

T. C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN İŞSİZLİĞE
VE GELİR DAĞILIMINA ETKİSİ: PANEL
VERİ ANALİZİ

ÖZTÜRK BEYRİBEY
2501180380

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. NURTAÇ YILDIRIM

İSTANBUL, 2022

ÖZ

TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN İŞSİZLİĞE VE GELİR DAĞILIMINA ETKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ

ÖZTÜRK BEYRİBEY

Bu çalışmada, teknolojinin işsizliğe ve gelir dağılımına etkisini ölçmek için, 14 gelişmiş ülkenin 2005-2016 dönemine dair, ICT ve eğitim seviyeleri verileri alınarak, panel veri analizi yapılmıştır. Yüksek teknoloji için; ICT verileri, IT (bilgi teknolojileri), CT (iletişim teknolojileri) ve SOFTWARE (bilgisayar yazılımı ve veri tabanları) ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Gini indeksi ise gelir dağılımını ifade etmek için kullanılmıştır. Yapılan testler sonucunda, bilgi teknolojilerinin işsizliği ve gelir dağılımını olumlu etkilediği bulunmuştur. İletişim teknolojilerinin, işsizlik için test sonucu anlamsız sonuçlanmış ancak gelir dağılımına etkileri olumsuz olarak elde edilmiştir. Bilgisayar yazılımı ve veri tabanlarının ise hem işsizliği hem de gelir dağılımını olumsuz etkilediği sonucuna varılmıştır. Ampirik uygulamanın yanı sıra teknolojik gelişmelerin işsizliğe ve gelir dağılımına etkilerinin, teorideki çalışmalarına genişçe yer verilmiştir. Ayrıca, teknolojik gelişmelere ilk tepki olarak ortaya çıkan Luddite Hareketi hakkında da kısaca bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji, gelir eşitsizliği, işsizlik, beceri.

ABSTRACT

THE EFFECT OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS ON UNEMPLOYMENT AND INCOME DISTRIBUTION: PANEL DATA ANALYSIS

In this study, to measure the effect of technology on unemployment and income distribution, panel data analysis was conducted by taking ICT and education levels data of 14 developed countries for the period 2005-2016. For high technology, ICT data, IT (information technologies), CT (communication technologies), and SOFTWARE (computer software and databases) were evaluated separately. The Gini index is used to express the income distribution. As a result of the tests, it has been found that information technologies have a positive effect on unemployment and income distribution. The test result of communication technologies for unemployment was null; however, the effects on income distribution were negative. It was concluded that computer software and databases affect both unemployment and income distribution negatively. In addition to empirical application, theoretical studies of the effects of technological developments on unemployment and income distribution have been extensively covered. In addition, brief information was given about the Luddite Movement, which emerged as the first reaction to technological developments.

Keywords: Technology, income inequality, unemployment, skill.

ÖNSÖZ

Bu çalışma, teknolojinin işsizliğe ve gelir dağılımına etkilerinin, ampirik olarak ölçüldüğü literatüre katkı yapmak için hazırlanmıştır. Burada, yüksek teknolojilerin ve eğitimin etkileri test edilmiş ve literatürdeki çalışmalara yer verilmiştir. Konunun ekonomi bilimindeki önemi dikkate alınarak, uygulamalı ve teorik olarak yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışma ve literatürdeki çalışmalar ile, teknolojinin işleri ve gelir dağılımını önemli derecede etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın uygulama aşamasında, otomasyonun etkileri de değerlendirilmek istenmiştir, ancak verilerin yüksek maliyetinden dolayı vazgeçilmiştir.

Bu tezin hazırlanma aşamasında, bilgi ve tecrübesini paylaşan tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Nurtaç Yıldırım'a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
GİRİŞ	1

1.BÖLÜM

İŞSİZLİK ÇEŞİTLERİ VE TEKNOLOJİNİN İSTİHDAMA ETKİSİ: LUDDİTE HAREKETİ

1.1. İşsizliğin Çeşitleri.....	5
1.1.1. Friksiyonel İşsizlik.....	5
1.1.2. Döngüsel İşsizlik.....	6
1.1.3. Yapısal İşsizlik.....	7
1.1.4. İşsizliğin Doğal Oranı	8
1.1.5. İşsizlikte Histerezis Etkisi.....	9
1.1.6. NAIRU(Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment)	9
1.2. Teknolojinin İstihdama Etkisi: Luddite Hareketi	11
1.2.1. Luddizm'in Tarihçesi.....	11
1.2.2. Neo-Luddizm	15
1.3. İşsizlik ve Teknolojik Gelişim	17

2.BÖLÜM

TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN İŞSİZLİĞE VE GELİR DAĞILIMINA ETKİSİ

2.1. Meslekler, İşçiler ve Robotlar	20
2.1.1. Robotlara Maruz Kalma.....	23
2.1.2. 21.Yüzyılda Teknolojinin İstihdama Etkisi	26

2.1.3. Beceri-Yanlı Teknolojik Değişim.....	30
2.1.4. Offshore Üretim Gücüne Karşın Yeni Teknoloji	37
2.2. Teknolojik Gelişim Kaynaklı Gelir Eşitsizliği	40

3. BÖLÜM

AMPIİRİK MODEL, VERİ ve METODOLOJİ

3.1. Literatür Araştırması	49
3.2. Veri	51
3.3. Metodoloji	51
3.4. Ampirik Model	52
3.4.1. Sabit Etkiler Modeli.....	53
3.4.2. Ampirik Test Sonuçları.....	57
SONUÇ.....	61
KAYNAKÇA	64
3.5. Ekler	75
3.5.1. Model 1: Ek Testler	75
3.5.2. Model 2: Ek Testler	81

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Model 1 Regresyonu	55
Tablo 2. Model 2 Regresyonu	56
Tablo 3. Model Testleri	60



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Ülkelerin Çalışanlarının GDP’deki Gelirlerinin Oranlarının Dağılımı	28
Şekil 2. 2. Ülkelerin Çalışanlarının GDP’deki Gelirlerinin Oranları	29
Şekil 2. 3. ABD İşgücüne Katılım Oranı	31
Şekil 2. 4. ABD İşçi Tazminatlarının GDP’deki Payı	36
Şekil 2. 5. ABD Üretim Sektörü İşçilerinin, Toplam İşgücündeki Payı.....	38
Şekil 2. 6. ABD Şirketlerinin Vergiler Hariç Gelirlerinin GDP'deki Oranları	42
Şekil 2. 7. Gelişmiş Altı Ülkenin İşçi Tazminatlarının GDP'deki Payları.....	44
Şekil 2. 8. Ülkelerin Gini İndeksleri	46
Şekil 2. 9. Ülkelerin Yüksek Teknolojiye Yatırım Oranlarının Log. Dönüşümü.....	47
Şekil 3. 1. 1. lu Değişkeninin Çizgi Grafiği.....	79
Şekil 3. 2. 1. lu Değişkeninin Panel Çizgi Grafiği.....	80

KISALTMALAR LİSTESİ

ICT:	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
IT:	Bilgi Teknolojileri
CT:	İletişim Teknolojileri
SOFT:	Bilgisayar Yazılım ve Veri Tabanları
OECD:	Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü
EUROSTAT:	Avrupa İstatistik Ofisi
SBTC:	Beceri-yanlı Teknolojik Değişim
GYSH:	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GDP:	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

GİRİŞ

İşsizlik ve gelir adaletsizliği hem geçmişte hem de günümüzde, toplumların karşılaştığı en önemli problemler arasındadır. Bu iki sorun ekonomik kriz ve küresel salgın dönemlerinde, etkisini daha fazla hissettirmektedir. Çünkü bu kırılgan dönemlerde, ekonomik daralma veya durgunluk meydana gelir, dolayısıyla ekonominin olumsuz etkilerinden en fazla etkilenenler ücretleriyle geçinenlerdir. İstihdam oranları birçok nedenden dolayı yükselir veya düşer. Bu, küresel veya yerel kaynaklı olabilir. Küresel ve ulusal alanda, ekonomilerde meydana gelen büyük değişimlerin yanı sıra, herhangi bir işletmenin üretim hacmini azaltması, teknolojiye yatırım yapması ve offshore üretim yatırımları, genellikle o işletmenin mevcut çalışanlarının sayısını azaltması yoluna gitmesine neden olmaktadır.

Toplumun en büyük kesimini oluşturan işçiler, bu değişimler karşısında çoğunlukla hazırlıksızlardır. Günümüzde uygulanan işsizlik sigortaları, işsizliğin neden olduğu ilk etkiyi bir nebze azaltsa da eski yaşam standartlarının korunması zorlaşır. İstihdamın yapısında meydana gelen değişimler, doğrudan ve dolaylı olarak gelir dağılımını da etkilemektedir. Ücretleriyle geçinen çalışanlar için herhangi bir iş kaybı, onların aleyhine gelişen bir gelir adaletsizliğine yol açar.

Bu çalışmada, ICT teknolojilerinin ayrı olarak (IT, CT ve SOFTWARE) güncel verilerin ile ele alınması ve beceri faktörü ile ilişkili olan eğitim seviyesinin güncel verilerinin kullanılmış olması ampirik literatüre katkı yapacaktır. Ayrıca, gelişmiş ülkelerde yüksek teknolojinin işsizliğe ve gelir dağılımına neden olup olmadığı, tarihsel ve güncel literatürüyle araştırılmıştır. 200 yılı aşkın bir tarihsel geçmişi olan teknolojik gelişmelerin işsizliğe etkileri konusu, güncelliğini hala korumaktadır. Bu zaman diliminde, teknolojinin işleri yok ettiğini iddia edenler ile bunun aksini, yani teknolojinin yeni işler yarattığını savunanlar arasında iddialarını destekleyici yeni tezler ileri sürülmüştür. Her iki taraf iddialarını çeşitli ampirik çalışmalar ile güçlendirse de henüz ortak bir görüşe varılamamıştır.

Literatürde yapılan çalışmalara göre, teknolojinin önüne geçilmez hızı ile rutin meslekler önemini kaybetmeye ve yok olmaya yüz tutmuştur. Teknolojinin bu gücüyle birlikte, yüksek beceri önem kazanmıştır. Eğitim seviyelerine bağlı olarak işsizlik

oranlarında ve ücretlerde, olumlu ve olumsuz sonuçlar meydana gelmiştir. Teknolojinin getirdiği bu hızlı değişimler ekonomistlerin ve diğer alanlarda çalışanların ilgisini çekmiştir. Dahası, 1811’ de İngiltere’de gerçekleşen, makinelere karşı Luddite İsyanları’na benzer bir karşı çıkış olur mu? Sorusunu akıllara getirmiştir.

Teknolojinin işsizliğe etkileri ile ilişkili olarak, gelir dağılımına etkileri de dikkatleri çekmiştir. Teknolojinin gelişim hızıyla birlikte, şirketler karlarını artırmış ve bu ülkelerin büyümelerine yansımıştır. Ancak, çalışanların ücretlerinin, büyüme oranlarıyla paralel artmaması, gelir dağılımına olumsuz yansımıştır. Teknolojik gelişmelerin yanı sıra offshore üretim yatırımları hem işsizliği artırmış hem de gelirdeki dağılımı olumsuz etkilemiştir. Özellikle, ABD’nin 1980 sonrası Çin, Hindistan ve Meksika gibi düşük üretim maliyetlerine sahip ülkelere yatırımları, üretim sektöründe büyük bir işsizliğe neden olmuş ve bu da gelir farklılıklarını artırmıştır. Ancak yeni teknolojiler bu offshore yatırımlarının önünü kesmeye başlamıştır. Bu sayede, şirketler üretim maliyetlerini düşürmüşlerdir.

Teknolojinin işsizliğe ve gelir dağılımına etkisini tahmin etmek için, gelişmiş 14 ülkenin¹; ABD, Almanya, Avusturya, Birleşik Krallık, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Lüksemburg, Hollanda, İspanya, İsveç, İtalya, Slovakya, 2005-2016 dönemlerini kapsayan bilgisayar teknolojileri ve eğitim verileri kullanılmıştır. Bilgi ve İletişim Teknolojileri (ICT)’ ye yapılan yıllık yatırım verileri, yüksek teknolojinin verileri olarak kullanılmıştır. Eğitim verileri ise ülke başına indeks olarak ele alınmıştır. ICT verileri, 1980’lerde başlayan bilgisayarlara dayalı dijital teknolojileri genel olarak ifade eder. Bu veriler ayrı olarak; IT, CT ve SOFTWARE olarak modelde uygulanmıştır.

Çalışmada, birinci bölümde işsizliğin çeşitleri, teknolojik işsizliğe karşı duruşun simgesi olan Luddite Hareketi ve teknolojik işsizliğe ilk olarak dikkat çeken iktisatçılara dair literatüre yer verilmiştir.

İkinci bölümde ise, teknolojik gelişmelerin hem işsizliğe hem de gelir dağılımına etkisine ilişkin güncel çalışmalara yer verilmiştir. Bu bölümde özellikle, beceri-yanlı teknolojik değişim (SBTC)² teorisi ve üzerinde durulmuştur. Yine ikinci bölümde,

¹ Birleşmiş Milletler 2020 raporuna göre.

² Skill-biased Technological Change

offshore üretim yatırımları ile yüksek teknoloji ilişkisi de değerlendirilmiştir. Bu bölümde son olarak, teknoloji ile gelir dağılımı arasındaki ilişki incelenmiştir.

Son olarak üçüncü bölümde, teknolojik gelişmelerin işsizliğe ve gelir dağılımına etkilerinin uygulamalı literatürüne kısaca değinilip, ampirik çalışması yapılmıştır. Yapılan testlerin sonucunda, her iki modelde de birim etkinin güçlü olduğu ve bu yüzden sabit etkiler modelinin uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Model uygulanıp, sonuçlar yorumlanmıştır.



1. BÖLÜM

İŞSİZLİK ÇEŞİTLERİ VE TEKNOLOJİNİN İSTİHDAMA ETKİSİ: LUDDİTE HAREKETİ

İşsizlik, günümüz ekonomilerinin en önemli problemlerinden biri olarak görülür. İşsizlik oranı ekonomik gelişmelerin en belirgin göstergelerinden olduğu için, ülkelerin üretim seviyesini ve çıktı düzeyini belirlemede önemli etkenlerden biridir. Çalışmanın çeşitli nedenleri olabilir; bazıları yaşamlarını sürdürmek için çalışırken, bazıları da yaşam standartlarını korumak ve kariyerinde ilerlemek için çalışır. Bir kesim de çalışmaktan keyif aldığı için çalışmayı tercih eder. Dolayısıyla, çalışmanın amacı değişebilmektedir. İş arayıp da bulamayan kişi için işsizlik, mevcut yaşam standartlarında kötü bir gidişatın olması demektir. Gelecek için ise kaygı ve belirsizlik anlamına gelir. Bu yüzden seçim dönemlerinde, politikacılar ekonomiye önem verirler ve en büyük vaatlerinden biri herkesin iş bulabileceği bir ekonomik sistemin sağlanacağıdır (Mankiw, 2015: 585).

İşsizlik, aktif olarak iş arayan ancak, mevcut durumda istihdam edilmeyen kişi sayısıdır. İşgücü, istihdam ve işsizlik toplamına eşittir. İşgücüne katılım oranı, 16 yaş ve üzerindeki nüfusun işgücüne katılımıdır. İşsizlik oranı, işgücündeki işsiz olan toplam insan sayısının yüzdesidir.

İşgücü içindeki işsizlik oranı şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$\text{İşsizlik oranı} = \frac{\text{İşsiz işçilerin sayısı}}{\text{İşgücü}} \times 100 \text{ (Krugman, Wells, t.y. 251).}$$

İşsizliğin artışı toplumda sosyal sonuçlar doğururken, ekonomide ise birçok yapısal soruna yol açar. Ekonomik döngü içerisinde yüksek işsizliğin en büyük sonuçlarından biri üretime, katılımın düşmesidir ve bunun sonucunda her bakımdan mevcut kaynaklarda azalmanın gerçekleşmesidir. Mevcut işgücüne göre yetersiz üretim, büyük bir maliyet ortaya çıkarır. Dolayısıyla, yüz milyarlarca doları bulabilecek bir GSYİH daralmasına neden olabilir (Dornbusch, Fischer, Startz, 2011: 148).

1.1. İşsizliğin Çeşitleri

1.1.1. Friksiyonel İşsizlik

Değişen piyasa koşullarından kaynaklanan, devredilebilir becerilere sahip nitelikli bireyler tarafından temsil edilen, ekonominin doğal “uyuşmazlığı” nedeniyle oluşan işsizliğe friksiyonel işsizlik denir (Arnold, 2008: 127).

Herhangi bir zamanda, bazı çalışanlar mevcut işlerin seçiminde kararsızlığa düşebilirler ve bu işler arasında seçim yapmaya çalıştıkları bir süreç vardır. Bazıları da gönüllü olarak bir işten diğerine geçmeyi seçebilir. Bir diğer grup da kovulabilir ve yeniden iş aramak zorunda kalabilir. Yine, başka bir grup mevsimsel çalıştığı için geçici olarak işten çıkarılması olağandır. Ayrıca, işlerin tercihinde kararsız kalanlara ek olarak, birçok genç işçi ilk işlerini aramaya başlar. Bütün bu gruplar için iş elde etmek için geçen zaman, friksiyonel işsizliği tanımlar. Bu işsiz gruplar iş bulduktan sonra diğer bir grup onların yerine geçecektir. Bütün bu döngü bir işsizlik havuzunu meydana getirir. Bu döngü sürekli değişim halindedir, çünkü işçi akımı her zaman varlığını korur. Ekonomin durumuna göre bu havuzda bekleme süresi uzar veya kısalmır. Modern ekonomilerde, eğitim ve beceri de bu havuzda kalma süresini etkilemektedir (McConnell, Brue, Flynn, 2009: 524).

Her gün, işgücü talep piyasalarının ihtiyaçları değişmekte ve çalışanların yeteneklerine bağlı olarak transferler gerçekleşmektedir. Örneğin, BMW ve Mercedes Benz otomobil şirketleri ele alınırsa, Benz’in trendleri yakalayamadığından dolayı, bu markaya olan taleplerin düştüğünü ve kendisine en yakın rakip olan BMW’nin taleplerinin arttığını varsayalım. Böyle bir durumun sonucu olarak, Benz yeterli üretim yapamadığından dolayı, bazı işçileri işten çıkarmak zorunda kalacaktır. BMW da talep artışı sonucu yeni çalışanlara ihtiyaç duyacaktır. Bu yüzden BMW, işten çıkarılan deneyimli Benz şirketinin eski çalışanlarını istihdam yoluna gidecektir. Ancak bu işe alım belli bir süreç alacaktır. Bu geçen sürede çalışamayan bu çalışanlar friksiyonel işsiz olarak tanımlanır. (Arnold, 2008: 127).

Ekonomik değişikliklerden nedeniyle, istihdam arz ve talebinde farklılıklar oluşur ve bu nedenle, belli bir seviyede friksiyonel işsizlik ortaya çıkar. Teknolojik ya da yaşam tarzlarında meydana gelen değişimler sonucunda, firmaların ve hane halklarının elde etmek istediği mal çeşitleri ve hizmet tipleri zamanla değişir. Bu mal ve hizmetlerin

talebinde oluşan artış iş gücü talebini de beraberinde artırır. Talep kompozisyonunun endüstriler ve bölgeler arasında kayması, iktisatçılar tarafından, ‘sektörel kayma’ olarak adlandırılmaktadır. Sektörel kayma devamlı olarak meydana geldiğinden ve işçilerin çalıştıkları sektörü değiştirmesi zaman alacağından friksiyonel işsizlik her zaman vardır. Mankiw, kamu politikalarının friksiyonel işsizliğin kontrolünde etkin bir şekilde kullanılabileceğini ve dolayısıyla doğal işsizlik oranının düşürülmesinde yardımcı olabileceğini belirtmiştir. Yine, Mankiw’e göre kamu tarafından desteklenen eğitim programlarının, beceriyi artırarak, küçük endüstrilerden büyük endüstriye geçmeyi kolaylaştırabilmesi mümkündür. Bu sayede, doğal işsizliğin azalması sağlanabilecektir. Buna ilaveten, friksiyonel işsizlik oranını dolaylı yoldan düşürebilecek işsizlik sigortası, işçilerin işlerini kaybetmesi durumunda kendi ihtiyaçlarını gidermektedir ve işsizliğin etkilerinde bir nebze kurtulmalarını sağlamaktadır. Program koşullarının ayrıntıları zamana ve uygulanan ülkenin ekonomik dinamikleri göz önüne alınarak, değerlendirilebilir. Örneğin, ABD’de sıradan bir işçi, işsizlik sigortası ödeneği olarak, ayrıldığı işteki 26 haftalık ücretinin yarısını alırken, birçok Avrupa ülkesinde işsizlik sigortası daha iyi seviyelerde sağlanmaktadır (Mankiw, 2017: 182).

İşsizlik sigortası işsizliğin olumsuz sonuçlarını hafifletirken aynı zamanda işsizlik oranını da artırabilir. İşsizlik sigortasının getirdiği rahatlık ve özgüven işsiz olan kişiyi, tembelliğe yöneltebilir ve iş beğenmeme duygusu oluşturabilir. Ayrıca, iş ararken, işveren ile işçi arasında güçlü bir pazarlık için dayanak olacaktır. Dolayısıyla, işçilerin çalışma ve yaşam standartlarının iyileşmesinde işsizlik sigortası önemli bir yere sahiptir (Mankiw, 2015: 595).

1.1.2. Döngüsel İşsizlik

Döngüsel işsizlik, friksiyonel işsizliğin aşırı olduğu durumdaki işsizlik türüdür. Çıktının tam istihdam seviyesinin altında olduğu durumlarda meydana gelen işsizliktir (Dornbusch, Fischer, Startz, 2011: 154).

Döngüsel işsizlik, toplam harcamalardaki düşüşün neden olduğu bir işsizlik türüdür. Tipik olarak iş döngüsünün durgunluk aşamasında başlar. Mal ve hizmetlere olan talep azaldıkça, istihdam azalır ve işsizlik artar. 1933'te ABD’de, Büyük Buhran’ın derinliğindeki yüzde 25’lik, 1982’deki yüzde 9,7’lik, 1992’deki yüzde 7,5’lik oranın

ve 2002'deki yüzde 5,8'lik işsizlik oranının önemli kısımlarında olduğu gibi, genel olarak döngüsel işsizliği yansıtıyordu. Döngüsel işsizlik meydana geldiğinde ekonomiler için çok zorlu bir sürecin deneyimlendiği söylenebilir (McConnell, Brue, Flynn, 2009: 525).

1.1.3. Yapısal İşsizlik

Yapısal işsizlik, ekonominin yapısında meydana gelen değişikliklerden dolayı, bazı sektörlerde iş kayıplarının oluşmasıdır. Ekonomi tam kapasite çalışması durumunda bile, işsizliğin asla sıfır düzeyine inmeyeceği ortaya konmuştur. Bu, modern ekonomi için bu önemli bir adımdır. Çünkü, bu sayede işsizlik problemi daha anlaşılabilir hale gelmiştir (Case, Fair, Oster, 2012: 270).

Mesleki olarak sıradan denilebilecek bazı becerilere olan ihtiyaç (örneğin; giyim sektöründeki el işçiliği veya çiftliklerde çalışmak gibi) azalabilir hatta kaybolabilir. Diğer becerilere, yani daha yüksek derecede eğitim ve bilgi gerektiren modern mesleklere (örneğin, yazılım tasarlamak veya bilgisayar sistemlerini kurmak) olan talep yoğunlaşabilir. İşsizlik, mevcut durumda çalışan işçilerin, değişen çalışma koşulları ve teknolojiye yanıt verememesi sonucu oluşur. İşçilerin, kendilerini bir işe kabul ettirmek için, yeterli deneyim ve tecrübeye sahip olmamalarından dolayı belli bir süre bu gereksinimleri elde etmek için harcadıkları zaman, yapısal işsizlik dönemidir (McConnell, Brue, Flynn, 2009: 524).

Ekonomistlerin çoğu yapısal işsizliğin büyük ölçüde otomasyonun ve talepte uzun süreli değişikliklerin sonucu olduğunu savunurlar. Özellikle, teknolojinin etkisi son yıllarda daha fazla araştırmaya konu olmaktadır. Bunda bilgisayar teknolojisinin getirdiği yapay zekâ ve robotların üretimde kullanımı etkili olmuştur. Yeni teknolojilerin yapısı beceri faktörünü önemli hale getirmiştir (Arnold, 2008: 127).

Ekonomilerdeki yapısal ya da teknolojiye bağlı değişimler, bazı işleri yok eder ve birtakım yeni işler yaratır. Bazı sanayi kolları yükselişe geçerken, bazıları da tersi yönde etkilenir. Örneğin, telekomünikasyon gibi yüksek teknolojiye sahip sektörlerde istihdam 1990'ların sonlarında artmış, ancak 2000'den sonra ciddi şekilde düşmüştür. Bununla birlikte, yapısal değişiklikler yeni işlerin yaratılmasını da beraberinde getirmektedir; 2000'den sonra Amerikan sağlık sektöründeki mesleklerin sayısı yeni

tıbbi teknolojiler olarak yükselmiştir ve nüfusun yaşlanması tıbbi bakım talebini artırmıştır. Bunlardan farklı olarak bireysel beceri ve performans da var olan iş yerlerinin kapanmasına ve bu yüzden iş kayıplarının meydana gelmesine neden olur. Kötü yönetilen bir şirket ya da kurum içi yetersiz eğitimden dolayı çalışanların yeni teknolojilere uyum sağlayamaması durumunda, işletme faaliyetlerine son vermek zorunda kalabilir. Örneğin, 2009 yılında General Motors, birkaç yıl geciken satışların ardından 47.000 işi ortadan kaldırmayı planladığını açıklarken, Toyota gibi Japon şirketleri Kuzey Amerika'da otomobillerine yönelik artan talebi karşılamak için yeni tesisler açmışlardır. Yeni işlerin ortaya çıkması ve eski işlerin ortadan kalkması modern ekonomin getirdiği bir sonuçtur. Dolayısıyla, doğal bir işsizliğin oluşması normal görülebilir. Bu doğal işsizlik türü kaçınılmaz olduğu söylenebilir ve iki işsizlik tanımının içinde barındırır; friksiyonel ve yapısal (Krugman, Wells, t.y. 224-225).

1.1.4. İşsizliğin Doğal Oranı

Friksiyonel ve yapısal işsizliğin toplamı, bize doğal işsizlik oranını verir. Günümüzde çoğu ekonomist doğal işsizlik oranını yüzde 4 ila 6,5 arasında tahmin ediyor (Arnold, 2008: 127).

Yüksek büyüme oranları işsizlik oranlarını düşürmede etkilidir, ancak çok yüksek büyüme oranları olsa da sıfır işsizlik oranını yakalanması mümkün değildir. Hızlı ekonomik büyüme ile işsizlik oranı azalma eğilimindedir. Birçok iş yeri işçi bulmakta zorlanıyor olmasına rağmen, bu kadar işsizliğin meydana gelmesi büyük bir sorudur. Bu soruyu cevaplamak için, işgücü piyasalarının içeriğine iyi odaklanmamız gerekiyor. Bir yandan işlerin bolluğundan bahsedilirken, diğer yandan yüksek işsizlik rakamlarının nedenini araştırmak için, ekonomik döngü içerisinde bazı işlerin yok olduğu ve aynı zamanda yeni işlerin doğduğunu gözlemlemekten başlamak gerekiyor. Dolayısıyla, teknolojinin getirdikleri ve götürdükleri burada dikkate değer bir mesele olarak karşımıza çıkıyor. Bir miktar friksiyonel işsizlik kaçınılmaz olduğu ve birçok ekonominin yapısal işsizlikten de mustarip olduğu bilindiğine göre, belirli miktarda işsizlik normal veya “doğal” dır. Gerçek işsizlik bu normal seviye etrafında dalgalanmaktadır (Krugman, Wells, t.y. 229).

1.1.5. İşsizlikte Histerezis Etkisi

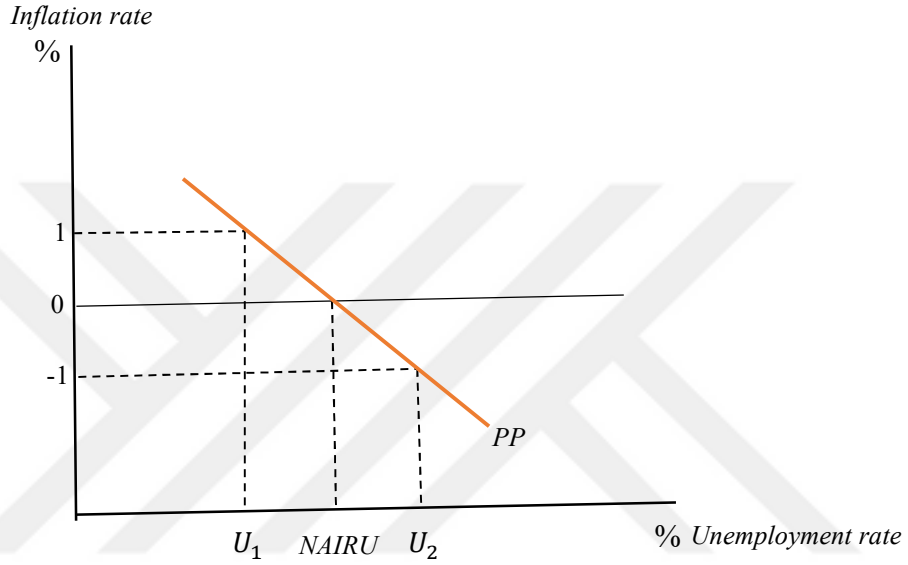
Uzun süren yüksek doğal işsizlik dönemleri, işsizlik histerezisi olarak bilinen bir fenomendir. Bunun olabileceği çeşitli yollar vardır; işsizler çalışmamaya alışmış olabilirler, işsizlik maaşı elde etmenin yöntemlerini ve bu maaşın kendileri için yeterli olabileceğini düşünebilirler, günlük işlerden elde edecekleri ücretlerle geçinme yoluna başvurulabilirler ya da uzun süren iş arama sürecinden umudu kesip iş aramayı bırakabilirler. Sorun potansiyel işverenlerin eylemleriyle artabilir. Örneğin, işe başvuran kişinin uzun süre çalışmamış olduğunu öğrendikten sonra, onu işe almak istemeyebilir. Bunun birçok nedeni olabilir; çalışmak için başvuruda bulunan hakkında belli önyargılar oluşabilir. Bu nedenle kişinin uzun süren işsizlik durumu, firmalara, çalışanın istenmeyen olma ihtimalini işaret edebilir ve buna göre firmalar bu tür çalışanları işe almaktan kaçınmaları olasıdır. Bu nedenle, işsizlik oranı ne kadar yüksek ise, işsizlik süresini kısaltan kısır döngü o kadar kırılmazdır (Dornbusch, Fischer, Startz, 2011: 154).

Histerezis olasılığı Avrupa bağlamında büyük dikkat çekmiştir. Avrupa işsizliği, 1950'lerde ve 1960'larda çok düşük seviyelerde seyretmiştir. 1970'lerin ortasından 1980'lerin ortasına kadar, yüzde 10'a yükselmiştir ve o zamandan bu yana düşüş eğilimi az bir seviyede gerçekleşmiştir. Dolayısıyla, işsizliğin şoktan sonra geri döndüğü konusunda istikrarlı bir doğal oran olduğuna dair bir kanıt yoktur. İşçi gruplarının pazarlık gücü olmasına rağmen, yine de var olan yüksek işsizlik düşürülemediği bilinmektedir (Romer, 2012: 485).

1.1.6. NAIRU(Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment)

NAIRU, enflasyon oranının sabit olması durumunda, meydana gelen işsizlik oranıdır. (Carlin, Soskice, 2015:53). Mankiw ve Ball' e göre, NAIRU yaklaşık olarak doğal işsizliğin bir benzeridir. NAIRU zaman zaman değişir çünkü, ekonomik politikalar ve demografik özellikler değişimi tetikler. Ancak, ekonomideki üretim dalgalanmaları değişimde temel etkindir diyebiliriz. 1970'lerde üretimdeki düşüş NAIRU'yu artırırken, 1990'lardaki üretimdeki büyüme bu oranı aşağı çekmiştir (Ball, Mankiw, 2002).

İşsizlik oranını NAIRU'nun altında tutmak enflasyonu daima artırır ve sürdürülebilir değildir. Çoğu ekonomist NAIRU' nun geçerli olduğunu ve uzun dönemde enflasyon ile işsizlik arasında değiş tokuş yapılamayacağını söyler (Krugman, Wells, t.y.:501).



Yukarıdaki grafikte, Philips Eğrisi PP ile ifade edilmiştir ve çoğu ekonomiste göre, bu eğri enflasyon oranı ile işsizlik arasındaki değişimi gösterir. İşsizliğin, PP eğrisi üzerinde sıfır olduğu nokta, NAIRU olarak ifade edilir. İşsizlik oranının NAIRU'nun solunda gerçekleşmesi durumunda enflasyon oranı pozitif olurken, işsizlik oranının NAIRU'nun sağında olması durumunda, enflasyon oranı negatif olarak gerçekleşir (Case, Fair, Oster, 2012: 282).

1.2. Teknolojinin İstihdama Etkisi: Luddite Hareketi

1.2.1. Luddizm'in Tarihçesi

Luddite Hareketi, İngiltere'de Sanayi Devrimi sonucunda ortaya çıkan üretimde makineleşmenin neden olduğu bir işçi isyanıdır. Yün işçilerinin ücretlerinin düşmesi ve bazılarının işinden olması sonucu, işçilerin makineleri kırmaya varan bir isyan hareketi meydana gelmiştir. Makinelerin tarım ve diğer alanlarda yaygınlaşması bu isyanları İngiltere'nin birçok şehrine yaymıştır.

Luddite Hareketi ismi ilk kez, Nottingham Review'de baskısında kullanılmış gibi tahmin ediliyor.1811'in Aralık ayı Nottinghamshire şehrinde, kendilerini zaten Ludditer olarak adlandıran veya en azından kendilerini General Ludd' un takipçileri olarak adlandıran bir grup çorap örücüleri, gazetede haber olmuştur (Jones, 2006). Ancak, makinelerin kullanılmasına ilk tepki daha öncesine dayanıyordu; 1776'da makinelerin üretimde kullanılmasına ilk itiraz yün işçilerinden gelmiştir. Bu itirazın nedeni makinelerin işsizliğe neden olduğu düşüncesi idi. Somerset işçileri, parlamentoya pamuk döndürme makinasının kullanımının durdurulmasını istemişlerdi. Çünkü, onlara göre birçok fakir işçinin gelir kaynağı olan, iş alanları makineler tarafından ellerinden alınacaktı. Nihayetinde, 1790'ların başlarında kullanılmaya başlanan pamuk döndürme makinası işçileri haklı çıkaracak nitelikteydi. Yine de problemin merkezinde bunaltıcı işsizlikle karşılaşacak olan yün işçileri değildi. Dahası, eşleri ve çocukları tezgâhta iş bulabilir, hatta evlerindeki küçük pamuk döndürme makinalarında bile çalışabilirlerdi. Fakat, gerçek kayıplar tarım işçilerinin eşleri için söz konusuydu, çünkü çalışan eşler aile için önemli ikinci bir gelir kaynağıydı. Dolayısıyla, onların işsiz kalması aileler için büyük bir gelir kaybı anlamına geliyordu (Randall, 1986).

Diğer yandan kadınlar ve çocuklar için iş alanlarının oluşması, erkek işçiler için yeni bir olumsuzluktu. Makinelerin, 18. yy. da tekstil sektöründe kullanılmaya başlanmasıyla, üretimdeki hızları ve öngörülebilir sonuçlar sağlamaları gibi özellikler, mevcut işçilerin yerini almaları için güçlü nedenlerdi. Kadınlar ve çocuklar da bu makinelerle çalıştırılmaya başlanmıştı, bu da ücretlerin düşmesi, yani üretim maliyetlerinin aşağı çekilmesi demektir. Makine kırma olayları, krallık İngiltere'sinde bir çeşit rahatsızlığın isyanıydı. Zaten mevcut durumda, İngiltere'de artan fakirlik ve

ayrımcılığın huzur bozduğu bir dönemdi. Makinenin gelişimi var olan sıkıntıları daha da artırmış ve isyanın ortaya çıkmasında ön ayak olmuştu (Klein, 2001).

Luddizm' in kendisi esas olmak üzere üç dalgası vardı. 1811-1812'de esas dalga, dantel ve iç çamaşırı ticareti yapılan, Nootingham, Leicester ve Derby kentlerinde başladı. Ardından, Yorkshire, Cheshire ve Lancashire kentlerine de yayıldı. Olayların kökeninde 1809-1812 yıllarında kötü giden ekonomi şartları vardı. Üretimde yetersizlik ve ticaretin yönetiminde sorunlar vardı. Makineler tek başına isyanın nedeni değildi, işçiler aleyhine kötü gidişatın sembolü oldu (Klein, 2001). Bu kötü gidişata son vermek isteyen işçiler kendi aralarında belli yerlerde bir araya gelmeye başlamışlardı. Çoğu Ludditer köylerde yaşırdı ve orada çalışırlardı. Dolayısıyla, organize oldukları yerler köyler ve kasabalar gibi küçük yerleşim birimleriydi (Roberts, 2017).

Lancashire pamuk endüstrisindeki dokumacılarının isyan etmelerinin altında birçok sebep yatmaktaydı. Dokuma sektörüne girişte herhangi bir engel olmaması ve sektördeki ücretlerin yüksekliği bu alana olan talebi artırdı. Sonuç olarak, istihdam azaldı ve ücretler düştü. Buna ek olarak, elektrikli makinelerin dokuma tezgahında kullanılması tehdidi vardı. İsyanın başlangıcında işçiler düşen ücretlerin iyileştirilmesi için mücadele etti. Dokumacılar, ticaretlerini kapsayan asgari ücret mevzuatı için, 1807-1808'de parlamentoya başvurdu. 1808'in Mayıs ve Haziran aylarında Lancashire ve Cheshire'da gerçekleşen büyük ölçekli dokumacıların grevi, ücretlerde küçük bir artış sağladı ve ticaret 1809 ve 1810 yılları arasında nispeten iyiydi. Ancak 1811'de depresyon her zamankinden daha ciddi bir şekilde geri döndü. Bu dönemde, ciddi uluslararası problemler de vardı (Dinwiddy, 1979). Bunlardan biri Napolyon Savaşlarıydı. Napolyon Savaşları'ndan sonra İngiliz ekonomisindeki gerçekleşen durgunluk isyanın gelişmesinde önemli bir etken olmuştur (Navickas, 2011). Bu yüzden, İngiltere'nin tekstil endüstrileri yabancıların kısıtlamasından ciddi şekilde etkilendi. Durum, 1811'de kötü bir hasat ve 1812 yazının sonlarına kadar devam eden, gıda fiyatlarında istikrarlı bir artışla kötüleşti. Nihayetinde, isyanlar ve şiddet belli bir aşamadan sonra meydana geldi (Dinwiddy, 1979).

İşçilerin kötüleşen ücretleri için, grev fonları olmadan grev gerçekleştirmeleri mümkün değildir. Çünkü, işveren karşısında dayanacakları bir gelir olmadan, grev veya müzakere etmeleri çok zordur. Dolayısıyla, onlar için yasal yolları takip etmek

hiç de kolay değildi. Luddite olaylarında, başlangıçta işçiler uzun bir müddet, yasalara uygun hareket ettiler. Ancak, işverenlerin doğu eyaletlerinde, örgücü işçileri dağıtma girişimleri onları zayıflatmayı amaçlıyordu. Ayrıca, yüksek endüstri bölgeleri oluşturmayı planlıyorlardı. Bu karşı çıkış normal görülebilir, yeni olana karşı her zaman bir direnç olmuştur (Hobsbawm, 1952).

Yasal yollardan haklarını elde edemeyeceğini düşünen isyancılar, eylemlerini işlerinin elinden alınmasına neden olan makinelere saldırmakla başlatmışlardı. Makinelerin parçalanma girişimleri 1811'den 1812'ye kadar devam etti. Amaç, makinelerin kullanımının protesto edilmesi ve belirli dokuma tezgâhı sahiplerinin dükkanlarının sabote edilmesi idi. Hareketin içinde bulunanlar, günümüzdeki pek çok Neo-Luddite gibi, teknolojinin rahatlık veya statüsünden de vazgeçmek istemediler. Felsefelerini anlatan bazı bildirilerde bulundular, ancak bunların önemli bir etkinliği yoktu. Çoğunlukla tehdit mektupları yazdılar ve isyan şarkılarıyla kendilerini ifade ettiler. Makineleri parçalamak için, genelde geceleri teşebbüslerde bulundular, çünkü karanlık onların kullandığı bir korunma yöntemi idi (Jones, 2006).

İsyanlar İngiltere'nin birçok bölgesinde kendini farklı şekillerde göstermiştir. Lancashire Luddizm'ini 1826'da daha kapsamlı tezgâh isyanları izlerken, İskoç pamuk işçileri, 1830'larda otomatik traktörlere direnmek için şiddet kullandılar. 1830'da tarım işçilerinin “Swing” isyanları, Güney İngiltere'den, Somerset'e, Midlands ve Doğu Anglia'ya kadar uzanan Luddizm'den çok daha genişti. Bu isyanlar düşük ücretlere karşı yükselirken, isyancıların başlıca hedefi, işçilerin kışlık işini ortadan kaldıran yeni harman makineleriydi. Toplamda dört yüzden fazla makine yok edildi. Swing İsyanları, diğer emek gruplarının yeni teknolojiye saldırmasına da izin verdi (Randall, 1998).

Marksist tarihçiler arasında, bu isyanlar Adam Smith' in kapitalizmine bir karşı çıkış olarak değerlendirildi. Onlara göre, bu hareketler ücretlerdeki düşüşe ve geleneksel çıraklık yöntemlerinin bozulmasına bir karşı çıkıştı. Serbest piyasaya karşı çıkarak geleneklerini korumaya çalışmışlardı. Eric Hobsbawm ve George Rudé, isyancılar arasında sınıf bilincine sahip bir 'proletarya' aradılar ancak, bir sınıf bilinci elde edemediklerini belirtmişlerdir (Navickas, 2011).

Yün işçileri, doğmakta olan makine ekonomisinin bilinenin aksine çok karlı olduğunu fark etmişlerdir. Bu yüzden, makine endüstrisinin arkasındaki düşünce olan,

laissez-faire endüstriyel kapitalizmin ahlaki yönüne de savaş açtılar. Bu yeni anlayışın işçilerin aleyhine olduğunu fark ettiler. Nihayetinde, yün endüstrisinin sanayileşmesi üzerindeki mücadele sadece fiziksel bir çatışmadan daha fazlasıydı, işçiler için bu aynı zamanda ideolojik bir mücadelenin bir parçası olarak görülebilir (Randall, 1986).

Luddizm, ideolojik olarak radikal olmayan, ancak düzene boyun eğmeyen güçlü bir muhalif yapı ancak, apolitik bir popüler politika dizisi oluşturdu. Bu nedenle, Ludditler mevcut düzenin otoritesini yıkmaya çalışmışlardır. Özellikle bazı kurumlara güvenmiyorlardı. Bunlardan biri adalet sistemiydi. Adalet kurumunda çalışanlar ortak düşman olarak görülüyordu. Bu nefret toplu bir mücadele ruhunun ortak yansımasıydı (Navickas, 2005). İsyancıların amacı yeni buluşları engellemek değildi, onlar sadece elde edilen yeni makinelerin kendi işlerine uyarlanarak kullanılmasını talep ediyorlardı. Makinelerin özerkliğine ve kendilerinin kenara itilmesine isyan ediyorlardı (Randal, 1998).

Makineleşme ve yapısal değişime karşı yapılan bu isyanlar, işçilerin işlerini ve geleneklerini korumaya dönük bir girişimdi. Makinelere engel olmak için ciddi sebepleri vardı. Çünkü, bu yeni olan şey, doğrudan varoluşlarına saldırı niteliği olan yeni ve gelişen teknolojinin ürünleriydi. Kendi haklarını kendileri savunmak zorunda oldukları bir durum söz konusuydu (Randall, 1986). Makine kırma olayları, temelde işçi sınıfının bir hak arama çabasıydı. Endüstriyel teknoloji, temel geçim kaynakları olan işlerini elinden almış ve aileleri çaresiz bırakmıştı (Lachney, Dotson, 2018).

Makine kırma, örgücüler tarafından yapılan en dramatik protesto biçimiydi. Aslında, günden güne biriken sıkıntılarının, son noktaya varan bir yansımasıydı. İşçilerin çoğu, sadece işverenlere karşı değil, aynı zamanda toprak sahipleri ve adalet sistemi ile de çatıştılar. Onların bu mücadelesi çaresizlikten başka bir şey değildi (Roberts, 2017). Luddite eylemleri, işçilerin haklarını korumak için verdikleri mücadele ve aynı zamanda gelirdeki adaletsizliğe karşı da bir isyan olarak görülebilir. Ancak, bu isyanlarının bedeli bazıları için asılmak oldu. Ludditer ismi, nihayetinde teknolojik gelişmenin ilk aşamalarında, güçlü bir direnişin simgesi halini almıştır (Jones, 2006). Ancak yeni luddite hareketlerinin, internet sayesinde tekrar hayatımıza girmesi muhtemeldir. Yeni teknolojilerin de istihdama ciddi etkileri olduğundan dolayı, yeni karşı çıkışlar ortaya çıkabilir (Kryszczuk, Wenzel, 2017).

1.2.2. Neo-Luddizm

Günümüzdeki teknolojik gelişmeler baş döndürücü bir aşamadadır ve bu gelişmelerin sonuçları tekrar sorgulanmaya başlanmıştır. Otomasyon ve makineleşmenin istihdama etkileri üzerine, iktisat alanında ve diğer alanlarda çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca, teknolojinin gelişmesiyle ücretler düşmüş ve GDP içindeki payı endişe uyandırmıştır. Dolayısıyla, bu gidişata dair yeni çözümler beklenmektedir. Temelde ücretlerin düşüklüğü ve teknolojinin etkileri, Luddite Hareketi'nden beri belli oranlarda, akademik çalışmalara ve tartışmalara konu olmuştur. Yüzyılımızda da bu konuya dair önemli kitaplar yazılmıştır. Bunlardan bazıları; Ford'un [2009]' "Tüneldeki Işıklar: Otomasyon, Hızlanan Teknoloji ve Geleceğin Ekonomisi" ve "Robotların Yükselişi", McAfee ve Brynjolfsson'un kitabı [2011] "Makineye Karşı Yarış: Dijital Devrim Yeniliği Nasıl Hızlandırıyor, Verimliliği Nasıl Artırıyor ve İstihdamı ve Ekonomiyi Geri Dönüşü Olmayan Şekilde Dönüştürüyor?" Bu kitaplarda, yazarlar hem teknolojinin neden olduğu işsizlik hem de yeni iş yaratma becerisini anlatmışlardır. Ancak, daha çok yaratılan işsizlik üzerinde durulmuştur. Ayrıca, ücretlerdeki düşüşe ve düşük becerili işçilerin iş bulmakta zorlanmalarına da yer vermişlerdir. Bunların doğal sonucu olan gelirdeki adaletsizlik de dikkat çektikleri önemli bir alan olmuştur (Koronowski, 2016).

İki yüz yıl önce makinelere baltalarla saldırı yapılırken günümüzde bu saldırıların tarzı da günümüz teknolojisine uyarlanmıştır. Makine kırmaya karşın bilgisayar hacklenmesi (bilinmeyen siber saldırı), bir çeşit teknolojiye karşı modern saldırı yöntemi. Modern dönem ünlü Fransız felsefecilerin, Deleuze ve Guattari'nin de belirttiği gibi, *"Fabrika işçisi vücudunun dışındaki bir makineye maruz kalırken, sibernetik işçi, iç bileşeni haline geldiği bir makine tarafından köleleştirilir. Bunun nedeni sibernetik teknoloji ile, insan ve makine arasındaki ilişki içsel, karşılıklı iletişime dayalıdır ve artık kullanım veya eyleme dayanmamaktadır. İnternet kullanıcıları hem insan hem de insan olmayan bileşenlerden yapılmış bir makinenin köleleri olarak görülebilir"* (Deseriis, 2013). Burada, artık yeni bir durum söz konusudur. Teknolojiden vazgeçiş söz konusu değildir. Bu noktada teknolojinin toplum üzerinde bir maddi varlıktan öte bir duruma geçtiği sonucuna varabiliriz.

Burada teknoloji tarafından ele geçirilmiş bireyler ve ona karşı rekabetin mümkün olmadığı bir varoluşla karşı karşıya olduğumuz söylenebilir. Bu durumu, teknolojiyle yaşamaya alıştığımız ya da buna katlanmaya mecbur olduğumuz bir süreç, şeklinde ifade edebiliriz (Coulthard, Kelle, 2012).

Her şeyden önce, Ludditler' in de teknolojiye ya da makinelere bütünüyle karşı oldukları söylenemez, dahası gelişim ve ilerlemeden yana olduklarını bile ifade etmişlerdir. Ludditler'in büyük savunucusu, şair Lord Byron, İngiliz Lordlar Kamarası'na “gelişmiş makinelerin benimsenmesi... hizmetkârına zarar vermeden ustaya faydalı olabilir”, demiştir. Yine günümüzde, kendini Ludditer olarak ifade edenler de bilim ve ilerlemeye karşı olmadıklarını ancak, makinelerin olumsuz sonuçlarından sadece işçilerin tek başlarına etkilenmesine karşı olduklarını ifade etmişlerdir (Edgerton, 2011).

Teknolojinin etkileri hemen her alanda kendine yer bulmuştur. Bunlar, bazen roman bazen de film olarak karşımıza çıkmıştır. Mary Shelley'in Frankenstein'ı (1818) genellikle "ilk Luddite romanı...Teknolojinin tehlikeleri hakkında bir hikâye" olarak kabul edilmiştir. Bununla birlikte, Frankenstein'ın canavarı hikayesi Hollywood tarafından, özellikle de James Whale' in 1931 tarihli, Frankenstein filminde, sürekli teknolojik ilerlemelerin insanların çıldırmasına neden olacağı şeklinde bir anlatı vardı. (McKusick, 2007). Shelley'in Frankenstein'ından bir alıntı vermek gerekirse, “İnsanın bilmediği bazı şeyler vardır. Bilinçsiz ilerleme, teknolojik canavarları doğurur. İnsanlıktan çıkmış teknoloji, kaçınılmaz olarak insanlığa karşı ‘saldırgan’ olacaktır.” Bu kitap, teknolojiye karşı olarak yazılan ilk eser olarak tanımlanabilir (Jones, 2006).

Öte yandan, teknolojinin avantajları ya da dezavantajları, hala tartışılmaktadır. Teknolojinin getirdiği ilerleme ve refahın yanında, eşitsizlikler ve belirsizlikler de bu konu üzerindeki soruların artmasına neden olmaktadır. Bu soruların ve endişelerin temelinde, ilerlemenin getirdiği iyimserlikle beraber, çevresel sonuçları da ciddi derecede sorgulanmaktadır. Teknoloji bir canavar mı yoksa yol gösterici mi? İklim değişiklikleri ve teknolojik felaketler, teknolojinin çevresel etkileri üzerine tartışmalar devam edecek gibi gözüküyor (Garcia, Jeronimo, Carvalho, 2016).

1.3. İşsizlik ve Teknolojik Gelişim

Kapitalizmin fikir babası olarak görülen Adam Smith, “Milletlerin Zenginliği” adlı kitabında işçinin çıkarının toplumun çıkarıyla örtüştüğünü ve işçinin durumun kötüleşmesinin mal sahiplerini de olumsuz etkileyeceğini vurgulamıştır. Smith, ekonomik gidişatın kötü gittiği dönemlerde, ilk olarak ücretleriyle geçinenlerin ücretlerinde azalmaya gidildiğini ve bunun sonucunda, işçi kesimin ailesin geçimini sürdürmekte zorlandığına dikkat çekmiştir. Smith, bu durumda toplumsal bir çökmenin olası olduğunu ve bu çöküşten en fazla mal sahipleri tabakasının olumsuz manada etkileneceğinin altını çizmiştir. Ona göre, işçiler hak arama çabasında bulunmak için yeterli eğitime sahip olmadıklarından dolayı, haklarını savunmakta yetersizdirler. *“İkinci tabakanın, yani ücretleriyle geçinenlerin çıkarı, birincilerin (mal sahipleri) ki kadar kesin olarak, toplumun çıkarıyla ilgilidir. Önceden gösterildiği gibi, işçi ücretleri hiçbir zaman emek talebi sürekli yükseldiği ya da kullanılan emek miktarı her yıl epey arttığı zaman olduğu kadar dolgun değildir. Toplumun bu gerçek zenginliği duralar gibi olunca, işçi ücretleri, çok geçmeden, işçinin çoluk çocuk yetiştirmesini ya da işçi soyunu devam ettirmesini mümkün kılmaya zar zor yetecek kadar alçalır. Topluluk çökmeye yüz tutunca, bunun bile aşağısına düşer. Mal sahipleri tabakasına, toplumun refahı, belki, işçiler tabakasından çok kazanç sağlar. Ama toplumdaki çökmeye yüz tutuşun, mal sahiplerinden daha çok acısını çeken tabaka yoktur. İşçinin çıkarı, toplumun menfaatine sıkı sıkıya bağlı olmakla birlikte, işçi bu çıkarı kavrayacak ya da onun kendi çıkarıyla olan ilgisini anlayacak yetenekte değildir. İşçinin durumu, gereken bilgiyi edinebilmesine zaman bırakmaz. Bilgisi tam da olsa, eğitimi ile alışkanlıkları, çokluk, onu yargıda bulunmak için elverişsiz kılar. Onun için kamu tartışmalarında, işçinin sesi az işitilir. Buna kulak asıldığı ise hiç olmaz. Yalnız bazı olağanüstü hallerde, kendinin değil, patronların öz maksatları için onlarca körüklenip, kışkırtıldığı ve desteklendiği zaman, işçinin yaygarası duyulur.”* (Smith, [1776] 2016).

Emek faktörü, her zaman ekonomi biliminin en temel araştırma konularının başında gelmiştir. Teknolojinin istihdam üzerine etkisi, başta David Ricardo, Karl Marx ve John Maynard Keynes olmak üzere, daha sonra diğer iktisatçıların da üzerine eğildiği önemli bir başlık olmuştur.

David Ricardo ilk başlarda savunduğu, teknolojinin hem kapitalist hem de emekçi için eşit düzeyde refah getireceği düşüncesinden daha sonra vazgeçmiş ve makinelerin insan emeğinin yerine geçmesinin çoğunlukla emekçinin aleyhine bir durum olduğunu savunmuştur. Ona göre, makinelerin getirdiği rahatlık ve yüksek çıktı düzeyi bütün topluma yayılacak ve işçiler de ücretlerinin yükselmesi sayesinde bundan faydalanacaktı. Ancak, ilk zamanlarda kapital sahiplerinin makinelerin üretkenliğine karşın, daha fazla işçiye ihtiyaç duymayacağını tahmin etmemişti. Daha sonra, kapitalistin daha fazla kazançtan yana olacağını ve bu kazançlarıyla lüks talebinde bulunacaklarını fark etmiş, dolayısıyla genel bir refahın olmayacağını sonucuna varmıştır. *“Makineyi bulan, yararlı biçimde kullanan ilk kişi, belli bir zaman için büyük karlar elde ederek fazladan bir kazanç elde edebilecekse de o makinenin kullanımı yaygınlaştıkça, malın fiyatı rekabet nedeniyle üretim maliyeti düzeyine inecek, bu durumda kapitalistin para cinsinden karı da aynı düzeye gelecekti; kapitalist, aynı parasal gelirle daha fazla gelirle daha fazla keyif ve eğlence eşyasına hükmedebileceğinden, genel yarardan ancak bir tüketici olarak pay alabilecekti. Emekçi sınıfı da makinenin kullanımından eşit ölçüde yarar görecekti; aynı parasal ücretlerle daha fazla mal alabilir olacaktı; böyle bir durumda ücretler de düşmeyecekti, çünkü kapitalist, etkisiyle aynı miktarda emek talep etme ve çalıştırma gücüne sahip olabiliyordu; elbette, belki artık bu emeği yeni, farklı bir malın üretilmesinde istihdam etmek istemeyebilirdi. Makinelerdeki yenilikler sayesinde aynı miktarda emekle dört kat fazla çorap üretilbildiğinde, çorap talebi yalnızca iki kat artacak, çorap imalatında çalışan emekçiler kaçınılmaz olarak bu iş kolundan kopacaklardı; ama onları istihdam eden sermaye hala var olduğundan ve sahibi de çıkarı gereği bu sermayeyi üretken biçimde kullanmak isteyeceğinden, bu sermayenin topluma yararlı, talep görmemesi imkânsız olan bir başka malın üretilmesinde kullanılacağını düşünüyordum. Adam Smith’in -yiyeceğe karşı olan istek, herkeste insan midesinin dar hacmi ile sınırlanmıştır. Fakat yapı, giyim kuşam, takım taklavat, ev döşemelerindeki rahatlıklarla süsler için olan isteğin ucu bucağı, sınırı yok gibidir- sözlerindeki doğruluk beni doğrudan etkilemişti. Emeğe talep etkisiyle aynı kalacağından ve ücretler düşmeyeceğinden, emekçi sınıfın da bu yarardan, makinenin kullanıma girmesi sonucu malların fiyatlarının ucuzlamasından, diğer sınıflarla birlikte pay sağlayacağını düşünüyordum. Fikirlerim bunlardı ve toprak sahibi ile*

kapitaliste ilişkin kısmının doğruluğuna şimdi de inanıyorum. Ama artık şuna ikna olmuş durumdayım: İnsan emeğinin yerini makinelerin alması, emekçi sınıfın çıkarını genellikle oldukça zedelemektedir” (Ricardo [1821] 2018).

Karl Marx, teknolojinin yedek bir sanayi ordusu oluşturduğuna ve bunun da işçinin haklarını savunmasında olumsuz bir etki yaratacağı öngörüsünde bulunmuştur. Yapılacak olan ücret pazarlıklarında, işçilerin rakibi olan bu makineler, pazarlık gücünü zayıflatacak ve ücretlerin düşmesine neden olacaklardır. *“İşçi sınıfının bir bölümünü zorla aylıklığa ve diğerini aşırı çalışmaya zorlayan tekil kapitalist, kendi yolunu bulmuştur ve yedek sanayi ordusu, toplumsal birikime paralel bir ölçekte kurulur.”* (Kazgan, 2018).

John Maynard Keynes, teknolojinin emek talebini aşan bir hızda gerçekleştiğini ve bunun da işsizliğe neden olduğunu şu sözlerle ifade etmiştir, *“Bazı okuyucuların adını henüz duymamış olabileceği, ancak önümüzdeki yıllarda çokça duyacakları yeni bir hastalıkla karşı karşıyayız, yani teknolojik işsizlik. Bu, emek için yeni kullanım alanları bulabileceğimiz hızı aşan emek kullanımını ekonomik hale getirme araçlarını keşfetmemizden dolayı işsizlik anlamına gelir.”* (Keynes, 1930).

Joseph Schumpeter, demir ve çelik ile araçların üretimi veya lojistik ve ulaşım sistemlerinde gerçekleşen gelişmeleri bir endüstriyel mutasyon yani, *“yaratıcı yıkım”* olarak tanımlamıştır. *“Ekonomik yapının içinden gelen durmak bilmeyen bir devrimin, eskiyi sürekli bir şekilde yıkarak, bir yenisini yaratmasıdır.”* Bu süreci, kapitalizmin hayati bir faktörü olarak tanımlamıştır (Schumpeter, 1942: 83).

“Otomatik teknolojinin istihdam, üretim veya ulusal yaşam standardımız üzerindeki etkilerini ayrıntılı hesaplama indirgeyecek durumda değiliz. Bu yeni gelişmeyle ilgili bilgilerimizin yetersizliği bir yana, ekonomik sistemimizin yapısal özelliklerine ilişkin anlayışımız hala eksik. Bu nedenle makul varsayımlara dayanmalıyız.” (Leontief, 1952). Leontief, bu çalışmasında teknolojinin istihdam üzerindeki etkilerini henüz dikkate almadığımızı belirtmiştir. Ancak günümüzde, Daron Acemoğlu ve David Autor gibi birçok iktisatçı, teknolojinin istihdam üzerindeki etkilerini uygulamalı iktisat temelinde analizler yapmışlardır.

2. BÖLÜM

TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN İŞSİZLİĞE VE GELİR DAĞILIMINA ETKİSİ

İşsizlik problemi, birçok disiplinde kendine yer bulmuştur. Çeşitli sosyal bilimci ve yazar bu konunun toplumsal boyutlarına değinmiştir. Bunlardan biri Alman filozof Martin Heidegger'dir. Heidegger, teknolojiye dair yazdığı “Teknoloji ve İnsanlığın Geleceği” adlı kitabında, birey ve gelişen teknoloji ilişkisini detaylı bir şekilde işlemiştir. *"Teknolojiyi bir araç olarak tasarladığımız sürece, ona hükmetme arzusuna kapılırız ve özünde teknolojinin dışına düşer ve onunla rekabet eder hale geliriz."* (Heidegger). O, teknolojinin modern kültürler bütünleştiğini ve bireyden bağımsız olarak değerlendiremeyeceğinin altını çizmiştir (Aydoğan, 2017).

Günümüzün önemli tarihçilerinden biri olan Yuval Noah Harari, “21. Yüzyıl İçin 21 Ders” adlı kitabında teknolojik ilerleme konusunda, gelecek için ciddi sonuçları olabileceği tahmininde bulunmuştur. Harari, bu konuda iki zıt görüşün olduğunu, yani ilk görüşe göre teknolojinin yeni işler yaratacağı ve diğer görüşe göre ise toplumun çoğunluğunun işsiz kalacağı şeklinde ortak bir sonucun olmadığını belirtmiştir. *"2050'de iş piyasasının nasıl görüneceğine dair hiçbir fikrimiz yok. Makine öğrenimi ve robotiğin yoğurt yapımından yoga eğitmenlerine kadar hemen hemen her iş alanını etkileyeceği yaygın bir inanç. Değişimin doğası ve doğası hakkında sadece karşıt görüşler var. Bazıları on ila yirmi yıl gibi bir sürede, ekonomik düzenin sürdürülmesi için milyarlarca kişinin işlevsiz hale geleceğine, diğerleri ise uzun vadede bile otomasyonun yeni işler yaratmaya ve herkes için refah sağlamaya devam edeceğine inanıyor"* (Harari, 2018).

2.1. Meslekler, İşçiler ve Robotlar

1930 yılında John Maynard Keynes, gelecek yüz yıl boyunca teknolojinin geleceği konusunda tahminlerde bulunmuştu, *"İmalat ve ulaştırma alanındaki teknik gelişmeler, son on yılda tarihte hiç olmadığı kadar büyük bir hızla ilerlemektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde kişi başına fabrika üretimi 1925'te, 1919'dan yüzde 40*

daha fazlaydı. Avrupa'da geçici engellerle geri tutulma oldu, ancak buna rağmen teknik verimliliğin yılda yüzde 1'den fazla arttığını söylemek mümkündür.” Keynes’e göre, şimdilik bu değişikliklerin hızı, bizi incitiyor ve çözülmesi zor sorunlar getiriyor, dolayısıyla ilerlemenin öncüsü olmayan ülkeler, kısmen bundan etkilenmiştir, diyebiliriz. Bu emek kullanımı açısından yeni bir durumdur (Keynes, 1930).

Wassily Leontief de bu konuya dikkat çekmiştir. Leontief işçiler aleyhinde gelişen bir gidişatın olduğunu öngörüyordu, *“Emek daha az ve daha az önemli olacak ve giderek daha fazla sayıda çalışanın yerini makineler alacak. Yeni endüstrilerin iş isteyen herkesi işe alabileceklerini görmüyorum.”* (Leontief, 1952).

Bu tahminler yüksek teknoloji ile tekrar değerlendirilmeye başlanmıştır. Otomasyondaki hızlı ilerlemeler ve yüzyılın yeni gelişmeleri olan yapay zekâ ve robotların işsizliğe etkileri hakkında tekrar araştırılma ihtiyacı göstermiştir. Teknolojinin neden olduğu gelişmelerden endişe duyulması olağan görülebilir. Ancak, teknolojik etkilerin tam olarak belirlenmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Acemoğlu, Restrepo, 2017a).

Autor ve Salomons ise teknolojik gelişmelerin işçileri işinden edip etmediğinin belli faktörlere bağlı olduğunu, makineler ya da otomasyonun katıldığı sektördeki işgücünü doğrudan şekillendirdiğinin altını çizmişlerdir. Buna bağlı olarak, teknolojinin etkisi de gözlemlenebileceğini ancak, dolaylı teknolojik etkinin hesaplanmasının oldukça güç olduğunu savunmuşlardır. (Autor, Salomons, 2018).

Leontief, teknolojik ilerlemenin istihdam üzerindeki etkilerinin Luddite olaylarından beri tartışıldığına dikkat çekmiştir. Tartışmanın başlangıç noktası, İngiltere'nin tekstil kasabası Nottingham'daki işçilerin, geçim kaynaklarını tehdit ettiklerini düşündükleri makinelere saldırımları ve olayların giderek yayılmasıyla başlamıştı. Ancak, iş yeri sahipleri işçilerle aynı fikirde değildi ve makinelerin işsizliğe neden olmadığını savunmuşlardı. Onlara iktisatçılar da destek vermişti. Bu iktisatçılardan biri olan John Stuart Mill, işlerinden olan işçilerin başka yan dallarda iş bulabileceğini iddia etmişse de daha sonra bu görüşünden vazgeçmiş ve emeğin değerinin azaldığını kabul etmiştir (Leontief, 1979).

Teknolojinin etkileri üzerine yazdıkları “Race Against The Machine” kitabında, Brynjolfsson ve McAfee, teknolojik gelişmelerin var olan teorileri değiştirdiğini ve ekonomistleri yeni çalışmalar yapmaya ittiğini belirtmişlerdir. Ekonominin önemli

teorilerinden biri büyüme ile paralel olarak istihdamın da artacağı teorisinin değiştiğini ve durumun değişmeye başladığını öne sürmüşlerdir. Dünya genelinde büyüme oranları yüksek olmasına rağmen, istihdamın bu düzeyde yükselmediğine dikkat çekmişlerdir. GDP'ler sıçramış, ancak işlerde önemli bir değişiklik olmadığını ve GDP'deki değişiklikler ile istihdamdaki değişiklikler arasındaki tarihsel güçlü ilişkinin, dijital teknolojideki ilerlemelerle beraber değişmiş ve zayıflamış görüldüğünü ifade etmişlerdir (Brynjolfsson, McAfee, 2012). Bunun nedeni olarak, yakın zamanda ortaya çıkan yeni devasa piyasa değerlerine sahip olan Google, Amazon, Facebook gibi yeni teknoloji şirketleri verilebilir. Bu şirketler GSYİH içinde çok büyük bir paya sahip olmalarına rağmen, istihdam oranları çok düşük kalmıştır. Bunlar yeni teknolojinin, istihdam içindeki payının düşük ama gelirdeki payının yüksek olmasına güçlü örneklerdir (Ford, 2015). Bu devasa şirketlere benzer diğer üretim alanında büyüyenler de benzer duruma sahiptir. Teknoloji ve piyasada güçlü olma yarışı emeğin payını zayıflatmıştır. Karlılığa ve maliyetleri düşürmeye odaklanan büyük firmalar emeğe yeterince önem vermemiştir (Autor, vd., 2017).

Teknolojik ilerlemede, son iki yüzyılda ABD'nin ciddi bir üstünlüğü olmuştur ve bu yüzden teknolojinin istihdama etkisi üzerine yapılan çalışmalarda ilk ele alınan ülkelerden biri olmuştur (Acemoğlu, 2010). ABD'nin sahip olduğu teknolojik altyapı, bu üretim faktörünün hız almasına olanak sağlamıştır. Bunlar; ar-ge destekleri, vergi indirimleri, hukuk sisteminin gelişmesi, patent hakları, eğitimin gelişmesi ve bireysel girişimciliğin önünün açık olması gibi yeniliklerdir. Bunlar, teknolojik atılımın önünü açmıştır (Acemoğlu, Robinson, Moscona, 2016). Dolayısıyla, ABD sahip olduğu teknolojik üretim gücünün sonucu olarak, işgücü kayıpları oranında yüksek bir seviyeye sahiptir. İşgücü tarafından gerçekleştirilen görevlerin hızlandırılmış otomasyon ve yapay zeka tarafından yapılması ve bu alanların hız kesmeden güçlenmesi, emeğin değersiz olacağı endişelerini tekrar gündeme getirmiştir. Ulusal gelirdeki işgücü payındaki son dönemlerdeki düşüşler ve maliyeti düşük dijital teknolojiler, robotik ve yapay zekanın kullanımını artırdıkça, işgücü payının giderek düştüğü görülmektedir. Buna ilave olarak tazminatlar ve sosyal haklarda da ciddi düşüşler olmaktadır (Acemoğlu, Restrepo, 2018a).

İşsizlik sorunu, ekonomilerde çözüme ulaşılmayan konulardan biridir. Analistlere göre, düşük büyüme hızı işsizliğin artmasında veya stabil kalmasında etkili oluyor.

Yaşanan durgunluk dönemlerinin düşük büyüme oranları, istihdam oranlarında olumsuz bir etken olduğu savunuluyor. Büyümeyi artırmak için de “Durgunluk uzmanları”, yalnızca daha yüksek inovasyon ve teknik ilerleme oranlarının ekonomiyi mevcut sıkıntılardan kurtaracağını düşünmektedirler. Bu bir döngüsel durum halini almış durumda, çözümler yetersiz ve sonuçsuzdur. Sorun büyümekte ama çözüme dair güçlü bir emareye ulaşamamaktadır (Brynjolfsson, McAfee, 2012).

Bu görüşe karşı çıkanlar, son 200 yıl boyunca yeni teknolojilerin, yeni işler yaratarak istihdamı artırdığını savunmuşlardır. Öte yandan, diğer bir grup da özellikle Avrupa ve ABD’ de gerçekleşen iş kayıplarını, ücretlerin düşüşünü ve iş bulma sürelerinin uzamasını, olumsuz etkiler olarak öne sürmüşlerdir. Burada, dikkate alınmayan bir işçi grubundan söz edilebilir. Teknolojik ilerlemeyle beraber insan kaynağının bu yeni gelişmelere adapte edilme yoluna gidilseydi bu tarihsel sorunlar olmayabilirdi. Ücretler artabilir ve emeğin değeri korunabilirdi. (Acemoğlu, 2015).

Bu tarihsel konu, ekonominin olumsuz dönemlerinde adını yüksek sesle duyururken, çoğunlukla krizin olmadığı dönemlerde dikkate alınmamıştır. Ancak, 20. yüzyılın ilk yarısında, ekonomideki olumlu gidişata rağmen, teknolojinin etkileri endişe yaratmıştır. Yaygın olarak tartışılan 1929 Büyük Buhran döneminde, John Maynard Keynes (1930)’in “Economic Possibilities for our Grandchildren,” adlı makalesinde, tarım, madencilik ve üretimin tüm operasyonlarını, mevcut çalışmanın dörtte biri çaba ile gerçekleştirebileceğimizi öngördü. Keynes, bu gelişmelerin kısa vadede sorun yaratmayacağı tahmininde bulundu ancak, uzun vadede, *“bu sadece uyumsuzluğun geçici bir aşamasıdır.”* (Keynes, 1930) demiştir. Çözümü, düşük çalışma saatleriyle, yaşam standartlarının yükseltilmesiyle ve bunun yaygınlaşmasında buluyordu (Autor, 2015).

2.1.1. Robotlara Maruz Kalma

Robotik teknolojiye dayalı üretim yöntemleri günümüz gelişmiş ekonomilerin vazgeçilmez unsurları haline gelmişlerdir. Öyle ki bu alanda yapılan yatırımlar günden güne artmaktadır. Robotların üretim sektöründe kullanılması başta maliyetleri düşürmesi ve öngörülebilirliği sağlamasıyla beraber, girişimci için birçok faydası olmuştur. Ancak, bu teknolojiden üretimde sektöründe çalışan işçiler olumsuz

etkilenmişlerdir. Üretimde kullanılan teknolojik robotlar, bir devrim niteliğindedir ancak, bu devrim kapital sahipleri için pozitif bir gelişme iken, işçiler için kötü bir senaryonun başlangıcı olduğu söylenebilir. Teknolojik gelişmelerin sonuçları üzerine tam bir uzlaşma yoktur. Bazıları, otomasyon sürecini; bilgisayar sayısal kontrol makineleri, endüstriyel robotlar ve yapay zekâ gibi gelişmelerle, işsizliğin yaygın bir hal alacağını habercisi olarak görüyorken diğerleri, yeni iş alanları sunacağı, ücretlerin yükseleceği, insanların dinlenme ve tatil sürelerini artıracığı yönünde yorumlarda bulunmaktadır. Bu tartışmalı durum da sorunun tarihsel boyutuna benzer şekilde, devam edecek gibi görünüyor (Acemoğlu, Restrepo, 2019a).

Teknoloji bazı işleri yok ederken bazı yeni meslekleri yaratmıştır. Bu aşamada meslek değişimleri artmıştır. Teknolojinin bir yer değiştirme etkisine neden olduğunu savunanlardan biri Joel Mokry'dir. Ona göre, yer değiştirme etkisinin günümüzde ve geçmişte, doğrudan birçok örneği vardır ancak, ilk problemin ilk ortaya çıkış yeri olan İngiltere ve oradaki Sanayi Devrimi ile, zanaatkarlar tarafından yapılan eğirme ve dokumadaki birçok işin makineler tarafından yapılması, işçiler için sorunun başlangıç yeri idi. Mokry, konuya tarihsel bir simgesel bir değer katan, Luddite Ayaklanmaları'nın bu dönemde geliştiğinin önemine değinmiştir (Mokry, 1990).

Ancak bu ayaklanmaların, teknolojik gelişmeleri engellediği, söylenmesi mümkün değildir. Aksine, giderek teknoloji yayılmış ve hızlanmıştır. 19. yüzyılın ikinci yarısında atlı orak makineleri, biçerdöverler ve pulluklar ile 20. yüzyılda traktörler ve biçerdöverlerle hız kazanan tarımın mekanizasyonu, tarım işçileri için işsizlik demekti (Acemoğlu, Restrepo, 2019a). Teknolojinin gelişmeye başladığı ilk yıllarda, daha çok çalışanların el gücü ile yaptığı işlerin yerini alan makineler geliştirilmişken, günümüzde kullanılan bilgisayar teknolojileri insan zekâsı ve yeteneği ile yarışacak düzeydedir. Dolayısıyla, geçmişte az sayıda meslek yok olma tehlikesiyle karşılaşırken, günümüzde hemen her meslek grubu yok olma ya da talebinin azalmasıyla karşı karşıya (Ford, 2015). Bugün de hızlı bir otomasyon dönemine tanık oluyoruz ve eskiye göre yüksek becerili olan çalışan grupların da işleri tehlike altında. İşsizliğe neden olan teknolojinin seviyesi çok değişmiş, artık yeni teknoloji makine olarak değil, robot ve yapay zekâ olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzün teknolojisi olan, yazılım ve yapay zekâ programları muhasebe, satış, lojistik, ticaret ve beyaz yakalı çalışanların yerine getirdikleri bazı yüksek beceri isteyen yönetim

işlerinin yerini almıştır (Acemoğlu, Restrepo, 2019a). Yüksek teknolojik gelişmeler hedeflenen üretim düzeyinin ve süresinin belirlenmesinde çok önemli bir yere sahiptir. Yapay zekâ teknolojisi ile robotlar çok hassas görevleri sorunsuz ve daha ucuz bir şekilde yerine getirmektedir. Bu teknoloji sayesinde üretimde kesinlik artmıştır (De Backer, v.d., 2018) Örneğin; Sağlık sisteminde kullanılan gelişmiş bilgisayar teknolojileri her hastaya özel verileri toplayarak kişiye özel kanser teşhis ve tedavisinde önemli katkılar sağlamaktadır. Bu sayede her hastanın genetik ve aile yapısı incelenerek bireysel tedavi ve teşhis sağlamada önemli başarılar sağlanmıştır. Bir diğer önemli gelişme de finansal sistemlerde sağlanan güçlü tahminler sağlayan gelişmiş algoritmalarıdır. Yapay zekanın sağladığı data değerlendirme işlevleri sayesinde finansal planlama ve yatırım tercihlerinde öngörülerini güçlendirmiştir (Frey, Osborne, 2016).

Bilgisayar teknolojilerinin, emeğin yoğun olduğu alanlarda çok etkin olduğunu ve bu yüzden düşük becerili işçi gruplarının elimine olduğunu söyleyebiliriz. Ancak, bu bütün işlerin sonu anlamına gelmiyor. Çok güçlü teknolojilere sahip olduğumuz bu çağda bile insan emeği ve zekâsı önemini korumaya devam ediyor. Burada, çalışanlar için beceri ve eğitim düzeyi fark yaratmaktadır ancak, ayırt edici yetenekler önem kazanmaktadır. Günümüzde akademik çalışmalara yansıyan, bu beceri farkları çalışmaları gösteriyor ki, düşük becerili olan işçiler makineye karşı yarışı kaybediyorlar. Öte yandan, dijital teknolojilerin günümüz ekonomisinde vazgeçilmez bir güç ve büyümenin temel dinamiği olduğunu biliyoruz. Dolayısıyla, teknolojiye yatırımların azalacağını beklememiz güçtür (Brynjolfsson, McAfee, 2012). Özellikle, son yirmi yılda yapay zekâ ve robotlarda çok ciddi gelişmeler sağlandı ve gelecekte bu ilerlemelerin çok daha hızlı olacağı öngörülmüyor. Genel olarak otomasyonun, özellikle yapay zekâ ve robotiklerin işgücü piyasasını ve üretkenliği nasıl etkilediğine dair kesin bir yoruma sahip değiliz. Çoğu ekonomist geçmişe dayanarak, teknolojik atılımların emek ve ücretlere olan talebi arttırdığını iddia ediyor ve gelecek içinde iyimser görüşlere sahipler (Acemoğlu, Restrepo, 2018b). Ancak bilgisayarın bulunmasıyla teknolojiye bir devrim gerçekleşmiş ve bundan istihdam sektörü oldukça etkilenmiştir. Bu devrimsel yenilik eğitimin ve becerinin değer kazanmasını sağlamış ve daha eğitilmiş olan çalışanlar daha yüksek ücretler elde etmişlerdir. Dahası, rutin işlerde çalışanlar ise iş değiştirmek zorunda kalmışlardır. Bu yer değiştirmeler

genellikle üretim sektöründen hizmet sektörüne doğru gerçekleşmiştir. ABD’de 1980 ve 2005 arasında hizmet sektöründeki çalışanların, çalışma süreleri yüzde otuz civarında yükselmiştir (Frey, Osborne, 2016).

Teknolojinin yeni işler meydana getireceğine dair iyimserliğe sahip olan Salomons ve çalışma arkadaşlarına göre, teknolojinin yeni işler yaratmadaki becerisi küçümsenemez, eğer teknoloji sadece işleri yok edip yeni işler yaratmasaydı, sadece Avrupa’da milyonlarca işçinin işini makineler yapardı. Dolayısıyla, otomasyon yeni işler yaratarak bölgesel ve yerel ticareti artırmaktadır ve bu da gelire pozitif yansımaktadır (Salomons, Gregory, Zierahn, 2021). Her ne kadar teknolojinin yeni meslekler yarattığı konusunda hem fikir olursa da teknolojinin meslekler ile yer değiştirme gücünü yakaladığı söylenemez. Şirketlerin maliyetleri düşürme ve daha az işçi istihdam etme amacıyla giriştikleri teknolojik yarış, olumsuz etkilerin göz ardı edilmesine neden olmaktadır (Acemoğlu, Restrepo, 2019b). Teknolojik ilerlemelerin sonucu olan robotlar ve yapay zekâ teknolojisi, mevcut işler için bir tehdit olarak görülse de teknolojiye yapılacak olan yatırımın maliyeti dikkate alınmaktadır. Eğer bu maliyetler işçilerin maliyetini aşıyorsa veya işçilerin yerine getirdiği işleri robotlar tam olarak gerçekleştiremiyorsa, teknolojik yatırımdan vazgeçilir veya ertelenir. Yeni kullanılan teknolojilerin etkinliği için belli bir test sürecine ihtiyaç vardır. Bu aşama olumlu veya olumsuz sonuçlar verebilir, dolayısıyla teknolojiye yapılan maliyetlerde beklenmedik maliyetlerle karşılaşılabilir (Arntz, Gregory, Zierahn, 2019).

2.1.2. 21.Yüzyılda Teknolojinin İstihdama Etkisi

Makine ve teknolojiye ilgi insanlık tarihinde oldukça uzun bir geçmişe sahiptir. İnsanların makinelere olan ilgisi Antik Yunan’a dayanmaktadır. Yunanistan kıyılarında M.Ö. 87 yılına uzanan Antikythera mekanizması olan bir seyir (analog) bilgisayar bulunmuştur. Ünlü ressam Leonardo Da Vinci, 1495'te mekanik bir şövalye tasarlamıştır. Sanayi Devrimi’yle birlikte teknolojiye ilgi önemli derecede artmıştır. İki yeni buluş çok önemliydi: buhar makinesi ve Charles Darwin’in evrimi, biyolojik türlerin ortaya çıkışı ve gelişimini yönlendiren süreç olarak kabul etmesidir (Naudé, 2021).

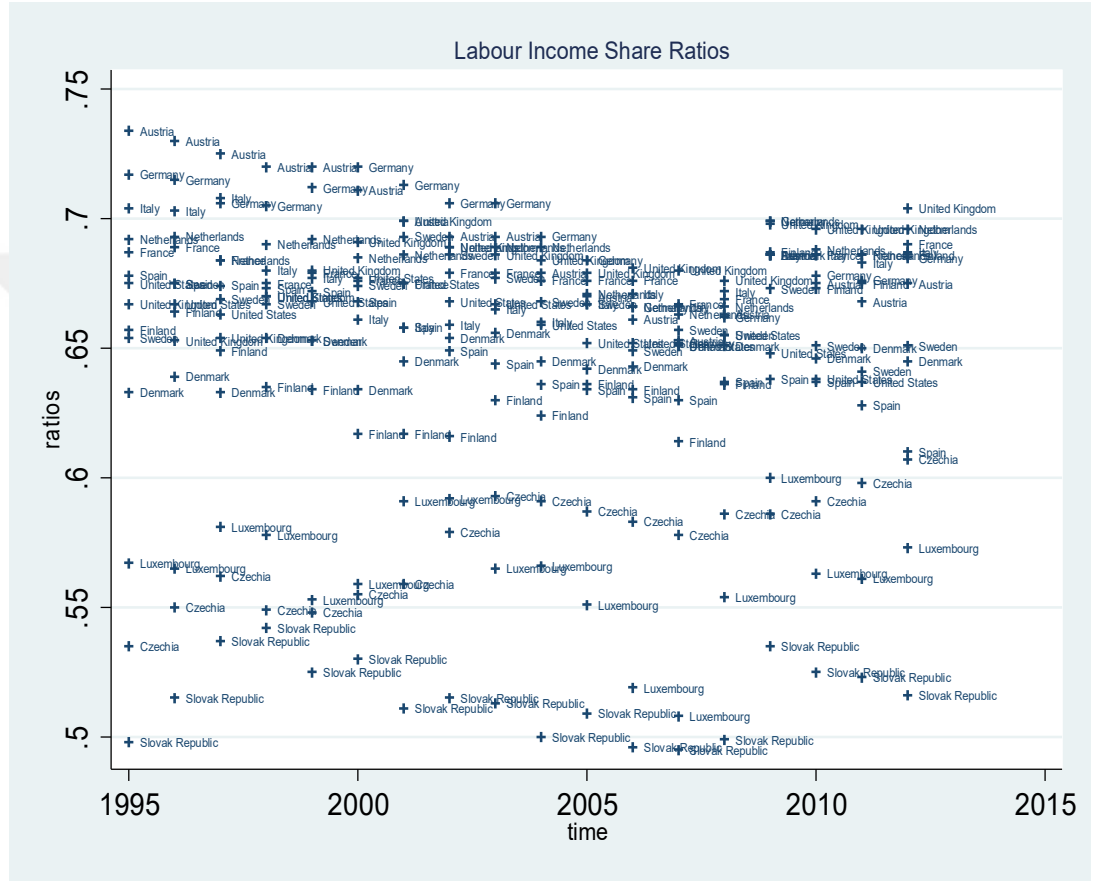
Teknoloji her ne kadar tarihsel olarak, aşamalı bir şekilde ilerlemiş olsa da günümüzdeki teknolojik gelişmeler, bir önceki yüzyıla göre çok daha ilerde ve hızla gelişmeye devam etmektedir. Sanayi Devrimi'nin mekanik yenilikleri ile, el becerisinin ve hayvan gücünün yerini almıştır, ancak günümüzün teknolojisi bu basit makinelerin çok ötesinde bir konumdadır. Bugünün robotları hesaplıyor, karşılaştırıyor, akıl yürütüyor, kokluyor, duyuyor ve karar veriyor dolayısıyla, burada insana dair yetenekler var ve gelecekte bu daha da gelişebilir (Mokyr, Vickers ve Ziebarth, 2015). Otomasyonun üretimdeki hacminin büyümesi, bilgi iletişim teknolojilerinin yükselişi ve bu ikisi ile bağlantılı olarak gelişen yapay zekâ teknolojisi, istihdam sektöründe kaygıları artırmıştır. Bu yeni teknolojinin emeğin yerini alması ve çalışanların teknolojik gelişime uyum sağlamadaki farklılıkları, çalışanların ve iş arayışında olanların aleyhinde gelişen durumlardır.

Yüzyılımızda teknoloji hiç olmadığı kadar güçlenmiş bir konumda ve bundan dolayı, teknolojinin etkileri üzerine tartışmalar çoğalmaktadır. Özellikle, yapay zekanın yaratacağı sonuçlar üzerine soru işaretleri artmaktadır. Yapay zekanın neden olduğu soru işaretleri dünya çapında tanınırlığı olan Stephen Hawking ve Elon Musk'ın da ilgisini çekmiştir. Onlar da teknolojinin çalışanları işinden edebileceği ve eşitsizliği artıracığı uyarısında bulunmuşlardır. Öte yandan, yapay zekanın kullanılan uygulamalar ve programlar aracılığıyla, kullanıcıların verilerini toplaması da endişe kaynağı olmaktadır. Bu veriler aracılığıyla maruz kalınan reklamlar tüketicinin tercihlerini etkilemektedir. İnternetin bu reklam gücüne rağmen, henüz bu verilerin toplanmasına karşı yasal bir sınırlanma getirilmiş değildir (Agrawal, Gans, Goldfarb, 2019).

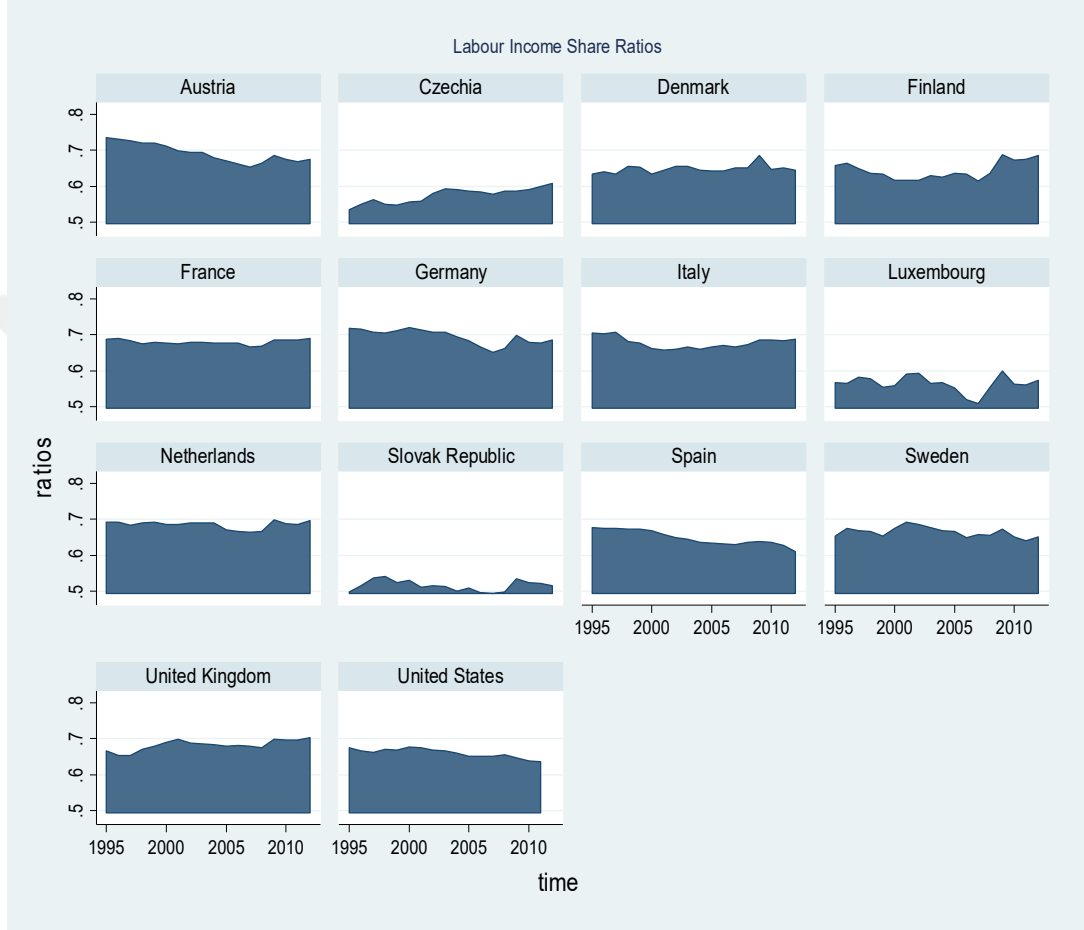
Brynjolfsson ve McAfee 'e göre, günümüz istihdam istatistiklerine yansıyan sonuçlara binaen, otomasyon ve yapay zekânın işlerimizi elimizden alıyor ve makineye karşı yarışı kaybediyoruz. Teknolojinin ekonomiler için vazgeçilmez olduğunu ve ilerlemenin devamının gerekli olduğunun altını çizmişlerdir. Daha fazla ilerleme, iş kaybı ve ücretlerin düşüşüne neden olan bir paradoksal durum gibi gözükse de bu konu üzerine daha fazla tartışmaya ihtiyaç duyduğumuzun önemini belirtmişlerdir.” *Sorunlarımızın kökü biz değil, Büyük Gerileme veya Büyük Durgunlukta'yız, ama daha ziyade Büyük Yeniden Yapılanmanın ilk sancılarındayız.*”

Bu yüzden bu konuyu anlamaya ve çözümler armaya odaklanmalıyız (Brynjolfsson, McAfee, 2012).

Şekil 2. 1. Ülkelerin Çalışanlarının GDP’deki Gelirlerinin Oranlarının Dağılımı



Şekil 2. 2. Ülkelerin Çalışanlarının GDP'deki Gelirlerinin Oranları



Veri Tabanı: OECD

Not: Verilerin 1995 yılından itibaren ele alınmasının nedeni, önceki yıllara ait verilerin tahmini değerler olması ve bazı yılların eksik olması nedeniyle.

Yukarıdaki iki grafikte, gelişmiş 14 ülkenin çalışanların gelirlerinin GDP'deki oranlarının 1995-2012 dönemi arası verileri ele alınarak grafikler oluşturulmuştur. Grafikler incelendiğinde, ülkelerin çalışan geliri paylarının birbirinden farklılaştığını görmekteyiz. ICT ve otomasyondaki yatırımlarıyla öne çıkan ABD çalışan gelirlerinin neredeyse sürekli bir düşüş eğiliminde olduğu görülmektedir. ICT yatırımlarının artmaya başladığı 2000 yılı sonrası için aşağı yönlü ciddi bir düşüş göze çarpmaktadır. 2008 kriziyle bir süre yukarı doğru bir çıkış olsa da tekrar aşağı yönlü bir eğilim söz

konusudur. Teknolojik üretim yatırımlarına önemli bir konumda olan Almanya’da ise dalgalı bir durum söz konusudur. Ancak, Almanya’nın da ABD’ye benzer bir eğilime sahip olduğunu söyleyebiliriz. 2000 yılı sonrası aşağı yönlü bir ilerleme ve 2008 krizinden sonra yukarı doğru sert bir kış görölmektedir. Yine önemli bir ekonomik büyüklüğe sahip olan İspanya’da ise 2000 yılı sonrası için neredeyse sürekli bir düşüş söz konusudur. Ekonomik kapasite açısından çok büyük bir yeri olmayan ancak yüksek teknolojiye yatırımları artan Avusturya, yine aşağı yönlü bir düşüş trendindedir. İngiltere, Fransa, İtalya ve Hollanda gibi diğer büyük ekonomilerin grafiklerine baktığımızda, küçük dalgalanmalar olsa da belli bir seviyenin korunduğunu söyleyebiliriz. Danimarka, İsveç ve Finlandiya gibi gelir dağılımının daha adaletli dağıldığı ölkelerde ise dalgalı olmakla birlikte, yukarı doğru bir seyrin olduğunu söyleyebiliriz. Son olarak, Çek Cumhuriyeti, Slovakya Cumhuriyeti ve Lüksemburg gibi refahın yüksek olduğu ölkeler incelendiğinde, çalışanların yıllık gelirdeki oranlarının düşük seviyelerde olduğunu görmekteyiz. Bu durumu, bu ölkelerin yoğun üretim gücüne sahip olmamaları ve nüfus oranlarının düşük olmaları ile açıklayabiliriz.

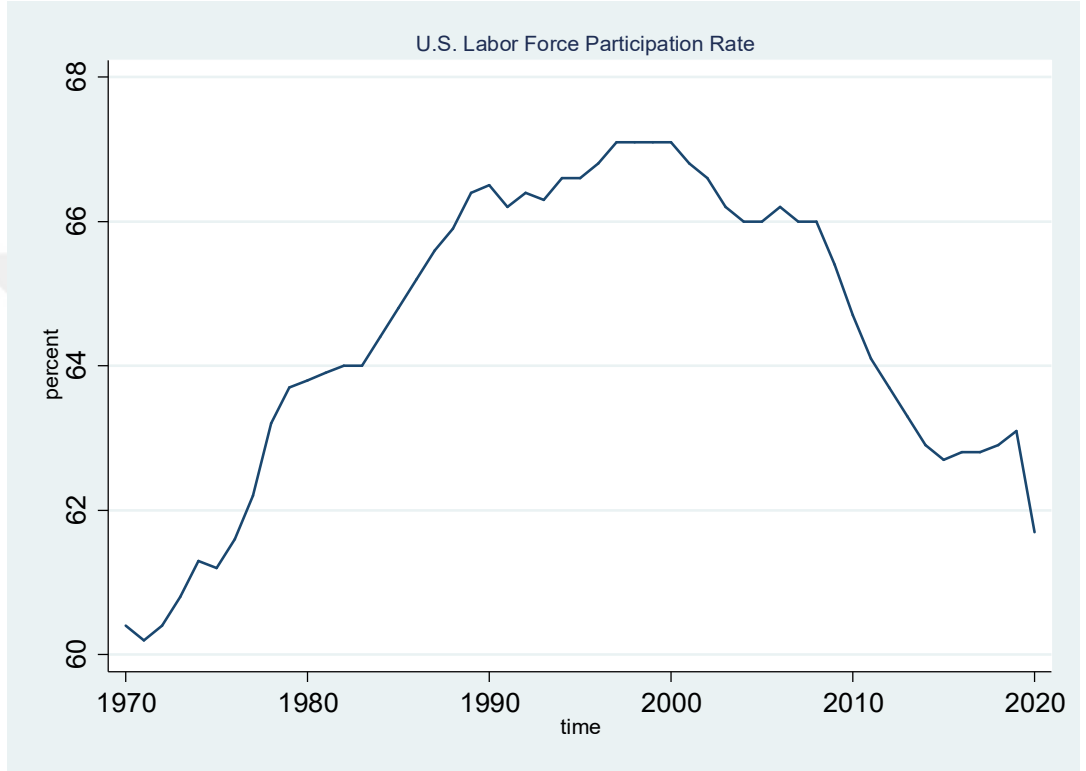
Sonuç olarak, gelişmiş ölkelerin yüksek teknoloji ile farklı dinamiklere bağılı olarak, çalışan gelirlerinin paylarının değiştiğini görmekteyiz. Ancak, 2008 krizi gibi küresel çapta meydana gelen olayların her ölkenin çalışan gelirlerinde olumlu anlamda önemli değişikliklere neden olduğunu ifade edebiliriz.

2.1.3. Beceri-Yanlı Teknolojik Değişim

Bilgisayar yazılımları gibi maddi olmayan varlıklara yatırımlar 1970’lerden beri neredeyse sürekli bir artış eğilimindedir. Özellikle, ABD’de maddi olmayan varlıklara yatırımlar, maddi olan varlıkları geçmiştir. Dijital yatırımlar ekonominin her alanında etkisini hissettirmiştir. Çünkü bu yüksek teknoloji her alanda verimlilik yaratmıştır (Guellec, Paunov, 2017). Naudé’ye göre teknolojik makinelerin iş hayatına girdiği ilk dönemlerde, düşük becerili işçilerin ücretlerinde bir iyileşme ve talepte bir artış olmuştur. Ancak 1970’ler itibari ile, (ICT) Bilişim ve İletişim Teknolojileri ile bir kırılma noktası ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla, durum tersine dönmüş düşük beceriye sahip işçi sınıfında ücretler düşmüş, hatta iş kayıpları meydana gelmiştir. Diğer

tarafından yüksek beceriye sahip olan çalışanlar ise bu değişimden fayda sağlamışlardır. Bu kırılma beceri ve eğitim farklarını önemli bir konuma getirmiştir (Naudé, 2021).

Şekil 2. 3. ABD İşgücüne Katılım Oranı



Veri Tabanı: US Bureau of Labor Statistics and Federal Reserve Bank of St. Louis (FRED)

Yukarıdaki grafikte, ABD'nin işgücüne katılım oranının 1970' den 2020 yılına kadar olan grafiği verilmiştir. Burada, yüksek teknoloji ve yapay zekâ teknolojisinin hızlandığı 2000 yılından sonra, işgücüne katılım oranında dramatik ve neredeyse sürekli bir düşüş söz konusudur. Özellikle, Bilgi ve İletişim Teknolojileri (ICT)'nin hızlı atılımlar yaptığı, 2000 ve 2010 yılları sonrasında ciddi derecede aşağı doğru kırılmalar görülmektedir. Bu noktada, yüksek eğitimin önemi ve teknolojik yeniliklere uyum sağlama yeteneği önem kazanmaktadır. Dolayısıyla, beceri-yanlı teknolojik değişim (skill-biased technological change) teorisi önem kazanmaktadır.

Yapılan çalışmaların sonuçlarına göre, günümüzde mesleklerin yok olması ve değişmesi, 1970'lere oranla çok daha artmıştır. Araştırma, planlama veya satış gibi rutin olmayan bilişsel görevlerde keskin bir artış ve çift girişli muhasebe ve makine

bakımı gibi manuel ve bilişsel rutin görevlerde belirgin bir düşüş olmuştur. Spitz-Oener, beceri-yanlı teknolojik değişim hipotezinin tutarlı olduğu sonucuna varabileceğimizi belirtmiştir. Spitz-Oener'e göre, istihdamın yapısındaki değişikliklerin çoğu, mesleklerin farklılaşmasında gerçekleşmiştir. Bunlar en çok bilgisayar teknolojilerinin büyük ilerleme kaydettiği mesleklerde meydana gelmiştir (Spitz-Oener, 2006).

Yapay zekâ teknolojisi bu teorinin varsayımı olan beceri avantajını yerinden sarsmaya başlamıştır. Bu yüzden yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyuldu. Makinelerin, bilgisayarların ve robotların beyaz yakalı ve mavi yakalı işçilerin yer aldığı rutin görevlerin, otomasyonun bu işleri ortadan kaldıracağına dair birçok geleneksel çalışma yapıldı. Bu çalışmalara göre, eğitilmiş ve yüksek becerileri olan bu yüksek vasıflı işçiler otomasyona karşı daha güçlü konumdadır. Öte yandan çeşitli esneklik gösterilmesi gereken becerileri onları robotlardan ayırmaktaydı. Ancak, yapay zekâ alanındaki son gelişmeler, bu düşüncüyü sarstı ve yeni çalışmalara ihtiyaç duyuldu. Yüksek vasıflı işçilerin sahip olduğu yetenekler artık yapay zekâ tarafından ele geçirilmeye başlandı ve ABD işgücü piyasasında önemli bir güç olma yolunda ilerlemeye başlamıştır. Ayrıca, yeni nesil sanatsal zekâ teknolojisi, insanın vazgeçilmez olduğu düşünülen bu karmaşık ve duygu barındıran alanları da ele geçirmeye başladı. Otomasyonun etkisi altına aldığı bazı meslekleri örnek vermek gerekirse; muhasebe, gayrimenkul organizasyonu, yönetim danışmanlığı, finansal planlama, radyoloji, genel uygulama ve hatta cerrahi gibi çeşitli tıbbi uzmanlıklar yer almaktadır (Acemoğlu, Restrepo, 2017b). İstihdamın yapısı sürekli değişim halindedir ve ekonomistler de bu değişiklikleri yeniden ele alıp değerlendirmeye çalışırlar. 1990'larda istihdamda, daha eğitilmiş işçi grubuna geçişi anlamak için, beceri-yanlı teknolojik değişim fikri kullanıldı. Ancak, bu teori de yeni bir yaklaşıma ihtiyaç duydu çünkü, artık yüksek vasıflı olan çalışanlarda bile istihdam oranı azalmaya başladı. Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallık için yapılan çalışmalar, hem en yüksek vasıflı mesleklerde (profesyonel ve yönetimsel) hem de en düşük vasıflı mesleklerde (kişisel hizmetler), istihdamda azalan bir büyüme gerçekleştiği belirlenmiştir (Goos, Manning ve Salomons, 2009).

ABD'de yüksek becerili çalışanlara olan talebin 2000'li yılların başından beri düştüğünü söyleyebiliriz. 1990'lara oranla daha az, iyi eğitilmiş çalışana ihtiyaç

duyulmaya başlanmıştır. Çünkü, teknolojiye uyum noktasında, bir olgunlaşma dönemi geçirilmiş ve bu devam etmektedir. İşinde uzmanlaşmış düşük seviyede bir eğitime sahip olan bir barista (kahve yapımında uzmanlaşmış kişi), üniversite mezunu bir çalışan ile aynı ücret düzeylerini elde etmeye başlamıştır. Düşük becerili çalışan istihdamında artış meydana gelmiştir ancak, bu artış ücretlerde gerçekleşmemiştir (Beaudry, Green, Sand, 2016). Yüksek eğitime sahip olanların, kendinden önceki nesle göre beyaz yaka pozisyonlarında iş bulmadaki zorluklar yaşamaya başlamışlardır. Bu eğitilmiş çalışan grubu daha önce daha düşük becerili çalışanların yaptığı işleri yapamaya başlamıştır. Üniversite mezunu çalışan sayısındaki arzın fazlalığı ücretleri olumsuz etkilemiştir (Beaudry, Green, Sand, 2014).

Teknolojinin geldiği aşama sahip olunan beceriyi sürekli geliştirmeyi gerektirmiştir. Bu beceriyi geliştirmek için de üniversite eğitime olan talebi artırmıştır. Eğitim seviyesinin istihdamda önem kazanması, yüksek beceriye sahip olan çalışan sayısında artış yaşanmasını sağlamıştır. Ancak bu artış, teknolojinin etkisiyle önem kazanan yüksek beceriye daha az talep olmasına neden olmuştur. Gelişen teknoloji girişimci için yüksek kar fırsatları sunmuştur (Ernst, vd., 2019).

Hershbein ve Kahn'ın çalışmasına göre, 2007 yaşanan Büyük Durgunluk'dan sonra firmalar teknolojik üretime yönelmiştir. Dolayısıyla, beceri farkları gittikçe önem kazanmaya başlamıştır. Bu da ABD'nin işgücü yapısında kutuplaşmayı artırmıştır (Hershbein ve Kahn, 2018). Ancak, beceri farklılıkları dikkate alınırken, dikkate alınan üniversite mezunu olmak kriteri bile, iş elde etmek için avantaj olmaktan çıkmaya başladı. ABD' de yapılan araştırmalara göre, 2000 ile 2010 yılları arasında, genç üniversite mezunu çalışanlarının ücretleri yüzde 15 oranında düşmüştür. Dahası, 2013 yılı itibari ile işçilerin yarısından azı 20 ile 24 yaş aralığını oluşturmaktadır. Buradan şu sonuca varabiliriz ki üniversiteler, iş bulmak için cazip olma özelliğini kaybetmeye başlamıştır. Fakat, yüksek eğitim almak hala en uygun seçenek denilebilir (Ford, 2015). Eğitim sahibi olmak önemli olmakla beraber, teknolojiye uyum sağlamadaki beceri de çalışanların işlerini koruma ve daha yüksek ücretler elde etmesinde etkili olmaktadır. Örneğin, finans alanında çalışan üniversite mezunu bir çalışanın, yeni gelişen programlara uyum sağlamadaki becerisi, konumunu etkilemektedir (Arntz, Gregory, Zierahn, 2019).

Bu gelişmelerle beraber yeni çalışma düzenlemelerine ihtiyaç duyulmuştur. Teknolojik değişimler, bireysel ve sözleşmeye bağlı çalışma gibi alternatif çalışma düzenlemelerin yükselişinde etkili olmuştur. Bunlara ilave olarak evden çalışma gibi yeni düzenlemeler de ABD istihdamında artmaktadır. Ancak, evden çalışma kapsamında yüksek ücretli çalışanlar lehine gelişen şartlar söz konusudur (Katz, Krueger, 2017).

Teknolojinin emek üzerindeki etkilerine dair pek çok tartışma olmasına rağmen, işler üzerine etkisine dönük uzlaş, teknik değişimin daha vasıflı işçileri avantajlı konuma getirirken düşük vasıflı olanların işlerinden olduğudur ve bunun da doğrudan eşitsizliği artırdığıdır. Bu görüş, geçmiş deneyim ve tanık olunan değişimlerle destekleniyor (Acemoğlu, 2000). Beceri ve teknoloji ilişkisi teknolojik yatırımların yoğun olduğu ülkeler için yapılmıştır bunlardan biri Wolfgang Dauth ve çalışma arkadaşlarının, Almanya için yaptığı bir çalışmadadır. Yapılan ampirik analiz ile beceri farklılıklarının ciddi derecede mesleklerin yapısını değiştireceği ve bazı mesleklerde çalışanların işlerinden olacağı ve bunun toplumda etkisinin önemli olacağının sonucuna ulaşılmıştır. Birçok meslek için otomatik robotların egemenliğiyle yok olma riskinin olduğu tahmini yapılmıştır. Bu çalışmaya göre, beceri-yanlı teknolojik değişim hipotezi Almanya için geçerliliğini korumaktadır (Wolfgang Dauth, v.d. 2017).

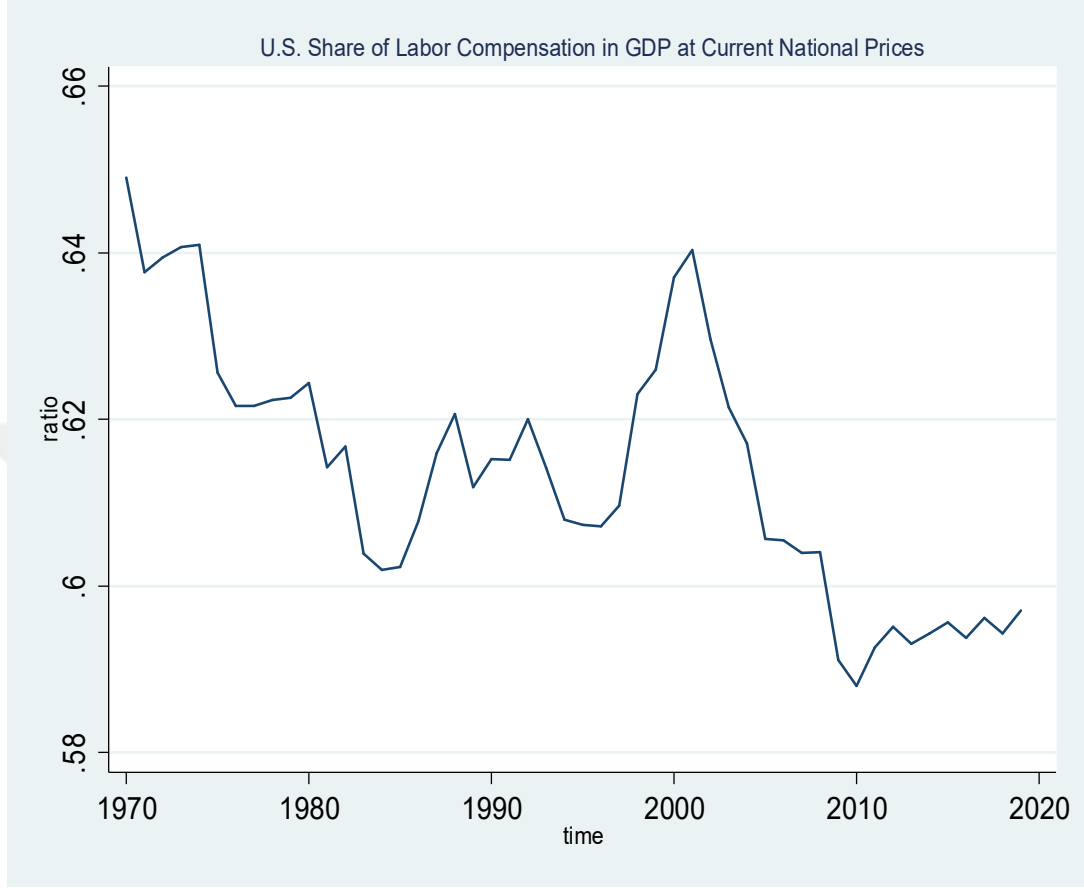
Teknolojik yenilikler istihdam sektöründe hemen her alanda değişimlere neden olmuştur. Bu yüzden iktisatçılar, teknolojinin cinsiyet veya ırk farklılıklarına göre istihdamda yaratacağı sonuçları araştırmışlardır. Acemoğlu, yaptığı ampirik çalışmalar sonucunda, robotların etkisinin cinsiyete göre büyük bir fark yaratmadığını, ancak erkeklerin istihdamında daha negatif etkilere ulaştığını belirtmiştir (Daron Acemoğlu, Restrepo, 2017a). Burada, erkeklerin kol gücüne dayalı olan mesleklerde yoğunluk göstermesi, bu farka neden olmuştur, yorumunu yapabiliriz. Ayrıca, kadınların istihdama geç dahil olmaları, onlar için bir pozitif ayrışma sağlamış olabilir.

Öte yandan, Card ve DiNardo' ya göre, önceleri var olan cinsiyete göre ücret farklılıkları, yüksek teknoloji ile artmıştır. Çalışanlar arasında, özellikle cinsiyet ve beceriye göre, her zaman ücret farklılıkları olmuştur, ancak bu farklar yeni gelişmelerden etkilenmiştir. Bunlardan biri de gelişen teknolojidir. Teknolojik gelişmelerin cinsiyet ya da ırktan kaynaklanan ücret farklılıklarını gidermesi

beklenirdi, ancak durum öyle sonuçlanmamıştır. Kadınların erkek çalışanlara göre daha fazla bilgisayar kullanması onların ücretlerinde artış sağlamamıştır. Beceri yanlı teknolojik değişim ırk ve cinsiyetten kaynaklanan kazanç farklarını daha da genişletmiştir (Card, DiNardo, 2002).

Hızlı ve hızlanan dijitalleşme ve bilgisayarlar daha güçlü hale geldikçe, çevresel bozulma endişelerini de artırmaktadır. Ancak, ekonomik bozulmanın boyutu daha büyük olabilir. Eğitim ve beceri seviyelerinin farklı olması, yeni teknolojinin etkilerini daha da derinleştirir. Dolayısıyla, çözüm biraz daha zorlaşmaktadır. Teknolojiyle beceri arasındaki ilişki hiçbir zaman bu kadar önemli olmamıştı, diyebiliriz. Henüz insan emeğinin sonu geldiğini veya modası geçtiğini söyleyemeyiz ancak, otomasyon ve istihdamla ilgili endişeler ve bunun üzerine tartışmaların devam etmesi sorunun çözümünü zorluğunu ya da çok da dikkate alınmadığının sonuçları olarak karşımıza çıkıyor. Her isteyen iş bulabilmesi günümüz ekonomik şartlarında mümkün değildir. Ancak, teknolojik gelişlerin sonuçları, büyük bir sorun olarak geleceğe erteleniyor diyebiliriz. (Autor, 2015).

Şekil 2. 4. ABD İşçi Tazminatlarının GDP’ deki Payı



Veri Tabanı: (Feenstra, Inklaar, Timmer, 2015), US Bureau of Labor Statistics and Federal Reserve Bank of St. Louis (FRED)

Yukarıdaki grafikte, ABD’nin işçi tazminat oranlarının GDP’ deki payları ifade edilmiştir. Yine, burada teknolojik etki göze çarpmaktadır. 2000 yılı işçiler için negatif bir aşağı doğru kırılma noktasını ifade ederken, teknolojiye yatırım yapmış şirketler için de pozitif bir ayrışma yeri olmuştur. Bu yılı, ABD için yüksek teknolojinin devrimi olarak ifade etmek mümkündür. Bu devrim olumlu ve olumsuz birçok sonucu beraberinde getirmiştir. Genel olarak ücretler, beceri yanlı olarak önemli derecede yükselmiştir.

Teknolojik gelişimin bir bileşeni olan inovasyon da ücretler üzerinde farklı etkilere sahiptir. Firmaların kendi içindeki yenilikçi çalışmalar çalışanlara olumlu yansırken, firmalar arası inovasyon rekabeti çoğunlukla düşük gelire sahip işçiler için daha olumsuz ücretlere sebep olmakla birlikte, yüksek ücretlere sahip olan yönetici kesimi

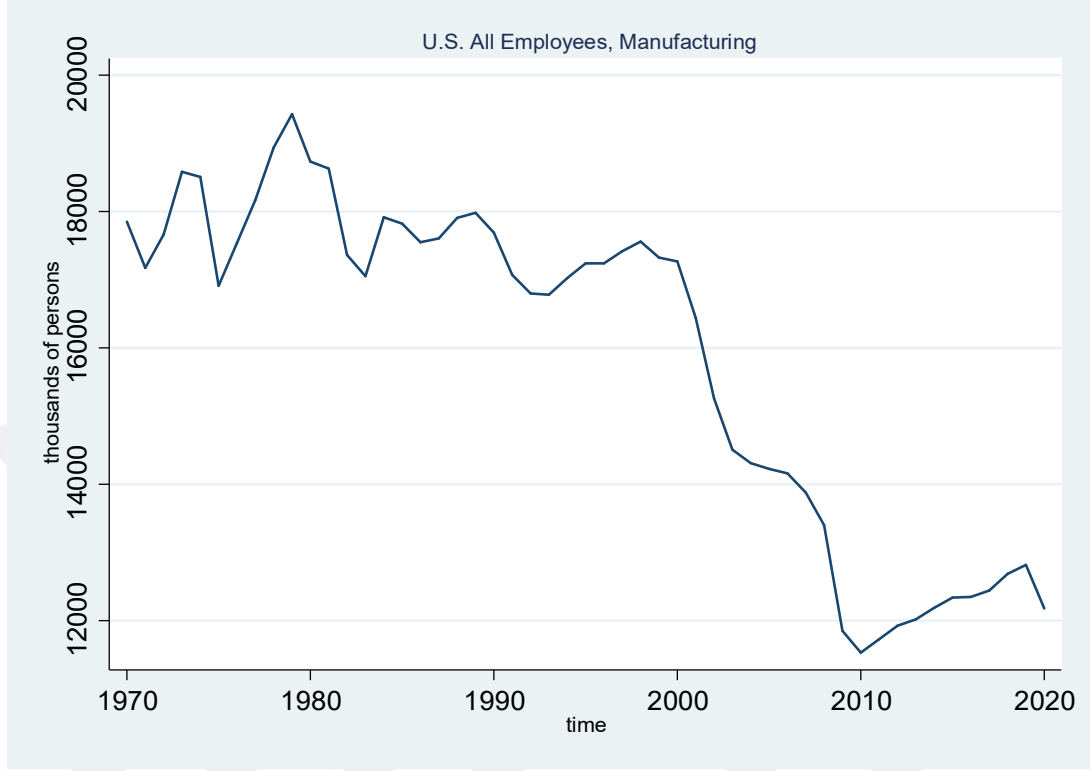
için de ücretlerde veya işini sürdürmede risk oluşturmaktadır. Bunun nedeni, yöneticilerin yeni teknolojiye uyum sağlamadaki zayıflıkları olarak belirtilebilir (Leonid Kogan, v.d. 2021).

2.1.4. Offshore Üretim Gücüne Karşın Yeni Teknoloji

Gelişmiş ülkelerde, gelirdeki adaletsizliğin ve işgücündeki kutuplaşmanın artmasından dolayı, araştırmacılar bunların nedenlerini araştırma yoluna gitmişlerdir. Burada, teknolojinin gelişimi ve düşük ücretli ülkelerle yapılan ticaret ciddi sebepler olarak ortaya çıkmışlardır. Karşılaştırma yapmak gerekirse, ABD’de üniversite eğitiminden daha düşük seviyede eğitime sahip olan çalışanlar için, teknoloji düşük bir işsizlik etkisi yaratırken, offshore üretim yatırımları çok daha fazla yerel işsizliğe neden olmaktadır (Autor, Dorn, Hanson, 2015). Ancak teknolojik gelişme hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin üretim alanında çalışan işçilerin işlerini tehdit etmeye başlamıştır. Üretim maliyetlerinin düşük olduğu gelişmekte olan ülkelere yapılan yatırımlar, bu ülkelerdeki maliyetlerin yükselmesiyle geri dönmeye başlamıştır. Ancak bu geri dönüşte, yüksek teknolojinin daha düşük maliyetli üretim imkanları sağlaması etkili olmuştur. Buna ek olarak yatırım yapılan ülkelerdeki para birimlerinin değerlerinin dengesiz olması, üretim maliyetlerini belirlemede zorluklara neden olmaktadır (Ernst, vd., 2019).

1983 ve 2002 yılları arasında ABD’nin offshore yatırımlarından dolayı, yaklaşık 6 milyon işçi işinden oldu ve bu da gelirde adaletsizliği önemli derecede artırdı. Burada en büyük iş kaybı düşük beceriye sahip olan mavi yaka grubunda oldu. Küreselleşme, bu işçi grubu üzerinde baskı oluşturmuştur (Avraham Ebenstein, v.d. 2014).

Şekil 2. 5. ABD Üretim Sektörü İşçilerinin, Toplam İşgücündeki Payı



Veri Tabanı: US Bureau of Labor Statistics and Federal Reserve Bank of St. Louis (FRED)

Yukarıdaki grafikte, ABD'nin üretim sektöründe çalışan işçilerinin 1970 ve 2020 yılları arasındaki oranları verilmiştir. 1980 sonrasında, ucuz üretim gücü olan ülkelere yatırımın, üretim sektöründe yarattığı iş kaybı gösterilmiştir. 2000 yılı sonrası teknolojik etki aşağı doğru önemli bir kırılma neden olmuştur. Genel olarak yüksek teknoloji (ICT ve otomasyon) ve offshore üretim yatırımları, ABD'nin üretime bağlı işgücü oranında çok ciddi düşüşlere neden olmuşlardır.

ABD'nin offshore edilen işlerinin oranı yaklaşık %20 civarındadır, ancak bilgi ve iletişim teknolojileri hali hazırda birçok işi offshore etmiş durumdadır. Bilgisayar ya da robotlar rutin işlerin yanı sıra insanların düşünme, yargılama veya karar verme yeteneklerini de ellerinden alarak, yeni bir kırılma yaratmışlardır. Örneğin, Nike ayakkabı markası yükselen üretim maliyetlerinden dolayı, teknolojiye daha fazla yatırım yapma kararı almıştır (Blinder, Krueger, 2013; Ford, 2015). Philips ve Adidas markaları da otomasyona dayalı yeni fabrikalarını Almanya'da açmıştır. Bu yeni

üretim yöntemi daha kesin ve farklı tasarım fırsatları sunmaktadır (De Backer, v.d., 2018).

Martin Ford, Robotların Yükselişi (Rise of Robots) adlı kitabında, ABD'nin daha önceleri, üretimini büyük ölçüde işçi ücretlerinin düşük olduğu ülkeler; Çin, Hindistan ve Meksika ülkelere kaydırıldığını ve bu yüzden de ciddi oranda iş kayıplarının meydana geldiğini belirtmiştir. Ancak, günümüz yapay zekâ ve yüksek teknoloji sayesinde, ABD'nin üretim maliyetlerini bu ülkelerden bile daha düşük bir seviyeye düşürdüğü ve bu sayede üretime dayalı ihracatında önemli artışlar sağladığına dikkat çekmiştir. ABD tekstil endüstrisi üretimini, 1990'larda üretimin düşük ücretli olduğu ülkelere, özellikle Çin, Hindistan ve Meksika'ya taşımasıyla, kendi üretim gücü büyük ölçüde azaldı. 1990 ve 2012 yılları arasında yaklaşık 1,2 milyon iş -tekstil sektöründeki yerel istihdamın dörtte üçünden fazlası- ortadan kayboldu. Ancak, son birkaç yılda üretimde dikkate değer bir toparlanma görüldü. 2009 ile 2012 arasında, ABD tekstil ve konfeksiyon ihracatı yüzde 37 artarak toplam 23 milyar dolara ulaştı. Otomasyon teknolojisi tarafından sağlanan bu geri dönüş, o kadar verimli ki, en düşük ücretli offshore işçileriyle bile rekabet edebilecek düzeyde (Ford, 2015).

Çin gibi düşük üretim maliyeti gücüne sahip olan ülkelerle ticaretin olması, gelişmiş ülke şirketlerini teknolojiye daha fazla yatırım yapmaya teşvik ediyor. Aksi takdirde bu şirketlerin yarış dışı kalma ve yok olma ihtimalleri ortaya çıkıyor. Teknolojiye yapılan bu yatırımlar da üretime katkı sağlarken, istihdam üzerinde de önemli etkilere neden olmuştur (Reenen, 2011). Ancak, Acemoğlu'nun yaptığı bir çalışmaya göre ABD'nin üretim ithalatını keserek, üretimi kendi ülkesine çekmesinin, üretim sektöründe istihdam seviyesini eski düzeyine çekeceğine dair güçlü bir argüman bulunmamaktadır (Daron Acemoglu, v.d. 2014).

Acemoğlu, gelişmiş ülkelerde otomasyon endüstrisinin gelişiminin, sadece işçilik maliyetlerini düşürmekle kalmayıp, ayrıca yaşlanan nüfusun yarattığı negatif etkilerini de giderdiğini öne sürmüştür. Klasik iktisadi görüşe göre nüfus yaş ortalaması oranının artmasının, ekonomik büyüme için negatif bir etkiye neden olduğu görüşünün altını çizerek, yaptığı ampirik çalışmada bunun aksi olan bir sonuca ulaştığını belirtmiştir. Robot teknolojinin bu olumsuz etkiyi giderdiğini ve yaşlanmaya etkisinin nötr kaldığını savunmuştur (Acemoğlu, Restrepo, 2017c).

2.2. Teknolojik Gelişim Kaynaklı Gelir Eşitsizliği

Gelir dağılımını uluslararası ticaret, gelir vergisi, sendikaların etkinliği, eğitim seviyesindeki farklılıklar ve buna bağlı beceriye dayalı kazançlardaki farklılıklar gibi etkenler etkiler. Bu etkenlerin hepsini etkileyen teknoloji faktörü gelir dağılımının değişmesinde önemli bir yere sahiptir. Özellikle, yüksek teknolojinin kullanılmasında beceri ve eğitim farklılıkları önem arz etmektedir. Gelişmiş ülkeler benzer teknolojik gelişmeler sağlamış olmalarına rağmen, birbirinden farklı dinamiklerle, gelir dağılımlarındaki eşitsizlikte ayrılmışlardır (Alvaredo, v.d., 2013). Karl Marx' a göre büyüme oranlarındaki rekabet ve teknolojik gelişmeler, gelirden eşitsizliği artırmıştır. Gelişmiş olan Avrupa ülkeleri ve ABD bu konudan muzdarip olan ülkelerdir. Bir önceki yüzyılda Avrupa ülkeleri ABD'den daha büyük bir gelir eşitsizliği oranına sahipken, günümüzde durum tersine dönmüştür. 1930'larda Almanya, Birleşik Krallık, Fransa ve İsveç gibi ülkelerin nüfusunun yüzde onluk kısmı, ulusal gelirin yaklaşık olarak yüzde 45-50'lik kısmına sahipken, ABD' de bu oran yüzde 30-35 civarında gerçekleşmiştir. Ancak, günümüzde ise nüfusun yüzde onluk kesiminin geliri, ABD'de yaklaşık yüzde 50 oranına yaklaşmışken, Avrupa ülkeleri yüzde 35 civarında stabil bir orana sahiptir (Piketty, Saez, 2014).

Gelişmiş ülkelerdeki yüksek teknolojiye yatırım, eğitim ve becerinin önemini artırmıştır. Ancak herkes aynı eğitim olanaklarına sahip olmadığında dolayı, elde edilen ücretlerde farklılıklar oluşmuştur. Bu farklılıklar toplumsal sonuçlara neden olabilir ve bu her alanda kendini hissettirebilir. Gelirdeki eşitsizlik toplumu ve politikayı her yönden etkiler ve bu etkiler onarılması güç yıkımlara neden olur. Teknoloji gelirler dağılımında ani bir değişikliğe neden olmuştur. Bu değişiklik, yüksek becerili ve düşük becerili olarak iki grup oluşturmuştur. Dolayısıyla, ücret farklılıkları da meydana gelmiştir (Brynjolfsson, McAfee, 2011). Teknolojinin gelir dağılımına olumsuz etkisini gidermek için çeşitli politikalar ele alınmıştır. Bunlardan biri de Bill Gates'in önerdiği robotların vergilendirilmesidir. Ancak bunun yatırımları olumsuz etkileyeceği ve dolayısıyla büyüme rakamlarını düşüreceği tahmin edilmektedir. Bu da genel refahın azalmasına neden olacaktır. Bir diğer politika ise sermaye ve gelirin vergilendirilmesidir. Buradan elde edilecek gelirin sağlık, eğitim ve temel barınma ihtiyaçları için kullanılmasıdır. Bu sayede gelir eşitsizliği daha az

zararla azaltılabilir (Agrawal, Gans, Goldfarb, 2019). Vergilendirme politikalarının dikkatle belirlenmesi önemlidir. Uygulanan gelir vergisi ve dolaylı dijital vergileri yatırımcıları yatırım yapmaktan vazgeçirmemesi hem büyüme hem de istihdamın artması yönünde önemlidir. İyi düzenlenmiş bir vergi sistemi iş gücünün artışında oldukça olumlu etki yaratabilir (Ernst, vd., 2019).

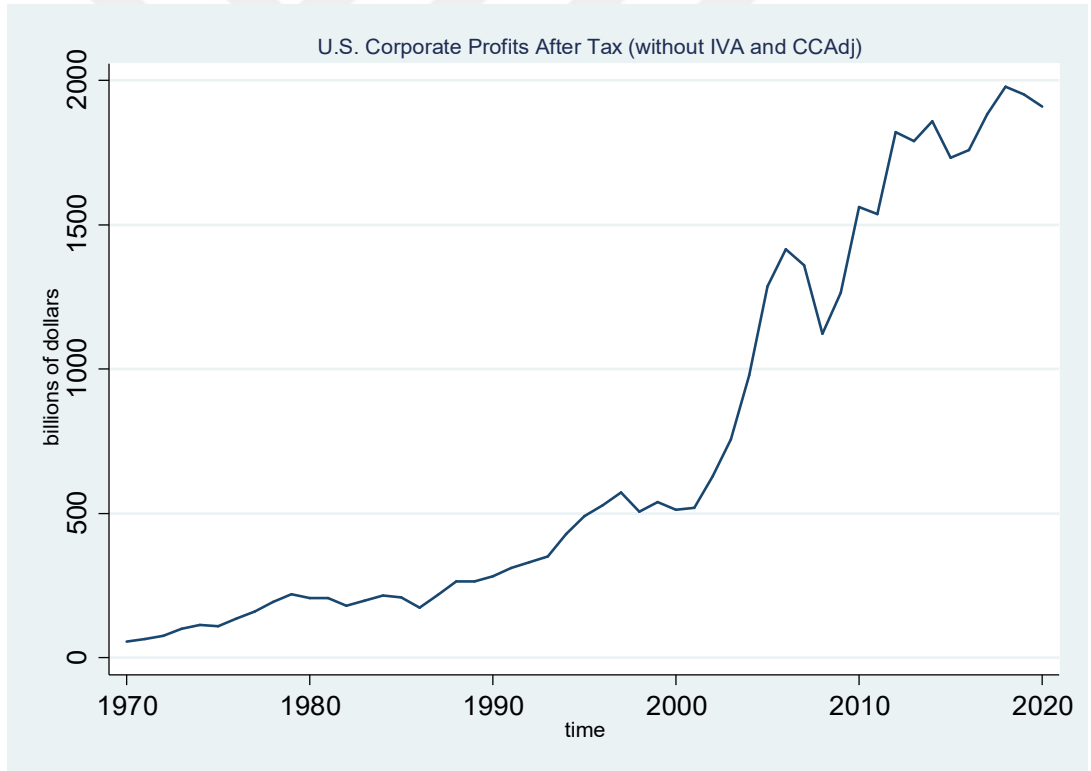
Autor ve Dorn, ABD'deki gelir eşitsizliğinin en önemli nedenlerinden birinin teknolojik değişim olduğuna işaret etmişlerdir ve bu eşitsizliğin beceri farkından kaynaklandığını savunmuşlardır (Autor, Dorn, 2009). Son yıllarda gelişmiş bütün ekonomilerde, gelirden adaletsizlik artmaktadır. Bu eşitsizliğin önemli nedenlerinden biri, yüksek teknoloji yatırımları ile ortaya çıkan beceri-yanlı teknolojik değişim (skill-biased technological change) olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknoloji, neredeyse her üretim faktöründen daha fazla önem kazanmıştır. Teknoloji, daimî büyüme ve sürekli gelir eşitsizliği yaratmıştır. Dolayısıyla, gerçekleşen büyüme oranları düşük gelire sahip hane halkları için geçerli değildir, onlar daha az gelir artışına sahip olurlar ve sonuç olarak, gelir dağılımı adaletsizliği giderek büyür (Perera-Tallo, 2017).

Son kırk yıla bakıldığında, ücretlerin eğitim seviyesine bağlı olarak değiştiğini görüyoruz. Yüksek okul mezunlarının ücretlerinde düşüşler varken, üniversite ve daha yüksek eğitime sahip olanların ücretleri daha iyi oranlara ulaşmıştır. Bu da gelir eşitsizliğinde artışında etkin olmuştur (Brynjolfsson, McAfee, 2011). Diğer yandan dijital teknolojilerdeki ilerlemeler kapital ve işgücünün mobilitesini artırmıştır. Yüksek teknolojinin gelişmekte ve az gelişmiş ülkelere olan transferinin kolaylığı, bu ülkelerde mevcut eğitim farklılıklarını önemli hale getirmiştir. Dolayısıyla ücretler arasındaki farklar açılmıştır. Bu da gelir seviyelerinde kutuplaşmayı artırmıştır (Bauer, 2018).

Teknolojinin ilerlemesi sonucu, düşük beceriye sahip olan işçilerin ya ücretleri yeterince artmamış ya da işinden olmuşlardır. Ancak, yüksek becerili olanlar ise, aksine daha iyi ücretler elde etmişlerdir. Bu da düşük beceriye sahip olanların uzun dönem de eğitim aracılığıyla, becerilerini geliştirmelerini engellemekte ve dolayısıyla gelirdeki eşitsizliği artırmaktadır (Bárány, 2011). Murphy ve Topel'in ABD üzerine yaptıkları çalışmaya göre ise, son yıllarda yüksek beceriye yapılan yatırım, yeteneğe dayalı gelirdeki yükselişini yatıştırmıştır. Ancak, bunun gelirdeki adaletsizliğe olumlu yansıdığı söylenemez (Murphy, Topel, 2016).

Teknoloji ile ilişkili olarak gelişen küresel ticaret, gelir dağılımını etkilemiştir. Gelişmiş ülkeler tarafından yapılan yatırım türleri, yatırımı alan ülkeler için olumlu ve olumsuz sonuçlar doğurmuştur. Buna değinen Jaumotte ve çalışma arkadaşlarına göre hem küreselleşme hem de teknolojik ilerleme son 20 yılda, gelir eşitsizliğini önemli oranda artırmıştır. Küreselleşmenin içerisinde barındırdığı doğrudan ticari yatırımlar ile gelir eşitsizliğini azaltırken, doğrudan finansal yatırımlar tam tersine bu eşitsizliği artırdığını savunmuştur. Özellikle, eğitim farklılıklarının hem teknolojik gelişim sebebi hem de doğrudan yatırımlar yönünden gelir farklılıklarını artırdığını ileri sürmüştür (Jaumotte, Lall, Papageorgiou, 2013).

Şekil 2. 6. ABD Şirketlerinin Vergiler Hariç Gelirlerinin GDP' deki Oranları



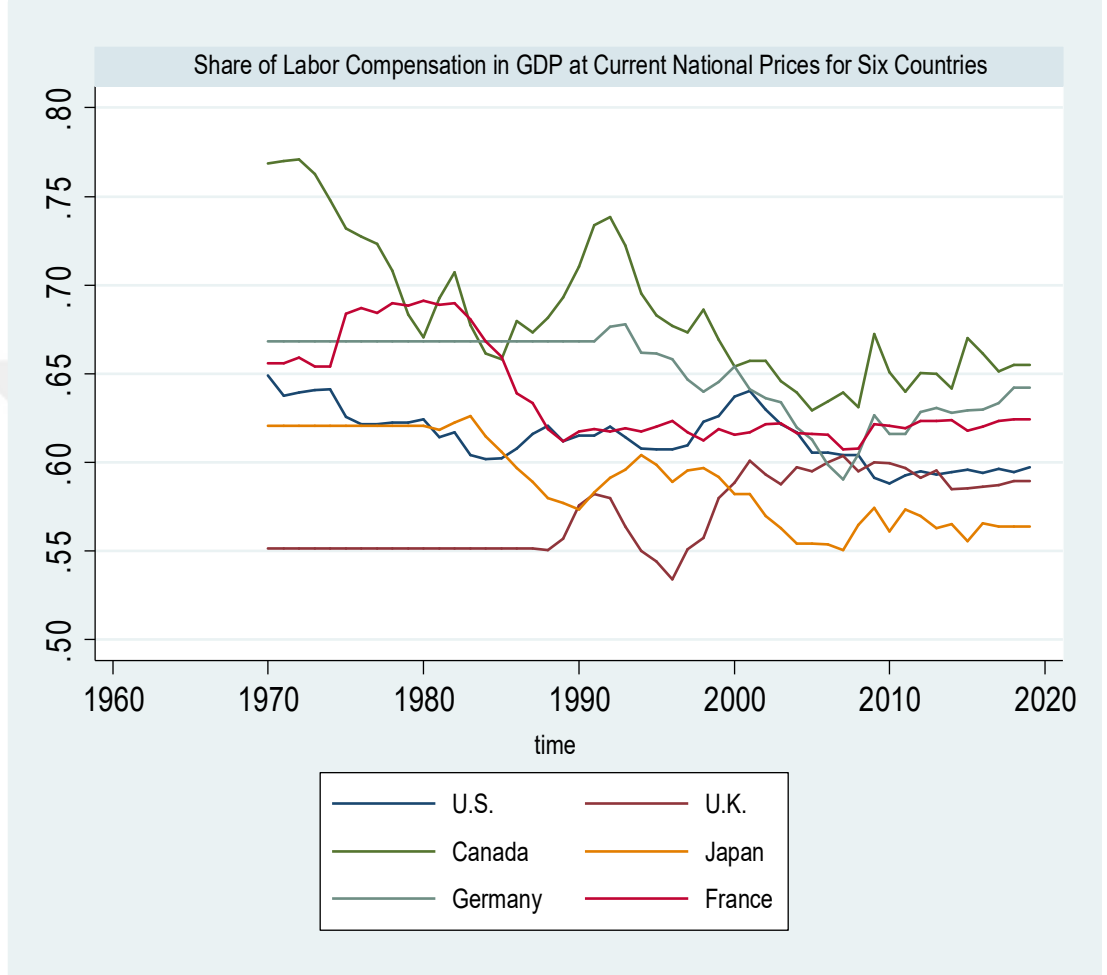
Veri Tabanı: US Bureau of Labor Statistics and Federal Reserve Bank of St. Louis (FRED)

Yukarıdaki grafikte, ABD'nin şirketlerinin vergiler hariç gelirinin GDP içindeki oranları verilmiştir. Son 20 yılın teknolojik etkisi görülmektedir. Teknolojik gelişim şirketler lehine büyük farklar yaratmış ve gelirdeki dağılımı dramatik bir şekilde değiştirmiştir. Yine, grafiğe bakıldığında doğrudan yabancı yatırımların da özellikle

yazılım ve programlama teknolojisi ile ilişkili olarak, şirketler ve daha iyi eğitime veya beceriye sahip olanlar için avantajlar sağladığını söyleyebiliriz. Bu yüzden, 2000 yılı sonrası yukarı doğru kırılmada, Jaumotte'nin (Jaumotte, Lall, Papageorgiou, 2013)' de ampirik çalışmasına dayanarak, küreselleşmenin de payı olduğu yorumunda bulunabiliriz. Şirketlerin kriz dönemleri hariç, genel olarak sert yükselişleri görülmektedir.

Gelir dağılımında eşitsizliği artıran etkenlerden biri de ar-ge yatırımlarıdır. Bu yatırımlar, yüksek eğitim ve beceri düzeyini olumlu anlamda etkiler ve toplumun belli bir kesim için refahı artırır. Bu yüksek eğitim düzeyine herkes ulaşamadığından dolayı, elde edilen maaşlarda farklılıklar oluşur. Ayrıca, ar-ge yatırımları teknoloji ile ilişkilidir. Ar-ge çalışmaları sayesinde teknoloji düzeyi artar ve üretimde verimlilik sağlanır. Ancak, burada düşük becerili olanlar, bundan olumsuz etkilenir. Dolayısıyla, ar-ge çalışmaları beceri-yanlı teknolojik değişimi (SBTC) hızlandırır (Osório, Pinto, 2020).

Şekil 2. 7. Gelişmiş Altı Ülkenin İşçi Tazminatlarının GDP'deki Payları



Veri Tabanı: (Feenstra, Inklaar, Timmer, 2015), US Bureau of Labor Statistics and Federal Reserve Bank of St. Louis (FRED)

Yukarıdaki grafik, gelişmiş beş ülkenin, işçi tazminatlarının GDP içindeki paylarının yıllık oranlarını göstermektedir. Grafikte, ABD ve Japonya'nın işçi tazminatları konusunda, negatif ayrıştıkları görülmektedir. Özellikle Japonya istikrarlı bir aşağı yönlü seyir izlemiştir. Bu iki ülkenin GDP bazında dünyanın en büyük birinci ve üçüncü ülkeleri oldukları ve yüksek teknolojide öncü oldukları bilgisine dayanarak, işçi tazminatlarında³ aksine aşağı doğru yönde önde oldukları grafikte sergilenmiştir. 2000 yılı sonrası teknolojik etki her ülke için bir kırılma noktası yaratsa da Kanada,

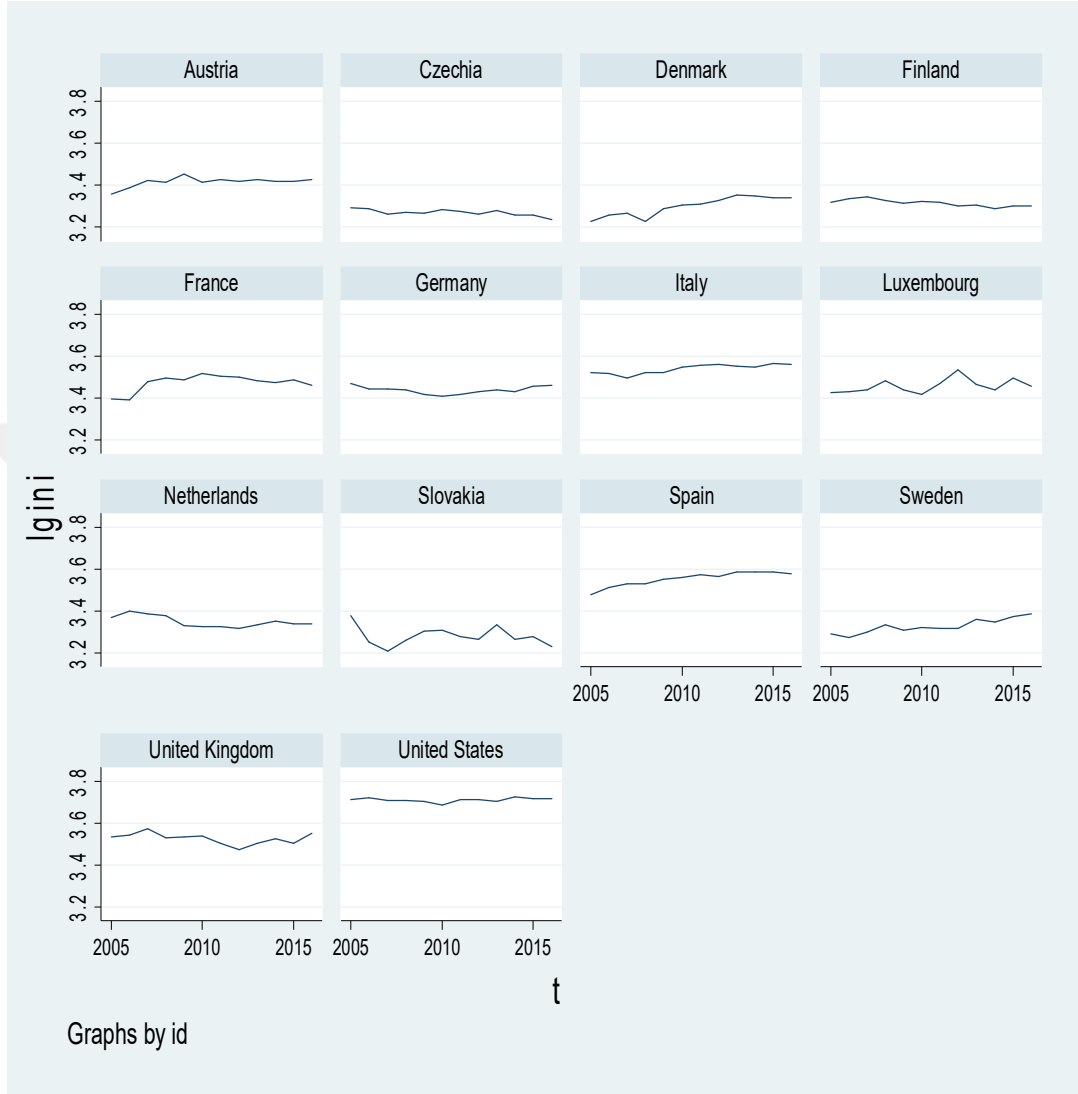
³ İşçi Tazminatı: Belli bir süre çalışıldıktan sonra, işin sona ermesi durumunda ödenen ücrettir.

Almanya ve Fransa gibi diğer gelişmiş ülkeler, bu kırılma noktasından sonra dalgalı olmakla beraber belli bir düzeyi korumuşlardır. Bilhassa, Kanada ve Almaya yukarı doğru ciddi atılımlar yapmışlardır. Ancak, İngiltere'ye bakıldığında, 2000 yılı sonrası için aşağı doğru bir ivme olduğu görülmektedir.

Buradaki farklılıklar, gelir dağılımındaki eşitsizlik üzerinde de etkili olmuştur. Almanya'nın gini katsayısı; 0,29 olarak (OECD, 2018), İngiltere'nin gini katsayısı; 0,36 olarak (OECD, 2019), Kanada'nın gini katsayısı; 0,30 (OECD, 2019) ve Fransa'nın gini katsayısı; 0,30 (OECD, 2018) olarak gelir dağılımında daha iyi konumdayken, ABD'nin gini katsayısı; 0,39 (OECD, 2017) olarak daha negatif bir durumdadır. Ancak, Japonya grafikte görüldüğü üzere tazminatların payında en düşük seviyelerde olmasına rağmen, gini katsayısı; 0,33 (OECD, 2018) gibi yüksek olmayan bir katsayıya sahip olması ile pozitif ayrılmıştır.

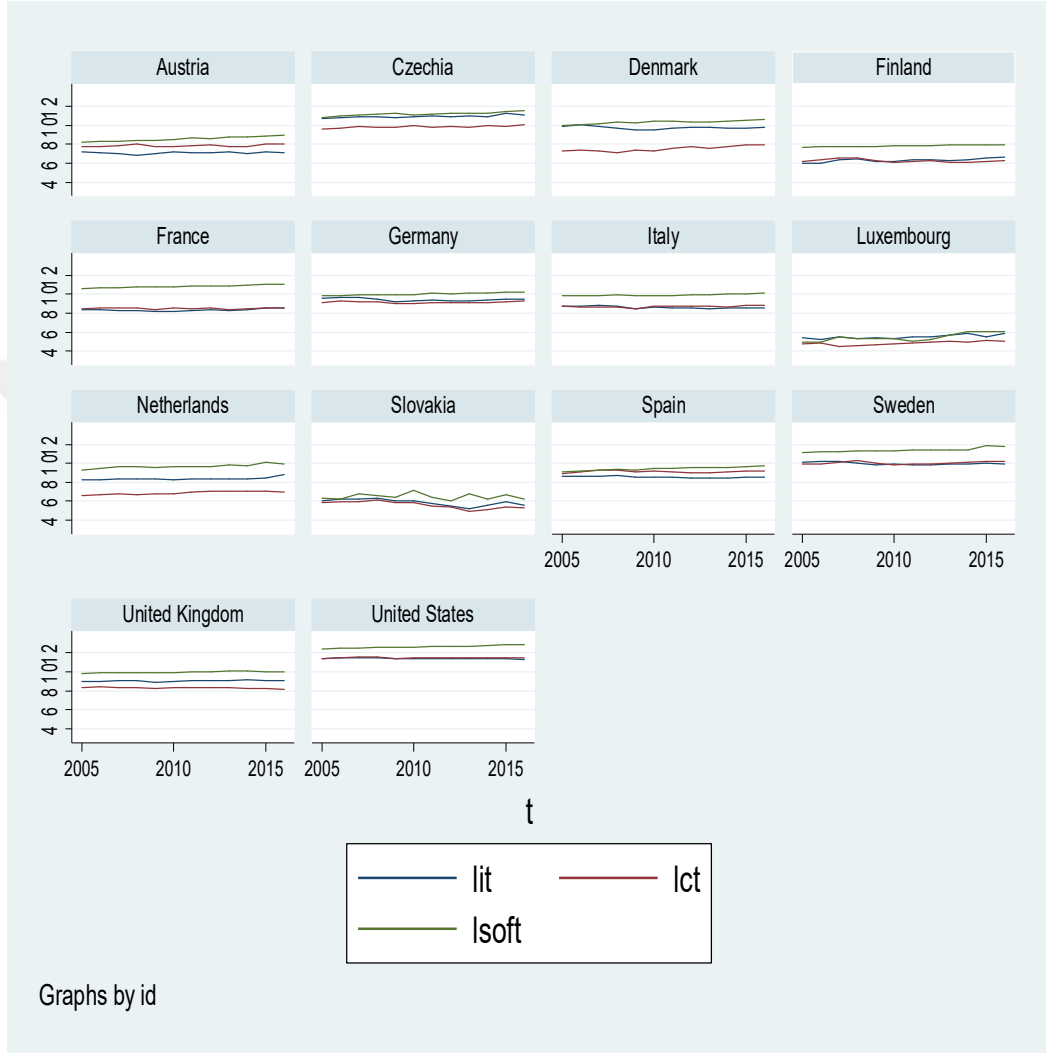
Gelir dağılımının değişiminde etkili olan faktörlerden biri de inovasyondur. Burada, firmaların inovasyon yarışı ve onun sonuçları bize Schumpeter'in Yaratıcı Yıkım Teorisi'ni hatırlatır. ABD en gelişmiş ülke olarak patent hakkı sayısında da öncülük etmektedir. Ancak bu patent haklarının yükselişi ile gelir dağılımındaki bozulmanın artışı da aynı dönemlerde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla, inovasyonun getirdiği yeni ve çeşitli meslekler ücret farklılıkları nedeniyle, gelir dağılımında olumsuz bir etki yaratmıştır (Aghion, v.d. 2019). Ancak, günümüzde yaygın olan start-uplar, piyasada başarısını kanıtladıktan sonra, bulundukları alandaki en güçlü şirketler tarafından satın alınmaktadırlar. Bu da firma çeşitliliğinin önüne geçmektedir. Örnek olarak, Whatsapp ve Instagram'ın Facebook tarafından, Youtube'nin Google tarafından satın alınması önemli örneklerdir. Bunlara benzer örnekler biyoteknoloji alanında da çok yaygındır (Guellec, Paunov, 2017). Bunlara benzer şekilde, yeni girişimlerin yumuşak güçle büyümelerinin önünün kesilmesi, gelir dağılımını olumsuz etkilemektedir.

Şekil 2. 8. Ülkelerin Gini İndeksleri



Veri Tabanı: UNdata

Şekil 2. 9. Ülkelerin Yüksek Teknolojiye Yatırım Oranlarının Log. Dönüşümü



Veri Tabanı: EU KLEMS

Yukarıda 14 gelişmiş ülkenin 2005-2016 dönemi arası, bağımsız değişkenler; *it* (bilgi teknolojileri), *ct* (iletişim teknolojileri) ve *soft* (bilgisayar yazılım ve veri tabanları) ile bağımlı değişken *gini* (*gini* indeksi)'nin çizgi grafikleri verilmiştir. ABD, Birleşik Krallık, Almanya, Fransa, İtalya ve İspanya gibi büyük ülkelerin yüksek teknolojiye yani; *it*, *ct* ve *soft*'a yatırım oranlarını gösteren grafiklerin, *gini* indekslerini ifade eden grafikler ile benzer bir doğrultuda olduğu çıkarımında bulunulabilir. Dolayısıyla, bu grafiklere dayanarak, yüksek teknolojiye yatırımın gelişmiş olan bu ülkelerde gelir dağılımını olumsuz etkilediği sonucuna varabiliriz. Diğer yandan,

Avusturya, ek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Hollanda, İsveç, Lüksemburg, Slovakya gibi daha küçük lkelerin yüksek teknoloji yatırımlarının, gini indeksi ile aynı doğrultuda olduğu söylenemez. Bu yüzden, bu gelişmiş ama daha küçük ülkeler için teknolojik gelişime dönük yatırımların, gelir dağılımına olumsuz etkisi olduğu sonucuna varılamaz. Buradaki farkı, lkelerin nüfus ve GDP büyüklükleriyle ifade edebiliriz. Özellikle, ABD yüksek nüfus ve GDP oranlarıyla, bu ülkeler arasında ayrı bir yerde konumlanmaktadır. Bu yüzden, ABD'nin hem gini indeksi grafiği hem de it, ct ve soft' a yatırım düzeyi grafiği, önemli derecede ayrışmıştır. Dolayısıyla teknolojik yatırımda en st oranlara sahip iken, gini indeksinde de en yüksek düzeyine sahiptir. Bu lkeler arasında, gini indeksine göre, en olumsuz gelir dağılımına sahip olan ABD'dir. Diğer taraftan, ek Cumhuriyeti ise yüksek teknolojiadaki yatırım oranı grafiklerinde, yüksek değerlere sahip olmasına rağmen, gini indeksi grafiğinde en düşük seviye ve tutarlılığa sahip olma konumundadır. Sonuç olarak, bu ülkeler arasında ek Cumhuriyeti de gini indeksine göre, en olumlu gelir dağılımına sahiptir denilebilir.

Teknoloji, tabii ki gelir dağılımında tek başına etkili değildir. Politik aktörler, st düzey yöneticiler, büyük finansal varlıklar ve şirketler, gelir dağılımını olumsuz anlamda etkilerler. Özellikle finansal kuruluşlar GDP'de önemli bir yüzdelik orana sahiptirler (Brynjolfsson, McAfee, 2011).

3. BÖLÜM

AMPIİRİK MODEL, VERİ ve METODOLOJİ

3.1. Literatür Araştırması

Teknolojinin işsizliğe ve gelir dağılımına etkilerine dair birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların çoğunluğu uygulamalı sonuçlarla desteklenmiştir. Teknolojinin istihdama etkilerine dair çalışmalarıyla, Daron Acemoğlu ve David Autor adından sıkça söz ettirmektedirler.

Acemoğlu ve Restrepo, (2017), ABD'nin 1990-2007 dönemi için, yerel işgücü piyasasının, üretimde kullanılan robotlardan ne ölçüde etkilendiğini ölçmek için ampirik bir çalışma yapmışlardır. Diğer değişkenler, bilgisayar teknolojileri (IT) ve offshore yatırımlarıdır. Bu çalışmada odak noktası offshore yatırımları ve IT yatırımlarından ziyade, robotların etkisini ölçmektir. Yapılan analiz sonucu robotların ABD'nin yerel istihdamı ve ücretleri üzerinde güçlü bir negatif etki yarattığıdır.

Autor ve Dorn, (2012), ABD'nin 1980-2005 döneminde, istihdamda ve ücretlerde meydana gelen kutuplaşmayı ampirik olarak analiz etmişlerdir. Yaptıkları çalışmaya göre, düşük beceri ile yapılan rutin işlerin, bilgisayar teknolojisi tarafından ele geçirildiği ve bunun sonucu olarak, bu çalışan grubunun hizmet sektörüne yöneldiğidir. Dolayısıyla, bu sektörde düşük becerili ve düşük ücretli işçilerin oluşturduğu bir kutuplaşma varken, diğer tarafta yüksek becerili ve yüksek ücretlere sahip olan iki grubun meydana geldiğidir.

Dauth ve v.d. (2017), Almanya'da 1994-2014 dönemi için, üretimde artan robotların işsizliği artırıp artırmadığını ve ücretlere etkisini ampirik olarak analiz etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre, robotlar, üretimde işsizliğe neden olmuştur ancak bu çalışanlar servis sektörüne geçiş yapmışlardır. Dolayısıyla, toplam istihdamda negatif etki oluşmamıştır. Robotların ücretlere etkisi, orta düzeyde beceriye sahip olanlar için negatif yönde olmuştur.

Aghion ve v.d. (2018), ABD için yaptıkları inovasyonun gelir dağılımına etkisine ilişkin panel veri analizinde, pozitif bir ilişki bulunmuştur. İnovasyonun yüksek gelirli kesimin payıyla önemli olmamakla birlikte bir ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Graetz ve Michaels (2017), 17 ülke için 1993-2007 yılları arası yaptıkları panel ampirik analizde robotların ve ICT yatırımlarının istihdama etkisi incelenmiştir. Bu çalışmaya göre ICT yatırımları robotik servislerden en az beş kat daha büyüktür. Dolayısıyla, ICT yatırımlarının faktör verimliliği daha yüksektir. Analizin bulgularına göre robotik yatırımlar düşük beceriye sahip işçilerin işgücündeki oranını azaltsa da toplam istihdamı önemli derecede düşürmemiştir. Diğer yandan, ICT yatırımları ise işgücünde kutuplaşmayı artırmıştır.

Frey ve Osborne (2016), ABD için 702 tane mesleğin, bilgisayarlı teknoloji tarafından yerinden edilmesi olasılığı incelemiştir. Yapılan analize göre, mevcut haliyle teknolojiden etkilenen meslekler dikkate alınmamıştır, sadece geleceğe dönük bir tahmin yapılmıştır. Bu çalışmaya göre, ABD istihdamının yaklaşık yüzde 47'si gelecek yıllar için risk barındırmaktadır.

Arntz v.d. (2017), Almanya'da en son gelişmiş dijital teknolojilerin istihdama, işsizliğe ve ücretlere etkisi üzerine 2011-2016 dönemi için 2032 üretici firma ele alarak ampirik bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmaya göre teknolojik gelişmeler genel istihdam seviyesini düşük oranda olumlu etkilemektedir. Ancak, teknoloji çalışanların pozisyonlarını değiştirmekte ve işler arasında mobilitiyi artırmaktadır. Ayrıca, teknoloji mevcut işlerde çalışanların kendini yeni şartlara uyum sağlamaya da zorlamaktadır.

3.2. Veri

Teknolojinin işsizliğe etkisi, 2005-2016 dönemi için 12 yıllık bir zaman dilimi ve 14 ülkeye ait veriyle, dengeli panel veri modeli ile analiz edilmiştir. Bu ülkeler; ABD, Almanya, Avusturya, Birleşik Krallık, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Lüksemburg, Hollanda, İspanya, İsveç, İtalya, Slovakya'dır. Diğer gelişmiş ülkelerin ICT verilerindeki yıllara göre eksiklikler, bu ülkelerin modele dahil edilmesine engel olmuştur. Yukarıda belirlenen ülkeler, verilere bağlı olarak en geniş zaman aralığından seçilmiştir.

İşsizlik verileri, EUROSTAT ve OECD' den alınmıştır. Bilgi ve iletişim teknolojileri, yatırım değerleri EU KLEMS' den elde edilmiştir. Daha önceleri ICT olarak bir bütün şeklinde sunulan data setleri, data sağlayıcının 2019' da gerçekleştirdiği IT(bilgi teknolojileri), CT(iletişim teknolojileri) ve SOFTWARE(bilgisayar yazılım ve veri tabanları) olarak üç ayrı veri seti sunulması, bu konuda çalışmalar yapanlar için önemli bir gelişmedir. Son olarak, çalışanların eğitim seviyeleri indeksleri ABD için OECD' dan, diğer ülkeler için EUROSTAT' dan sağlanmıştır. Buradaki tüm veriler yıllık olarak değerlendirilmiştir. İşsizlik verisi yüzdesel olarak, eğitim verisi indeks olarak ve bilgi ve iletişim teknolojileri verileri, bu alanlarda yapılan yatırımların Euro para birimi bazında miktarlarıdır.

Teknolojinin gelir dağılımı üzerindeki etkisini tahmin edebilmek için yine 14 ülkenin 2005-2016 dönemi, Gini İndeks'leri kullanıldı. Bu veriler UNdata' dan elde edildi.

3.3. Metodoloji

Model 1: Teknolojinin işsizliğe neden olup olmadığını tahmin etmek için bilgi ve iletişim teknolojilerine ülke başına yapılan yıllık yatırımların değerleri ve ülke başına istihdamdaki eğitim seviyelerinin indeksleri bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. İşsizlik bağımlı değişkendir.

Model 2: Teknolojinin gelir dağılımına etkisini tahmin etmek için, gini indeksi bağımlı değişken olarak, yine bilgi ve iletişim teknolojilerine ülke başına yapılan yıllık yatırımların değerleri ve ülke başına istihdamdaki eğitim seviyelerinin indeksleri bağımsız değişken olarak kullanılmıştır.

Her iki model için de dengeli panel veri analizi; tek yönlü birim etki modeli olan Sabit etkiler (grup içi) modeli ile tahminler yapılmıştır. Daha sonra bu Sabit etkiler modelinin heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon testleri yapılmıştır. Son olarak Driscoll-Kraay Standart Hatalar Tahmincisi ile Havuzlanmış EKK ve Sabit etkiler regresyonları yapılmıştır.

3.4. Ampirik Model

Teknolojik gelişmelerin işsizliğe etkisinin regresyon modeli;

$$lu_{it} = \beta_{0it} + \beta_1 lit_{it} + \beta_2 lct_{it} + \beta_3 lsoft_{it} + \beta_4 leduc_{it} + u_{it}$$

$$\beta_{0it} = \beta_{0i} + \varepsilon_i$$

Teknolojik gelişmelerin gelir dağılımına etkisinin regresyon modeli;

$$lgini_{it} = \beta_{0it} + \beta_1 lit_{it} + \beta_2 lct_{it} + \beta_3 lsoft_{it} + \beta_4 leduc_{it} + u_{it}$$

$$\beta_{0it} = \beta_{0i} + \varepsilon_i$$

Burada;

lu: İşsizliğin logaritması,

lit: Bilgi teknolojilerinin logaritması,

lct: İletişim teknolojilerinin logaritması,

lsoft: Bilgisayar yazılımı ve veri tabanları

leduc: Eğitimin logaritması, olarak ifade edilmektedir.

lgini: 14 ülkenin gini indekslerini ifade eder.

ε_i : Ülkeleri kapsayan birim etkiler.

i alt indisi: Birimleri (ülkeleri); t alt indisi: Zamanı göstermektedir. Birim boyutu 14 ülkeden zaman boyutu ise 12 yıldan oluşmaktadır.

3.4.1. Sabit Etkiler Modeli

Eğer z_i gözlenemiyorsa ve bağımsız değişken x'_{it} ile ilişkili ise, ayrıca ihmal edilmiş değişken yüzünden en küçük kareler tahmincisi β etkilenmiş ve tutarsızsa, sabit etkiler modeline başvurulur;

$$y_{it} = x'_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

Burada; $\alpha_i = z_i\alpha$, bireysel özelliklerin tümü gözlemlenebilir şeklini ifade eder. Sabit etkiler yaklaşımı α_i (birim etki)' yi grup içi sabit terimi olarak değerlendirir. Sabit etki gözlenemeyen (stokastik) değildir (Greene, 2002).

Sabit etkiler modeli gölge değişkenli en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilebilir. Fakat, gölge değişken kullanırken dikkatli olunmalı. Çünkü bazı problemler ortaya çıkabilir; birincisi, fazla gölge değişken kullanımı modelin tahmin alanını daraltabilir. İkincisi, çok fazla değişken modelde çoklu doğrusal problemi ortaya çıkarmaktadır ki bu da parametre tahminlerini güçleştirir. Üçüncüsü, cinsiyet renk ve etnik gibi gölge değişkenlerin kullanımı zamanla değişmediğinden etkinsiz tahminlere neden olabilir (Gujarati, 2003).

Gölge değişken belirlerken güçlük çekildiği için ve yukarıda belirtilen özelliklerden dolayı modelimizde Grup içi tahmin yöntemi kullanılacaktır.

Hausman Testi

Daha zayıf varsayımlar altında, sebepleri açıklamak için sabit etkiler modeli uygundur. Ancak bazı durumlarda, sebepler açık olabileceğinden tesadüfi etki modeli kullanımı uygun olacaktır. (Cameron, Trivedi, 2005).

Hausman (1978) specification testi

	Coef.
Chi-square test value	56.417
P-value	0.000

Grup içi tahmin yöntemi: Bu yöntemde, tüm birimler için zaman serisi gözlemlerinden birim ortalamaları çıkarılarak, değişkenler dönüştürülür. Daha sonra bu dönüştürülen değişkenlerle oluşturulan regresyona, havuzlanmış en küçük kareler

yöntemi uygulanır ve sonra birim gölge değişken katsayıları, kalıntıların grup ortalamaları kullanılarak tahmin edilir. Bu sayede, gölge değişken tuzağından ve çoklu doğrusal bağlantı problemlerinden korunma sağlanır. Bu yöntem birinci farklar yönteminde olduğu gibi, parametreleri tahmin ederken yapılan dönüşüm sonucu birim (a_i) etkiyi yok eder (Yerdelen, 2018).

$$y_{it} = \beta_1 x_{it} + a_i + u_{it} \quad t = 1, 2, 3 \dots T, i = 1 \dots N$$

Öncelikle zamana göre ortalamalar alınır;

$$\bar{y}_i = \beta_1 \bar{x}_i + a_i + \bar{u}_i$$

Burada; $\bar{y}_{it} = T^{-1} \sum_1^T y_{it}$, a_i zamana göre sabit alınmıştır.

Sonra, her t değerinden çıkarılacaktır;

$$y_{it} - \bar{y}_i = \beta_1 (x_{it} - \bar{x}_i) + u_{it} - \bar{u}_i$$

$$\ddot{y}_{it} = \beta_1 \ddot{x}_{it} + \ddot{u}_{it}$$

Burada,

$\ddot{y}_{it} = y_{it} - \bar{y}_i$; zaman kısaltılmış data anlamına gelmektedir ve benzer şekilde, $\ddot{x}_{it}$ ve $\ddot{u}_{it}$ aynı anlamda zaman kısaltılmıştır.

Sabit etkiler dönüşümü aynı zamanda grup içi dönüşüm olarak da adlandırılır. Burada önemli olan şey gözlenmeyen etki, a_i gözden kaybolmuştur. Bu da havuzlanmış en küçük kareler ile tahmin yapmamıza imkân verir. Havuzlanmış EKK yöntemi de zaman kısaltılmış grup içi ya da sabit etkiler modeline dayanır (Wooldridge, 2009).

Eğim parametresi yukarıdaki gibi tahmin edildikten sonra grup içi dönüşümle dışlanan sabit parametre eklenir;

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y}_i - \hat{\beta} \bar{x}$$

Birim etkiler ise aşağıdaki gibi elde edilir.

$$\hat{a}_i = \bar{y}_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta} \bar{x}_i$$

Driscoll-Kraay Standart Hatalar tahmincisi: Heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon olması durumunda, birçok dirençli tahminciye başvurulabilir. Ancak, diğer tahminciler $N > T$ iken zayıf tahminler yaparken, Driscoll-Kraay Tahmincisi $N > T$ olması durumunda daha etkin tahminler yapabilmektedir. Parametrik (dağılıma bağlı olmayan) olmayan tekniklere bağlı kalarak, N fazla T 'den

büyük olsa bile, yeterli büyüklükteki T oranına karşı tutarlı tahminler yapabilmektedir. “Ancak bu fark çok büyük olmamalıdır. Örneğin; satın alma gücü paritesinin yüz ülke ve 20 ya da 30 yıllık bir zaman kesitinden oluşması durumunda tahmin yapmak mümkün olmayacaktır.” Modelimizde, N>T (N=14 ülke; T=12 yıl) olduğu için bu yöntem kullanılmıştır (Driscoll and Kraay, 1998).

Tablo 1. Model 1 Regresyonu

Independent variables	(Fixed effect reg.) lu	(Pooled Least Squares reg.) lu	(Driscoll-Kraay robustness reg.) lu
lit	-.413*** (.086)	-.232*** (.032)	-.413*** (.036)
lct	.049 (.082)	.134*** (.015)	.049 (.076)
lsoft	.088 (.063)	.103*** (.026)	.088*** (.025)
leduc	-3.584*** (.249)	-.963*** (.055)	-3.584*** (.217)
_cons	18.517*** (1.392)	5.72*** (.242)	18.517*** (.875)
Observations	168	168	168
R ²	.621	.352	.621

Standard errors are in parentheses

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

Tablo 2. Model 2 Regresyonu

	(Fixed effect reg.)	(Pooled Least Squares reg.)	(Driscoll-Kraay robustness reg.)
Independent variables	lgini	lgini	lgini
lit	-.088*** (.015)	-.05*** (.004)	-.088*** (.014)
lct	.057*** (.014)	.093*** (.006)	.057*** (.008)
lsoft	.029** (.011)	-.021*** (.004)	.029*** (.006)
leduc	-.15*** (.044)	.17*** (.021)	-.15** (.065)
_cons	4.031*** (.245)	2.619*** (.082)	4.031*** (.319)
Observations	168	168	168
R ²	.294	.377	.294

Standard errors are in parentheses

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

3.4.2. Ampirik Test Sonuçları

Model 1: Yukarıdaki model 1 sonuç tablosunda, birinci sütun Sabit etkiler (grup içi) modelini, ikinci sütun Havuzlanmış EKK'nın dirençli hatalar tahmincisi, Driscoll-Kraay Standart Hatalar tahmincisi ile regresyonunu, üçüncü sütun da Sabit etkiler (grup içi) modelinin Driscoll-Kraay Standart Hatalar tahmincisi ile dirençli hatalar regresyonunu ifade etmektedir. Tablodaki Sabit etkiler modelinin Driscoll-Kraay standart hatalı tahmini (sütun 3), modelimizin son aşaması olup, yorumlar buna göre yapılmıştır.

Burada, anlamsız olan tek değişken *ct*(iletişim teknolojileri)' dir. Diğer bağımsız değişkenlerimizin; *it*(bilgi teknolojileri), *soft*(bilgisayar yazılımı ve veri tabanları) ve *educ*(eğitim seviyesi)'nin anlamlılık düzeyleri oldukça yüksektir. (Önem derecesi: *** 1 %, ** 5 %, * 10 %).

Burada, bilgi teknolojilerine yapılan, yıllık %1'lik bir yatırım, işsizliği %0,41 oranında düşürmektedir. Bilgisayar yazılımı ve veri tabanlarına yapılan, yıllık %1'lik bir yatırım, işsizliği %0,08 oranında artırmaktadır. Eğitim seviyesindeki, yıllık %1'lik bir artış, işsizliği %3,58 oranında azaltmaktadır. Burada, eğitim değişkeni beceri seviyesiyle ilişkilendirilebilir. Dolayısıyla, beceri seviyesi yükseldikçe, işsizliğin düştüğü sonucuna varabiliriz. Eğitim seviyesindeki bu yüksek sonuç, eğitimin seviyesinin işsizlik üzerindeki olumlu etkisinin, dikkate değer olduğunu gösterir. Sabit değere baktığımızda, yüksek bir orana sahiptir. Bu da işsizliğin, diğer durumlara bakılmaksızın, yıllık %18,51 oranında arttığını ifade etmektedir. Sabit değer sonucunun bu kadar yüksek olmasının nedenini, birim etkinin yüksek olmasına bağlayabiliriz. Buradan, bireysel yeteneğin, iş bölümü ve uzmanlaşmanın, kadın veya erkek olma durumunun ve daha birçok kişisel özellikteki farklılığın, işsizliğe etkisinin yüksek derecede olduğu sonucuna ulaşabiliriz. Sonuçlara baktığımızda, anlamlı olan değişkenlerimizden, *soft*(bilgisayar yazılımı ve veri tabanları)'un işsizliği artırdığını ancak *it*(bilgi teknolojileri)'nin işsizliği azalttığını görüyoruz ve oranlara baktığımızda, %0,41>%0,08 şeklinde *it*'nin daha büyük olduğu sonuçları ortaya çıkmıştır. Buradan, *ct*(iletişim teknolojileri)'nin anlamsız olmasına bakılmaksızın, ele aldığımız teknolojik yatırım değişkenlerinin işsizlik yaratmadığı dahası, işsizliği azalttığı sonucuna ulaşabiliriz. Ancak, *it* ve *soft* değişkenlerimizin işsizlik üzerine

etkileri farklı olduğundan dolayı, değişkenlerin yatırım yüzdeleri değiştikçe, toplamda ICT'nin, işsizliğe etkisi farklı olacaktır. EU KLEMS tarafından sağlanan ICT (bilgi ve iletişim teknolojileri) verileri, 2019'dan sonra, üç bölüme (it, ct, soft) şeklinde sunulmuştur. Bu da teknolojik etkinin daha ayrıntılı ele alınmasını sağlamıştır. Dolayısıyla, buradaki teknolojik işsizliğin kaynağının, bilgisayar yazılımları ve programları kaynaklı olduğunu söyleyebiliriz.

Model 2: Yukarıdaki model 2 sonuç tablosunda, birinci sütun Sabit etkiler (grup içi) modelini, ikinci sütun Havuzlanmış EKK'nın dirençli hatalar tahmincisi, Driscoll-Kraay Standart Hatalar tahmincisi ile regresyonunu, üçüncü sütun da Sabit etkiler (grup içi) modelinin Driscoll-Kraay Standart Hatalar tahmincisi ile dirençli hatalar regresyonunu ifade etmektedir. Tablodaki Sabit etkiler modelinin Driscoll-Kraay standart hatalı tahmini (sütun 3), modelimizin son aşaması olup, yorumlar buna göre yapılmıştır.

Teknolojik gelişmenin gelir dağılımına etkisini test etmek için kullanılan bağımsız değişkenler olan; it (bilgi teknolojileri), ct (iletişim teknolojileri) ve soft (bilgisayar yazılımı ve veri tabanları) yüksek seviyede anlamlı olarak sonuçlanmıştır. Eğitimin etkisini ölçmede kullanılan bağımsız değişken, educ (eğitim seviyesi) da önem derecesi yüksek seviyede anlamlı sonuçlanmıştır. (Önem derecesi: *** 1 %, ** 5 %, * 10 %).

Burada, bilgi teknolojilerine yapılan, yıllık %1'lik bir yatırım, gini indeksini %0,08 düşürmektedir. İletişim teknolojilerine yapılan %1'lik bir yatırım, gini indeksinin %0,05 yükselmesine neden olur. Bilgisayar yazılımı ve veri tabanlarına yapılan, yıllık %1'lik bir yatırım, gini indeksini %0,02 oranında artışına neden olmaktadır. Eğitim seviyesindeki %1'lik bir artış, gini indeksini %0,15 oranında azaltmaktadır. Son olarak, sabit değer dikkate alındığında, diğer koşullar sabitken gini indeksi yıllık %4,03 artmaktadır. Sabit değer yüksekliği, birim etkilerin etkisinin yüksekliğiyle açıklanabilir. Burada, bireysel farklılıklar önem kazanmıştır.

Yukarıda, teknolojik etki açıklayıcı değişkenlerine; it, ct ve soft baktığımızda, bilgi teknolojileri gelir dağılımını olumlu etkilemişken, iletişim teknolojileri ile bilgisayar yazılımı ve veri tabanlarının olumsuz etkisi görülmektedir. Sonuçları ICT olarak, toplam etki dikkate alınırsa (it, ct ve soft değişkenlerinin tahmin sonuçları toplanması), burada teknolojik etkinin nötr kaldığı söylenebilir. Fakat, her bir değişkenin teknolojik

yapısı ayrışmakta, dolayısıyla yapay zekanın yoğun geliştiği, iletişim teknolojileri ve bilgisayar yazılımı ve veri tabanlarının etkilerin gelir dağılımını olumsuz etkilemesi önemli bir sonuçtur. Yakın gelecekte, bu alanda beklenen hızlı yükseliş, gini indeksini yukarı doğru çekmesi beklenebilir.

Eğitim seviyesinin yükselmesi durumunda ise, gelir dağılımına önemli derecede pozitif yansıdığı görölmektedir. Buradan, eğitim sayesinde gelişen becerilerin, yüksek teknolojinin getirdiği ihtiyaçlara cevap vermesiyle, gini indeksinde olumlu etki yarattığı yorumu yapılabilir.



Tablo 3. Model Testleri

Model Testleri	İşsizlik (lu) Regresyon Testleri	Gelir Dağılımı (lgini) Regresyon Testleri
Çoklu doğrusal bağlantı testi: VİF	6.99<10.00 Modelde orta düzeyde otokorelasyon vardır.	6.99<10.00 Modelde orta düzeyde otokorelasyon vardır.
Birim etkiler: F testi	Prob > F = 0.0000 H_0 reddedilir. Birim etkiler anlamlıdır.	Prob > F = 0.0000 H_0 reddedilir. Birim etkiler anlamlıdır.
Zaman etkiler testi: F testi	Prob > F = 0.4499 H_0 reddedilemez. Zaman etkisi anlamsızdır.	Prob > F = 0.9958 H_0 reddedilemez. Zaman etkisi anlamsızdır.
Heteroskedasite: White testi	Prob > chi2 = 0.0000 H_0 :Reddedilir. Heteroskedasite vardır.	Prob > chi2 = 0.0000 H_0 :Reddedilir. Heteroskedasite vardır.
Otokorelasyon: Bhargava, Franzini, ve Narendranathan's Durbin-Watson ve Baltagi-Wu'nun otokorelasyon testi	Durbin-Watson=0.55021012<2 Baltagi-Wu LBI = 0.80242455<2 Otokorelasyon vardır.	Durbin-Watson=1.166312<2 Baltagi-Wu LBI = 1.3996332<2 Otokorelasyon vardır.
Birimler arası korelasyon testi: Free	1.755>0.2620 H_0 : Reddedilir. Birimler arası korelasyon vardır.	0.409>0.2620 H_0 : Reddedilir. Birimler arası korelasyon vardır.

SONUÇ

Teknolojinin istihdama etkisi uzun bir tarihe sahiptir. Teknolojinin istihdama olumsuz etkilerine ilk tepki Luddite Hareketi olarak, İngiltere’de ortaya çıkmıştır. Bu karşı çıkış, makineleri kırma eylemleri olarak gerçekleşmiştir. 19. ve 20. yüzyılda, teknolojinin gelişimi birçok iktisatçı ve sosyal bilimciyi bu konuda çalışmaya itmiştir. Bunlardan bazıları, David Ricardo, Karl Marx, John Maynard Keynes, Joseph Schumpeter gibi daha birçok önemli isimdir. Günümüzde ise üzerine çokça çalışmalar yapılan konulardan biridir. Bu uzun süreçte, teknolojinin işsizlik yaratıp yaratmadığına dair ortak bir görüş henüz oluşmamıştır.

Teknolojik gelişmeler beceri faktörünü de ön plana çıkarmıştır. Yapılan ampirik çalışmalar farklı sonuçlar üretmektedir. Bu çalışmalarda teknolojinin işleri yok ettiği ve yeni işler yarattığı, şeklinde zıt sonuçlar elde edilmiştir. Ortadan kalkan işlerin düşük becerili çalışanların çalıştıkları alanlar olduğu ve bu alanlarda bir iş kaybının meydana geldiği görülmektedir. Yeni yaratılan işlerin ise yüksek beceriye sahip olanların çalışabileceği alanlar olduğu, sonucu ortaya çıkmıştır. Bu iki grubun, iş gücünde yüksek becerili ve düşük becerili olmak üzere çift kutuplu bir durum yarattığı söylenebilir. Dolayısıyla, burada beceri-yanlı teknolojik değişim (SBTC) teorisinin işlediği sonucuna ulaşılmıştır. Düşük beceri gerektiren işlerin, robotlar nedeniyle yok olması, düşük eğitime veya beceriye sahip çalışanları hizmet sektörüne yönlendirmiştir. Bu sayede çalışanların hizmet sektörüne yönelmesiyle, ekonomilerde işsizlik dengelenmektedir. Teknoloji rutin işleri yok etmekle kalmayıp, ayrıca düşük beceriye sahip olan çalışanların ücretlerini de olumsuz etkilemiştir. Ancak, günümüz yapay teknolojisi ile beceri-yanlı teknolojik değişim teorisi sarsılmaya başlamıştır. Yapay zekanın kullanıldığı alanlarda, insanlara özel yeteneklerin de yerine getirildiği bir teknoloji söz konusudur. Bunlar; cerrahi işlemler, yönetsel kararlar alma, hatta sanatsal ürünler sunmaya varan işlemlerdir. Bu son teknoloji yüksek eğitim düzeyi ve beceri farklılıklarını daha az önemli hale getirmeye başlamıştır.

Yüksek teknolojinin etkisiyle, düşük eğitime ve yeteneğe sahip olanların ücretlerindeki artış yüksek beceri ve eğitime sahip olanlara göre çok düşük kalmıştır. Dolayısıyla, bu gelir dağılımını olumsuz etkilemiştir. Teknolojik gelişmelerin

istihdamda olumsuz etkiler yaratması, doğrudan gelir dağılımında da bozucu etkiler yaratmaktadır. Ekonomilerdeki büyüme oranları yüksek olmasına rağmen, istihdamdaki artışlar bu büyüme seviyelerinin çok altında kalmıştır. Burada, teknolojik etki önem kazanmıştır. Ekonominin tarihindeki, yüksek büyüme oranlarının istihdamda artış sağlayacağı teorisi sarsılmaya başlamıştır.

Bu çalışmada teknolojinin işsizliğe ve gelir dağılımına etkisi 14 gelişmiş ülkenin 2005-2016 dönemi ICT ve eğitim seviyeleri verileri alınarak, panel veri analizi ile ölçülmüştür. Yapılan regresyonlar sonucunda bilgisayar teknolojilerinin işsizliğe etkisi düşük oranda olumlu olarak elde edilmiştir. Ancak, ICT verilerini ayrı olarak IT, CT ve SOFTWARE değerlendirdiğimizde, değişkenlerden farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bunlardan, IT (bilgi teknolojileri), yatırımların bu alanda artmasının işsizliğe olumlu katkı sağladığı bulunmuştur. SOFTWARE (bilgisayar yazılımı ve veri tabanları) ise işsizliği artırıcı yönde sonuçlar sağlamıştır. CT (iletişim teknolojileri) verisinden anlamlı sonuç elde edilememiştir. Bu yüzden toplam ICT yatırımları olarak değerlendirmek mümkün olmamıştır. Ancak, bilgi teknolojilerinin işsizliğe olumlu etkisi, bilgisayar yazılımı ve veri tabanlarının olumsuz etkisinden yüksektir. Teknolojiye ek olarak, eğitim seviyesinin işsizliğe etkisi tahmin edilmiştir. Sonuçlara göre, eğitim seviyesinin yüksek olması, işsizliğin düşmesine oldukça katkı sağlamaktadır. Burada, eğitim faktörünün beceri üzerindeki etkisi ve iş elde etmekteki katkısı göz önüne alınabilir.

Teknolojik ilerlemenin gelir dağılımına etkisini tahmin etmek için, yine aynı ülkeler ve dönemin, ICT verileri ve eğitim seviyesi kullanılmıştır. Gini indeksi de gelir dağılımının ölçütü olarak ele alınmıştır. IT (bilgi teknolojileri), yatırımları gini katsayısını düşürerek olumlu etkilemiştir. SOFTWARE (bilgisayar yazılımı ve veri tabanları) ile CT (iletişim teknolojileri) gelirda adaletsizliği artırıcı yönde sonuçlanmıştır. Toplam ICT yatırımları olarak değerlendirilirse, gelirda adaletsizliği artırdığı söylenemez. Ancak, yüksek teknolojinin kullanım alanına göre etkisinin değiştiğini görülmektedir. Eğitim seviyesindeki artış ise, gini indeksini düşürerek, gelir dağılımına olumlu yansımaktadır. Eğitimin her iki model için, bu olumlu etkisini, SBTC teorisi ile ilişkilendirip, beceri farkının işsizlikte ve gelir dağılımında etkisinin güçlü olduğunu söyleyebiliriz.

Sonuç olarak, yüksek teknolojinin hem işsizliği hem de gelir dağılımını olumlu ve olumsuz etkilediğini ifade edebiliriz. Yapılan ampirik analize dayanarak, ICT'nin etkilerinin, kendi içerisinde farklılaştığı sonucuna ulaştığımızı söyleyebiliriz. ICT'nin bölümleri değerlendirildiğinde, yüksek teknolojinin farklı yönlerden olumlu ve olumsuz etkileri görülmüştür. Bu bölümler olan IT, CT ve SOFTWARE' in teknolojik kapsamını belirlemek zordur. Çünkü her bir alan kendi içinde ilişkilidir. Örneğin; IT teknolojilerini sadece bilgisayar sistemleri olarak ya da CT teknoloji sistemlerini sadece iletişime bağlı araçlar ile ifade edemeyiz. Ancak hızla gelişmekte olan ICT teknolojisinin etkilerinin sınıflandırılması açısından önemlidir. Dolayısıyla, bu sınıflandırma sayesinde daha detaylı tahminler elde etmek mümkün olmuştur. Bu yüksek teknolojinin belli alanlarda işsizliğe ve gelir dağılımında adaletsizliğe neden olduğunu söyleyebiliriz. Ancak, yapılan ampirik analize göre, ICT teknolojileri genel anlamda işsizliği ve gelir dağılımını olumsuz etkilememiştir.

KAYNAKÇA

Acemoğlu, Daron, Restrepo, Pascual: “Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor”, **Journal of Economic Perspectives**, 2019a, Vol. 33, pp. 3–30

Acemoğlu, Daron, Restrepo, Pascual: “The Wrong Kind of AI? Artificial Intelligence and the Future of Labour Demand”, **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, 2019b, No:13, 25–35.

Acemoglu, Daron, Pascual Restrepo: "Secular Stagnation? The Effect of Aging on Economic Growth in the Age of Automation", **American Economic Review**, 2017c, 107 (5): 174-79.

Acemoğlu, Daron, Restrepo, Pascual: “Robots and Jobs : Evidence From US Labor Markets”, **Journal of Political Economy**, 2017a.

Acemoğlu, Daron: “When Does Labor Scarcity Encourage Innovation?”, **Journal of Political Economy**, 2010, Vol. 118, No. 6, pp. 1037-1078.

Acemoğlu, Daron, Moscona, Jacob, Robinson, James A.: “State Capacity and American Technology: Evidence from the 19th Century”, **American Economic Review**, 2016, 106(5):61-67.

Acemoğlu, Daron, Restrepo, Pascual: “Low-Skill and High-Skill Automation”, **Journal of Human Capital**, 2017b, No. 24119.

Acemoğlu, Daron, Restrepo, Pascual: “The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment”, **American Economic Review**, 2018a, 108(6): 1488–1542.

Acemoglu, Daron, Autor, David, Dorn, David, Hanson, Gordon H., Price, Brendan: “Import Competition and the Great U.S. Employment Sag of the 2000s”, **Journal of Labor Economics**, 2014, No:34.

Acemoğlu, Daron, Restrepo, Pascual: “Artificial Intelligence, Automation and Work”, **NBER Working Papers**, No. 24196, 2018b.

Acemoğlu, Daron: “Technical Change, Inequality and The Labor Market”, **Journal of Economic Literature**, 2002, 40 (1): 7-72.

Acemoğlu, Daron: “Localised And Biased Technologies: Atkinson And Stiglitz’s New View, Induced Innovations, And Directed Technological Change”, **The Economic Journal**, No:125, pp. 443–463, 2015.

Aghion, Philippe, Akcigit, Ufuk, Bergeaud, Antonin, Blundell, Richard: “Innovation and Top Income Inequality”, **Review of Economic Studies**, 2019, No: 86, 1–45.

Agrawal, Ajay, Gans, Joshua, Goldfarb, Avi: “Economic Policy for Artificial Intelligence”, **Innovation Policy and the Economy**, 2019, Vol.19.

Alvaredo, Facundo, Atkinson, Anthony B., Piketty, Thomas, Saez, Emmanuel: “The Top 1 Percent in International and Historical Perspective”, **Journal of Economic Perspectives**, 2013, Volume 27, Number 3, Pages 3–20.

Arnold, Roger A.: **Economics**, USA, Ninth Edition, South-Western Cengage Learning, 2008.

Arntz, Melanie, Gregory, Terry, Zierahn, Ulrich: “Digitalization and the Future of Work: Macroeconomic Consequences”, **ZEW Discussion Papers**, 2019, No. 19-024.

Arntz, Melanie, Gregory, Terry, Zierahn, Ulrich: “Technology and the Future of Work Aggregate Employment Effects of Digitization”, **IZA**, 2017.

Autor, David H., Salomons, Anna: “Is Automation Labor Share–Displacing? Productivity Growth, Employment, and the Labor Share”, **Brookings Papers on Economic Activity**, 2018.

Autor, David H.: “Paradox of Abundance - Automation Anxiety Returns”, **Performance and Progress: Essays on Capitalism, Business, and Society**, 2015.

Autor, David. H.: “Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation”, **Journal of Economic Perspectives**, Vol. 29, No. 3–30, 2015.

Autor, David. H., Dorn, David: “The Growth of Low Skill Service Jobs and the Polarization of the U.S.”, **American Economic Review**, 2013,103 (5): 1553-97.

Autor, David H., Dorn, David, Hanson, Gordon H.: “Untangling Trade and Technology: Evidence from Local Labour Markets”, **The Economic Journal**, 2015, 621–646.

Autor, David, David Dorn, Lawrence F. Katz, Christina Patterson, John Van Reenen: "Concentrating on the Fall of the Labor Share." **American Economic Review**, 2017, No: 107 (5): 180-85.

Ball, Laurence, Mankiw, N. Gregory: “The NAIRU in Theory and Practice”, **Journal of Economic Perspectives**, 2002, Vol: 16, Pages: 115–136.

Bauer, Johannes M.: “The Internet and income inequality: Socio-economic challenges in a hyperconnected society”, **Telecommunications Policy**, 2018, No: 42, 333–343.

Bárány, Zsófia L.: “The Minimum Wage and Inequality: The Effects of Education and Technology”, **Journal of Labor Economics**, 2011, Vol:34, No:1.

Beaudry, Paul, Green, David A., Sand, Benjamin M.: “The Great Reversal In The Demand For Skill And Cognitive Tasks”, **Journal of Labor Economics**, 2016, Vol. 34, No: S1.

Beaudry, Paul, Green, David A., Sand, Benjamin M.: “Inequality In The Future: The Declining Fortunes of the Young Since 2000”, 2014, **American Economic Review**, No: 104(5): 381-386.

Blinder, Alan S., Krueger, Alan B.: “Alternative Measures of Offshorability: A Survey Approach”, **Journal of Labor Economics**, 2013.

Brynjolfsson, Erik, Andrew, McAfee: “The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies”, **W. W. Norton & Company**, 2014.

Brynjolfsson, Erik, Andrew, McAfee: “Race Against The Machine: How The Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and The Economy”, **The MIT Center for Digital Business**, 2012.

Cameron, Colin, A., Trivedi, Pravin K.: “**Microeconometrics Methods and Applications**”, Cambridge University Press, Cambridge, 2005

Card, David, DiNardo, John E.: “Skill-Biased Technological Change and Rising Wage Inequality: Some Problems and Puzzle”, **Journal of Labor Economics**, 2002, No: 20-4.

Carlin, Wendy, Soskice, David: **Macroeconomics**; Institutions, Instability, and the Financial System, United Kingdom, Impression: 2, Oxford University Press, 2015.

Case, Karl E., Fair, Ray C., Oster, Sharon M.: **Principles of Macroeconomics**, Boston, Tenth Edition, Pearson, 2012.

Coulthard, Darry, Keller, Susan: “Technophilia, neo-Luddism, eDependency and the judgement of Thamus”, **Journal of information, communication and ethics in society**, 2012, Vol. 10, pp. 262-272.

Dauth, Wolfgang, Findeisen, Sebastian, Südekum, Jens, Wößner, Nicole: “German Robots: The Impact of Industrial Robots on Workers”, **IAB-Discussion Paper**, No. 30, 2017.

De Backer, Koen, DeStefano, Timothy, Menon, Carlo, Suh Jung Ran: “Industrial Robotics and the Global Organisation of Production”, **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, 2018.

Deserii, Marco: “Is Anonymous a New Form of Luddism?”, **Radical History Review**, 2013.

Dinwiddy, John: “Luddism and Politics in the Northern Counties”, **Social History, Taylor & Francis**, Vol. 4, 1979, pp. 33-63,

Dornbusch, Rudiger, Fischer, Stanley, Startz Richer: **Macroeconomics**, New York, Eleventh Edition, McGraw-Hill Companies, 2011.

John C. Driscoll, Aart C. Kraay: “Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data” **The Review of Economics and Statistics**, 1998, No: 80 (4): 549–560.

Ebenstein, Avraham, Harrison, Ann, McMillan, Margaret, Phillips, Shannon: “Estimating The Impact of Trade and Offshoring on American Workers Using The Current Population Surveys”, **The Review of Economics and Statistics**, 2014, Vol: 96, No: 4.

Edgerton, David: “In praise of Luddism”, **Nature**, 2011, Vol: 471, pp. 27-29.

Ernst, Ekkehardt, Merola, Rossana, Samaan, Daniel:”Economics of Artificial Intelligence: Implications for the future of work”, **IZA Journal of Labor Policy**, 2019, Vol. 9, Iss. 1, pp. 1-35.

Feenstra, Robert C., Inklaar, Robert, Timmer, Marcel P.:”The Next Generation of the Penn World Table" **American Economic Review**, 2015, 105(10), 3150-3182, (Çevrimiçi), www.ggdc.net/pwt.

Frey, Carl Benedikt, Osborne, Michael A.: “The future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?”, **Technological Forecasting & Social Change**, 2016, No: 114,Pg. 254–280.

Ford, Martin: “**The Lights in the Tunnel: Automation, Accelerating Technology and the Economy of the Future**”, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2009.

Ford, Martin: “**Rise of Robots**”, Basic Books, 2015.

Jones, Steven E.: “Against Technology: From the Luddites to Neo-Luddism”, **Routledge Taylor & Francis Group**, New York, 2006.

Garcia, Jose Luis, Jeronimo, Helena Mateus, Carvalho, Tiago Mesquita: “Methodological Luddism: A concept for tying degrowth to the assessment and regulation of Technologies”, **Jornal of Cleaner Production, Elsevier**, 2016, pp. 1749-016.

Guellec, Dominique, Paunov, Caroline: “Digital Innovation and the Distribution of Income”, **NBER Working Paper**, 2017, No. 23987.

Goos, M., Manning, A., Salomons, A.: “Job Polarization in Europe”, **American Economic Review**, Vol. 99, No. 2, 2009.

Graetz, Georg, Michaels, Guy.: “Robots and work”, **Review of Economics and Statistics**, 2018, 100(5):753–768

Greene, William H.: “**Econometric Analysis**”, New Jersey, Pearson Education, Fifth Edition, 2002.

Gujarati, Damodar N.: “**Basic Econometrics**”, Mc Graw Hill, Fourth Edition, New York, 2003.

Harari, Y. N.: “**21 Lessons for the 21st Century**”, Kollektif Kitap Yayınları, İstanbul, 2018.

Heidegger, Martin: “**Teknoloji ve İnsanlığın Geleceği**”, Çev. Ahmet Aydoğan, 1.Basım: Say Yayınları, İstanbul, 2017.

Hershbein, Brad, Lisa B. Kahn: "Do Recessions Accelerate Routine-Biased Technological Change? Evidence from Vacancy Postings." **American Economic Review**, 2018, 108 (7): 1737-72.

Hobsbawm, Eric J.: “The Machine Breakers”, **Oxford University Press, JSTOR**, 1952, pp. 57-70.

Lachney, Michael, Dotson, Taylor: “Epistemological Luddism: Reinvigorating a Concept for Action in 21st Century Sociotechnical Struggle”, **Social Epistemology**, 2018, pp. 228-240.

Leontief, Wassily: “Machines and Man”, **Scientific American of Nature America**, 1952 Vol. 187, No. 3, pp. 150-164.

Leontief, Wassily: “Is Technological Unemployment Inevitable”, **Taylor & Francis**, 1979, Vol.22, No.4 pp. 48-50.

Jaumotte, Florence, Lall, Subir, Papageorgiou, Chris: “Rising Income Inequality: Technology, or Trade and Financial Globalization?”, **IMF Economic Review**, 2013, Vol: 61, 271–309.

Katz, Lawrence F., Krueger, Alan B.: “The Role of Unemployment in the Rise in Alternative Work Arrangements”, **American Economic Review**, 2017, Vol. 107, No. 5, pp. 388-392.

Kazgan, Gülten.: “**Economic Thought: The Evolution of Political Economy**”, Remzi Publications, Istanbul, 2018.

Keynes, John Maynard: “Economic Possibilities for our Grandchildren”, **Essays in Persuasion (New York: Harcourt Brace, 1932)**, 1930, pp. 358-373.

Klein, Lisl: “Luddism For The Twenty-First Century”, **Int. J. Human Computer Studies**, 2001, Vol: 55, pp. 727-737.

Kogan, Leonid, Papanikolaou, Dimitris, Schmidt, Lawrence D. W., Song, Jae: “Technological Innovation and Labor Income Risk”, **National Bureau of Economic Research**, 2021, No. 26964.

Koronowski, Adam: “Technological Progress and Unemployment: Luddism and Beyond”, **Gospodarka Narodowa**, 2016, pp. 5-22.

Krugman, Paul, Wells Robin: **Macroeconomics**, Princeton University, Fourth Edition, Worth Publishers, t.y.

Kryszczuk, Maciej D., Michał Wenzel: "Neo-Luddism: Contemporary Work and Beyond", **SWPS University of Social Sciences and Humanities**, 2017, pp.,66.

Mankiw, Gregory: **Principles of Economics**, ABD, Seventh Edition, Cengage Learning, 2015.

Mankiw, Gregory: **Makroekonomi**, Çev. Ömer Faruk Çolak, Ankara, Efil Yayınevi, 2017.

McConnell, Campbell R., Brue, Stanley L., Flynn, Sean M.: **Economics**, New York, Eighteenth Edition, McGraw-Hill Irwin, 2009.

McKusick, James C.: "Steven E. Jones. Against Technology: From the Luddites to Neo-Luddism", **English Faculty Publications**, 2007, Vol: 13.

Mokyr, Joel: "The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress" **Oxford University Press**, 1990.

Mokyr, J., Vickers, C., Ziebarth, N. L.: "The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different?", **Journal of Economic Perspectives**, Vol.29, N0.3, 2015.

Murphy, Kevin M., Topel, Robert H.: "Human Capital Investment, Inequality and Economic Growth", **Journal of Labor Economics**, 2016, Vol.:34, No: S2.

Naudé, W.: "Artificial Intelligence: Neither Utopian Nor Apocalyptic Impacts Soon", **Economics of Innovation and New Technology**, No.30, pp.1-23, 2021.

Navickas, Katrina: “Luddism, Incendiarism and the Defence of Rural 'Task-Scapes' in 1812”, **Northern History**, 2011, Vol:48:1, pp.59-73

Navickas, Katrina: “The Search For ‘General Ludd’: The Mythology of Luddism”, **Social History**, 2005, Vol: 30:3, pp. 281-295.

Osório, António, Pinto, Alberto: “Income inequality and technological progress: The effect of R&D incentives, integration, and spillovers”, **Journal of Public Economic Theory**, 2020.

Perera-Tallo, Fernando: “Growing Income Inequality due to Biased Technological Change”, **Journal of Macroeconomics**, 2017, Vol: 52, 23-38.

Piketty, Thomas, Saez, Emmanuel: “Inequality in the Long Run”, **The Science of Inequality**, 2014, Vol.344 No: 6186.

Randall, Adrian J.: “The ‘lessons’ of Luddism” **Endeavour** Vol: 22, pp. 4, 1998.

Randall, Adrian J.: “The Philosophy of Luddism: The Case of the West of England Woolen Workers, ca. 1790-1809”, The Johns Hopkins University Press and the Society for the History of Technology, **Technology and Culture**, Vol. 27, 1986, pp. 1-17.

Reenen, John Van: “Wage Inequality, Technology and Trade: 21st Century Evidence”, **Labour Economics**, 2011, Vol: 730-741.

Ricardo, David: "**Siyasal İktisadın ve Vergilendirmenin İlkeleri**", Çev. Barış Zeren, İş Bankası Yayınları, 4. baskı (1821) 2018.

Roberts, Matthew: “Rural Luddism And The Makeshift Economy of The Nottinghamshire Framework Knitters”, **Social History**, 2017, Vol. 42:3, pp. 365-398.

Romer, David: **Advanced Macroeconomics**, New York, Fourth Edition, McGraw-Hill Irwin, 2012.

Salomons, Anna, Terry Gregory, Ulrich Zierahn: “Racing With or Against the Machine? Evidence on the Role of Trade in Europe”, **Journal of the European Economic Association**, 2021.

Schumpeter, Joseph A.: “**Capitalism, Socialism and Democracy**”, New York, Taylor & Francis e-Library, 2003.

Smith, Adam: “**Milletlerin Zenginliği**”, Çev. Hadun Derin, İstanbul, İş Bankası Yayınları, 11. baskı, [1776] 2016.

Spitz-Oener, A.: “Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands: Looking outside the Wage Structure”, **Journal of Labor Economics**, Vol. 24, No. pp. 235-270, 2016.

Yerdelen-Tatoğlu, Ferda: “**Panel Veri Ekonometrisi**”, İstanbul, Beta Yayınları, 4. Baskı, 2018.

Wooldridge, Jeffrey M.: “**Introductory Econometrics: A Modern Approach**”, South-Western Cengage Learning, Fifth Edition, USA, 2013.

3.5. Ekler

3.5.1. Model 1: Ek Testler

F testi: Birim etkisi testi

	(1)
	lu
lit	-.413*** (.086)
lct	.049 (.082)
lsoft	.088 (.063)
leduc	-3.584*** (.249)
_cons	18.517*** (1.392)
Observations	168
R-squared	.621

Standard errors are in parentheses

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

F test that all $u_i = 0$: $F(13, 150) = 50.53$

Prob > F = 0.0000

F testi: Zaman etkisi testi

	(1)
	lu
lit	-.217*** (.045)
lct	.142*** (.037)
lsoft	.081* (.047)
leduc	-.899*** (.139)
_cons	5.488*** (.528)
Observations	168
R-squared	.343

Standard errors are in parentheses

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

F test that all $u_i = 0$: $F(11, 152) = 1.00$

Prob > F = 0.4499

Sabit etkiler modelinde heteroskedaside testi

Heteroskedasite testi: White testi

against	Ha:	
unrestricted		
heteroskedasticity		
chi2(14)	=	
88.69		
Prob > chi2		
= 0.0000	0.0000	
Cameron	&	
Trivedi's		
decomposition of		
IM-test		
chi2		
88.690	14	0.000
19.850	4	0.001
10.270	1	0.001
118.800	19	0.000

**Bhargava, Franzini, Narendranathan's
Durbin -Watson ve Baltag-Wu'nun
otokorelasyon testi**

	(1)
	lu
lit	-.212*** (.072)
lct	-.018 (.069)
lsoft	-.049 (.053)
leduc	-3.018*** (.303)
_cons	16.424*** (.3)
Observations	154
R ²	.484

Standard errors are in parentheses

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

F test that all $u_i = 0$: $F(13,136) = 11.26$

Prob > F = 0.0000

modified Bhargava et al. Durbin-Watson = .55021012

Baltagi-Wu LBI = .80242455

Birimler arası korelasyon testi

Frees' test of cross sectional independence = 1.755

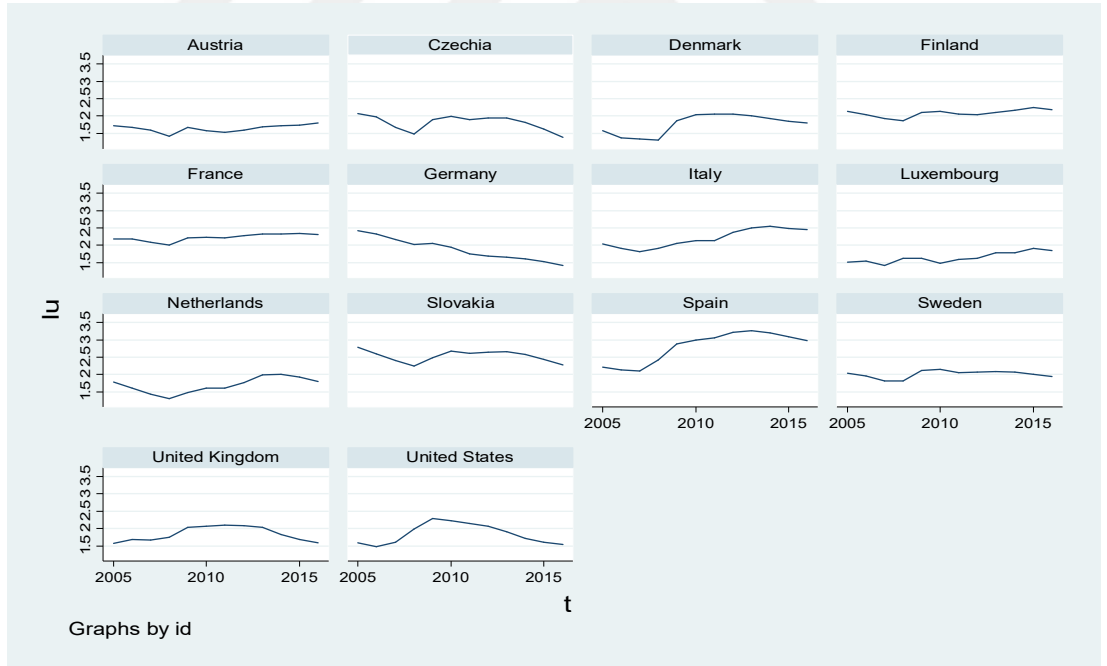
Critical values from Frees' Q distribution

alpha = 0.10 : 0.2136

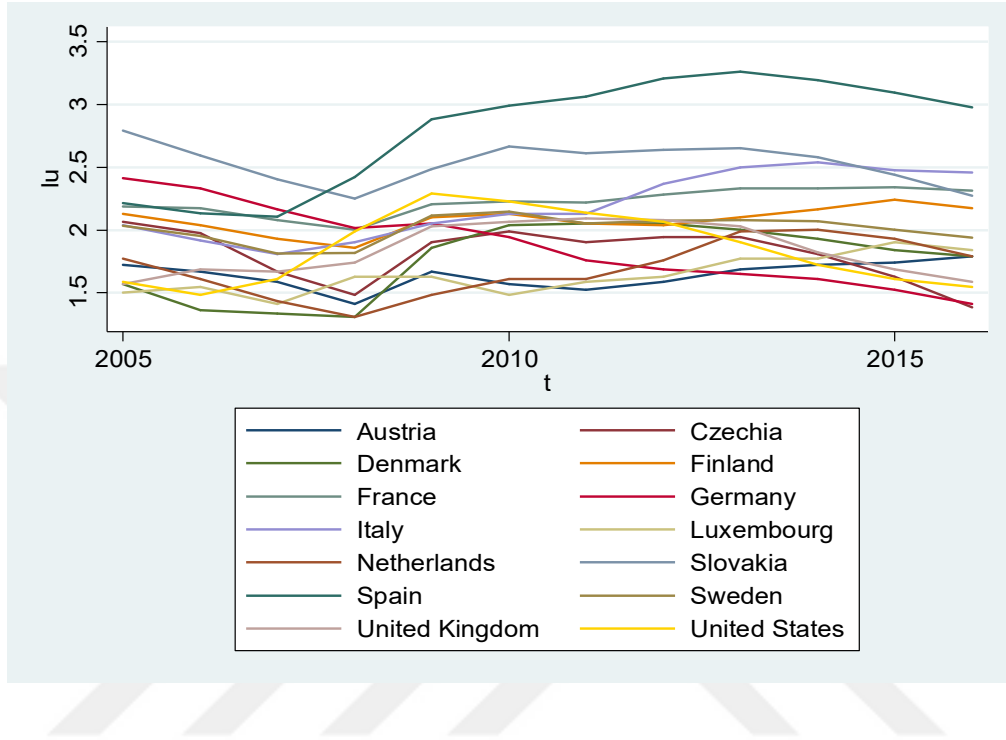
alpha = 0.05 : 0.2838

alpha = 0.01 : 0.4252

Şekil 3. 1. lu Değişkeninin Çizgi Grafiği



Şekil 3. 2. İu Değişkeninin Panel Çizgi Grafiği



3.5.2. Model 2: Ek Testler

F testi: Birim etkisi testi

	(1) lgini
lit	-.088*** (.015)
lct	.057*** (.014)
lsoft	.029** (.011)
leduc	-.15*** (.044)
_cons	4.031*** (.245)
Observations	168
R-squared	.294

Standard errors are in parentheses

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

*F test that all $u_i = 0$: $F(13, 150) = 184.52$
*Prob > F = 0.0000**

F testi: Zaman etkisi testi

	(1) lgini
lit	-.045*** (.014)
lct	.095*** (.012)
lsoft	-.028* (.015)
leduc	.18*** (.045)
_cons	2.583*** (.17)
Observations	168
R-squared	.385

Standard errors are in parentheses

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$
F test that all $u_i = 0$: $F(11, 152) = 0.22$
Prob > F = 0.9958

Heteroskedasite testi

White's test for	Ho: df	p
homoskedasticity		
against Ha: unrestricted		
heteroskedasticity		
chi2(14) =	126.64	
Prob > chi2 =	0.0000	
Cameron & Trivedi's		
decomposition of IM-test		
chi2		
126.640	14	0.000
9.440	4	0.051
6.530	1	0.011
142.610	19	0.000

**Bhargava, Franzini, and Narendranathan's Durbin -Watson and Baltag-Wu'nun
otokorelasyon testi**

	(1)
	lgini
lit	-.052*** (.017)
lct	.027* (.015)
lsoft	.028** (.012)
leduc	-.014 (.059)
_cons	3.432*** (.162)
Observations	154
Pseudo R ²	.z

Standard errors are in parentheses

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

*F test that all $u_i = 0$: $F(13, 136) = 70.84$ Prob
> $F = 0.0000$*

modified Bhargava et al. Durbin-Watson = 1.166312

Baltagi-Wu LBI = 1.3996332

Birimler Arası Korelasyon Testi

Frees' test of cross sectional independence = 0.409

Critical values from Frees' Q distribution

alpha = 0.10 : 0.2136

alpha = 0.05 : 0.2838

alpha = 0.01 : 0.4252

Çoklu Doğrusal Bağlantı Testi: VIF

VIF	1/VIF
11.140	0.090
9.080	0.110
6.570	0.152
1.140	0.875
6.990	