformu**, <https://Www.Keig.Org/Kadin-İstihdami-Ve-Cocuk-Bakim-Yuku-İliskisi/> (09.04.2024).
- Kızılaslan, Nuray ve Arslan, Fatma (2022), “Kırsaldan Kente Göç Hareketlerinin Nüfusun Cinsiyet Ve Eğitim Faktörlerine Etkisi (Amasya İli Örneği)”, **Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (Gbad)**, 11(3), 147-158.
- Kireçtepe, Burhanettin Onur Vd. (2020), “Robotların Hukuki Ve Cezai Sorumluluğu...”, **Ankara Üniversitesi Hukuk Fak. Dergisi**, 69 (2), 793-833.
- Kireçtepe, Burhanettin Onur (2022), “Robot Vergisi: Teorik Bir Tartışma”, **Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi**, 71(2), 779-802.
- Kober, R. ve Eggleton, I. R. (2005), “The Effect Of Different Types Of Employment On Quality Of Life”, *Journal Of Intellectual Disability Research*, 49(10), 756-760.

- Koca, Didem (2020), “Sanayi Devrimlerinin Tarihsel Arka Planı Ve İşgücü Becerileri Üzerindeki Yansımaları”, **Opus Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi**, 16(31), 4531 – 4558.
- Krausová, Alžběta (2017), “First Residency To Aı Chatbot Shibuya Mirai”, <Http://Www.Biotechmerge.Com/?P=116> (28.04.2024).
- Kurt, Dilek ve Bozoklu, Ümit (2019), “Robot Ekonomisinin Yükselişı”, **Sosyal Bilimler Metinleri**, 2019(1), 25-47.
- Kurtuluş, Özgür (2023), “İşlerin Geleceği Raporu 2023”, <Https://Ozgurkurtulus.Com.Tr/İslerin-Gelecegi-Raporu-2023/> (28.06.2024).
- Kurumlar Vergisi Kanunu (2006), T.C. Resmî Gazete, 26205, (21.06.2006).
- Küçükali, Adnan (2014), “Sosyo-Ekonomik Ve Kültürel Yapının Kadınların Çalışma Hayatı Üzerine Etkileri: Erzurum Örneği”, **Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi**, 9(1), 1-19.
- Lahiri, Indrabati (2024), “Yaban Mersininden Bebek İsmine Onaya: Dünyanın En Garip Vergileri”, Euronews, <Https://Tr.Euronews.Com/Business/2024/06/21/Yaban-Mersininden-Bebek-İsmine-Onaya-Dunyanin-En-Garip-Vergileri#:~:Text=2017%20y%C4%B1%C4%B1ndan%20bu%20yana%20g%C3%Bcney,İndirimleri%20etkili%20bir%20%C5%9fekilde%20azaltt%C4%B1> (05.08.2024).
- Licuan, Clarissa (2024), “How To Use Google Bard Aı İn 2024 (Tutorial)”, Elegantthemes, [Https://Www.Elegantthemes.Com/Blog/Business/How-To-Use-Google-Bard-Ai#:~:Text=8.-,Write%20code%20in%20programming%20languages,You%20to%20understand%20it%20better\(27.06.2024\).](Https://Www.Elegantthemes.Com/Blog/Business/How-To-Use-Google-Bard-Ai#:~:Text=8.-,Write%20code%20in%20programming%20languages,You%20to%20understand%20it%20better(27.06.2024).)
- Marginson, Simon. (2019), “Limitations Of Human Capital Theory”, **Studies İn Higher Education**, 44(2), 287–301. <Https://Doi.Org/10.1080/03075079.2017.1359823> (11.04.2024).
- Mazur, Orly (2019), “Taxing The Robots”, Pepperdine Law Review, Sayı 46, 277-330, <Https://Digitalcommons.Pepperdine.Edu/Cgi/Viewcontent.Cgi?Article=2493&Context=Plr> (02.02.2024).
- Mcaleer, Kevin (2023), “The Three Laws Of Robotics Are Asımov's Three Laws Of Robotics A Good Set Of Rules?”, <Https://Www.Kevsrobots.Com/Blog/Three-Laws-Of-Robotics.Html> (02.01.2024).
- Mcgoogan, Cara (2017), “South Korea Introduces World's First 'Robot Tax’”, The Telegraph, <Https://Www.Telegraph.Co.Uk/Technology/2017/08/09/South-Korea-İntroduces-Worlds-First-Robot-Tax/> (29.07.2024).
- Mckinsey & Company Raporu (2017), “Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions İn A Time Of Automation”,

<https://www.mckinsey.com/~/media/Bab489a30b724becb5dedc41e9bb9fac.Ashx>
(08.08.2024).

Meltzer, Tom (2014), “Robot Doctors, Online Lawyers And Automated Architects: The Future Of The Professions” The Guardian, <https://www.theguardian.com/technology/2014/jun/15/robot-doctors-online-lawyers-automated-architects-future-professions-jobs-technology>
(24.02.2024).

Merola, Rossana (2022), “Inclusive Growth In The Era Of Automation And Ai: How Can Taxation Help?”,
Frontiers In Artificial Intelligence, Sayı 5, 867832,
<https://www.frontiersin.org/journals/artificial-intelligence/articles/10.3389/frai.2022.867832/full> (27.03.2024).

Millar, Jane ve Ridge, Tess (2009), “Relationships Of Care: Working Lone Mothers, Their Children And Employment Sustainability”, Journal Of Social Policy, 38(1), 103–121,
<https://doi.org/10.1017/S0047279408002572>.

Mitha, Sam (2017), “Robots, Technological Change And Taxation”, Taxjournal,
<https://www.taxjournal.com/articles/robots-technological-change-and-taxation-14092017>
(24.07.2024).

Mokyr, Joel (1998), “The Second Industrial Revolution, 1870-1914”, Northwestern University,
<https://faculty.wcas.northwestern.edu/jmokyr/castronovo.pdf> (11.05.2024).

Nachbar, Thomas B. (2021), “Algorithmic Fairness, Algorithmic Discrimination,” **Florida State University Law Review**, 48(509), 509-558.

Nomaler, Önder ve Verspagen, Bart (2020), “Perpetual Growth, The Labor Share, And Robots”,
Economics Of Innovation And New Technology, 29(5), 540–558.

Oberson, Xavier (2017), “Taxing Robots? From The Emergence Of An Electronic Ability To Pay To A Tax On Robots Or The Use Of Robots”, **World Tax Journal**, Sayı. 2, Mayıs , 247-261.
Heinonline.

Oecd (2012), “How Does Education Affect Employment Rates?”, In Education At A Glance 2012: Highlights, Oecd Publishing, Paris.

Oliviera, Agamenon Re (2019), “The Mechanical Sciences In Leonardo Da Vinci’s Work”, *Advances In Historical Studies*, 8, 215-238.

Ortiz, Sabrina (2024), “What Is Chatgpt And Why Does It Matter? Here's What You Need To Know”, Zdnet,
<https://www.zdnet.com/article/what-is-chatgpt-and-why-does-it-matter-heres-everything-you-need-to-know/> (26.06.2024).

- Oxford English Dictionary (2023),
<https://www.oed.com/search/dictionary/?scope=entries&q=employee> (03.04.2024).
- Oxford Learner's Dictionaries,
<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/robot?q=robot>
(02.03.2024).
- Ozan, Emrah (2020), “**Robotlar Ve Uygulamaları**”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Batman Üniversitesi- Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Öz, Ersan ve Yaraşır, Sevinç (2009), “Global Bir Kavram: Vergi Rekabeti”, Maliye Araştırma Merkezi Konferansları, İstanbul Üniversitesi-İktisat Fakültesi, 52. Seri / Yıl 2009.
- Özata, Erkan ve Esen, Ethem (2010), “Reel Ücretler İle İstihdam Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Analizi”, **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 10 (2), 55-70.
- Özdemir, Ali Rıza ve Taşçı H. Mehmet (2008), “Kentleşme Ve Kentsel İstihdam, Ekonomik Büyüme İçin Önemli Bir Potansiyel Midir?” **Maliye Dergisi**, Sayı 155 ,Temmuz-Aralık 2008, 55-71.
- Özer, Ege (2021), “Pandemi Sürecinin İstihdam Ve İşsizlik Üzerindeki Etkisi”, Alacaha, Nur Dilbaz, Covid-19’un Ekonomik Etkileri, 1. Baskı İçinde (61-65), Holistence Publications, Kasım, Çanakkale.
- Özsoy, Ceyda Erden (2018), “Endüstri 4.0 Ve İstihdam Üzerindeki Potansiyel Etkisi”,
https://www.academia.edu/39865385/End%C3%Bcstri_4_0_Ve_%C4%B0stihdam_%C3%9czerindeki_Potansiyel_Etkisi (19.01.2024).
- Öztürk, İlhami ve Ozansoy, Ahmet (2011), “Ücret Gelirleri Üzerindeki Vergi Yükünün Analizi”, **Maliye Dergisi**, Hazine Ve Maliye Bakanlığı ,Sayı 161, Temmuz-Aralık, <https://ms.hmb.gov.tr/uploads/2019/09/011.pdf> (23.01.2024).
- Pagallo, Ugo. (2011), “Killers, Fridges, And Slaves: A Legal Journey İn Robotics”, **AI & Society**, Sayı 26, 347-354.
- Polat, Neşe (2021), “İstihdam Nedir? Türleri Nelerdir?”, İenstitü,
<https://www.i-enstitu.com/blog/istihdam-nedir> (03.04.2024).
- Retto, Jesus (2017), “Sophia, First Citizen Robot Of The World” Researchgate,
https://www.researchgate.net/publication/321319964_Sophia_First_Citizen_Robot_Of_The_World (14.02.2024).
- Richards, Neil M. ve Smart, William D. (2016), “How Should The Law Think About Robots?”, **In Robot Law**, (3-22), https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2263363 (27.03.2024).
- Saklıyan, Sarp Vd. (2021), “Düzeltilme: İşgücüne Katılma Durumunu Etkileyen Faktörlerin Kategorik Regresyon İle Çözümlemesi”, **Akademik Yaklaşımlar Dergisi**, 12(1), 192-204.

- Sankaran, Vishwam (2023), “Aı’s Rise İs ‘Most Profound’ Tech Shift To İmpact ‘All Of Our Lives’, Google Uk Chief Says”, İndependent, <https://www.independent.co.uk/tech/artificial-intelligence-google-uk-debbie-weinstein-B2369503.html> (25.06.2023).
- Saraçoğlu, Cahit (2017), “Robotlar Türk Vergi Sistemine Karşı”, Yenişafak, <https://www.yenisafak.com/ekonomi/robotlar-turk-vergi-sistemine-karsi-2600074> (06.07.2024).
- Sarıcan, Batuhan (2023), “Yeni Çılgınlığımız Chat Gpt 4 İle Neler Yapabilirsiniz?”, Ofispress, <https://ofispress.com/yeni-cilginligimiz-chat-gpt-4-ile-neler-yapabilirsiniz/#:~:Text=T%C3%Bcm%20b%C3%Bcy%C3%Bck%20programlama%20dillerinde%20kod%20yazabiliyor> (26.06.2024).
- Seamans, Robert (2021), “Tax Not The Robots”, Brookings, <https://www.brookings.edu/articles/tax-not-the-robots/#Footnote-1> (19.07.2024).
- Seyman, Muhammed Ali (2019), “**Üretimde Otomasyon Ve Robot Kullanımının Artmasının İstihdam Ve Vergi Gelirleri Üzerindeki Etkisi**”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Marmara Üniversitesi- Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı Mali İktisat Bilim Dalı, İstanbul.
- Shastri, Arun (2022), “A Return To The Robot Tax Debate”, Forbes, <https://www.forbes.com/sites/arunshastri/2022/01/06/a-return-to-the-robot-taxdebate/?sh=5b5e6d055c74> (13.07.2024).
- Silkin, Lewis (2019), “Robot Tax: The Pros And Cons Of Taxing Robotic Technology İn The Workplace”, Futureofworkhub, https://www.futureofworkhub.info.translate.google/comment/2019/12/4/robot-tax-the-pros-and-cons-of-taxing-robotic-technology-in-the-workplace?_X_Tr_Sl=En&_X_Tr_Tl=Tr&_X_Tr_Hl=Tr&_X_Tr_Pto=Sc (12.07.2024).
- Soydan, Tarık (T.Y.), “İstihdam İlişkisi Konusunda Eğitim Ekonomisi Kuramları”, Eğitim Sisteminde İstihdam Dersi Notları – 4, Ankara Üniversitesi Kütüphane Ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Açık Ders Malzemeleri, <https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=6309> (03.04.2024).
- Soylu, Özgür Bayram (2019), “Gelir Ve Harcama Düzeylerinin Tasarruf Davranışına Etkisi”, **Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Kosbed**, 2(38), 109-130.
- Şahin, Gizem Özkan ve Şahin, Çağatay (2022), “Yapay Zekalı Varlıklara Elektronik Kişilik Modeli Tanınmasına İlişkin Eurobotics Raporu Ve Fikri Mülkiyet Sorunu Bağlamında Meseleye Yaklaşım”, **İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi**, 13(1), 110-128.
- Şahin, Mehmet Tahsin Vd. (2018), “Ekonomik Faaliyet Kolu Tanımlama Ve Sınıflandırma Önerisi: Bilgi Yoğun İş Hizmetleri (Byih)1”, **Coğrafi Bilimler Dergisi**, 16 (2), 239- 258.

- Şahiner, Duygu Doğan (2023), “Yapay Zekâ Teknolojisi İle Üretilen Robotiklerin Kişilikleri Ve Hukuki Sorumlulukları”, Kılınç Law And Consulting, <https://KilincLaw.Com.Tr/Robotik-Sistemlerin-E-Kisilikleri-Hukuki-Sorumluluklari/> (15.02.2024).
- Şen, Mustafa ve Ayta, Feyzagül (2023), “Türkiye’de Kadın İstihdamının Genel Görünümü: İstihdamın Artırılması Kapsamında Seçilmiş Ülke Örnekleri”, **Uluslararası Ekonomi Ve Yenilik Dergisi**, 9 (2) 2023, 421-454.
- Şimşek, Murat (2019), “İşsizlik Türleri Ve Sebepleri”, İenstitü, <https://www.ienstitu.com/blog/issizlik-turleri-ve-sebepleri> (29.06.2024).
- T. C. Ekonomi Bakanlığı 2018-2022 Stratejik Planı (2017), Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, https://ticaret.gov.tr/data/5b921d6513b87613646656ac/Stratejik_Plan_2018_2022.Pdf (08.08.2024).
- T. C. Kalkınma Bakanlığı On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), (2018), İşgücü Piyasası Ve Genç İstihdamı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/Isgucupiyasasi_Ve_Gencistihdamiozelihstisaskomisyonuraporu.Pdf (20.04.2024).
- T.C. Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı (2024), Cumhurbaşkanı Erdoğan, Yüksek Teknoloji Teşvik Programı Tanıtım Toplantısı’nda Konuştu, <https://www.iletisim.gov.tr/turkce/haberler/detay/cumhurbaskani-erdogan-yuksek-teknoloji-tesvik-programi-tanitim-toplantisinda-konustu>, (08.08.2024).
- T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı (2018), “Vatandaşın Vergileri Nerele Harcanıyor?”, <https://www.hmb.gov.tr/vatandasin-vergileri-nerele-harcaniyor> (31.07.2024).
- T.C. Ticaret Bakanlığı, Çin’in Robot Endüstrisi İlk Yarıda İstikrarlı Bir Büyüme Kaydetti (2023), <https://ticaret.gov.tr/blog/sector-haberleri/cinin-robot-endustrisi-ilk-yarida-istikrarli-bir-buyume-kaydetti> (29.06.2024).
- Taşkın, Kemal ve Başaran, İlknur (2016), “Üretimde Robot Kullanan İşletmelerde Robotların Verimliliğe Etki Algısının Yöneticiler Ve İşçiler Tarafından Değerlendirilmesi”, Researchgate, https://www.researchgate.net/publication/335203047_Uretimde_Robot_Kullanan_Isletmeler_de_Robotlari_Verimlilik_Etki_Algisinin_Yoneticiler_Ve_Isciler_Tarafindan_Degerlendirilmesi (22.03.2024).
- Taşkın, Yasemin (2010), “Vergi Psikolojisi Ve Vergiye Karşı Mükellef Tepkileri”, Maliye Araştırma Merkezi Konferansları, Sayı: 54, 67 – 90.
- Tiftik, Canan (2021), “Teknoloji Temelli Araştırma Ve Geliştirme (Ar-Ge) Faaliyetlerinin Genel İstihdam Üzerine Etkisi: Sistemik Derleme Çalışması”, **İstanbul Kent Üniversitesi İnsan Ve Toplum Bilimleri Dergisi**, 2(2), 95-111.

- Turan, Deniz (2020), Ekonomik Ve Mali Boyutlarıyla Robot Vergisi, **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 20(1), 57-70.
- Turna, Fatma (2022), “Robotlar Vergilendirilmeli Mi?”, Şahin Karabulut, Teorik Anlamda İktisadi Ve Finansal Olaylara Akademik Yaklaşımlar (315-337), Ekin Yayınevi.
- Türk Dil Kurumu, Güncel Türkçe Sözlük (2022), <https://sozluk.gov.tr/> (03.04.2024).
- Türkiye İhracatçılar Meclisi Tim, Ekonomi Ve Dış Ticaret Raporu (2017), https://www.tim.org.tr/files/downloads/raporlar/T%C4%B0m_Ekonomi_Raporu_2017.Pdf (08.08.2024).
- Türkiye İstatistik Kurumu (Tük) (2024), “İşgücü İstatistikleri, 2023” <https://data.tuik.gov.tr/bulten/index?p=%C4%B0%C5%9fg%C3%Bcc%C3%Bc-%C4%B0statistikleri-2023-53521&Dil=1> (28.08.2024).
- Tüten, Selcan (2024), “Türkiye’de Kullanılan Robot Sayısı Açıklandı!”, <https://sanayigazetesi.com.tr/turkiyede-kullanilan-robot-sayisi-aciklandi/> (04.09.2024).
- Url, “Bill Gates’ten Robot Vergisi Önerisi” (2017), Dünya Halleri, <https://www.dunyahalleri.com/bill-gatesten-robot-vergisi-onerisi/> (04.09.2024).
- Url, “Cezeri’nin Olağanüstü Makineleri Sergisi” (T.Y), İstanbul Cezeri Müzesi, <https://www.cezerimuzesi.com/> (13.07.2024).
- Url, “Cinsiyetler Arası Kazanç: Türkiye Ve Ab’de İstihdam Ve İşgücüne Katılım Farkı” (2024), Euronews, <https://tr.euronews.com/2024/03/08/cinsiyetler-arasi-kazanc-turkiye-ve-abde-istihdam-ve-igucune-katilim-farki#:~:Text=%C4%B0stihdamda%20cinsiyet%20fark%C4%B1,Y%C3%Bczde%2034%2c6%20puan%20ger%C3%A7ekle%C5%9fti> (07.04.2024).
- Url, “Dünya Robot Vergisini Tartışıyor: Robotların Vergisini Kim Ödeyecek?” (2018), Marketing Türkiye, <https://www.marketingturkiye.com.tr/haberler/dunya-robot-vergisini-tartisiyor-robotlarin-vergisini-kim-odeyecek/#:~:Text=Parlamentoya%20sunulan%20taslak%20metinde%20robotlar%C4%B1n,'Robot%20vergisi'%20getirilmesini%20reddetti> (13.07.2024).
- Url, “Dünyada İlk Robotu Yapan Müslüman: El-Cezeri”, Fikriyat, <https://www.fikriyat.com/galeri/tarih/dunyada-ilk-robotu-yapan-musliman-el-cezeri> (21.02.2024).
- Url, “Endüstri 5.0 Nedir” (2022), Turk.Net, <https://turk.net/blog/endustri-5-0-nedir/> (12.01.2024).
- Url, “Henry Ford’un Başarı Hikayesi” (T.Y.), Kamer Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Kariyer Ve Mezun Merkezi, Başarı Hikayeleri,

- https://Birimler.Dpu.Edu.Tr/App/Views/Panel/Ckfinder/Userfiles/153/Files/Henry_Ford.Pdf (15.02.2024).
- Url, “New Research Shows The Robots Are Coming For Jobs—But Stealthily” (2021), The Economist, <https://www.economist.com/finance-and-economics/2021/01/16/new-research-shows-the-robots-are-coming-for-jobs-but-stealthily> (02.04.2024).
- Url, “Nominal Gelir Nedir?”, İktisat Sözlüğü, <https://www.iktisatsozlugu.com/tr/nedir/nominal-ucret/3661> (20.04.2024).
- Url, “Open Letter To The European Commission Artificial Intelligence And Robotic”, <https://www.politico.eu/wpcontent/uploads/2018/04/roboticsopenletter.pdf>. (Erişim: 02.04.2024).
- Url, “Reel Gelir Nedir?”, İktisat Sözlüğü, <https://www.iktisatsozlugu.com/tr/nedir/reel-gelir/4119> (20.04.2024).
- Url, “Robotics: A Brief History” (T.Y.), <https://cs.stanford.edu/people/eroberts/courses/soco/projects/1998-99/robotics/history.html#:~:text=Early%20conceptions%20of%20robots&text=In%20400%20b.C.%2c%20archytus%20of,During%20the%20second%20century%20b.C.> (01.01.2024).
- Url, “Robotlar İnsanları İşsiz Mi Bırakacak Yoksa Yeni İş İmkanları Mı Yaratacak?” (2022), Euronews, <https://tr.euronews.com/business/2022/06/22/robotlar-insanlari-issiz-mi-birakacak-yoksa-yeni-is-imkanlari-mi-yaratacak> (21.04.2024).
- Url, “Robotlar Ve Etik Sınırlarımızı Nasıl Zorluyorlar” (2023), İstanbul Robot Müzesi, <https://www.istanbulrobotmuzesi.com/blog/454/robotlar-ve-etik-sinirlarimizi-nasil-zorluyorlar> (25.04.2024).
- Url, “Robotun Vergisini Kim Ödeyecek?” (2018), Kpmg, <https://kpmg.com/tr/tr/home/medya/press-releases/2018/01/robotun-vergisini-kim-odeyecek.html> (02.04.2024).
- Url, “Sektörler Nedir?”, İktisat Sözlüğü, <https://www.iktisatsozlugu.com/tr/nedir/sektorler/4298#:~:text=Birinci%20sekt%C3%B6r%2c%20temel%20faaliyeti%20kavramaktad%C4%B1r,Borsalar%20%C3%Bc%C3%A7%C3%Bcnc%C3%Bc%20sekt%C3%B6r%C3%Bcn%20kapsam%C4%B1na%20girmektedir> (20.04.2024).
- Url, “Teknolojinin Tehdit Ettiği 7 Meslek” (2019), Bbc News Türkçe, <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-46781322> (26.06.2023).
- Url, “The Future Of War” (2018), The Economist, <https://www.economist.com/special-report/2018/01/25/the-future-of-war> (17.03.2024).

- Url, “Türkiye'nin İlk İnsansı Robot Fabrikası Akınrobotics Seri Üretime Başladı” (2017), Akınsoft, <https://www.youtube.com/watch?v=9ns08aofrko> (08.08.2024).
- Url, “Why Taxing Robots Is Not A Good Idea”, The Economist, (2017), <https://www.economist.com/finance-and-economics/2017/02/25/why-taxing-robots-is-not-a-good-idea> (02.04.2024).
- Uşen, Şelale ve Delen, Meltem Güngör (2011), “Eğitimli Kadınların Çalışma Hayatına İlişkin Tercihleri: İstanbul Örneği”, **Kamu-İş**, 11(4), 127-182.
- Üren, Çağla (2023), “Yapay Zeka İşinizi Ne Zaman Elinizden Alacak: 10 Sektörden Tahminler”, Independent Türkçe, <https://www.indytrk.com/node/646156/bi%cc%87li%cc%87m/yapay-zeka-%c5%9finizi-ne-zaman-elinizden-alacak-10-sekt%C3%B6rden-tahminler> (26.06.2024).
- Vasdani, Tara (2020), “Robot Justice: China’s Use Of Internet Courts”, Lexisnexis, <https://www.lexisnexis.ca/en-ca/ilc/2020-02/robot-justice-chinas-use-of-internet-courts.page> (26.06.2024).
- Weaver, John Frank (2017), “What Exactly Does It Mean To Give A Robot Citizenship?”, Slate, <https://slate.com/technology/2017/11/what-rights-does-a-robot-get-with-citizenship.html> 05.04.2024).
- World Economic Forum (2023), “Future Of Jobs Report 2023”, https://www3.weforum.org/docs/Wef_Future_Of_Jobs_2023.pdf (28.06.2024).
- World Robotics 2023 Report (2024), https://ifr.org/img/worldrobotics/2023_wr_extended_version.pdf (31.08.2024).
- Xingzhou, Yan (2023), “China's Robotics Industry Maintains Steady Growth In H1”, Chinadaily, <https://www.chinadaily.com.cn/a/202308/24/ws64e6bc9ca31035260b81dfab.html> (28.06.2024).
- Yamanol, İsmail (2016), “Robotların Kısa Tarihi”, <https://www.bilimkurgukulubu.com/genel/bilim-teknoloji/robotlarin-kisa-tarihi/> (25.02.2024).
- Yasnitsky, L. N. Vd. (2020), “Robot-Doctor: What Can It Be?”, Misyurin Sergey Yu. Vd., **Advanced Technologies In Robotics And Intelligent Systems, Mechanisms And Machine Science** (80), Springer International Publishing, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-33491-8_20 (29.03.2024).
- Yazar, Ayşe Dilek ve Çondur, Funda (2022), “Teknoloji Ar-Ge İşsizlik İlişkisinin Ekonometrik Analizi”, **Business, Economics And Management Research Journal**, 5(3), 192-208.

Yeniocak, Salih ve Yiğit, Oktay (T.Y.), “Robotların Tarihi Ve Sistem Zekâsının Gelişiminin Hayat Hikâyesi”, [Http://Www.Biyolojiyitim.Yyu.Edu.Tr/F/Robotzeka.Html](http://Www.Biyolojiyitim.Yyu.Edu.Tr/F/Robotzeka.Html) (25.02.2024).

Yıldız, Kemal (2014), “İşsizlik Türleri, Her Bir İşsizlik Türünün Toplam İşsizlikteki Payı Ve Çeşitli Demografik Parametrelerle İlişkisi” **Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi** (45).

Yıldız, Yiğit (2019), “Robot Vergisi: Yeni Nesil Bir Maliye Politikası Aracı”, **Maliye Dergisi**, 0(177), 299-329.

Yılmaz, Fevzi (2018), “Robotlar Hayatımızda”, **Fsm İlmî Araştırmalar İnsan Ve Toplum Bilimleri Dergisi** (12), 110-115.



ÖZGEÇMİŞ

Berna KILIÇ, İlk ve Orta öğrenimini Çorum – Bayat Atatürk İlkokulu’nda tamamladı. 2016 yılında Şehit Osman Arslan Anadolu Lisesi’ni; 2020 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Maliye Bölümü’ nü bitirdi. 2020 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Bölümü – Maliye Anabilim dalında yüksek lisans programına başladı. 2024 yılında Gaziantep Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Maliye Bölümü – Mali Hukuk Anabilim Dalı’nda “araştırma görevlisi” olarak göreve başladı ve hâlen burada görev yapmaktadır.

Kılıç, bekar olup, İngilizce bilmektedir.