

TEKNOLOJİK YAYILMANIN GELİR EŞİTSİZLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ: SEÇİLMİŞ OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA*

THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL DIFFUSION ON INCOME INEQUALITY: A PANEL DATA ANALYSIS FOR THE SELECTED OECD COUNTRIES

Dr. Öğr. Üyesi Reyhan CAFRI

Çankırı Karatekin Üniversitesi, İ.İ.B.F, İktisat, reyhanc@yahoo.com, Çankırı/Türkiye

ÖZ

Son yıllarda birçok ülkede gelir eşitsizliğindeki artışlar oldukça dikkat çekmektedir. Gelir eşitsizliğindeki bu fark edilen artışın hızlı teknolojik gelişmelerle aynı zamana denk gelmesi, teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliğini artırdığına dair iddiaların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada 1997–2010 dönemi için, Türkiye'nin de dahil olduğu 28 OECD ülkesinde teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliği üzerine etkisini panel veri analizi ile araştırmak amaçlanmaktadır. Gelir eşitsizliği, en uygun ölçüt olan Theil endeksi ile hesaplanmıştır. Teknolojik yayılma ise kişi başına düşen patent sayısı ve yüksek teknoloji gerektiren ürünlerin toplam ithalatı olmak üzere iki farklı şekilde ölçülerek modellenmiştir. Analiz sonucunda, teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliğini artırdığı iddiası doğrulanmaktadır. Ancak, daha kaliteli eğitimin teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliği üzerindeki olumsuz etkiyi azalttığı bulgusu elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gelir Eşitsizliği, Teknoloji, Theil, Panel Veri.

ABSTRACT

In recent years the acceleration of the increase in income inequality in many countries is quite noteworthy. Because this noticeable increase in income inequality coincided with rapid technological progress, a claim "technological diffusion increases the income inequality" has emerged as one of the hypothesis. In this context, this study aimed to investigate the effect of technological diffusion on income inequality with panel data analysis for the period of 1997 to 2010, covering 28 OECD countries including Turkey. Income inequality is calculated by Theil index as the most appropriate measurement method. Technological diffusion is measured and modeled in two different ways: per capita patents and total imports of products with high technological intensity. As a result of this study, "technological diffusion increases income inequality" hypothesis is confirmed. However, the study also found that higher quality in education reduces the negative impact of technological diffusion on income inequality.

Keywords: Income inequality, Technology, Theil, Panel Data

1. GİRİŞ

Ekonomi politikalarının temel amaçlarından biri toplumu oluşturan tüm bireylerin ve sınıfların ekonomik refahının yükseltilmesidir. Ekonomik refah düzeyinin yükseltilebilmesi için ise öncelikli olarak ekonomik gelişmenin nimetlerinin toplumsal sınıflar ve bireyler arasında âdil paylaşılması gerekmektedir. Bir ülkede bu paylaşımın ne kadar âdil olduğunu ortaya koyan en önemli göstergelerden biri gelir dağılımıdır. Gelir dağılımı, bir ülkede, belirli bir dönemde üretilen millî gelirin; bireyler, hane halkları, toplumsal gruplar, bölgeler ya da üretim faktörü sahipleri arasında bölüşülmesidir (Çalışkan, 2010, s.92). Dolayısıyla gelir eşitsizliği bir ülkede veya tüm dünyada gelirlerdeki farklılığının derecesini, hane halklarının veya grupların gelirlerinin ortalama dağılımdan sapmasını ifade etmektedir. Gelir dağılımının bozulması, gelir eşitsizliğinin önemli bir iktisadi ve

¹ Bu çalışma, 2014 yılında Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı'nda tamamlanan aynı adlı doktora tezinden türetilmiştir.

sosyal sorun olarak görülmesine neden olmaktadır.

1990'lı yıllarda bilgi ve iletişim teknolojisinde yeniliklerin ivme kazanmasıyla birlikte teknolojide yaşanan gelişmeler, büyümenin ve verimlilik artışının ana nedeni olarak nitelendirilmiştir. Ancak, hızlı teknolojik gelişmeler ile ülkelerin gelir eşitsizliklerinin dinamiklerinde önemli değişikliklerin aynı zamanda meydana geldiği ortaya çıkmıştır. Teknolojinin yayılmasının, gelir eşitsizliğinde büyümeye neden olduğuna dair düşünceler, literatürde teknolojinin gelir eşitsizliği ile bağlantısını gün ışığına çıkarmaya yönelik araştırmaların yapılmasına yol açmıştır. Conceição ve Galbraith (2000), 1970-1990 yılları arasında OECD ülkeleri için teknolojik gelişmenin eşitsizliği arttırdığı sonucuna ulaşmış ancak çalışmalarında kullandıkları Gini katsayısının aslında hanehalkı anketleri için hesaplanabileceğini böyle bir çalışmada, Theil endeksinin daha doğru sonuçlar verebileceği önerisinde bulunmuşlardır. Lansing ve Markiewicz (1993), 1980-2007 yılları arasında ABD için işgücü geliri (sermaye beceri tamamlayıcılığı) ve sermaye geliri olmak üzere iki kanal aracılığı ile teknolojinin yayılmasının, gelir eşitsizliği üzerine etkisini reel iş çevrimleri çerçevesinde ele almışlardır. Yani; yeni teknolojilerin yayılmasının, girişimciler ve çalışanlar olmak üzere iki grubun gelirlerinin dağılımı üzerine etkisi incelenmiştir. Düşük becerili işgücüne göre yüksek becerili işgücünün ücreti arasındaki beceri primi artışının, son 30 yıldır ABD'de gelir eşitsizliğinin artışının ana nedeni olduğu, ayrıca yeni teknolojilerin sermaye yoğunluğunu arttıracığı ve böylece sermaye getirisini de arttıracığı belirtilmiştir. Sonuçta, işgücünün de girişimcilerin de teknolojik yayılmadan kazanç sağladıkları ancak girişimcilere göre işgücünün kazancının daha az olduğu vurgulanmıştır. Hall (2009), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için 1980-1995 yılları arasında yüksek ithalat bileşenlerinin yeni teknolojilerin yayılma hızını daha da arttırdığını düşünerek, ithalatın daha yüksek bileşenler içermesinin gelir eşitsizliğini arttırdığı, eğitimin daha yüksek kaliteye sahip olmasının ise eşitsizliğin büyümesini azalttığı sonucuna ulaşmıştır. Bu bulgu ile, işgücünün daha çok yeteneğe sahip olmasının yeni teknolojilere adapte olmasını kolaylaştırdığını yansıttığı vurgulanmıştır. Perugini ve Pompei (2009) ise 14 Avrupa ülkesi için 1995-2001 yılları arasında teknoloji ile becerinin tamamlayıcı olduğunu doğruladıktan sonra, farklı teknolojik yoğunluktaki sekiz sektörün beşi için beceri yanlı teknolojik değişim ile gelir eşitsizliği arasında doğrusal olmayan bir ilişki olduğunu saptamıştır. Belirli bir eşige kadar becerili işgücünün istihdam artışının gelir eşitsizliğini arttırdığını sonrasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Asteriou, vd. (2014), 27 AB ülkesini merkez, periferi, yüksek teknoloji ve yeni AB üyesi olarak 4 alt grupta sınıflandırarak 1995-2009 yılları arasında ileri teknoloji ihracatının ve Ar-Ge harcamalarının merkez ülkelerde gelir eşitsizliğini azalttığı ancak yüksek teknoloji ülkeler grubunda Ar-Ge harcamalarının gelir dağılımını olumsuz yönde etkilediği sonucuna varmışlardır. Dabrowski (2017) ise çalışmasında, teknolojik gelişme ile bağlantılı olarak küreselleşmenin, ulusal gelir eşitsizliğini arttırdığını vurgulamaktadır.

Literatürde becerili ya da vasıflı işgücünün genel olarak; daha eğitilmiş, daha yetenekli, daha tecrübe sahibi ve yeniliklere daha çabuk adapte olabilen, yaşam boyu öğrenme potansiyeline sahip olma anlamında kullanıldığı görülmektedir. Beceri yanlı teknolojik değişim hipotezine göre; yeni teknolojilerin ve özellikle yüksek teknoloji kullanan sektörlerin, değişime hızlı uyum sağlayacak daha nitelikli işgücüne ihtiyaç duyduğu kabul edilmektedir. Bu yaklaşıma göre, teknoloji ve emek ikame değil tamamlayıcıdır. Sermaye ve yeni teknolojiler daha becerili işgücü ile tamamlanmaktadır. Griliches' in 1969 yılındaki, teknolojik değişimin yüksek becerili işgücünü tamamladığı varsayımına dayanan beceri yanlı teknolojik değişim yaklaşımını ele alan çalışmasından sonra da çeşitli ampirik çalışmalar teknoloji ve emeğin ikame değil tamamlayıcı olduğunu; sermaye ve yeni teknolojilerin daha becerili işgücü ile tamamlandığını desteklemektedir (Griliches, 1969: 465). Bu nedenle düşük becerili işgücüne talep azalırken, yüksek becerili işgücüne talep artmakta ve beceriye dayanan ücret farklılıkları yükselmektedir. Beceri yanlı teknolojik değişim, yüksek becerili işgücünün verimliliğini de arttırdığından ücret artışına neden olmakta ve bu kesim lehine beceri primi (skill premium) yaratmaktadır (Çelik, 2008). Teknolojideki değişim ile birlikte, yeni teknolojilere adaptasyon için ek bilgileri elde etmede daha hızlı olan eğitilmiş ve becerili işgücü daha değerli hale gelirken, becerili olmayan işgücü daha değersiz hale gelmektedir.

Yeni teknolojilerin yayılması ile birlikte teknolojik değişme, beceri yanlı işgücü lehine işleyerek becerinin göreceli talebini de arttırmaktadır (Acemoglu, 2002: 20). Berman vd. (1998), Krueger (1993) ve Autor vd. (1998) teknolojik değişim beceri yanlı olduğunda yüksek becerili işgücünün talebinin arttığı, eşitsizliğin artışının ardındaki suçlunun da teknoloji olduğu konusunda görüş birliğine varmışlardır. Hémos ve Olsen (2018) ise, düşük becerili işgücünün yerini makinaların almasıyla birlikte otomasyon teknolojisinin düşük ve yüksek becerili işgücü arasındaki kutuplaşmayı arttırdığını vurgulamışlardır. ABD için yaptıkları kalibrasyon tahmini sonucunda otomasyon teknolojisinin düşük becerili işgücünün hem ücretlerinin hem de payının azalmasına neden olduğu sonuç olarak gelir eşitsizliğini arttığı bulgusuna ulaşmışlardır.

Literatürde teknolojik yayılmanın ölçülmesi amacı ile bilgi ve iletişim teknolojileri, patentler, yüksek bileşenli ürün ticareti, yabancı doğrudan yatırımlar, Ar-Ge harcamaları gibi çeşitli değişkenler kullanılmaktadır. Birçok çalışmada uluslararası ticaret, uluslararası teknolojik yayılmanın bir kanalı olarak dikkate alınmaktadır. Ülkelerin birçoğunun, 1980 ve 1990'lı yıllar boyunca yaygın olarak ticaret serbestleşmesi ile ilgilenmeleri sonucunda bulgular, teknolojik yayılmanın önemli bir kanalının ithalat olduğunu göstermektedir (Keller, 2004: 752). Bir ülkede üretilen yeni bir ürünün, o ülkede icat edilen teknolojik bilgiyi içerdiği düşünülmektedir. Söz konusu ürünü ithal eden firmalar ürünün bilgisini de elde edebilmektedirler. Yabancı doğrudan yatırımlar kanalı ile de, teknolojinin gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ülkelere doğru yayıldığı belirtilmektedir. Yabancı işgücü, yeni fabrikaların kurulması, yatırımı yapan firmanın regülasyonları ve gelişen yeni pazar planları ile ilgili gerekli bilgi, yatırımı yapan ülkeden yatırım yapılan ülkeye taşınmaktadır (Saggi, 2002: 203). Teknolojinin yayılmasının önemli bir kanalının da uluslararası patentler olduğu, patentlerin var olan bilgiyi açığa çıkarttığı düşünülmektedir (Eaton ve Kortum, 1995: 2). Daha fazla patent başvurusu yapılması, mevcut bilginin diğerleri tarafından alınmasına yol açmakta ve böylece daha fazla yeniliklerin yapılmasına olanak sağlarken, ciddi oranda teknolojik bilginin yayılmasına da yol açtığı düşünülmektedir. Yaygın olarak kullanılan Ar-Ge faaliyetlerinin firmalar tarafından daha iyi bilgi ve teknolojiyi elde etmede önem arz ettiği de vurgulanmaktadır (Jovanovic ve MacDonald, 1994: 50).

Bu bilgiler ekseninde, yeni teknolojilerin yayılmasının gelir eşitsizliği üzerindeki etkisini ve gelir eşitsizliği dinamiklerinin altında yatan faktörleri ortaya çıkarmak çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Literatürde gelir eşitsizliği ölçümü olarak Theil endeksinin dikkate alındığı, gelir eşitsizliği ve teknolojik yayılma ilişkisini araştıran çalışmalarda analizler 2000'li yılların başlarına kadar ele alınabilmiştir. Bu çalışma, günümüzde teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliği dinamiğini nasıl etkilediğinin irdelenmesi açısından önem arz etmektedir.

Gelir dağılımındaki eşitsizliği ölçmek için literatürde, Gini Katsayısı ve Theil endeksi yaygınca kullanılmaktadır. Teknoloji ile gelir eşitsizliği ilişkisini araştıran çalışmaların birçoğunda gelir eşitsizliğini ölçmek için ya Theil endeksi ya da uygun olmayan Gini katsayısı kullanılmıştır. Theil endeksinin baz alan çalışmalarda ise UTIP (Teksas Üniversitesi Gelir Eşitsizliği Projesi) tarafından hesaplanan Theil endeksleri 2001 yılına kadar mevcut olduğundan teknoloji ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişki de ancak 2001 yılına kadar araştırılabilmiştir. Bu çalışmada ise Türkiye'nin de içinde yer aldığı verilerine erişilebilen 28 OECD ülkesi için sektörler itibarıyla işgücü maliyetlerinden yola çıkılarak 1997-2010 yılları için Theil endeksleri hesaplanmış ve gelir eşitsizliği ölçütü olarak en uygun olduğu düşünülen bu endeks kullanılmıştır.

Teknolojik yayılma ise kişi başına düşen patentler ve mermi, roket, uzay gemileri, büro makineleri, ilaç, elektromanyetik, ameliyat aletleri, enstrümanlar gibi yüksek teknoloji gerektiren ürünlerin toplam ithalatı dikkate alınarak ölçülmüştür.

1997 -2010 döneminde 28 OECD ülkesi için panel veri analiz yöntemi ile teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliği üzerindeki etkisinin incelendiği bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, çalışmanın amacı ve önemi vurgulanarak literatürde yer alan teknolojik yayılma ve gelir eşitsizliği ilişkinin araştırılmasına öncülük eden çalışmalara yer verilmektedir. Bir sonraki bölümde, araştırmada kullanılan veri seti ve yöntem tanıtılmaktadır. Üçüncü bölümde teknolojik yayılma ile

gelir eşitsizliği ilişkisine yönelik bulgular elde edilerek, gelir eşitsizliği altında yatan faktörler tartışılmaktadır. Dördüncü bölüm olan sonuç kısmında ise çalışmanın sonucu ele alınarak politika önerilerine yer verilmektedir.

2. VERİ VE YÖNTEM

Uygulamada kullanılan veriler, Dünya Bankası'nın "World Development Indicators" (WDI) veri tabanından ve OECD veri tabanından elde edilmiştir. Araştırmada 28 OECD ülkesi¹ için 1997 - 2010 yılları arasında elde edilen veriler, STATA 11 paket programı ile analiz edilmiştir. Araştırmada kullanılan değişkenler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Modellerde Kullanılan Değişken Tanımları

Değişken	Tanım	Kaynak
Theil	Gelir eşitsizliği endeksi ³	OECD
lkisibaşingsyih	2005 bazlı kişi başı gayrisafi yurt içi hasılanın logaritması	WDI
lkisibaşingsyih ²	2005 bazlı kişi başı gayri safi yurt içi hasılanın karesinin logaritması	WDI
sanayideçalışanpayı	Sanayide çalışan işgücünün toplam işgücü içerisindeki payı	WDI
tarımdaçalışanpayı	Tarım sektöründe çalışan işgücünün toplam işgücü içerisindeki payı	WDI
uzundönemişsizlik	12 ayın üstünde çalışmayan işgücünün toplam işsizler içerisindeki payı	WDI
eğitim	Yüksekokul ve üstü seviyesindeki eğitim harcamalarının toplam eğitim harcamaları içerisindeki payı	WDI
kisibaşıpatent	Ülkedeki toplam patent sayısı	WDI
lyüksekteknoloji:	5 yüksek teknoloji sektörünün toplam ithalatının logaritması	OECD

Modelde bağımlı değişken olarak ele alınan Theil gelir eşitsizliği endeksi, OECD veri tabanında yer alan 7 ayrı sektörün iş gücü maliyetleri dikkate alınarak bu çalışmaya özgün hesaplanmıştır. Endeksin hesaplanmasında kullanılan sektörler; iş (business), inşaat (construction), finans (financial and business services), imalat (manufacturing), sanayi (industry), perakende (market) ve ticaret (trade) şeklindedir. Theil endeksi Genelleştirilmiş Entropi endekslerinden biridir ve ayrıştırılabilir bir endekstir. Bu özelliği sayesinde ülke içi ve ülkeler arası gelir eşitsizliği ayrı ayrı incelenebilmektedir (Haçikoğlu, 2011: 38). Theil endeksi, aşağıda verilen formül ile hesaplanmaktadır:

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{\bar{x}} \ln \left(\frac{x_i}{\bar{x}} \right) \quad (1)$$

Burada \bar{x} , x değişkeninin ortalama değerini, n ise ülke sayısını göstermektedir. x değişkeninin her bir i ülkesi için aynı değeri alması durumunda $\bar{x} = x$ olacaktır ve buradan $\ln \left(\frac{x_i}{\bar{x}} \right) = \ln 1 = 0$ olduğundan T=0 bulunacaktır. Bir diğer aşırı durumda ise x değişkeni herhangi bir j ülkesi için $x_j \neq 0$ ve geri kalan bütün diğer ülkeler için sıfır değerini alıyorsa ise bu durumda $T = \ln(n)$ olacaktır. Netice itibarıyla Theil endeksinin alacağı en düşük ve en yüksek değerler $T \sim (0, \ln(n))$ şeklinde yazılabilmektedir (Theil, 1967).

Eşitsizlik ölçütlerinden en yaygın olarak kullanılan Gini Katsayısı ile Theil endeksi, aksiyomatik özellikleri açısından karşılaştırıldığında Gini Katsayısının; anonimlik, nüfus prensibi, ölçekten bağımsızlık yani göreceli gelir prensibi ve Pigou-Dalton Transfer İlkesini sağlamasına karşın toplanabilir ayrıştırılabilirlik aksiyomunu sağlamadığı görülmektedir. Ancak Theil Endeksi eşitsizlik ölçümü için gerekli olan 5 anahtar aksiyomu da sağlamaktadır (Tablo 2).

¹ Avustralya, Avusturya, Belçika, Kanada, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İtalya, Japonya, Kore, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsveç, Türkiye, İngiltere, ABD

² Theil gelir endeksinin hesaplanmasında kullanılan sektörlerin iş gücü maliyetleri OECD veri tabanında 2010 yılına kadar bulunduğundan, analizlerde 2010 yılına kadar yapılabilmektedir.

³ Theil gelir endeksi yazar tarafından hesaplanmıştır. Endeksin hesaplanmasında kullanılan sektörlerin iş gücü maliyetleri OECD veri tabanından alınmıştır.

Tablo 2. Eşitsizlik Ölçütlerinin Sahip Olduğu Özellikler

Eşitsizlik Ölçütü	Anonimlik	Nüfus	Ölçekten Bağımsızlık	Transfer	Ayrıştırılabilirlik
Varyans	Evet	Evet	Hayır	Evet	Hayır
Değişim Katsayısı	Evet	Evet	Evet	Hayır	Hayır
Logaritmik Standart Sapma	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır
Gini Katsayısı	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır
Theil Endeksi	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet

Theil gelir eşitsizliği endeksinin ortalaması yaklaşık 0.10 olarak elde edilmiştir. Çalışmada Theil endeksinin en düşük değeri, 2001 yılında 0.08 ile İrlanda'ya ait iken, en yüksek değeri 2007 yılı için 0.34 ile İngiltere'ye ait olmaktadır (Tablo 3).

Gelir eşitsizliği ve teknolojik gelişme arasındaki eşitsizliğin kapsamlı bir şekilde araştırılmasına öncülük eden, Kuznets tarafından 1955 yılındaki gelir eşitsizliği ve büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmasıdır. Kuznets makalesinde ekonomik kalkınmanın ilk aşamalarında gelir eşitsizliğinin kalkınma ile birlikte artacağını, ancak ekonomik gelişme devam ettikçe önce gelir eşitsizliğinin artma eğiliminin duracağını, ardından da azalacağını ileri sürmüştür (Kuznets, 1955: 6-7). Bu bilgiye istinaden gelir eşitsizliğini en iyi açıklayan değişkenlerden biri olan ve büyümeyi temsil eden kişi başı gayri safi yurt içi hasıla değişkeni ve bu değişkenin karesi modele dahil edilmiştir. Kişi başı GSYİH için yıllık ortalama 28276\$ civarında iken, en düşük değer 2001 yılında Türkiye'ye ait olan 5648.138\$, en yüksek değer ise 2007 yılında Norveç'e ait olan 67467.5\$'dir (Tablo 3).

Tablo 3. Analizde Kullanılan Değişkenlere İlişkin Tanıtıcı İstatistikler

Değişken	Veri Sayısı	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Theil	380	0.1039	0.0460	0.0813	0.3404
Kişi başı gsyih	392	28276.57	13894.99	5648.138	67467.5
Sanayi. Çal. pay	388	27.3518	5.7065	15.9	41.1
Tarımda Çal. pay	388	6.6933	6.4167	1.1	41.4
Uzun dönem işsiz	381	33.3045	16.8713	0.3	73.1
Patent sayısı	381	27636.17	75088.2	13	384201
Yüksek teknoloji	392	44284.34	67984.71	641.4682	449537.3
Eğitim	300	23.3559	5.206	8.0662	36.8122

Teknolojik yayılma sonrasında gelir eşitsizliği artışının beceri yanlı işgücü hipotezinden kaynaklanabileceği çalışmanın giriş kısmında açıklanmaktadır. Buna göre; beceri yanlı teknolojik değişim yüksek becerili işgücünün verimliliğini de artırdığından ücret artışına neden olmakta ve bu kesim lehine beceri primi (skill premium) yaratmaktadır. Teknolojideki değişim ile birlikte, yeni teknolojilere adaptasyon için ek bilgileri elde etmede daha hızlı olan eğitilmiş ve becerili işgücü (qualified labor) daha değerli hale gelirken, becerili olmayan işgücü (unqualified labor) daha değersiz hale gelmektedir. Bu bilgiye istinaden beceri yanlı olmayan işgücünü temsilen tarımda çalışan işgücünün payı kullanılmaktadır. Toplam işgücü içerisinde tarımda çalışanların payı, ortalama yaklaşık 7 olarak elde edilmiştir. En düşük ortalama, 2008 ve 2009 yıllarında 1.1 ile İngiltere'ye ait iken, tarımda çalışan en yüksek işgücü payına sahip ülkenin, 1999 yılında 41.4 ile Türkiye olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Beceri yanlı olan işgücünü temsil etmek için ise tarımda çalışan işgücüne göre nispeten daha beceri yanlı olduğu düşünülen ve verilerine erişebilme imkanı sağlayan sanayi sektöründe çalışanların payı kullanılmaktadır. Sanayide çalışanların payı dikkate alındığında ülkeler bazında ortalama, 27 olarak elde edilmiştir. En düşük ortalama 2010 yılında 15.9 ile Hollanda'ya, en yüksek ortalama ise 1997 yılında 41.1 ile Çek Cumhuriyeti'ne aittir (Tablo 3). Yeni teknolojilere adaptasyon için ek bilgileri elde etmede eğitilmiş insanların daha hızlı oldukları ve beceri primini elde etmeye daha yatkın oldukları vurgulanmaktadır. Ayrıca, eğitilmiş insanların, yeni teknolojilere daha hızlı uyum sağlayarak belirli problemleri çözmek için veya bir işi daha hızlı ve daha verimli yapmak için potansiyel bir güven sinyali sağladıkları açıklanmaktadır. Bu bağlamda eğitim değişkeni, gelir eşitsizliğini etkileyebilecek olan modelde mutlaka bulundurulması gereken

açıklayıcı değişkenlerden biri olmaktadır. Eğitim kalitesini ölçmek için; yüksekokul ve üstü seviyesindeki eğitim harcamalarının, toplam eğitim harcamaları içerisindeki payı dikkate alınmıştır. Bu pay ortalama olarak ülkelerde 23.4 civarındadır. En düşük toplam eğitim harcamaları içerisindeki yüksekokul ve üstü eğitim harcamaları payı, 2002 yılında yaklaşık olarak 8 ile Kore' ye ait bulunmaktadır. Kore bu harcama payını 2010 yılına doğru 2 kattan fazla arttırarak 17'ye çıkartmıştır. En fazla yüksekokul ve üstü seviyesindeki eğitim harcamalarının, toplam eğitim harcamaları içerisindeki payına sahip olan ülke ise 2007 yılında 36.8 ile Kanada'ya ait olmaktadır (Tablo 3).

Gelir eşitsizliğini önemli ölçüde etkileyebilecek olan uzun dönemli işsizlik oranları modelde açıklayıcı değişken olarak bulunması gereken önemli bir değişkendir. Çünkü uzun dönemli işsizlik oranı arttıkça, düzenli bir gelir elde edilemeyeceğinden gelir eşitsizliği uçurumunun artacağı düşünülmektedir. 12 ayın üstünde çalışmayanların toplam işsizler içerisindeki payı olarak tanımlanan uzun dönemli işsizlik oranlarının ortalaması, yaklaşık 16.87 bulunmuştur. En düşük uzun dönemli işsizlik oranına sahip ülke olan Kore; 1997 yılında 2.6 gibi bir orana sahip iken, 2010 yılında bu oranı 0.3 'e düşürmeyi başarmıştır. En yüksek uzun dönemli işsizlik oranlarına sahip ülkeler ise, sırası ile Slovakya, İtalya ve Belçika'dır. Slovakya en yüksek oran olan 73.1' e, 2006 yılında ulaşmıştır (Tablo 3).

Teknolojik yayılma ülkedeki toplam patent sayısı ve 5 yüksek teknoloji sektörünün (mermi, roket, uzay gemileri ve bunların teçhizatları; büro makineleri; ilaç; elektromanyetik; ameliyat aletleri, enstrümanlar vb...) toplam ithalatının logaritması olmak üzere iki farklı şekilde ölçülerek modele dahil edilmiştir. Kişi başına düşen patent sayıları için ülkelerin ortalaması, yaklaşık 0.36 olarak elde edilmiştir. En düşük kişi başına düşen patent sayısı, 1997 yılında 0.0033 ile Türkiye'ye ait olmaktadır. Türkiye' de kişi başına düşen patent sayısının, 2009 yılında 0.036'ya yükselmiş olması ile birlikte, hâla ortalamanın çok gerisinde bulunduğu görülmektedir. Türkiye'yi takip eden diğer iki ülke, sırası ile Portekiz ve Estonya olmaktadır. En yüksek kişi başına düşen patente sahip ülke, 2000 yılında yaklaşık olarak 3 ile Japonya olmaktadır. Japonya' yı, Kore ve ABD takip etmektedir. Yüksek teknoloji sektörlerinin toplam ithalatının ortalaması, 44284 milyon \$ olarak bulunmuştur. Yüksek teknoloji ürünleri, en çok ithal eden ülkenin, ABD olduğu belirlenmektedir. ABD; 1997 yılında 210573 milyon \$ olan ileri teknoloji içerikli ürün ithalatını, 2010 yılında yaklaşık olarak 2 katına çıkartarak 449537 milyon \$'lık bir ithalat gerçekleştirmiş bulunmaktadır. ABD'yi takip eden ülkeler ise, Almanya ve Japonya şeklindedir. En az yüksek teknoloji ürün ithalatı yapan ülke, 1997 yılında yaklaşık olarak 641.5 milyon \$ ile Estonya' dır. Estonya'yı, Slovenya ve Slovakya takip etmektedir (Tablo 3).

Bu bilgiler ışığında araştırmada kullanılan nihai modeller aşağıdaki gibidir:

Model 1a:

(2)

$$\begin{aligned} theil_{i,t} &= \beta_0 + \beta_1 lkisibaşığısyih_{i,t} + \beta_2 lkisibaşığısyih_{i,t}^2 \\ &+ \beta_3 sanayideçalışanpayı_{i,t} \text{ (veya } \beta_3 \text{ tarımdaçalışanpayı}_{i,t}) + \beta_4 uzundönemişsizlik_{i,t} \\ &+ \beta_5 lpatent_{i,t} + \beta_6 eğitim_{i,t} + u_{i,t} \end{aligned}$$

Model 1b:

(3)

$$\begin{aligned} theil_{i,t} &= \beta_0 + \beta_1 lkisibaşığısyih_{i,t} + \beta_2 lkisibaşığısyih_{i,t}^2 \\ &+ \beta_3 sanayideçalışanpayı_{i,t} \text{ (veya } \beta_3 \text{ tarımdaçalışanpayı}_{i,t}) + \beta_4 uzundönemişsizlik_{i,t} \\ &+ \beta_5 lpatent_{i,t} + \beta_6 lpatent * eğitim_{i,t} + u_{i,t} \end{aligned}$$

Model 2a: (4)

$$\begin{aligned} & \text{theil}_{i,t} \\ & = \beta_0 + \beta_1 \text{lkisibaşıgsyih}_{i,t} + \beta_2 \text{lkisibaşıgsyih}_{i,t}^2 \\ & + \beta_3 \text{sanayideçalışanpayı}_{i,t} \text{ (veya } \beta_3 \text{tarımdaçalışanpayı}_{i,t} + \beta_4 \text{uzundönemişsizlik}_{i,t} \\ & + \beta_5 \text{yüksekteknoloji}_{i,t} + \beta_6 \text{leğitim}_{i,t} + u_{i,t} \end{aligned}$$

Model 2b: (5)

$$\begin{aligned} & \text{theil}_{i,t} \\ & = \beta_0 + \beta_1 \text{lkisibaşıgsyih}_{i,t} + \beta_2 \text{lkisibaşıgsyih}_{i,t}^2 \\ & + \beta_3 \text{sanayideçalışanpayı}_{i,t} \text{ (veya } \beta_3 \text{tarımdaçalışanpayı}_{i,t} + \beta_4 \text{uzundönemişsizlik}_{i,t} \\ & + \beta_5 \text{yüksekteknoloji}_{i,t} + \beta_6 \text{yüksekteknoloji} * \text{eğitim}_{i,t} + u_{i,t} \end{aligned}$$

Bu modeller, hem yatay kesit hem de zaman boyutunun bir arada yer aldığı panel veri analizi yöntemiyle tahmin edilmektedir. Panel veri analizi yönteminin gözlem sayısı ve serbestlik derecesini arttırması, çoklu doğrusal bağlantı sorununu azaltması, bireysel heterojenliği kontrol edebilmesi gibi çeşitli avantajları bulunmaktadır (Hsiao, 2003: 3).

En basit formu ile panel veri modeli şu şekilde tanımlanmaktadır;

$$y_{it} = \alpha + X_{it}\beta + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (6)$$

i alt indisi hanehalkları, bireyler, firmalar, ülkeler gibi yatay kesitleri; t alt indisi ise zaman boyutunu temsil etmektedir (Baltagi, 2008: 13).

X_{it} , $1 \times k$ boyutunda açıklayıcı değişkenler vektörünü göstermektedir. N yatay kesit ve T zaman periyodu olmak üzere, toplam gözlem sayısı $n=NT$ kadar olmaktadır. Genellikle panel veri uygulamalarında hata terimi, hata bileşeni modeli olarak şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$u_{it} = e_t + \lambda_i + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Burada, e_t bireye bağlı olmayan zamana ait etkileri, λ_i zamana bağlı olmayan bireye ait etkileri, ε_{it} gözlemlenemeyen rassal (tesadüfi) zamana ve bireye bağlı olan etkileri temsil etmektedir (Thomas, 2007). Hata bileşeni modelini tahmin etmek için e_t ve λ_i etkilerinin, ya sabit ya da rassal olduğu varsayılabilmektedir. Eğer e_t ve λ_i bileşenlerinin sabit etkiler olduğu düşünülüyorsa, bu durumda parametre olarak tahmin edilmesi gerekmektedir. Sabit etkiler, λ_i 'lerin sabit olduğunu varsaymaktadır. Rassal etkilerde ise, ilgili bileşenlerin rassal olduğu düşünülüyorsa e_t , λ_i ve ε_{it} 'nin varyanslarının bir fonksiyonu olarak u_{it} 'nin kovaryans matrisinin hesaplanması ve uygun genelleştirilmiş en küçük kareler yönteminin (FGLS) kullanılması gerekmektedir. Rassal etkiler λ_i 'lerin, olasılıklı bir dağılımdan rassal olarak çekildiğini varsaymaktadır (Davidson ve MacKinnon, 2003: 297) Sabit etki modellerinde, gözlemlenemeyen bireysel etkiler açıklayıcı değişkenler ile ilişkili iken, rassal etkiler modelinde, gözlemlenemeyen bireysel etkilerin açıklayıcı değişkenler ile ilişkili olmadığı varsayılmaktadır. Buna göre, bireysel etkiler ile açıklayıcı değişkenler arasında bir korelasyon mevcut ise GLS tahmini tutarsız, EKK sabit etkiler sonuçları ise tutarlı olmaktadır (Wooldridge, 2002, s.288). Bu bilgiye istinaden iki tahmin edici arasındaki karşılaştırma yapmak için kullanılan Hausman testine ilişkin hipotezler:

$$H_0: E(X'\alpha) = 0 \text{ (rassal etkiler)} \quad (8)$$

$$H_a: E(X'\alpha) \neq 0 \text{ (sabit etkiler)}$$

şeklinde. H_0 hipotezi reddedilirse sabit etkiler tahmin edicisinin tutarlı sonuçlar verdiği yani daha uygun olduğuna karar kılınmaktadır (Thomas, 2007).

Rassal etkiler modeline karşın havuzlanmış regresyon yöntemini sınamayı sağlayan Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı testine göre ise rassal etkiler tahmin edicisinden elde edilen hata teriminin, her bir bireye ait özel bir varyansı bulunmaktadır. Bu nedenle, bir varyans tahmin edicisi kullanmak

gerekmektedir. Eğer gözlenemeyen bireysel etkilerin varyansı sıfıra eşit olursa rassal etkiler modeli, havuzlanmış regresyon modeline dönüşmektedir. Bu durumda testin boş ve alternatif hipotezleri aşağıdaki gibi olmaktadır:

$$H_0: \sigma_\alpha^2 = 0 \quad (9)$$

$$H_a: \sigma_\alpha^2 > 0$$

H_0 hipotezi reddedildiğinde rassal etkiler tahmin edicisinin uygun olduğu anlaşılmaktadır (Greene, 2003: 298-299).

Araştırmada 28 OECD ülkesi için 1997 -2010 yılları yani sadece 14 yıl dikkate alınabildiğinden, durağanlık dolayısıyla yatay kesit bağımlılığı gibi özellikler dikkate alınmamaktadır.

3. AMPİRİK BULGULAR

Analizde teknolojinin yayılma hızını temsil etmek üzere; sırası ile kişi başına düşen patent sayısı ve yüksek teknoloji içerikli ürünlerin toplam ithalatını dikkate alan iki farklı model tahmin edilmiş bulunmaktadır. Modeller, a ve b olmak üzere iki farklı şekilde oluşturulmuştur. “a” modelinde bağımsız değişkenler içerisinde eğitim değişkeni bulunurken, “b” modellerinde eğitim değişkeni yerine, teknolojik yayılma ile eğitimin kalitesinin etkileşimini temsil etmek üzere; teknolojik yayılmayı temsil eden değişken ile eğitim değişkeninin çarpımı bulunmaktadır. Birinci modelde, teknolojik yayılmayı temsil etmek üzere kişi başına düşen patent sayısı kullanılmıştır. Bu modelin analizi ile ilgili bulgular, Tablo 3’de verilmiştir. Bireysel etkiler ile açıklayıcı değişkenler arasında korelasyonun varlığının tespit edilmesi amacı ile Hausman testi yapılmıştır. Hausman testi sonucunda; bireysel etkiler ve açıklayıcı değişkenler arasında korelasyon olmadığını belirten temel hipotez reddedilememekte ve rassal (tesadüfi) etkiler tahmininin etkin olduğu anlaşılmaktadır. Rassal etkiler modelinde birim etkinin varlığını sınamak için Breusch-Pagan Lagrange Çarpımı testi yapılmıştır. Bu test sonucunda, birim etkilerin varyansının sıfıra eşit olduğu H_0 hipotezi reddedilmekte ve dolayısı ile klasik modelin uygun olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4. Patentlerin Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi

Bağımsız	Theil Endeksi			
	Model 1a		Model 1b	
İkişibaşgısyih	-0.15259*** (0.04240)	-0.27271*** (0.05866)	-0.15715*** (0.04472)	-0.28201*** (0.06095)
İkişibaşgısyih ²	0.00769*** (0.00222)	0.13960*** (0.00306)	0.00791*** (0.00234)	0.01441*** (0.00317)
sanayideçalışanpayı	-0.00098*** (0.00024)		-0.00102*** (0.00023)	
tarımdaçalışanpayı		-0.00058* (0.00032)		-0.00063* (0.00033)
uzundönemişsizlik	0.00015*** (0.00005)	0.00015*** (0.00005)	0.00015*** (0.00005)	0.00016*** (0.00005)
İpatent	0.00541** (0.00226)	0.00535* (0.00317)	0.00672*** (0.00236)	0.00645** (0.00326)
eğitim	-0.00048*** (0.00016)	-0.00044** (0.00018)		
İpatent*eğitim			-0.00007*** (0.00002)	-0.00006** (0.00002)
sabit	0.84852*** (0.20513)	1.39652*** (0.27761)	0.86316*** (0.21561)	1.43592*** (0.28936)
Gözlem Sayısı	281	281	281	281
Ülke Sayısı	28	28	28	28
χ^2	33.08***	24.62***	36.61***	23.62***
R^2	0.4813	0.3499	0.4995	0.3600
Hausman $\chi^2(6)$	0.30	0.13	0.24	0.12
Tahminci	Rassal Etkiler	Rassal Etkiler	Rassal Etkiler	Rassal Etkiler
Breusch-Pag. $\chi^2(1)$	1607.69***	1613.07***	1636.60***	1631.61***

Not: Robust standart hatalar parantez içerisinde yer almaktadır.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tüm değişkenlerin istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Kişi başı gayri safi yurt içi hasılanın işareti negatif iken, kişi başı gayri safi yurt içi hasılanın karesinin işareti pozitifdir. Yani; kişi başı gayri safi yurt içi hasıla arttıkça, gelişmekte olan ülkeler için gelir eşitsizliği azalacak ancak gelişmiş ülkeler için gelir eşitsizliği artış gösterecektir. Sanayi sektöründe çalışanların ücretleri nispi olarak daha yüksek olduğundan, bu sektörde çalışanların payı arttıkça gelir eşitsizliğinin azalması beklenmektedir. Beklentilere uygun olarak bu katsayının işareti negatif çıkmaktadır. Tarımda çalışanların payının işareti ise yine negatif çıkmıştır. Ancak nispi olarak sanayide çalışanların payının gelir eşitsizliği üzerindeki azaltıcı etkisinin daha fazla olduğu görülmektedir. Uzun dönemli işsizlik oranları arttıkça da gelir eşitsizliği artacağından bu katsayının işareti pozitif çıkmaktadır. Patent sayısının katsayısı istatistiki açıdan anlamlı ve pozitif elde edilmiştir. Bu bulgu; teknolojik yayılmayı temsil eden patent sayısı arttıkça, gelir eşitsizliği de artmaktadır hipotezini destekler nitelikte bulunmuştur. Yüksekokul ve üstü eğitim düzeyine sahip insanların payı arttıkça, bu insanlar daha nitelikli işgücüne dahil olacağından gelir eşitsizliği azalacaktır. Beklentilere uygun olarak eğitim değişkeninin katsayısı negatif ve istatistiki açıdan anlamlı olarak elde edilmiştir. Eğitim değişkeni yerine teknolojik yayılma ile eğitim değişkeninin etkileşimi modele dahil edildiğinde; etkileşim değişkeni anlamlı ve negatif olarak bulunmuştur. Yani; teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliği üzerindeki olumsuz etkisi, eğitim ile azalmaktadır. Teknolojik yayılma arttıkça, gelir eşitsizliği de artarken; eğitimin seviyesinin yüksek olması gelir eşitsizliği üzerindeki olumsuz etkiyi azaltmaktadır (Tablo 4).

Tablo 5. Yüksek Teknoloji İthalatının Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi

Bağımsız	Theil Endeksi			
	Model 2a		Model 2b	
lkışibaşgısyih	-0.10799** (0.04467)	-0.23740*** (0.05536)	-0.11632*** (0.04514)	-0.24756*** (0.05590)
lkışibaşgısyih ²	0.00496** (0.00246)	0.11447*** (0.00287)	0.00536** (0.00248)	0.01194*** (0.00289)
sanayideçalışanpayı	-0.00097*** (0.00031)		-0.00097*** (0.00030)	
tarımdaçalışanpayı		-0.00089*** (0.00030)		-0.00093*** (0.00030)
uzundönemişsizlik	0.00011** (0.00005)	0.00012** (0.00005)	0.00011** (0.00005)	0.00012** (0.00005)
lyüksekteknoloji	0.00329** (0.00147)	0.00403** (0.00173)	0.00458*** (0.00161)	0.00534*** (0.00189)
eğitim	-0.00045*** (0.00016)	-0.00045** (0.00019)		
lyüksektekn.*eğitim			-0.00005*** (0.00002)	-0.00005*** (0.00002)
sabit	0.68781*** (0.20542)	1.30238*** (0.27059)	0.71887*** (0.20720)	1.34371*** (0.27230)
Gözlem Sayısı	288	288	288	288
Ülke Sayısı	28	28	28	28
χ^2	48.19***	34.49***	45.01***	33.22***
R ²	0.4017	0.3018	0.4147	0.3178
Hausman $\chi^2(6)$	0.71	0.58	0.74	0.61
Tahminci	Rassal Etkiler	Rassal Etkiler	Rassal Etkiler	Rassal Etkiler
Breusch-Pag. $\chi^2(1)$	1638.61***	1612.46***	1638.93***	1612.12***

Not: Robust standart hatalar parantez içerisinde yer almaktadır.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

İkinci modelde, teknolojik yayılmayı temsil etmek üzere ileri teknoloji içeren ürünlerin toplam ithalatı kullanılmıştır. Bu modelin analizi ile ilgili bulgular, Tablo 5 'de yer almaktadır. Birinci modelde olduğu gibi Hausman ve Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı testi sonucuna göre, rassal etkiler tahmininin etkin olduğu anlaşılmaktadır. Diğer modellerden elde edilen bulgular ile bu modelden elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir. Teknolojik yayılmanın önemli bir

kanalının ithalat olmasından yola çıkılarak, modele teknolojik yayılmayı temsil etmek üzere ileri teknoloji bileşenli ürünlerin toplam ithalatı dahil edilmiştir. İlgili değişken; pozitif ve istatistiki olarak anlamlı elde edilerek, teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliğini arttırdığı hipotezi doğrulanmaktadır. Eğitim ile teknolojik yayılmayı temsilen kullanılan ileri teknoloji bileşenli ürünlerin toplam ithalatı çarpımı, etkileşim değişkeni olarak modele dahil edildiğinde; etkileşim değişkeni istatistiki olarak anlamlı ve negatif olarak bulunmuştur. Yani, yüksek teknolojili ürünlerin ithalatının artması, bir başka deyişle teknolojik yayılmanın artması, gelir eşitsizliğini olumsuz yönde etkilerken; eğitimin kalitesinin artmasının, bu olumsuzluğu azalttığı sonucuna varılabilmektedir (Tablo 5).

4. SONUÇ

Sonuç olarak, 28 OECD ülkesi için 1997-2010 yılları arasında teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliğini arttırdığı hipotezi doğrulanmaktadır. Çünkü teknolojik yayılma sonrasında teknolojiye adapte olabilen vasıflı (beceri yanlı) işgücü ile teknolojiye adapte olamayan vasıfsız (beceri yanlı olmayan) işgücü arasındaki ücret uçurumu artmaktadır. Bu sonuç, literatürde Conceicao&Galbraith (2000); Jaumotte, Lall & Papageorgiou (2008), Hall (2009) ve Hémous & Olsen (2018) tarafından elde edilen bulgular ile tutarlılık göstermektedir. Ancak; gelir eşitsizliğinin artmaması için, büyüme ve verimlilik artışının ana nedeni olarak nitelendirilen teknolojiye yaşanan gelişmelerden, geri kalmak da söz konusu olamamaktadır. Ülkeler arasında ve ulusal düzeyde bu yeni ve sürekli yenilenen sürece hızlı bir şekilde adapte olabilmek gerekmektedir. Hızlı bir şekilde adaptasyon ise daha vasıflı bireyler ile mümkün olabilmektedir. Daha vasıflı bireylerden oluşan bir beşeri sermaye stoku elde edebilmek için eğitim düzeyinin yükseltilmesi ve daha kaliteli bir eğitim oldukça önem arz etmektedir. Formal eğitimin yanı sıra; mesleki eğitim de beceri yanlı işgücünün yetiştirilmesinde etkili olmaktadır. Özellikle düşük becerili işgücü için; teknolojik gelişmenin hızındaki artışla birlikte, bu işgücüne yönelik oryantasyonlar sağlanabilmeli ve yaşam boyu eğitim programları tanıtılmalıdır. Düşük becerili işgücü, değişen dünyaya hızlı adapte olabilmelerini sağlayacak eğitimler almaları için teşvik edilmelidirler.

KAYNAKÇA

- Acemoglu, D., (2002). "Technical change, inequality, and the labor market", *Journal of Economic Literature* Vol. XL: 7-72.
- Asteriou, D.; Dimelis, S. ve Moudatsou, A. (2014). "Globalization and income inequality: A panel data econometric approach for the EU27 countries". *Economic modelling*, 36, 592-599.
- Autor, D.; Katz, L. ve Krueger, A., (1998). "Computing inequality: have computers changed the labor market?", *Quarterly Journal of Economics*, 113(4): 1169-1214.
- Baltagi, B. (2008), *Econometric analysis of panel data* (4th ed.). John Wiley&Sons Ltd, UK.
- Berman, E.; Bound, J. ve Machin, S., (1998). "Implications of skill-biased technological change: International evidence", *Quarterly Journal of Economics* 113(4): 1245-79.
- Conceicao, P. ve Galbraith, J. (2000). "Technology adoption and inequality: empirical evidence from a selection of OECD countries", 33rd Hawaii International Conference on System Sciences, vol. 7.
- Çalışkan, Ş. (2010). "Türkiye'de gelir eşitsizliği ve yoksulluk. Sosyal Siyaset Konferansları", 59(2): 89-132.
- Çelik, N. (2008). "Beceri yanlı teknolojik değişme yaklaşımı ve gelişmiş ülkelerde işgücü talebi", *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, Cilt 8, Sayı 3. <http://www.universite-toplum.org/text.php?id=372>.
- Davidson, R. ve MacKinnon, J. (2003). *Econometric theory and methods*. UK: Oxford University Press.

- Dabrowski, M. (2017). "Is it a trade-off between global and national income inequality?". Paper for the 14th EUROFRAME Conference on Economic Policy Issues in the European Union – Growth and Inequality: Challenges for EU Economies, Berlin, June 9, 2017).
- Eaton, J. ve Kortum, S. (1995). "Trade in ideas. Patenting and productivity in the OECD", NBER Working Paper Series. No. 5049.
- Greene, W. (2003). *Econometric analysis* (5th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Griliches, Z. (1969), "Capital-skill complementarity", *Review of Economics and Statistics* 5: 465-68.
- Haçikoğlu, M. (2011), "Bölgesel ve küresel gelir eşitsizliği". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Hall, J. (2009). "The diffusion of technology, education and income inequality: evidence from developed and developing countries", http://www.pages.drexel.edu/~jdh56/p2_09_nov.pdf.
- Hémous, David ve Olsen, Morten (2018), "The Rise of the Machines: Automation, Horizontal Innovation and Income Inequality". Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2328774>
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of panel data* (2nd ed.) Cambridge: Cambridge Univ. Pres.
- Jaumotte, M. F.; Lall, M. S. ve Papageorgiou, C. (2008). "Rising Income Inequality: Technology, or Trade and Financial Globalization?" (No. 8-185). International Monetary Fund.
- Jovanovic, B. ve MacDonald, G. (1994). "Competitive diffusion", *Journal of Political Economy* 102: 24-52.
- Keller, W. (2004). "International technology diffusion", *Journal of Economic Literature* Vol. XLII: 752-782.
- Krueger, A. (1993). "How computers have changed the wages structure – evidence from micro data, 1984-1989", *Quarterly Journal of Economics* 108(1): 33-60.
- Kuznets, S. (1955). "Economic growth and income inequality", *The American Economic Review*, 45(1): 1-28.
- Lansing, K. ve Markiewicz, A. (2011). "Technology diffusion and income inequality", <http://www.standrews.ac.uk/cdma/conf11papers/Agnieszka%20Markiewicz.pdf>.
- OECD Stat Extracts, <http://stats.oecd.org/>.
- Perugini, C. ve Pompei, F. (2009). "Technological change and income distribution in Europe", *International Labour Review*, Vol. 148, No. 1-2: 123-148.
- Saggi, K. (2002). "Trade, foreign direct investment, and international technology transfer: A survey", *The World Bank Research Observer*, 17(2): 191-235.
- Theil, H. (1967). *Economics and information theory*. Amsterdam: North Holland Publishing Company.
- The World Bank, <http://data.worldbank.org/indicator>.
- Thomas, A. (2007), "Applied panel data econometrics", <http://www.cams.aub.edu.lb/events/docs/athomashandout.pdf>.
- Wooldridge, J. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. London: The MIT Press.