

The Effect of Technology Spillovers on Income Distribution: An Application on OECD countries

Teknolojik Yayılımının Gelir Dağılımı Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama

Prof. Dr. Neşe Algan (Çukurova University, Turkey)

Asst. Prof. Dr. Erhan İşcan (Çukurova University, Turkey)

Ph.D. Candidate Duygu Serin Oktay (Çukurova University, Turkey)

Abstract

Ensuring a fair income distribution to increase social welfare is one of the main objectives of economic policies. With the acceleration of innovations in information and communication technology in the 20th century, the developments in technology have been characterized as the main reason for growth, welfare and productivity growth. However, rapid technological developments have revealed that significant changes in the dynamics of income inequalities occur at the same time. The growth in income inequality has increased significantly in many countries recently. Accordingly, the notion that the spread of technology has led to growth in income inequality has attracted attention in recent years. In the light of this information, the aim of the study is to reveal the impact of the spread of new technologies on income inequality and the factors underlying the income inequality dynamics. Therefore, the purpose of this study is to examine the impact of technology spillovers on income inequality of selected OECD countries including Turkey using panel data analysis. The data for all countries obtained from the World Bank's Development Indicators and OECD. Stat. The empirical conclusion indicated the effect of the technology spillovers on income inequality. This empirical finding contributed to promote the existing literature, and also draws main attention of policymakers. Because, knowing the factors underlying income inequality, which is seen as an important economic and social problem, is important in determining effective policies to ensure a more equitable income distribution.

1 Giriş

Günümüzde iktisat politikalarının en temel hedeflerinden biri gelir dağılımının adil hale getirilmesidir. Ancak şunu belirtmek gerekir ki, gelir dağılımı iktisat literatüründe en tartışmalı alanlarından birini oluşturmaktadır. Bu durumun başlıca nedeni gelir dağılımı olgusunun normatif bir özellik taşımasıdır. Şöyle ki, piyasa işleyişi içerisinde gelir dağılımı eşitsiz olarak görülmektedir. Bu nedenle, gelir farklılıklarının yeniden dağılım kapsamında azaltılması veya gelir yönünden zayıf kesimlerin görece olarak iyileştirilmesi gerekmektedir. Ancak iktisat politikasının gelir farklılıklarının düzeltilmesinde nasıl bir yön izlemesi gerektiği konusunda mevcut bir görüş birliği sağlanmamaktadır. Bunun nedeni gelir dağılımı eşitsizliğini belirleyen bir çok faktörün söz konusu olmasıdır.

Yakın zamana kadar, teknoloji ve eşitsizlik, birbirleriyle bağlantısız iki kavram olarak düşünülmekteydi. Bunun nedeni teknolojinin, büyümenin ana motoru olarak kabul edildiği gelişmiş ülkelerin dünyasına ait olan; eşitsizliğin ise, temelde gelişmekte olan ülkelerin sorunu olduğu için gelişmekte olan ülkelere ait kavramlar olarak nitelendirilmesidir. Ancak bu durum son yıllarda önemli ölçüde değişmektedir. Bu gelişmenin arkasındaki motivasyon, ABD'de 1970'lerin başlarında ve İngiltere'de 1970'lerin sonlarında görülen gelir dağılımındaki eşitsizlik artışından kaynaklanmaktadır (Jenkins, 1995). Diğer taraftan, OECD tarafından yayınlanan raporların (2008, 2011, 2015) çoğu OECD ülkelerinde artan gelir eşitsizliği konusuna dikkat çekmektedir. Burada ilginç olan, büyümeyi ve refahı artırmak için önem kazanmış olan teknolojinin, aynı zamanda gelişmiş ülkelerde görülen eşitsizlikteki artışın temel nedeni olarak gösterilmesidir. Teknolojinin eşitsizliği arttırdığı konusunda önemli ölçüde bir görüş birliği söz konusudur (Berman vd, 1997). Bunun nedeni, bilgi ekonomisinin ortaya çıktığından beri gelir eşitsizliğinin de hızlı bir artış eğiliminde olduğu gerçeğidir. Eşitsizlikteki bu artış hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkelerde dikkat çekmektedir. OECD ülkelerinde en yüksek gelirli grubun %10'unun ortalama geliri 25 yıl öncesine kıyasla 9.5 kat artmıştır. Diğer taraftan en düşük gelirli grubun %10'unun ortalama gelirinde ise yalnızca 7 kat artış görülmüştür. 2008 yılında yaşanan küresel finans krizinden sonra gelir dağılımı eşitsizlikleri arasında bu fark son 25-30 yıl öncesine kıyasla hızla büyümüştür (OECD,2014).

Literatürde teknolojik yayılımının gelir eşitsizliğini arttırdığı ve dolayısıyla gelir eşitsizliği ve teknoloji arasındaki bağlantıyı dikkate almanın önemli olduğu tartışılmaktadır. Ayrıca, çok az çalışma OECD ülkeleri için gelir eşitsizliği-teknoloji arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bu boşlukları doldurmak için, mevcut çalışma Türkiye'nin de içinde bulunduğu seçilmiş OECD ülkeleri için teknolojik yayılımın gelir dağılımı üzerine etkisini inceleyerek literatüre katkı sağlamaktadır. Çalışmanın geri kalan kısmı şu şekilde yapılandırılmıştır. İkinci bölümde gelir eşitsizliği ve teknoloji arasındaki ilişkinin teorik çerçevesi incelenmiştir. Üçüncü bölümde ilgili literatür özeti yer almaktadır. Sonraki bölümde, Arellano ve Bover (1995) ve Blundell ve Bond (1998) tarafından

geliştirilen GMM-Sistem yöntemi ile teknolojik yayılım ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişki ampirik olarak analiz edilmiştir. Son bölümde analiz bulgularına yer verilmiştir.

2 Teorik Çerçeve

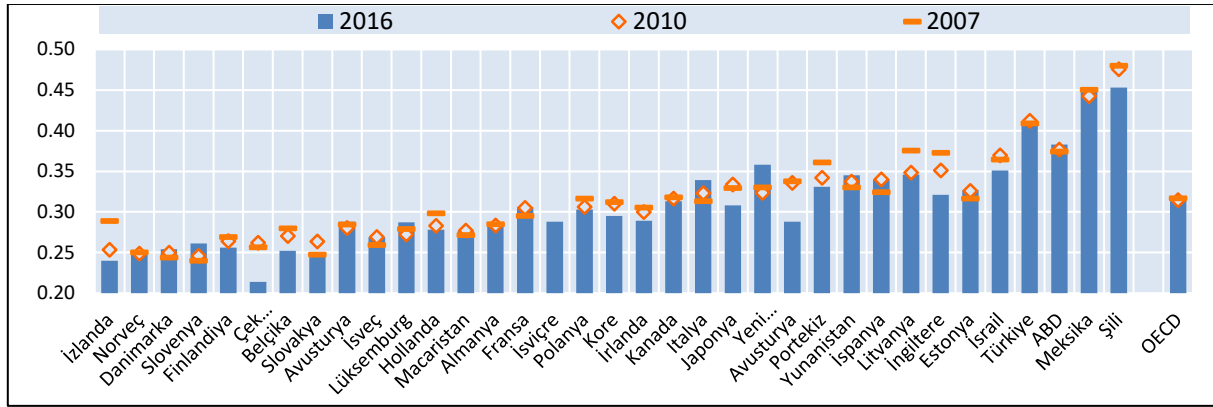
1990'lı yıllar itibariyle teknolojik gelişmeler büyüme ve verimliliğin başlıca nedeni olarak ifade edilmektedir. Ancak, yaşanan teknolojik gelişmeler ile ülkelerin gelir dağılımı dinamiklerinde görülen değişimlerin eş zamanlı olarak ortaya çıktığı dikkat çekmektedir. Gelir dağılımı eşitsizliğinin artması, ülkelerin çoğunda hızla büyüme göstermektedir. Bu kapsamda son yıllarda, teknolojik yayılımın gelir eşitsizliği artışına neden olduğunu ifade eden iki temel yaklaşım söz konusudur. Bunlar beceri yanlı teknolojik değişim ile görev yanlı teknolojik değişimdir.

Beceri yanlı teknolojik değişimde (skill-biased technological change), temel varsayım, teknolojik değişimin, yüksek vasıflara sahip bireyleri talep eden işler yaratması anlamında beceriye dayalı olduğu yönündedir. Teknolojinin eşitsizliğe yol açtığı mekanizma, teknolojik açıdan yüksek vasıflı işgücü talebindeki artışın, vasıfsız işgücüyle karşılaştırıldığında, yüksek vasıflı işçiler için daha yüksek bir ücrete yol açtığı varsayımına dayanmaktadır. Beceri yanlı teknolojik değişim, teknolojik yeniliklerin yüksek becerili işgücünü tamamlamasıdır. Bu yaklaşımda teknoloji ve emek arasında ikame yerine tamamlayıcılık ilişkisi vardır. Şöyle ki, yeni teknolojiler daha becerili işgücü sayesinde tamamlanmaktadır. Bu kapsamda, daha az becerili işgücüne olan talep azalmakta ve daha becerili işgücüne olan talep artmaktadır. Bu süreçte ücret farklılıkları da beceri seviyesine göre değişmektedir. Daha becerili işgücü verimlilik artışına katkı sağladığından dolayı daha yüksek ücret almakta ve bu grup lehine ücret primi yaratmaktadır (Weiss ve Garloff, 2005). Aksine düşük becerili işgücü daha az ücret aldığından dolayı iki kesim arasında ücret kutuplaşmasına neden olmaktadır. Literatürde becerili işgücü; yetenekli, eğitilmiş ve tecrübeli kesimi kapsamaktadır. Beceri yanlı teknolojik değişim hipotezi, yüksek teknoloji kapsamındaki endüstrilerin yeniliklere uyum sağlayacak daha becerili işgücüne ihtiyaç duymasını ifade etmektedir (Bartel ve Sicherman, 1998). Teknolojik gelişmeler yaşandıkça eski meslekler yerine daha yaratıcı ve daha yüksek beceri gerektiren istihdam alanları ortaya çıkmaktadır. Bu durumda, yeni buluşlar ve ürünler daha az becerili çalışanlar aleyhine mevcut işlerini yok ederken, çeşitli sektörlerde farklı becerilere ihtiyaç duyan istihdam alanları oluşturmaktadır (OECD, 1998). Bu nedenle 20. yüzyıl beceri yanlı teknolojik değişim olarak nitelendirilmektedir. Çünkü nitelikli işçilerin arzındaki hızlı artış, beceri tamamlayıcı teknolojilerin gelişmesine neden olmaktadır. Beceri yanlı teknolojik değişim, son yıllarda gelir ve ücret eşitsizlikleri artışının temel belirleyicisi olduğu vurgulanmaktadır (Aghion, 2002; Acemoğlu, 2002).

Son yıllarda teknolojik yayılımın gelir eşitsizliğine neden olduğunu ifade eden diğer hipotez görev yanlı teknolojik değişim (Task-Biased Technology Change) yaklaşımıdır. Bu hipoteze göre, üretim süreci görevler açısından tanımlanmaktadır. İş görevleri şunlara bağlı olarak işçilere veya sermayeye (makinelere) tahsis edilmektedir: 1) otomatikleştirilebilir derecesi açısından (kod ve makineler tarafından tekrarlanabilir ve değiştirilebilir olması); 2) diğer görevlerden ayrılabilir olması açısından; ve 3) insanlara karşı makineleri kullanmanın nispi maliyetleri açısından. Bu bağlamda, 'makinelere' donanım, yazılım ve bu ikisinin kombinasyonu olan robotları içermektedir. Bu hipotezin temel özelliği, becerilerden daha çok rutine odaklanması ve bu iki kavramın zarif bir şekilde farklılaşmasıdır. Acemoğlu ve Autor'a göre (2011); görev, çıktı üreten (mal ve hizmetler) ekonomik etkinlik olarak tanımlanırken; beceri, işçinin çeşitli görevleri yerine getirme yeteneklerine sahip olması olarak ifade edilmektedir. Görevler, işçilerin işlerinde yaptıkları eylemlerdir ve teknik değişiklikler ile sermayeye karşı emeğin göreceli fiyatı nedeniyle değişebilmektedir. Şöyle ki, teknolojik değişimler insan işgücünü rutin olan bir çok görevde ikame edebilirler. Fakat teknolojilerin nitelikli olan rutin olmayan görevleri yerine getirmeleri oldukça güçtür. Teknolojik gelişmeler ücret eşitliğini etkileyen rutin olmayan işgücüne talebi arttırırken, rutin orta gelirli işgücüne talebi azaltmaktadır. Bunun nedeni, rutin olarak yapılan görevler gelişen teknolojiler ile yapılmasına olanak sağlarken, rutin olmayan görevlerin daha çok kişisel ve bilişsel beceri gerektirmesidir. Rutin olmayan görevler, bilginin üretimi, işlenmesi ile ilgili olarak tekrarlanmayan görevlerdir. Esas olarak yönetsel, profesyonel ve yaratıcı meslekler içinde gerçekleştirilen bu görevler genellikle yüksek becerili işgücü tarafından yerine getirilir. Bu gruba örnek olarak hakimler, psikologlar, avukatlar veya tıp doktorları verilebilir. Bu kapsamda orta seviyede beceri isteyen daha rutin istihdam alanları kaybolmakta veya azalmakta, diğer taraftan daha yukarıda yer alan rutin olmayan görevler gelişmektedir. Bu durum emek piyasasının kutuplaşmasına neden olmaktadır (Autor, 2003).

Gelir dağılımı eşitsizliği çalışmalarında en çok kullanılan ölçüm yöntemlerinden biri İtalyan istatistikçi Corrada Gini tarafından geliştirilen gini katsayısıdır. Gini katsayısı eşitsizlik düzeyini bir sayı ile ifade etmesinden dolayı farklı gelir eşitsizlikleri karşılaştırmasının yapılmasını sağlamaktadır. Gini katsayısı "0" ve "1" arasında değişmektedir. Gelir dağılımı eşitsizliği azalma eğilimi gösterdikçe katsayı sifira, aksi halde bire yaklaşmaktadır. Gini katsayısının artması eşitsizliğin artışı ifade ederken, azalması gelir eşitsizliğinin azalışını ifade etmektedir. Gini katsayısı, sıfır ise gelir adil olarak dağılmaktadır. Eğer katsayı bir ise, gelir dağılımında tam eşitsizlik söz konusudur (Haughton ve Khandker, 2009). Şekil 1'de OECD ülkelerine ait gini katsayıları yer almaktadır. Geçtiğimiz on yılda, gelir eşitsizliği düzeyleri yüksek seviyelerde olduğu görülmektedir. OECD ülkeleri ortalaması 2016 yılında 0.318'e olarak gerçekleşmektedir. Bu katsayı 1980'lerin ortalarından bu yana kaydedilen en yüksek değerdir. Genel olarak OECD ülkeleri incelendiğinde, gelir eşitsizliğinin 2007'den itibaren arttığı görülmektedir.

Slovakya, İspanya ve İsveç'te yaklaşık iki puandan fazla artış görülürken, İzlanda ve Litvanya'da azalma eğilimi görülmektedir.



Şekil 1: Gini Katsayıları-OECD (2007-2016)

3 Literatür

Gelir dağılımı dinamiklerini araştıran literatür incelendiğinde geniş bir araştırma grubunun eşitsizliği araştırmış olmasına rağmen, az sayıda çalışma teknolojik yayılımı ve gelir eşitsizliği arasındaki bağlantılara odaklanmaktadır. Birçok araştırmacı, teknolojik gelişmelerin yaygın olarak benimsenmesinin, gelir eşitsizliğinde son yıllarda değişimlere neden olduğunu kabul etmektedir. Bu duruma paralel olarak son yirmi yılda ulusal düzeydeki eşitsizlik, birçok yüksek gelirli ülkede ve gelişmekte olan ekonomilerde artmaya başlamıştır (Atkinson, 2008; Bourguignon, 2015). Bu değişimlerin, gelir eşitsizliğinin temelini oluşturan dijital inovasyonu sağlayan, gelişmiş teknolojilerin benimsenmesiyle yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir. Yeni teknolojilerin benimsenmesinin eşitsizlik üzerindeki rolüne ilişkin çalışmalarda farklı bulguların yer aldığı görülmektedir. Teknoloji iyimserleri gelir eşitsizliğini gelecekteki ileri teknoloji ekonomisine geçişte geçici bir olgu olarak görmektedir. Diğer taraftan kapitalizmin eleştirilenleri ise, bunu teknolojik işsizliğin ve dijital proletaryanın kademeli olarak ortaya çıkmasının sonucu olarak görmektedir (Bauer, 2018).

Literatür incelendiğinde, birçok çalışmada artan gelir ve ücret eşitsizliğini açıklamak için beceri yanlı teknolojik değişim kullanılmaktadır (Berman, 1998). Beceri yanlı teknolojik gelişme hipotezi hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde önemli bir olgudur. Yeni teknolojilerin (örneğin, mikrobilgisayarların) geliştirilmesinin, daha nitelikli işgücüne olan talebin artmasına neden olduğu ve böylece bu kesim lehine ücretlerin artırdığı görülmektedir. Dolayısıyla nitelikli işgücü ile daha az nitelikli işgücü arasındaki ücret eşitsizliğine neden olmaktadır (Acemoglu, 2002; Chusseau vd, 2008). Literatürde gelişmiş ülkelerde beceri yanlı teknolojik değişimin nedenlerini ve ücret eşitsizliği etkilerini araştıran birçok teorik çalışma vardır. Örneğin, Acemoglu (1998) bu konuyu incelemek için işsel teknik değişim ve büyüme modeli geliştirerek, nitelikli işgücü arzındaki artışın kısa vadede ücret eşitsizliğini azaltmasına rağmen, uzun vadede beceri yanlı teknolojik değişim yaşanmasına ve ücret eşitsizliğinin derinleşmesine neden olduğunu ifade etmektedir.

Haskel ve Slaughter (2002), beceri yanlı teknolojik değişimin ücret eşitsizliğini değiştirmede önemli bir rol oynadığını göstermek için bir model oluşturmaktadır. Weiss ve Garloff (2011) beceri yanlı teknolojik değişimin, sosyal faydalar endojen olarak belirlendiğinde niteliksiz işgücünün göreceli olarak işsizliğe ve artan ücret eşitsizliğine yol açtığını tespit etmektedir. Ancak, mevcut teorik çalışmalar gelişmiş ülkelerin yanı sıra, gelişmekte olan ülkelere de odaklanmaktadır. Şöyle ki, beceri yanlı teknolojik değişim, gelişmiş ülkelerde, gelişmekte olan ülkelere göre daha yaygın olarak ortaya çıksa da, gelişmekte olan ülkelerde de beceri yanlı teknolojik değişim bulunduğunu destekleyen birçok kanıt söz konusudur. Gelişmekte olan ülkeler ithal edilen teknolojiler ve diğer kanallar aracılığıyla bu tür bir değişim yaşayabilmektedir. Bekman, Bound ve Machin (1998), gelişmekte olan pek çok ülkede beceriye dayalı teknolojik değişime uygun bir ücret eşitsizliği olgusunun olduğunu göstermek için uluslararası kanıtlar sunmaktadır. Berman ve Machin (2000) beceri yanlı teknoloji transferinin orta gelirli ülkeler için önemli olduğunu, ancak düşük gelirli ülkeler için önemli olmadığını ortaya koymaktadır. Kijama (2006), Hindistan'da artan gelir eşitsizliğine endüstrilerdeki beceri yanlı teknolojik değişimlerin neden olduğunu göstermektedir. Li (2010), Çin'de beceri yanlı teknolojik değişimin var olduğunu tespit etmiştir. Rattsø ve Stokke (2013) Güney Afrika için beceri yanlı teknolojik değişim yoluyla gerçekleşen ticari etkilerin ücret eşitsizliğini artırmada önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır. Schulte (2015), beceri yanlı teknolojik değişimin hem gelişmiş ülkelerde hem de gelişmekte olan ülkelerde var olan uluslararası bir olgu olduğunu tespit etmiştir.

Yazar(lar)	Model - Yöntem	Bulgular
Conceição ve Galbraith (2000)	1970-1990 dönemi için OECD ülkelerinde teknolojinin gelir eşitsizliği üzerine etkisini panel veri yöntemi ile analiz etmiştir.	Çalışmada teknolojik yeniliklerin yeni istihdam alanları yaratacağı, becerili işgücü talebinin artacağı ve ücretlerin daha az becerili işgücünün aleyhine olacağını tespit etmektedir.
Lansing ve Markiewicz (2011)	1980-2007 yılları için ABD'nin teknolojik yayılımının gelir dağılımı eşitsizliği üzerine etkisini iş çevrimleri kapsamında incelemiştir.	Analizde son 30 yılda ABD'de becerili işgücü ile daha az becerili olan işgücü arasındaki ücret farklılığının gelir eşitsizliğinin temel nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Jaumotte vd. (2008)	Çalışmasında 1981-2003 yılları için 31 gelişmekte olan ve 20 gelişmiş ülkeyi incelemiştir. Küreselleşme ve teknolojinin gelir eşitsizliği üzerine etkisini analiz etmiştir.	İlgili ülke grubunda teknolojik yeniliklerin, gelir eşitsizliği üzerinde küreselleşmeden daha çok etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Teknoloji yoğun sektörlerde becerili işgücüne olan talebin arttığı ve ücretlerin artacağı olgusuna dikkat çekilmiştir.
Hall (2009)	1980-1995 yılları kapsamında gelişmekte olan ülkeler için teknolojik yayılımın gelir dağılımı eşitsizliği üzerine etkisi test edilmiştir. Çalışmada gravity modeli kullanılmıştır.	Çalışmada sonuçlar beceri yanlı teknolojik değişimi destekler niteliktedir. Eğitimin gelir eşitsizliğini azaltan ve yeni teknolojilere kolaylıkla uyum sağlanmasını kolaylaştıran bir faktör olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna bağlı olarak, eğitim kalitesinin düşük olması ve teknolojik yayılımının hızlı olması durumunda gelir eşitsizliğinin artacağı tespit edilmiştir.
Perugini ve Pompei (2009)	1995-2001 dönemi için 14 Avrupa ülkesinde teknolojik yayılım ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. Analizde En Uygun Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (FGLS) kullanılmıştır.	Çalışmada incelenen 8 farklı teknoloji yoğun sektörün beşinde beceri yanlı teknolojik değişime ile gelir dağılımı eşitsizliği arasında simetrik olmayan bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Katz ve Murphy (1992)	1987-1993 yılları kapsamında ABD'de beceri yanlı teknolojik değişim ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi araştırmıştır.	Çalışmada eğitilmiş ve yetenekli işgücüne olan talebin ücret yapısında değişime neden olduğunu ve bu durumun gelir eşitsizliklerinin temel nedeni olduğunu tespit etmiştir.
Goldin ve Katz (2008)	1890-2005 yılları için ABD'de eğitim ve teknolojinin gelir eşitsizliği üzerine etkisini analiz etmiştir.	Analiz sonucunda teknolojik değişimin daha becerili işgücüne olan talebi arttırdığı, buna bağlı olarak eğitimde arzın talebin gerisinde kalmasından kaynaklı olarak gelir eşitsizliğine neden olduğuna ulaşılmıştır.

Tablo 1: Teknolojik Yayılımının Gelir Dağılımı Eşitsizliği Üzerine Literatür Özeti

4 Model ve Veri Seti

Çalışmada teknolojik yayılımının gelir dağılımı üzerine etkisi dinamik panel veri analizi tekniği olan Sistem Genelleştirilmiş Momentler Metodu kullanılarak analiz edilmiştir. 2000-2016 dönemini kapsayan yıllık veriler kullanılmıştır. Çalışma, Türkiye'nin de içinde bulunduğu seçilmiş 28 OECD ülkelerini içermektedir. Bunun nedeni incelenen dönem için, değişkenlere ait verilerin her ülke ve yıl için düzenli olmamasıdır. Modele dahil edilen söz

konusu ülkeler şu şekildedir: Avustralya, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Kanada, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, İzlanda, İrlanda, İsrail, Japonya, Slovakya, Güney Kore, Lüksemburg, Macaristan, Meksika, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, Portekiz, İspanya, İsveç, İsviçre, Türkiye, İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri'nden oluşmaktadır. Değişkenler ve açıklamaları Tablo 2'de verilmiştir. Analizde yer alan değişkenler logaritmik formda modele dahil edilmiştir. Teknolojik yayılımının ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişkinin açıklanması için oluşturulan model aşağıdaki gibidir:

$$GINI_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1 GINI_{i,t-1} + \beta_2 IND_{i,t} + \beta_3 AGR_{i,t} + \beta_4 TECH_{i,t} + \epsilon_{i,t}$$

Değişken	Açıklama	Kaynak
GINI	Gini katsayısı	SWIID 7.0 (Solt, 2017)
IND	Sanayide çalışan işgücü (toplam işgücü içerisindeki payı)	WB Databank
AGR	Tarım sektöründe çalışan işgücü (toplam işgücü içerisindeki payı)	WB Databank
TECH	Yüksek teknoloji içeren ürün ithalatı	OECD.Stat

Tablo 2: Analizde kullanılan değişkenler ve açıklamaları

Modelde, *i* ve *t* sırasıyla ülke ve zaman periyodunu, α_0 sabit terimi ve $\epsilon_{i,t}$ hata terimini ifade etmektedir. Analizde dinamik panel veri analizlerinde en etkili tahmin sonucunu veren GMM-Sistem metodu tercih edilmiştir. Dinamik modeller uygulama kolaylığı ve modellerin tahmin edilmesi için gereken araç değişkenlere kıyasla basit varsayımlara dayandığından literatürde çok sık karşılaşılmaktadır. Analizde dinamik modeller arasında yaygın olarak kullanılan Arellono ve Bover (1995) ve Blundell ve Bond (1998) tarafından geliştirilen iki aşamalı GMM yöntemi kullanılmıştır. GMM yöntemleri bir aşamalı ve iki aşamalı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bir aşamalı tahminde hata terimlerinin zaman içinde ve gruplar arasında sabit varyanslı olduğu varsayılmaktadır. İki aşamalı tahminde ise, hata terimlerinin sabit varyanslı olmadığı kabul edilmektedir. İkinci aşamada birinci aşamadan elde edilen hata artıkları da kullanılmakta bu nedenle iki aşamalı tahmin asimtotik olarak daha güçlü sonuçlar vermektedir (Khadravoi, 2012). Bu yüzden çalışmada diğer GMM yöntemleri ile kıyaslandığında daha iyi bir tahmin edici olan iki aşamalı GMM-Sistem yöntemi kullanılmıştır.

5 Analiz Sonuçları

Çalışmada seçilmiş OECD ülkeleri kapsamında teknolojik yayılımın gelir dağılımı üzerindeki etkilerinin araştırılması amacıyla incelenen modelin bulguları bu bölümde verilmiştir. Modele ilişkin iki aşamalı GMM-Sistem yöntemi analiz sonuçları Tablo 3'de yer almaktadır.

Değişkenler	Katsayılar
$GINI_{i,t-1}$.549772 (0.142)*
$IND_{i,t}$	-.02999 (0.012)*
$AGR_{i,t}$.022225 (0.005)*
$TECH_{i,t}$.00615 (0.001)*
Wald Testi	$\chi^2(4) = 151.70$ [0.0000]*
Sargan Testi	$\chi^2(151) = 9.5555$ [1.0000]
Spesifikasyon Testleri	
AR(1)	-2.8276 [0.0047]*
AR(2)	.73047 [0.4651]

Tablo 3: Modelin GMM-Sistem Tahmin Sonuçları

Not: * %1 düzeyindeki anlamlılıkları ifade etmektedir. Parantez içindeki değerler standart sapmaları, köşeli parantezler ise testlerin olasılık değerlerini göstermektedir.

Teknolojik yayılımın gelir dağılımı üzerine etkisinin incelendiği analiz sonuçlarına göre, bağımlı değişken olan gini katsayısının gecikmesinin pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Modelde teknolojik yayılımının gelir dağılımı eşitsizliği arttıracığı yaklaşımının temelinde beceri yanlı teknolojik değişim hipotezi yer almaktadır. Bu hipotez kapsamında, yüksek nitelikli işgücünün verimliliği artırmasından dolayı ücret artışına neden olarak, beceri primini bu grup lehine oluşturmasıdır. Yeni teknolojilere uyum açısından nitelikli işgücü daha değerli hale gelmektedir. Buna karşılık, nitelikli olmayan işgücü ise, daha değersiz olmaktadır. Dolayısıyla, nitelikli işgücünü temsil etmesi açısından toplam işgücü içinde sanayi sektöründe çalışan işgücü payı kullanılırken; daha düşük nitelikli işgücünü temsil etmesi açısından tarım sektöründe çalışan işgücü payı modele dahil edilmiştir.

Toplam işgücü içinde sanayi sektöründe çalışan işgücünün ücretleri göreceli olarak daha yüksek olmasından dolayı, sanayi sektöründe çalışan kesimin payı arttıkça gelir dağılımı eşitsizliğinin azalma göstermesi beklenmektedir. Bu duruma paralel olarak sanayi sektöründe çalışan işgücünü temsil eden katsayının beklentilere uygun olarak negatif ve istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Toplam işgücü içinde tarım sektöründe çalışanların payı arttıkça gelir dağılımı eşitsizliğinin artacağı beklenmektedir. Bunun nedeni nitelikli işgücü ile nitelikli olmayan işgücü ücretleri arasındaki farkın yüksek olmasında dolayı, gelir eşitsizliğini derinleştirmesidir. Tarım sektöründe çalışanların payını temsil eden katsayının pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Teknolojik yayılımı temsil etmesi amacıyla yüksek teknoloji içeren ürün ithalatı modelde yer almaktadır. Gelir eşitsizliğini temsil eden gini katsayısı ile teknolojik yayılım göstergesi olan yüksek teknoloji ürünlerin toplam ithalatı arasında ilişkinin pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak, teknolojik yayılımın artması gelir eşitsizliğini arttırmaktadır.

Wald testi, modelde yer alan değişkenlerin bir bütün olarak anlamlı olup olmadığını analiz etmektedir. Modelde hesaplanan Wald testi olasılık değeri incelendiğinde modelin bir bütün olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Analizde kullanılan araç değişkenlerin uygun olup olmadığını analizi için Sargan testinin yapılması gerekmektedir. Sargan test sonuçlarına göre, olasılık değeri beklenen şekilde araç değişkenlerin içsellik sorunu taşımadığını ve araç değişkenlerin tam ve doğru olduğunu göstermektedir. Dinamik panel veri analiz tekniği olan GMM-Sistem yönteminde birinci dereceden otokorelasyon olması modelin kendi yapısı gereği çoğunlukla karşılaşılan bir durum olduğundan önem arz etmemektedir. Fakat tahmin bulgularının tutarlı ve etkin olabilmesi için modelin ikinci dereceden otokorelasyon sorununun olmaması gerekmektedir. Tablo incelendiğinde, analizde beklenildiği gibi birinci dereceden otokorelasyonun var olduğu ancak ikinci dereceden otokorelasyon sorununun olmadığı görülmektedir. Bu nedenle GMM-Sistem tahmin sonuçları etkin ve tutarlıdır.

6 Sonuç

Günümüzde gelir dağılımı eşitsizlikleri hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkelerde yaşanan temel sorunlardan biridir. Gelir dağılımında eşitliğin sağlanması demokratikleşmenin sürekliliği için önemli bir rol oynamaktadır. Sosyal devlet anlayışının sonucu olarak, gelir dağılımında eşitliğin sağlanmasını amaçlayan politikalar gelir dağılımının nispi olarak düzeltilmesinde etkili olabilmektedir. Sosyal huzurun sağlanması ve korunmasında, ekonomik büyümenin gerçekleştirilmesinde, üretkenliğin artırılmasında, ekonomik ve siyasal istikrarın sağlanması için gelir dağılımında eşitliğin sağlanması önem arz etmektedir. Son yıllarda teknolojik yayılımların, gelir dağılımını etkileyen önemli bir faktör olması dikkat çekmektedir. Teknolojik gelişmeler verimlilik artışı yaratarak, yeni endüstrilerin, istihdam fırsatlarının ve yüksek gelir potansiyeli olan mesleklerin oluşturulmasına neden olmaktadır. Teknolojinin olumlu etkilerinin yanı sıra, teknoloji yayılımı arttıkça beceri yanlı teknolojik gelişme hipotezinde ifade edilen daha becerili işgücünün beceri primi artarken, daha az becerili işgücünün ücreti göreceli olarak azalmakta ve mevcut yerini daha nitelikli işgücüne bırakmaktadır. Bu durum gelir dağılımı eşitsizliğini arttırarak, var olan eşitsizliğin daha da derinleşmesine neden olmaktadır. Teknolojik yayılımının gelir dağılımı eşitsizliğinde artışa yol açtığına dair bu görüşler, literatürde teknoloji ve gelir dağılımı arasındaki ilişkiye yönelik çalışmaların yapılmasına neden olmuştur.

Genel olarak, bu olumlu ve olumsuz etkiler göz önüne alındığında, teknolojik yayılımın gelir dağılımı üzerindeki net etkisinin dikkatlice değerlendirilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada teknolojik yayılımının gelir dağılımı üzerine etkisini ve gelir eşitsizliği dinamiklerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada 28 OECD ülkesinin 2000-2016 dönemini kapsayan yıllık verileri analiz edilerek, teknoloji yayılımı ve gelir dağılımı arasındaki ilişki ampirik olarak incelenmiştir. Bu kapsamda gini katsayısı, toplam işgücü içerisinde sanayi ve tarım sektöründe çalışan işgücü payı ile teknolojik yayılım göstergesi olarak yüksek teknoloji içeren ürün ithalatı verileri kullanılmıştır. Analiz dinamik panel veri analiz yöntemlerinden biri olan GMM-Sistem yöntemi ile tahmin edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, beklentilere paralel olarak teknolojik yayılımın gelir dağılımı üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Şöyle ki, sonuçlar teknoloji yayılımının artması, gelir dağılımı eşitsizliğinde artışa neden olduğu hipotezini doğrulamaktadır. Teknoloji yayılımı arttıkça, beceri yanlı teknolojik değişim yaklaşımında sözü edilen daha yüksek nitelikli işgücüne yönelik beceri primini arttırmaktadır. Düşük nitelikli işgücünün ücretleri azalmakta veya mevcut yerini daha nitelikli işgücüne bırakmaktadır. Bu nedenle nitelikli ve düşük nitelikli işgücü arasında gelir eşitsizliği farkı zaman içerisinde artma eğilimi göstermektedir.

Teknolojik yayılımının önemli bir göstergesi olan yüksek teknoloji içeren ürün ithalatı da gelir dağılımı eşitsizliğini etkilemektedir. Bunun nedeni, teknoloji ürün ithalatı yapan ülkeler, teknolojik ürün bilgisine de sahip olmaktadır. Buna bağlı olarak, yüksek teknoloji ürün ithalatı teknolojik yayılımın artmasına ve dolayısıyla gelir dağılımı eşitsizliğinin artmasına neden olmaktadır.

Çalışmanın genel olarak sonuçları değerlendirildiğinde, teknolojik yayılımın gelir dağılımı eşitsizliğini arttırdığı gerçeği söz konusu olmasına rağmen, gelişen teknolojik yeniliklerden geri kalmak mümkün değildir. Çünkü teknoloji verimlilik ve büyümenin temel faktörü olarak nitelendirilmektedir. Bu nedenle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki hükümetlerin gelir dağılımı adaletsizliklerini azaltmak için etkili önlemler almaları gerekmektedir. Beceriye dayalı teknolojik değişimin arka planında, hükümetler ücret eşitsizliğini azaltmaya çalışarak, emeğin farklı sektörlerdeki dağıtım paylarını dikkate almalıdır. Özellikle emek sektörünün niteliksiz sektörlerle kıyasla nitelikli sektördeki dağıtıcı payının oranına dikkat etmeleri önem arz etmektedir. Endüstriyel gelişim sürecinde hükümetler, karşılaştırmalı üstünlükleri olan ve daha az becerili işgücüne fayda sağlayan endüstrilerin gelişimini teşvik ederek ücret eşitsizliklerini azaltma eğilimi göstermelidir.

Kaynakça

- Acemoglu, D. (1998). Why do new technologies complement skills? Directed technical change and wage inequality. *Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1055–1089.
- Acemoglu, D. (2002). Technical change, inequality and the labor market. *Journal of Economic Literature*, 40(1), 7–72.
- Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of econometrics*, 68(1), 29–51.
- Atkinson, A. B. (2008). *The changing distribution of earnings in OECD countries*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Autor, D. H., Levy, F., and Murnane, R. J. (2003). “The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration”, *Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279–1334.
- Bartel, A. and N. Sicherman 1998, “Technological Change and Skill Acquisition Young Workers”, *Journal of Labor Economics*, 16/4
- Bauer, J. M. (2018). The Internet and income inequality: Socio-economic challenges in a hyperconnected society. *Telecommunications Policy*, 42(4), 333–343.
- Berman, E., & Machin, S. (2000). Skill-biased technology transfer around the world. *Oxford Review of Economic Policy*, 16(3), 12–22.
- Berman, E., Bound, J., & Machin, S. (1998). Implications of skill-biased technological change: International evidence. *Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1245–1279.
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of econometrics*, 87(1), 115–143
- Bourguignon, F. (2015). *The globalization of inequality*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Chusseau, N., Dumont, M., & Hellier, J. (2008). Explaining rising inequality: Skill-biased technical change and north-south trade. *Journal of Economic Surveys*, 22(3), 409–457.
- Conceicao P. & Galbraith J. (2000). Technology adoption and inequality: empirical evidence from a selection of OECD countries. 33rd Hawaii International Conference on System Sciences, vol. 7.
- Goldin, Claudia, Katz, Lawrence F., (2007), “The Race Between Education and Technology: The Evolution of U.S. Educational Wage Differentials, 1890 to 2005”, NBER Working Paper Series, Working Paper 12984.
- Hall, J. (2009). The diffusion of technology, education and income inequality: evidence from developed and developing countries.
- Haskel, J., & Slaughter, M. J. (2002). Does the sector bias of skill-biased technical change explain changing skill premia? *European Economic Review*, 46(10), 1757–1783.
- Jaumotte F., S. Lall ve C. Papageorgiou (2008). Rising income inequality: technology, or trade and financial globalization? IMF Working Paper, WP/08/185.
- Jenkins, S. P. (1995). “Accounting for Inequality Trends: Decomposition Analysis for the UK, 1971–86,” *Economica* 62(1), 29–63.
- Katz, Lawrence F., Murphy, Kevin M., (1992), “Chances In Relative Wages, 1963–1987; Supply and Demand Factors”, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, No. 1, pp. 35–78.
- Khadraoui, N. (2012). Capital Movements and Economic Growth Fluctuations: The Threshold Effect of Financial Development. *International Journal of Economics and Finance*, 4(4), p193.

- Kijama, Y. (2006). Why did wage inequality increase? Evidence from urban India 1983-99. *Journal of Development Economics*, 81(1), 97–117.
- Lansing K. & Markiewicz A. (2011). Technology diffusion and income inequality.
- Li, B. (2010). Multinational production and choice of technologies: New evidence on skill-biased technological change from China. *Economics Letters*, 108(2), 181–183.
- OECD (2014). *All on Board: Making Inclusive Growth Happen*. OECD Publishing, Paris.
- Perugini C. ve F. Pompei (2009). Technological change and income distribution in Europe. *International Labour Review*, Vol. 148, No. 1-2, s. 123-148.
- Rattsø, J., & Stokke, H. E. (2013). Trade, skill biased technical change and wage inequality in South Africa. *Review of International Economics*, 21(3), 419–431.
- Schulte, P. (2015). Does skill-biased technical change diffuse internationally? ZEW Discussion Paper No.15–088.
- Solt, Frederick. 2016. "The Standardized World Income Inequality Database." *Social Science Quarterly* 97. SWIID Version 7.0, July 2018.
- Weiss, M., & Garloff, A. (2011). Skill-biased technological change and endogenous benefits: The dynamics of unemployment and wage inequality. *Applied Economics*, 43(7), 811–821.
- Weiss, Matthias. & Alfred Garloff, "Skill Biased Technological Change and Endogenous Benefits: The Dynamics of Unemployment and Wage Inequality", ZEW Discussion Paper No. 05-79