

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

REYHAN CAFRI

(Doktora Tezi)

Eskişehir 2014

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

Reyhan CAFRI

Doktora Tezi

İktisat Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. C. Necat BERBEROĞLU

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Kasım, 2014

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Reyhan CAFRİ'nin "Teknolojik Yayılmanın Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi: Seçilmiş OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama" başlıklı tezi 28 Kasım 2014 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca İktisat Anabilim Dalında, Doktora tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Prof.Dr.C.Necat BERBEROĞLU
Üye : Prof.Dr.Celil KOPARAL
Üye : Doç.Dr.Levent ERDOĞAN
Üye : Doç.Dr.Yılmaz KILIÇASLAN
Üye : Yrd.Doç.Dr.Aliye ATAY KAYIŞ

Prof.Dr.Kemal YILDIRIM
Anadolu Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü



Doktora Tez Özü

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

Reyhan CAFRI

İktisat Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kasım 2014

Danışman: Prof. Dr. C. Necat BERBEROĞLU

Bir ülkede toplumsal refahın artırılabilmesi için gelir dağılımının daha adil bir düzeye getirilmesi gerekmektedir. Ancak, son yıllarda dünyanın birçok ülkesinde gelir eşitsizliğindeki artışın hızlanması 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 olmuştur. Gelir eşitsizliğinin altında yatan faktörlerin belirlenmesi, etkin politikaların oluşturulması için önem arz etmektedir. Bu bağlamda, çalışmada teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliği üzerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. 1997-2010 dönemi için, Türkiye'nin de dahil olduğu 28 OECD ülkesini kapsayan bu çalışmada ekonometrik yöntem olarak hem zaman hem de yatay kesit boyutunu bir arada dikkate alan panel veri analizi kullanılmıştır. Gelir eşitsizliği, en uygun ölçüt olan Theil endeksi ile hesaplanmıştır. Teknolojik yayılma ise kişi başına düşen patent sayısı, internet kullanıcı sayısı ve yüksek teknoloji gerektiren ürünlerin toplam ithalatı olmak üzere üç 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 Endeksi, Kuznets Hipotezi

Abstract

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

Reyhan CAFRI

Department of Economics

Anadolu University, Graduate School of Social Sciences, November 2014

Adviser: Prof. Dr. C. Necat BERBEROĞLU

In order to increase the social welfare in a country, income distribution should take place in a more fair manner. However, in recent years the acceleration of the increase in income inequality in many countries of the world is quite noteworthy. Because of this noticeable increase in income inequality coincided with rapid technological progress, a claim that "technological diffusion increases the income inequality" has emerged as one of the hypothesis. Determination of the underlying factors of income inequality is essential for creation of effective policies to fight with it. In this context, this study aimed to investigate the affect of technological diffusion on income inequality. In this study, the econometric method is panel data analysis that taking into account a combination of both time and cross section dimensions used 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 three different ways: per capita patents, internet users, and total imports of products with high technological intensity. As a result of this study, "techological 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 Index, The Kuznets Hypothesis

Etik İlke ve Kurallara Uygunluk Beyannamesi

Bu tez çalışmasının bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmanın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumunda bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve hiçbir şekilde intihal içermediğini beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Reyhan CAFRI

Özgeçmiş

Reyhan CAFRI

İktisat Anabilim Dalı

Doktora

Eğitim

Y. Ls. 2009	Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı
Ls. 2006	Çukurova Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi (İİBF), Ekonometri Bölümü
Lise 1998	Adana Anafartalar Lisesi

Kişisel Bilgiler

Doğum yeri ve yılı: 11.02.1982/Adana Cinsiyet: Kadın Yabancı dil: İngilizce

İçindekiler

	<u>Sayfa No</u>
Jüri ve Enstitü Onayı.....	ii
Doktora Tez Özü.....	iii
Abstract	iv
Etik İlke ve Kurallara Uygunluk Beyannamesi.....	v
Özgeçmiş.....	vi
Tablolar Listesi	x
Şekiller Listesi	xi
Kısaltmalar Listesi.....	xii
Giriş.....	1
a. Problem	3
b. Amaç.....	3
c. Önem....	3
d. Varsayımlar	4
e. Sınırlılıklar	4

Birinci Bölüm

Teknoloji ve Gelir Eşitsizliği

1. Teknolojik Değişme ve Teknolojik Yayılma	5
1.1. Beceri Yanlı Teknolojik Değişme Hipotezi	6
1.2. Teknolojik Yayılma Teorisi.....	10
1.2.1. Yenilik karar süreci teorisi	10
1.2.2. Bireysel yenilikçilik teorisi	11
1.2.3. Yayılma/ Adaptasyon hızı	12
1.2.4. Algılanan nitelikler (özellikler) teorisi	12
1.3. Teknolojinin Yayılma Kanalları.....	13

1.4. Yeni Teknolojilerin Yayılma Hızının Ölçülmesi	15
2. Teknolojinin İktisadi Teorideki Yeri	16
2.1. İçsel Büyüme Yaklaşımı.....	17
2.1.1. Schumpeterci yaklaşım	18
2.1.2. Evrimci yaklaşım	20
3. Gelir Eşitsizliği ve Gelir Eşitsizliği Ölçütleri.....	22
3.1. Gelir Eşitsizliği.....	22
3.1.1. Ayrıştırılabilir eşitsizlik indeksinin özellikleri.....	23
3.2. Eşitsizliğin Ölçülmesi	24

İkinci Bölüm

Teknolojik Yayılma ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi

1. Büyüme ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi	27
1.1. Kuznets' in Ters U Hipotezi	28
1.2. Büyük U Dönüşü Hipotezi.....	29
2. Teknolojik Yayılma ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi.....	30
3. Teknoloji ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi Üzerine Ampirik Çalışmalar.....	33
3.1. Teknolojinin Yayılması ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	33
3.2. Teknoloji ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	35

Üçüncü Bölüm

Teknolojinin Yayılmasının Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisini Belirlemeye Yönelik Bir Uygulama

1. Yöntem	41
1.1. Panel Veri Metodolojisi.....	41
1.1.1. Havuz (Pooled) regresyon modeli.....	44
1.1.2. Sabit etkiler modeli.....	45
1.1.3. Rassal etkiler modeli.....	47

1.1.4. Belirleme (Spesifikasyon) testleri	48
1.1.4.1. F testi.....	49
1.1.4.2. Breusch-Pagan testi	50
1.1.4.3. Hausman testi.....	51
1.1.5. Otokorelasyon ve değişen varyans sorunları.....	52
2. Araştırmada Kullanılan Veri Seti.....	53
3. Araştırmada Kullanılan Model.....	57
4. Tanımlayıcı İstatistikler	64
5. Ampirik Bulgular.....	75
Sonuç ve Öneriler	85
Ekler.....	90
Kaynakça	102

Tablolar Listesi

Sayfa No

Tablo 1. Eşitsizlik Ölçütlerinin Sahip Olduğu Özellikler	26
Tablo 2. GLS ve GRUPIÇİ Tahmin Edicileri Arasındaki Karşılaştırma	51
Tablo 3. Modelde Kullanılan Verilerin Özeti.....	56
Tablo 4. Analizde Kullanılan Değişkenlere İlişkin Tanıtıcı İstatistikler	64
Tablo 5. Analizde Kullanılan Değişkenlere İlişkin Korelasyon Matrisi	67
Tablo 6. Model 1a: Patentlerin Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi	76
Tablo 7. Model 1b: Etkileşim Değişkeni ile Birlikte Patentlerin Gelir Eşitsizliği	78
Üzerine Etkisi.....	78
Tablo 8. Model 2a: İnternet Kullanıcılarının Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi	80
Tablo 9. Model 2b: Etkileşim Değişkeni ile Birlikte İnternet Kullanıcılarının Gelir.	81
.....	81
Tablo 10. Model 3a: Yüksek Teknoloji İthalatının Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi...	82
.....	82
Tablo 11. Model 3b: Etkileşim Değişkeni ile Birlikte Yüksek Teknolojili Ürün	83
İthalatının Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi.....	83

Şekiller Listesi

Sayfa No

Şekil 1. Beceri Yanlı Teknolojik Değişme.....	8
Şekil 2. Bireysel Yenilikçilerin Kategorilerini ve Yüzdelerini Gösteren Çan..... Eğrisi.....	11
Şekil 3. Bir Yeniliğin Zaman İçerisinde Yayılma Hızını Gösteren S-Eğrisi.....	12
Şekil 4. Gelir Eşitsizliği Trendi.....	31
Şekil 5. Gelir Eşitsizliği Değişimleri	32
Şekil 6. Theil Endeksi ve Kişi Başına Düşen GSYİH için Saçılma Grafiği	68
Şekil 7. Theil Endeksi ve Sanayi Sektöründe Çalışanların Payı için Saçılma..... Grafiği	69
Şekil 8. Theil Endeksi ve Tarım Sektöründe Çalışanların Payı için Saçılma..... Grafiği	70
Şekil 9. Theil Endeksi ve İşsizlik için Saçılma Grafiği	71
Şekil 10. Theil Endeksi ve Patent için Saçılma Grafiği	72
Şekil 11. Theil Endeksi ve İnternet Kullanıcıları için Saçılma Grafiği.....	73
Şekil 12. Theil Endeksi ve Yüksek Teknoloji İthalatı için Saçılma Grafiği	74
Şekil 13. Theil Endeksi ile Yüksekokul ve Üstü Seviyesindeki Eğitim..... Harcamalarının.....	75

Kısaltmalar Listesi

- AB** : Avrupa Birliği
- ABD** : Amerika Birleşik Devletleri
- AR-GE:** Araştırma ve Geliştirme
- CES** : Constant Returns to Scale (Sabit İkame Esneklikli)
- EKK** : En Küçük Kareler
- FDI** : Foreign Direct Investments (Doğrudan Yabancı Yatırım)
- FGLS** : Feasible Generalized Least Squares
(Uygun Genelleştirilmiş En Küçük Kareler)
- GLS** : Generalized Least Squares (Genelleştirilmiş En Küçük Kareler)
- GSP** : Gross State Product (Gayri safi eyalet hasılası)
- GSYİH:** Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
- ICT** : Information and Communications Technology
(Bilgi ve İletişim Teknolojileri)
- LSDV** : Least Squares Dummy Variable (Kukla Değişkenli En Küçük Kareler)
- OECD** : Organisation for Economic Co-operation and Development
(Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)
- UNIDO:** United Nations Industrial Development Organization
(Birleşmiş Milletler Endüstriyel Gelişme Örgütü)
- UTIP** : University of Texas Inequality Project
(Teksas Üniversitesi Gelir Eşitsizliği Projesi)
- WDI** : World Development Indicator (Dünya Kalkınma Göstergeleri)

Giriş

İnsanlık var olduğundan beri, değişme ve gelişme güdüsünün etkisiyle, her yeni buluş ve keşif ile yeni bir döneme girmiş; bu buluş ve keşifler birçok bakımdan tüm toplumları etkilemiştir. 1990'lı yıllarda bilgi ve iletişim teknolojisinde yeniliklerin ivme kazanmasıyla birlikte teknolojiye 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. Gelir eşitsizliğindeki büyüme, ülkelerin birçoğunda önemli ölçüde hızlanmıştır. Teknolojinin yayılmasının, gelir eşitsizliğinde büyümeye neden olduğuna dair düşünceler, literatürde teknolojinin gelir eşitsizliği ile bağlantısını gün ışığına çıkarmaya yönelik araştırmaların yapılmasına yol açmıştır. Son zamanlarda, gelir eşitsizliğinin artmasında beceri yanlı teknolojik değişimin etkili olduğu düşünülmektedir.

Beceri yanlı teknolojik değişme yaklaşımının temelinde teknolojik değişimin yüksek becerili işgücünü tamamladığı varsayımı yatmaktadır. Beceri yanlı teknolojik değişme hipotezine göre; yeni teknolojilerin ve özellikle yüksek teknoloji kullanan sektörlerin, değişime hızlı uyum sağlayacak daha nitelikli işgücüne ihtiyaç duyduğu kabul edilmektedir.

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. Çünkü eğitilmiş insanlar, yeni teknolojilere daha hızlı uyum sağlayarak belirli problemleri çözmek için veya bir işi daha hızlı ve daha verimli yapmak için potansiyel bir güven sinyali sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, ülkeler arasında ve ulusal düzeyde bu yeni sürece adapte olabilenler ve olamayanlar arasında bir ayrışma (digital divide) anlamında bir sorun ortaya çıktığı ve bunun da gelir dağılımında eşitsizliği beraberinde getirdiği düşünülmektedir.

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 ve teknolojik yayılmayı ele alan 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 uygun olmayan Gini katsayısı ya da Theil endeksi kullanılmıştır. Theil endeksini 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 araştırılabilmektedir. Bu çalışmada ise Türkiye’nin de içinde yer aldığı verilerine erişilebilen 28 OECD ülkesi için sektörler itibariyle 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, internet kullanıcıları 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 üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, teknoloji ile ilgili kavram ve teorilerin yanı sıra gelir eşitsizliği ölçütleri hakkında bilgi verilmektedir. İkinci bölümde, teknolojik yayılma ve gelir eşitsizliği ilişkisi ile bu ilişkinin araştırılmasına öncülük eden büyüme ve gelir eşitsizliği ilişkisi ele alınmaktadır. Ayrıca, konu ile ilgili olarak literatürde yer alan çalışmalardan ikinci bölümde bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde ise teknolojik yayılma ile gelir eşitsizliği ilişkisine yönelik bulgular elde edilmiş, gelir eşitsizliği altında yatan faktörler ortaya konulmuştur.

a. Problem

Teknolojik yayılma, gelir eşitsizliğini ne şekilde etkilemektedir? Son zamanlarda ülkelerin birçoğunda meydana gelen gelir eşitsizliği artışına neden olan faktörler nelerdir? Gelir eşitsizliğini olumlu yönde etkileyen unsurlar nelerdir? Teknolojik yayılma ne şekilde ölçülmektedir? Teknolojik yayılma ve gelir eşitsizliği ilişkisinin araştırılmasına öncülük eden, büyüme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişki Kuznets' in Ters U Hipotezini günümüzde desteklemekte midir?

b. Amaç

Ekonomi politikalarının temel amaçlarından biri olan toplumsal refahın yükseltilmesi için adil bir gelir dağılımının sağlanması oldukça önem arz eden bir konudur. Ancak son zamanlarda birçok ülkede gelir eşitsizliğinde hızlı bir artış gözlenmektedir. Gelir eşitsizliğindeki bu artış ile hızlı teknolojik gelişmelerin aynı zamanlarda meydana gelmesi teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliğini olumsuz yönde etkilediğine dair düşüncelere neden olmuştur. Bu bağlamda, çalışmada, içinde Türkiye'nin de yer aldığı 28 OECD ülkesi için 1997 -2010 yılları aralığında teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliğini ne şekilde etkilediğinin ekonometrik tekniklerle ortaya çıkartılması amaçlanmaktadır.

c. Önem

Önemli bir iktisadi ve sosyal sorun olarak görülen gelir eşitsizliğinin altında yatan faktörlerin bilinmesi, daha adil bir gelir dağılımının sağlanması için etkin politikalar belirlenmesinde önem teşkil etmektedir. Bunun için sonuçların güvenilirliği açısından, gelir eşitsizliğinin doğru endeks ile ölçülmesi gerekmektedir. Literatürde teknoloji ile gelir eşitsizliği ilişkisini araştıran çalışmaların birçoğunda gelir eşitsizliğinin ölçümünde ya uygun olmayan Gini katsayısı ya da Theil endeksi kullanılmıştır. Theil endeksini baz alan çalışmalarda ise UTIP tarafından hesaplanan ülkeler için Theil endeksleri 2001 yılına kadar mevcut olduğundan teknoloji ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişki de ancak 2001 yılına kadar araştırılabilmektedir. Bu çalışmada ise sektörler itibariyle işgücü maliyetlerinden yola çıkılarak Theil endeksleri hesaplanmış ve gelir eşitsizliği ölçütü olarak en uygun olduğu düşünülen bu endeks kullanılmıştır. Bu bağlamda, çalışma son

yıllarda teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliği dinamiğini nasıl etkilediğinin irdelenmesi açısından önem arz etmektedir.

d. Varsayımlar

Çalışmada, teknolojinin Neoklasik modelde ileri sürüldüğü gibi dışsal olduğu kabul edilmemektedir. Aksine teknolojinin içsel olarak belirlendiği varsayılmaktadır. Çünkü teknoloji herkes tarafından kolaylıkla elde edilememektedir. Teknolojiyi öğrenmek veya daha iyi bir teknolojiyi elde etmek isteyen bireyler, firmalar bunun için araştırma geliştirme faaliyetlerinde bulunmaktadır, zaman ve çaba harcamaktadırlar.

e. Sınırlılıklar

Araştırmada karşılaşılan en önemli sorun, teknoloji ile ilgili verilerin uzun bir geçmişe sahip olmamasından dolayı veri kapsamının 1997-2010 yılları ile sınırlı kalmasıdır. Ayrıca bazı ülkeler için veri bulunmamasından veya sadece belli yılların verisi bulunduğu OECD ülkelerinin tamamı değil de 28 tanesi analize dahil edilmiştir. Ayrıca, 28 OECD ülkesinin her birinin her bir yılı için bütün gözlemleri mevcut bulunmamaktadır. Ülkelerin bazı yıllarda eksik gözlemleri bulunduğu analizde dengesiz panel söz konusu olmaktadır.

Birinci Bölüm

Teknoloji ve Gelir Eşitsizliği

1. Teknolojik Değişme ve Teknolojik Yayılma

Üretim sürecinde daha gelişmiş makinelerin, daha nitelikli işgücünün kullanılması ve/veya üretim organizasyonunun daha etkin hale getirilmesi sonucu, aynı miktarda çıktının daha az miktarda girdiyle üretilmesine teknolojik gelişme denmektedir.¹ Teknolojik değişme ve teknolojik gelişme kavramları genelde eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Teknolojik değişim sürecinde kavramsal olarak üç aşama bulunmaktadır.

- Buluş
- Yenilik
- Yayılma

Buluş ya da *icat* (invention), ekonomide uygulanma potansiyeli olan yeni bir düşüncenin oluşturulmasıdır, yani; yeni veya geliştirilmiş alet, ürün, süreç ve sistem hakkında yeni bir bilgi veya fikirdir.²

Yenilik, icattan farklı bir kavramdır. Yeni hizmetler veya ürünler tasarlamak, yeni üretim ve sunum yöntemleri kullanmak veya o zamana kadar hiç imal edilmemiş bir malı endüstriye ilk kez sunmak olarak ifade edebileceğimiz yenilik kavramı bir buluşun ilk kez ticarileştirilmesidir.³

Teknolojik değişme sürecinde üçüncü aşama, yeniliğin diğer işyerleri ve sektörlerle yayılmasıdır. *Yayılma*, sosyal bir sistemin üyeleri arasında belirli kanalların aracılığı ile

¹ E. Ünsal (2010). Mikro iktisat (8.baskı). Ankara: İmaj Yayınevi, s. 304

² J. Schumpeter (2003). *Capitalism, socialism and democracy*.

<http://sergioberumen.files.wordpress.com/2010/08/schumpeter-joseph-a-capitalism-socialism-and-democracy.pdf>, (Erişim Tarihi: 18.04.2011), s. 132.

³ Ö. Dinçer ve Y. Fidan. *İşletme yönetimine giriş* (4. Baskı). İstanbul: Beta Yayıncılık, s. 167.

yeniliğin haber alınması sürecidir. Schumpeter ise yayılmayı, yeni ürün veya sürecin rakiplerce benimsenmesi olarak tanımlamıştır.⁴ Yenilik (inovasyon); araştırma, buluş, deneysel, gelişme, taklit etme ve yeni ürünlere uyum, yeni üretim yöntemi ve yeni organizasyon sistemi ile ilgilidir.⁵ Başka bir ifade ile teknolojik yayılma, yeni fikir olarak algılanan bildirimlerin iletişimsel yöntemler aracılığıyla dağılmasıdır. Teknolojik yeniliğin ekonomik etkisi, yeni teknoloji pek çok işyeri tarafından kullanılmaya başladığı için bu aşamada ortaya çıkmaktadır yani, yayılma yeniliğin rakiplerce benimsenme sürecidir.

Gerçek hayatta bu üç kavramı birbirlerinden kesin olarak ayırmak kolay olmamaktadır. Yenilik süreci içinde icatlar meydana gelebilmekte ve yayılma süreci içinde yenilikler ve icatlar yapılabilmektedir. İcatlar, ticarileştirildiğinde, ekonomik ve sosyal hayat üstündeki etkisi belirginleşmektedir.⁶ Başka bir deyişle icat, yeniliğe dönüştüğünde ekonomik ve sosyal hayatı etkilemeye başlamaktadır. Yeniliklerin ekonomik etkisinin ortaya çıkması zaman almaktadır.

1.1. Beceri Yanlı Teknolojik Değişme Hipotezi

Beceri yanlı teknolojik değişme (skill biased technological change) yaklaşımının temelinde; buluş, yenilik ve yayılma aşamalarından meydana gelen teknolojik değişimin (gelişmenin) yüksek becerili işgücünü tamamladığı varsayımı yatmaktadır. 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 değişme 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. Bu nedenle düşük becerili işgücüne talep azalırken, yüksek becerili işgücüne talep artmakta ve

⁴ D. Ricardo (1965). *The principles of political economy and taxation*. London: Everyman's, s. 263.

⁵ E. Rogers (2003). *Diffusion of innovations* (5th. Ed.). New York: Free Press, s. 12.

⁶ U. Bulten (2003). *Teknolojik değişme iktisatçılığının başlıca meseleleri*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi s.10.

beceriye dayanan ücret farklılıkları yükselmektedir. Beceri yanlı teknolojik değişme yüksek becerili işgücünün verimliliğini de artırdığından ücret artışına neden olmakta ve bu kesim lehine beceri primi (skill premium) yaratmaktadır.⁷

Griliches' in 1969 yılındaki, teknolojik değişimin yüksek becerili işgücünü tamamladığı varsayımına dayanan beceri yanlı teknolojik değişme 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 desteklemektedirler. Üretimde sermaye-beceri tamamlayıcılığının sonucunda fiziki stoklardaki daha hızlı büyüme becerili işgücünün talebini artırırken beceri primini de artırmaktadır. Yani düşük becerili (vasıfsız) işgücüne talep azalırken yüksek becerili (vasıflı) işgücüne talep artmakta ve beceriye dayanan ücret farklılıkları yükselmektedir. Beceri yanlı teknolojik değişme yüksek becerili işgücünün verimliliğini de artırdığından ücret artışına neden olmakta ve bu kesim lehine beceri primi (skill premium) yaratmaktadır. Daha açık bir ifade ile toplam üretim fonksiyonu şu şekilde genelleştirilmektedir;⁸

$$Y = AK_s^\alpha \left[\lambda \left[\mu(K_e)^\rho + (1-\mu)(L_s)^\rho \right]^\frac{\sigma}{\rho} + (1-\lambda)(L_u)^\sigma \right]^\frac{1-\alpha}{\sigma} \quad (1.1)$$

K_s yapısal sermayeyi (capital structure), K_e fiziki sermayeyi (equipment capital), A teknolojiyi, L işgücü girdisini, u (unskilled) alt indisi vasıfsız işgücünü, s (skilled) alt indisi vasıflı yani becerili işgücünü; σ ve ρ vasıfsız işgücü, fiziki sermaye ve vasıflı işgücü arasındaki ikame esnekliğini; μ ve λ ise parametre paylarını temsil etmektedir. Fiyat alan (price taking) firmaların kar maksimizasyonu davranışı sonucunda beceri primi yaklaşık olarak şu şekilde yazılabilmektedir;

$$\ln \left(\frac{w_s}{w_u} \right) \approx \lambda \frac{\sigma - \rho}{\rho} \ln \left(\frac{K_e}{L_s} \right)^\rho + (1 - \sigma) \ln \left(\frac{L_u}{L_s} \right) \quad (1.2)$$

⁷ N. Çelik (2008). Beceri yanlı teknolojik değişme yaklaşımı ve gelişmiş ülkelerde işgücü talebi. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, Cilt 8, Sayı 3. <http://universite-toplum.org/text.php3?id=372>. (Erişim Tarihi: 30.10.2011).

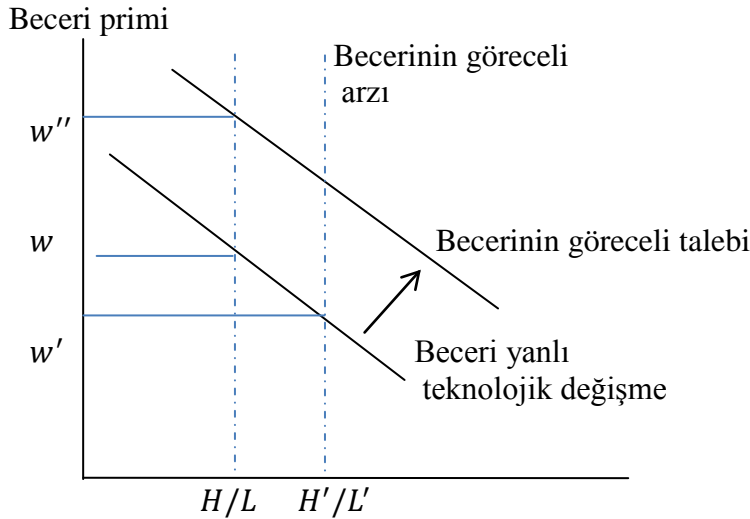
⁸ Z. Griliches (1969). Capital-skill complementarity. *Review of Economics and Statistics* 5, s. 465-468.

w işgücü ücret düzeyini göstermek üzere, $\sigma > \rho$ ise becerili işgücüne olan talep fiziki sermaye stoku ile birlikte artmaktadır. İki işgücü arasındaki marjinal dönüşüm oranının (MRT) logaritması ise aşağıdaki gibidir;

$$\ln(MRT_{s,u}) = \sigma \ln\left(\frac{A_s}{A_u}\right) + (1 - \sigma) \ln\left(\frac{L_u}{L_s}\right) \quad (1.3)$$

$\sigma > 0$ olduğunda, $\frac{A_s}{A_u}$ arttığında teknolojik değişme beceri yanlı olmaktadır. Beceri yanlı teknolojik değişme, becerili işgücünün göreceli üretkenliğini arttırarak ilgili işgücünün göreceli talebinin artmasına dolayısı ile beceri priminin artmasına yol açmaktadır.⁹

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.



Şekil 1. Beceri Yanlı Teknolojik Değişme¹⁰

⁹ G. Violante (2008). *Skill-biased technical change*.

http://www.econ.nyu.edu/user/violante/Books/sbtc_january16.pdf. (Erişim Tarihi: 11.02.2011).

¹⁰ D. Acemoglu (2002). Technical change, inequality, and the labor market. *Journal of Economic Literature*, Vol. XL, s. 20.

Şekil 1’de w beceri primini, H yüksek becerili iş gücünü ve L düşük becerili iş gücünü temsil etmektedir. Becerinin göreceli arzı, H/L ’ den H'/L' seviyesine geldiğinde ilk talep eğrisine göre beceri primi w düzeyinden daha düşük olan w' düzeyinde dengeye gelmektedir. Yeni teknolojilerin yayılması ile birlikte teknolojik değişme beceri yanlı işgücü lehine işleyerek becerinin göreceli talebini de arttırmaktadır. Bu durumda beceri primi ücret artışından dolayı, ilk bulunduğu w seviyesinden daha yüksek beceri priminde, denge noktasına gelmektedir.¹¹

Özellikle bilgisayar için uygun becerilere sahip işgücü için ücret primi artarken, beceri yanlı işgücü, becerisi olmayan işgücünün daha önceki görevlerini yaparak bu işgücünün yerini almaktadır. Nelson ve Phelps (1966) hızlı teknolojik gelişme periyodu boyunca becerili işgücünün yeni teknolojilere adapte olmak için ilave bilgiyi elde etmede daha hızlı olduğunu, dolayısıyla beceri priminde artışa neden olduğunu ileri sürmüşlerdir.¹² Beceriye olan talepteki artışın böylece okula dönüşü arttırdığı savunulmaktadır.¹³ Buna ek olarak Acemoğlu, teknolojinin gelişmesinin kar güdülerinin artmasına neden olduğunu iddia etmektedir. Bu bağlamda, gelişen beceri yanlı teknolojilerin daha karlı olduğunda yeni teknolojilerin beceri yanlı eğilimde olduğunu ileri sürmektedir.¹⁴

Teknolojik gelişme, becerili işgücünün üretkenliğini arttırmaya eğilimli olduğundan becerili işgücünün reel ücretini göreceli olarak daha hızlı arttırmaktadır. Autor, Katz ve Krueger¹⁵; Bartel ve Sicherman¹⁶; Berman, Bound ve Griliches¹⁷ tarafından elde edilen ampirik bulgular, endüstri ve firmaların Ar-Ge ve yatırımlara daha fazla harcama yaparak, bilgi teknolojileri için yüksek becerili işgücünü istihdam edip onlara göreceli olarak daha fazla ücret ödeyecekleri şeklindedir. Kısaca, beceri yanlı teknolojik değişme hipotezi beceri ve yeni teknoloji arasındaki tamamlayıcılık varsayımına dayanmaktadır.

¹¹ Acemoglu (2002), s. 20.

¹² R. Nelson ve E. Phelps (1966). Investment in humans, technological diffusion and economic growth. *The American Economic Review*, Vol. 56, No. ½.

¹³ Acemoglu (2002), s. 11.

¹⁴ Acemoglu (2002), s. 12.

¹⁵ D. Autor, L. Katz ve A. Krueger (1998). Computing inequality: have computers changed the labor market? *Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1169-1214.

¹⁶ A. Bartel ve N. Sicherman (1999). Technological change and wages: an interindustry analysis. *Journal of political economy*, 107(2).

¹⁷ E. Berman et al. (1994).

Birkaç model bu hipotezi açıklamaya çalışmaktadır: Vindingi (2002)¹⁸, Acemoğlu ve Pischke (2000)¹⁹, Card ve Lenjeux (2000)²⁰, Bound ve Johnson (1992)²¹. Bu modellerde beceri primindeki artışın aynı zamanda daha yüksek eğitim düzeyindeki artış ile bağlantılı olduğu savunulmaktadır. Ayrıca kredi kısıtının eşitsizliğin kalıcı olmasına neden olduğu açıklanmaktadır. Düşük becerililerin sadece düşük ücret almadığı, aynı zamanda eğitim için yatırımlarının da az olduğu, halbuki bu tip işgücünün daha yüksek ücret düzeyine erişmek için eğitime yatırım yapmaları gerektiği ileri sürülmektedir.

Optimal dünyada kredi piyasalarının mükemmel olduğunu ve böylece insanların beceri yanlı teknolojik gelişme durumunda eğitimlerini finanse edebileceğini belirten Vindingi (2002), gerçek dünyada kredi piyasalarının mükemmel değil kusurlu olduğunu böylece beceri yanlı teknolojik değişimin içsel ve kara yönelik olduğunu ileri sürmektedir.²²

1.2. Teknolojik Yayılma Teorisi

Roger, 1995 yılında 4 yayılma/adaptasyon teorisi sunmuştur. Bunlar; yenilik karar süreci teorisi, bireysel yenilikçilik teorisi, adaptasyon teorisinin hızı ve algılanan nitelikler teorisidir.

1.2.1. Yenilik karar süreci teorisi

Bu teoriye göre, teknolojik gelişmeyi benimseyenler yayılma sürecinde 5 aşamadan geçmektedirler. Bunlar;

Bilgi (ilk aşamada yenilik hakkında bilgi edinmek),

¹⁸ A.Vindigni (2002). Income distribution and skilled biased technological change,” Princeton, Department of Economics - *Industrial Relations Sections working paper number 464*, www.irs.princeton.edu/pubs/pdfs/464.pdf. (Erişim Tarihi: 10.03.2011).

¹⁹ D. Acemoglu ve J. Pischke (2000). Certification of training and training outcomes. *European Economic Review* 44(4).

²⁰ D. Card ve T. Lemieux (2000). Can falling supply explain in rising return to college for younger men? A cohort-based analysis. *Quarterly Journal of Economics* 116.

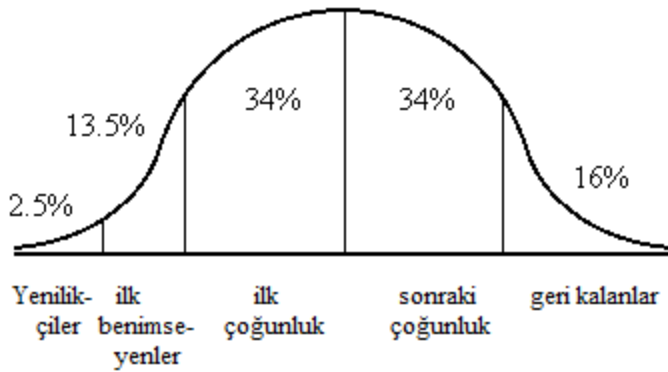
²¹ J. Bound ve G. Johnson (1992). Changes in the structure of wages in the 1980s - an evaluation of alternative explanations. *American Economic Review*, 82.

²² Vindigni (2002).

İkna (yeniliğin değeri hakkında ikna olmak),
Karar (yeniliği benimsemeye karar vermek),
Uygulama (yeniliği uygulamak) ve
Kabul/Onaylama (Kararı yinelemek veya reddetmek) aşamalarıdır.²³

1.2.2. Bireysel yenilikçilik teorisi

Risk alan bireyler, diğer bir deyişle yenilik yanlısı olanlar, yayılma sürecinde yenilikleri daha önce benimseyeceklerdir. Roger, yeniliği benimseyen sosyal sistemin üyelerini kategorilere ayırmıştır. Bu kategoriler; yenilikçiler (yeniliği yapan kimse, mucit, innovators), ilk benimseyenler (early adopters), ilk çoğunluk (early majority), sonraki çoğunluk (late majority) ve yavaş ilerleyen geri kalan kimselerdir (laggards). Şekilde 2' de görüldüğü gibi yeniliği benimseyenlerin dağılımı çan eğrisi şeklindedir ve her bir kategoriye düşen potansiyel yeniliği benimseyenlerin yüzdeleri ortaya konulmuştur. Normal dağılım eğrisinin sol tarafında ortalamanın 2 standart sapmadan daha uzağında bulunan yenilikçiler % 2.5 olarak görünmektedir. Yayılma sürecinde yenilikçiler risk alan ve sürecin ilk aşamasında yayılmayı ilk benimseyenlere öncülük edenlerdir. Yavaş benimseyenler (laggards) ise yayılma sürecinin son aşamalarına kadar yeniliği benimsemeye direnen kimselerdir.²⁴



Şekil 2. Bireysel Yenilikçilerin Kategorilerini ve Yüzdelerini Gösteren Çan Eğrisi²⁵

²³ Jr. V.H., Carr, (2001). Technology adoption and diffusion.

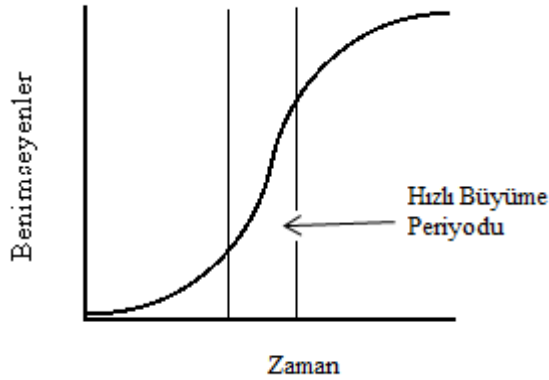
<http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/innovation/adoptiondiffusion.htm>, (Erişim Tarihi: 24.10.2012), s. 2.

²⁴ Rogers (2003), s. 246.

²⁵ Rogers (2003), s. 247.

1.2.3. Yayılma/ Adaptasyon hızı

Yayımla, yeniliklerle birlikte yavaş bir şekilde zamanla gerçekleşmektedir. Daha sonra aşama aşama hızlanmaktadır ve bir dengeye geldikten sonra azalmaktadır. Yani yeniliğe adaptasyon, Şekil 3’de olduğu gibi, zaman içerisinde “S” şeklinde bir eğriyi andırmaktadır.²⁶



Şekil 3. Bir Yeniliğin Zaman İçerisinde Yayılma Hızını Gösteren S-Eğrisi²⁷

1.2.4. Algılanan nitelikler (özellikler) teorisi

Bir yeniliğe karar verildiğinde 5 özellik dikkate alınmaktadır. Bu özellikler şunlardır;

Yenilik denenebilir olmalı (trialability): Yeniliğin denenebilir olması yeniliği benimseyenler için daha az belirsizliğe yol açacağından sosyal sistemdeki üyeler açısından daha ikna edici olacaktır ve adaptasyon hızı için pozitif bir etki sağlayacaktır.

Sonuçlar gözlenebilir olmalı (observability): Yeniliğin sonuçlarının diğer sosyal sistem üyeleri tarafından görülebilir olması bu üyeleri ikna edici olacak ve adaptasyon hızı için olumlu etki yaratacaktır.

²⁶ D.W. Surry (1997)..Diffusion theory and instructional technology, University of Southern Mississippi. <http://www.southalabama.edu/coe/bset/surry/papers/adoption/chap.htm>. (Erişim Tarihi: 02.06.2012), s. 4.

²⁷ Rogers (2003), s. 243.

Göreceli olarak avantaj sağlamalı (relative advantage): Yenilikler diğerlerinden veya mevcut durumdan daha üstün olmalıdır. Göreceli olarak avantajlı olan yenilik sistem üyelerini ikna edici olacak ve adaptasyon hızını arttıracaktır.

Karmaşık olmamalı (Complexity): Yeniliği kullanmak ve öğrenmek aşırı karmaşık olmamalıdır. Yeniliğin karmaşık olması sistem üyeleri tarafından ilgili yeniliğin kullanımının ve anlamının zor olduğu şekilde algılanacaktır dolayısıyla adaptasyon hızı üzerinde negatif bir etkiye neden olacaktır.

Uygunluk (Compatibility): Benimsenecek yenilik mevcut şartlara uygun olmalıdır. Var olan değerlerle, geçmiş deneyimlerle ve potansiyel yeniliği benimseyenlerle tutarlı olan yenilik sosyal sistemin üyelerini ikna edici olacak ve adaptasyon hızı üzerine pozitif bir etkiye yol açacaktır.²⁸

1.3. Teknolojinin Yayılma Kanalları

Literatür incelendiğinde teknolojik yeniliklerin yayılmasını ve benimsenmesini etkileyen bir takım unsurların olduğu dikkat çekmektedir. Örneğin, küreselleşmenin getirdiği birçok değişiklik teknolojik yayılma sürecini daha da etkilemiştir.

1980'lerden beri dünya, Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (ICT) ve altyapısının önemli gelişmelerine tanık olmuştur. Bu gelişmeler; hem işyerleri hem de kişisel hayatta yazılım ve donanımda kalıcı değişiklik ile bilgisayar sistemine geçilmesini kapsamanın yanı sıra; uydu iletişimi, fiberoptik, anten, cep telefonları ve internet gibi telekomünikasyon alanında yeni teknolojilerin adaptasyonunu da içermektedir.²⁹ Bilgi ve Haberleşme Teknolojileri, yeniliklerin yayılmasını etkileyen önemli bir unsuru teşkil etmektedir.

²⁸ Rogers (2003), s. 239-240.

²⁹ M. Preto (2004). *Technology diffusion and economic inequality in a selection of OECD countries: does the augmented Kuznets hypothesis help explain technology adoption?* M.Sc. Dissertation. Portugal: Technical University of Lisbon, s.1

Literatürdeki birçok çalışmada uluslararası ticaret, uluslararası teknolojik yayılmanın bir kanalı olarak dikkate alınmaktadır. Ülkelerin birçoğunun, 1980 ve 1990'lı yıllar boyunca yaygın olarak ticaret serbestleşmesi (liberalizasyonu) ile ilgilenmeleri sonucunda bulgular, teknolojik yayılmanın önemli bir kanalının ithalat olduğunu göstermektedir.³⁰ 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 kuralları (regulations) ve gelişen yeni pazar planları ile ilgili gerekli bilgi, yatırımı yapan ülkeden yatırım yapılan ülkeye taşınmaktadır.³¹

Teknolojinin yayılmasının önemli bir kanalının da uluslararası patentler olduğu, patentlerin var olan bilgiyi açığa çıkarttığı düşünülmektedir.³² Patent alan buluş sahibi, buluşun ayrıntılarını toplumla paylaşmak karşılığında belirli bir süre, buluşu üzerinde bir tekel hakkı elde etmektedir. Var olan bilgi, diğer firmalar tarafından yeni ürünlerin geliştirilmesi için kullanılabilen ve yenilik faaliyetlerine önemli katkıda bulunmaktadır.³³ 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.

Ayrıca, uluslararası teknolojik yayılma kanalları arasında nitelikli eğitime de vurgu yapılmaktadır. Eğitimli insanların yenilikleri yapma konusunda daha fazla beceriye sahip oldukları, yeni teknolojiyi öğrenmede ve yeni teknolojilere uyum sağlayabilme konusunda daha hızlı oldukları iddia edilmektedir.³⁴ Öğrenme ve öğretmenin yeni yolları, teknolojiyi ortaya çıkartmakta ve benimsenme hızını arttırmaktadır. Eğitimcinin

³⁰ W. Keller (2004). International technology diffusion. Journal of Economic Literature Vol. XLII, s. 752.

³¹ K. Saggi (2002). Trade, foreign direct investment, and international technology transfer: a survey. The World Bank Research Observer, vol. 17(2), s. 203.

³² J. Eaton ve S. Kortum (1995). Trade in ideas. Patenting and productivity in the OECD. NBER Working Paper Series. http://www.nber.org/papers/w5049.pdf?new_window=1. (Erişim Tarihi: 30.10.2011), s. 2.

³³ K. Yaman Karadeniz. www.kobizirvesi.org.tr/05_03_c.doc. (Erişim Tarihi: 30.10.2011).

³⁴ Nelson ve Phelps (1966), s.70.

gücü ve etki düzeyinin de teknolojiyi benimsetmede önemli rol oynadığı düşünülmektedir.³⁵

1.4. Yeni Teknolojilerin Yayılma Hızının Ölçülmesi

Teknolojik yayılma hızının ölçümü ile ilgili, literatürde çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Beceri yanlı teknolojik gelişme hipotezinin kaynağı, 1981 yılında IBM-PC tarafından kişisel bilgisayarların ve internetin gelişimine dayanmaktadır. Buna bağlı olarak, Krueger (1993) teknolojik değişimin hızının ölçümü için, iş yerinde bilgisayar kullananların oranını³⁶, Jorgenson (2001) tüm ekonomik sektörler içerisinde bilgi teknolojileri sektörünün göreceli büyüklüğünü³⁷ kullanmıştır. Berman, Bound ve Griliches (1994), beceri yanlı teknolojik değişim hipotezine dayalı olarak ölçüm için Ar-Ge harcamalarından ve bilgisayar satın alımlarından yararlanmışlardır.³⁸ Coe ve Helpman (1995), ithalatın içerisindeki Ar-Ge harcama payını kullanmışlardır.³⁹ Greenwood ve Yorukoglu (1997), 1980'li yıllardaki teknolojik yayılma hızını arttıran unsurun büyük ölçüde bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir.⁴⁰ Yine bu yıllar boyunca, ticaretin geniş kapsamlı olarak serbestleşmesinin, yeni teknolojilerin uluslararası olarak yayılmasına yardımcı olduğu, Keller (2004) tarafından iddia edilmiştir.⁴¹ Hall (2009), ise, teknolojinin yayılma hızının ölçümü için ithalatın yüksek becerili bileşenlerini tahmin etmek üzere çekim modelinden yararlanmışdır.⁴²

³⁵ D. Jaffee (1998). Institutionalized resistance to asynchronous learning networks.

<http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/m%C3%B3dulos/ensino-dist%C3%A2ncia/institutionalized-resistance-asynchronous-learning-networks>. (Erişim Tarihi: 27.11.2011)

³⁶ A. Krueger (1993). How computers have changed the wages structure – evidence from micro data, 1984-1989. *Quarterly Journal of Economics* 108(1).

³⁷ D. Jorgenson (2001). Information technology and the U.S. economy. *The American Economic Review*, Vol. 91 No. 1.

³⁸ E. Berman, J. Bound ve Z. Griliches (1994). Changes in the demand for skilled labor within U.S. Manufacturing: Evidence from the annual survey of manufacturers. *The Quarterly Journal of Economics*, 109(2).

³⁹ D. Coe ve E. Helpman (1995). International R&D spillovers. *European Economic Review*, 39, 859-87.

⁴⁰ J. Greenwood ve M. Yorukoglu (1997). 1974. *Carnegie-Rochester Conference series on Public Policy*, 46, s.49-95

⁴¹ W. Keller (2004). International technology diffusion. *Journal of Economic Literature*, 42, s. 752-782.

⁴² J. Hall (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. (Erişim Tarihi: 20.10.2011).

2. Teknolojinin İktisadi Teorideki Yeri

Yeni teknolojiler ekonomik büyümenin motoru olarak düşünülmektedir. Ancak yeni bir teknolojinin ekonomik öneminin ortaya çıkması zaman almaktadır. Bundan dolayı insanlar bu sürece aşama aşama adapte olabilmektedirler. Birçok araştırmacı, teknolojik gelişmenin büyüme sürecinde çok önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu konudaki literatüre son yıllara kadar hakim olan Neoklasik model de, büyümenin asıl kaynağının teknoloji olduğunu ileri sürmektedir. Solow, neoklasik büyüme modelini kapalı bir ekonomi için; ölçeğe göre sabit getiri, emek ve sermaye için azalan verimler kanunu, tasarruf oranının dışsal ve sabit olması, faktörler arası ikame olanağının mevcudiyeti, tam rekabetçi piyasa şartlarında firmaların fiyat alıcı olması ve ekonominin Pareto optimal olması varsayımları üzerine inşa etmiştir⁴³ Fakat teknolojiyi model içerisinde açıklayamamakta, teknolojinin dışsal olduğunu savunmaktadır. Neoklasik büyüme teorisine göre; teknolojik gelişme, ekonomik büyüme oranını etkilerken ekonomik büyüme oranı, teknolojik gelişme hızını etkilememektedir. Çünkü teknolojik gelişmenin şans eseri yani gökten inme (manna from heaven) olduğu varsayılmaktadır. Teknoloji; sermaye ve işgücü verimliliğini arttırarak, ekonomik büyümeye katkı sağlamaktadır. Solow, işgücü ve sermaye artışı dışında kalan ekonomik büyümenin açıklanamayan kısmının teknolojik gelişmeden kaynaklandığını vurgulamaktadır. Kısacası, neoklasik modelde teknoloji bir kara kutu olarak görülmektedir. Ayrıca 1980 yılında ekonominin durgunlaşması ile birlikte Neoklasik modelin ekonomik büyümeyi açıklayamadığı doğrultusunda bu model, eleştirilere maruz kalmıştır. Sonraki süreçte, Neoklasik modele alternatif modeller geliştirilmeye başlanmıştır. 1980' li yılların başlarında teknolojiyi model içerisinde açıklayan teknolojinin içsel olduğunu vurgulayan içsel büyüme teorileri ortaya çıkmaktadır.

Yeni teknolojilerin yayılmasının, içsel bir süreç olduğunu açıklamak için literatürde birçok girişimde bulunulmuştur. İlk olarak içsel büyüme modelinin öncülüğü Romer ve Lucas tarafından, sonrasında evrimci iktisadın öncülüğü ise Nelson ve Winter tarafından yapılmıştır. Jovanovic ve MacDonald (1994), yenilik (inovasyon) ve bilgi yayılması

⁴³ C. Tuncel (2009). Ar&Ge tabanlı büyüme modelleri ve geç sanayileşen ülkeler için politika önerileri: neoklasik ve evrimci büyüme teorilerinin karşılaştırmalı analizi. *Anadolu International Conference in Economics*, s. 6.

üzerine çalışmalarda bulunmuşlardır. Buna göre; firmalar, daha iyi bilgi veya teknolojiyi Ar-Ge faaliyetleri ve öğrenme ile elde etmeye çalışmaktadırlar. Yeni teknolojilerin yayılmasının yavaş olduğunu çünkü bilgiye dayalı engeller (barriers) bulunduğunu, yeni teknolojileri öğrenmek için firmaların zaman ve çaba harcadığını vurgulamışlardır.⁴⁴ Dolayısıyla, teknoloji herkes tarafından kolaylıkla elde edilemeyen, kullanılmayan bir bilgi olduğundan teknolojinin dışsal olması da mümkün olamamaktadır. Bunun yanı sıra; yaparak öğrenmeden dolayı, yeni bir teknolojinin güncelleme maliyetinin ve üretim maliyetinin zamanla düştüğü, böylece yayılma maliyetinin de düştüğü ifade edilmektedir. Firmaların adaptasyondan önce homojen olduğu, adaptasyondan sonra ise yeni teknolojiyi kullanan işgücünün becerisine bağlı olarak homojen yapının bozulduğu vurgulanmaktadır.⁴⁵ Bunlardan dolayı teknolojik yayılma hızının içsel olarak belirlendiği savunulmaktadır.

2.1. İçsel Büyüme Yaklaşımı

1950'li yıllarda Solow tarafından geliştirilen eski neoklasik büyüme modelinin yerini alan içsel büyüme teorisi, Romer (1986) ve Lucas (1988) tarafından yapılan katkılar ile meydana gelmiştir. Yani Romer ve Lucas, kişi başı sürdürülebilir büyümenin temelinde yatan kaynağı içselleştiren öncülerdir. Sürdürülebilir büyümenin temelinde yatanın ise bilgi stoku olduğu ifade edilmektedir. Toplumsal bilgi stokunu arttırmanın birçok kanalı bulunmaktadır. Bu kanalları; formal eğitim, iş eğitimi (staj), temel bilimsel araştırmalar, yaparak öğrenme, yenilik (inovasyon) süreci veya yenilikten meydana gelen ürün oluşturmaktadır.⁴⁶

İçsel büyüme teorisinin ilk dalgası, AK teorisidir. AK teoriye göre; teknolojik gelişme, sermaye birikiminin bir başka biçimidir. Yani teknolojik gelişme, bilgi birikiminden meydana gelmektedir. Bilgi birikimi, fiziksel veya beşeri sermaye gibi entelektüel sermayenin bir çeşidi olmaktadır. Teknolojik gelişmenin sermaye birikimi gibi

⁴⁴ B. Jovanovic ve G. MacDonald (1994). Competitive diffusion. *Journal of Political Economy* 102, s. 50.

⁴⁵ B. Jovanovic ve S. Lach (1989) Entry, exit, and diffusion with learning by doing. *American Economic Review* 79, s. 690-691..

⁴⁶ P. Aghion ve P. Howitt (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, Vol 60, No:2, s. 323.

ekonomik bir olgu olduğu, çünkü her ikisinin de zamanlar arası (intertemporal) bir karara bağlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu modele göre; her bir firma bilginin kamusal mal olduğuna dayanarak sıfır maliyetle bilgiye sahip olmaktadır.⁴⁷

AK teorisinden sonraki içsel büyümenin ikinci dalgası, Aghion ile Howitt tarafından ve yenilik yanlısı Schumpeter tarafından ele alınmıştır. Bu teoriler, teknolojik bilgi ve sermaye arasındaki farkı vurgulamaktadır. Ayrıca büyüme için eğitimin ve sağlığın önemi de dikkate alınmaktadır.

Buna göre; ülkelerin büyüme oranlarının yakınsaması için, eğitim düzeylerinin oldukça önemli olduğu düşünölmektedir. Eğitim, teknoloji transferi hızını da etkilemektedir. Böylece, ülkenin uzun dönem görelü toplam faktör verimliliği etkilenmektedir. Yoğun olarak Ar-Ge sürecini kullanan becerili işgücü, yeni teknolojilere daha hızlı adapte olabileceğinden ve yeni teknoloji ile daha verimli çalışacağından o ülkenin teknoloji transferini de kolaylaştırmaktadır.⁴⁸

Ancak eğitim beşeri sermayenin tek boyutu olmamaktadır. Uzun dönemli teknolojik gelişme ve toplam faktör verimliliği için insan sağlığı da önemli bir boyut olmaktadır.

2.1.1. Schumpeterci yaklaşım

Schumpeter, ekonomik büyüme teorisinin merkezine yenilikleri (innovation) koymuştur. Buna göre, kalite artışına yol açan yeniliklerin birbiri ardına gelmesi ile büyüme sürmektedir. Ancak birbiri ardına gelen yeniliklerin her biri, bir önceki yenilik tarafından elde edilen rantı da yıkmaktadır.

Schumpeterci büyüme teorisi; beşeri sermayenin sadece mal üretiminde değil, aynı zamanda fikir üretiminde de kullanıldığı üzerine inşa edilmiştir. Teknolojik gelişme, beşeri sermayenin yoğun bir şekilde çalışması ile Ar-Ge sonucu yenilik şeklinde

⁴⁷ P. Mulder, H. L.F. De Groot, M. W. Hofkes (2001). Economic growth and technological change: a comparison of insights from a neo-classical and an evolutionary perspective. *Technological Forecasting & Social Change* 68, s. 155.

⁴⁸ P. Howitt (2004). Endogenous growth, productivity and economic policy: a progress report. *International Productivity Monitor*, Number 8 (spring), s.6.

gelmektedir. Yapararak öğrenme (learning by doing), diğer beceri yoğunluklu teknolojik gelişme kaynağı olmaktadır.⁴⁹

Bunun ötesinde teknolojik değişimlerin yayılması ve adaptasyonu, beşeri sermayenin önemli bir şekilde rol üstlendiği aktivitelerdir. Nelson ve Phelps tarafından da, beşeri sermayenin sadece mal üretiminde kullanılan bir faktör değil, aynı zamanda teknolojik değişimin yaratılmasında ve uygulanmasında da kullanılan bir faktör olduğu vurgulanmaktadır.⁵⁰

Schumpeterci büyüme teorisi, büyümeyi beşeri sermaye stokunun artmasına bağlamaktadır. Beşeri sermaye stokunun artması ile bir ülkenin; gelişmiş ülkeleri yakalamasına, yenilik ve gücünün artmasına yol açacağı düşünülmektedir. Ülkeler arası büyüme farklılıklarının beşeri sermaye stokundaki ve bunun ötesinde bu ülkelerin teknolojik gelişme yeteneği farklılıklarından kaynaklandığı belirtilmektedir.

Schumpeterci teoride en önemli faktör firmalardır. Firmalar; yenilikçi girişimciler olarak sistemi güçlendirmek için bir araç olarak hizmet etmektedirler. Firmalar yani girişimciler kar elde etmeyi amaçlayarak yenilik yapmaktadırlar ya da yeniliği taklit etmektedirler. Böylece daha fazla kazanç elde etmektedirler. Rekabete dayanan çevrede firmalar, çabalayıp hareket etmektedirler. Bu ortam, dinamik bir seçim ortamı olarak düşünülmektedir. Dolayısıyla böyle bir ortamda Schumpeterci yaklaşımda, dengenin söz konusu olmadığı vurgulanmaktadır. Büyümenin temel güçlerinin yenilik ve seçim olduğu ileri sürülmektedir.⁵¹

Howitt, Schumpeter modelinin sağlıkla da ilgili olduğunu ima ettiğini savunmaktadır. Göreceli olarak küçük ülkelerin nüfusunun sağlığının iyileştirilmesi ile uzun dönem toplam faktör verimliliğinin ve kişi başı gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYİH) artışına yol açacağını ileri sürmektedir.⁵²

⁴⁹ P. Aghion, P. Howitt (2002). Wage inequality and the new economy. *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 18, No:3, s. 310.

⁵⁰ Nelson ve Phelps (1966).

⁵¹ R. Nelson, S. Winter (1974). Neoclassical vs. evolutionary theories of economic growth: critique and prospectus. *The Economic Journal*, Vol. 84, No. 336, s.890.

⁵² Howitt (2004), s.7.

2.1.2. Evrimci yaklaşım

Nelson ve Winter; evrimci büyüme modelini, Schumpeterci yaklaşım ve teknolojik gelişme çerçevesinde şekillendirmiştir. Bu çerçeveden dolayı, evrimci büyüme modeli, evrimci Schumpeterian tipi model olarak da anılmaktadır. Neoklasik model; kar maksimizasyonu, klasik karar verme mekanizması ve rasyonel beklentilerin geçerli olduğu bir denge modeli iken, evrimci modelde bu özellikler geçerli olmamaktadır.

Evrimci kurama göre teknolojik bilgi ve gelişme; temel faaliyetlerinde yeni bilgiyi oluşturup kullanan firmalar, üniversiteler ve devlet-özel araştırma kuruluşları gibi belirli kurumlar içerisinde ortaya çıkmaktadır.⁵³

Neoklasik iktisadın altında yatan varsayımların, evrimci iktisat tarafından eleştirileri ve evrimci modelin farklılıkları üç önemli noktada vurgulanmaktadır:

Belirsizlik: Evrimci iktisat, yeniliklerin nasıl ortaya çıktığını ve yayıldığını açıklamak istemektedir. Bu süreç oldukça belirsizlik içermektedir. Bunun ötesinde, neoklasik modelin altında yatan tam rasyonellik varsayımı geçersiz kılınmaktadır. Bunun yerine, sınırlı rasyonellik dikkate alınmaktadır. Bir başka deyişle, evrimci iktisat modelindeki aktörler tam bilgiye ve yeteneklere sahip değildirler. Evrimci modeller, deterministik olmayan modellerdir. Çünkü inovasyon sürecinde model, belirsizliği içermektedir. Evrimci Schumpeterci büyüme modelinde belirsizlik çok önemli olmaktadır. Dolayısı ile bu modellerde teknolojik gelişme, stokastik bir süreç olarak modellenmektedir. Belirsizliğin rolü oldukça ayrıntılı bir şekilde ele alındığından, modeldeki yenilik stokastik süreçten ileri gelmektedir.⁵⁴

Heterojenlik: Karar alıcılar birbirlerinden farklıdır. Neoklasik modelde ise homojenlik varsayımı geçerlidir yani karar alıcıların birbiri ile aynı olduğu varsayımına dayanmaktadır. Teknolojinin modellenmesinde; teknolojilerin, sektörlerin veya ülkelerin davranışsal farklılıkları, evrimci büyüme modellerinin önemli özellikleri

⁵³ A. Soyak (1995). Teknolojik gelişme: neoklasik ve evrimci kurumlar açısından bir değerlendirme. *Ekonomik Yaklaşım*, Cilt 6, S.15, s. 98.

⁵⁴ A. Pyka (2002). Innovations networks in economics from the incentive-based to knowledge-based approaches. *European Journal of Innovation Management*, Vol. 5, N. 3, s. 156.

arasında sayılmaktadır. Heterojenliğin modellenmesi ile evrimci model, makroekonomik modelleri açıklamak için çok yönlü mikroekonomik temelleri sağlamaktadır. Genellikle, mikroekonomik farklılık teknolojik farklılığa dayanarak açıklanmakta ve makroekonomik modelleri etkilemektedir.⁵⁵

Tersinmezlik (irreversibility) ve patika bağımlılığı: yeniliklerin ortaya çıkışı ve öğrenilmesi zaman boyutu ile ilgilidir. Yeniliklerin doğasına bağlı olarak süreç tamamen dinamiktir yani tarihsel zaman içerisinde ortaya çıkmaktadır. Patika bağımlılığı ve çıkmaza girmek (lock-in) teknolojik yenilik ve yayılma sürecinin önemli özellikleri arasındadır ve evrimci ekonomik teorinin önemli bir ürünü olmaktadır. Patika bağımlılığı, teknolojik adaptasyonu belirlemede tarihsel sürecin rolünü temsil etmektedir. Bu tersinmezlik derecesi anlamına da gelmektedir.

Bu modelde, icat ve teknolojinin yayılması ile yeni teknoloji, eski bir teknolojinin yerini aldığı anda eski teknolojilere bağlı kalan ekonomik ajanların geri dönüşümsüz (tersinmez) olarak zararları olacağını ifade edilmektedir. Schumpeterci ve evrimci Schumpeterci yaklaşımlar adaptasyonun artan getirisi, yaparak öğrenmesinin getirisi, şebeke (ağ, network) dışsallıkları ve teknolojik yayılma konusunda ise benzerlik göstermektedirler.⁵⁶

Sonuç olarak, ekonomik ajanlar birbirinden farklı olduklarından ve belirsizlik ortamı hakim olduğundan farklı firmalar, farklı geçmiş tecrübelerine dayanarak teknolojinin yerleşmesi sonucunu doğurmaktadırlar. Teknolojik gelişme tersinmez bir süreç olduğundan teknolojik gelişme yönünde belirli yollar oluşmakta ve gelişme süreci bu yollara bağımlı olarak belirli bir yönde kilitlenme davranışı göstermektedir.⁵⁷

⁵⁵ Mulder, Groot, Hofkes (2001), s. 166.

⁵⁶ Mulder, Groot, Hofkes (2001), s. 168.

⁵⁷ A. Soyak (1995), s.5.

3. Gelir Eşitsizliği ve Gelir Eşitsizliği Ölçütleri

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 adil paylaşılması gerekmektedir. Bir ülkede bu paylaşımın ne kadar adil olduğunu ortaya koyan en önemli göstergelerden biri gelir dağılımıdır. Gelir dağılımının ne kadar adil dağılıp dağılmadığının ortaya konması açısından da, eşitsizliğin doğru şekilde ölçülmesi oldukça önem arz eden bir konu olmaktadır.

3.1. Gelir Eşitsizliği

Gelir dağılımı, bir ülkede, belirli bir dönemde üretilen millî gelirin; bireyler, hane halkları, toplumsal gruplar, bölgeler ya da üretim faktörü sahipleri arasında bölüşülmesidir.⁵⁸ Dolayısıyla gelir eşitsizliği, bir ülkede veya tüm dünyada gelirlerdeki farklılığının derecesini, hane halklarının veya grupların gelirlerinin ortalama dağılımdan sapmasını ifade etmektedir. Gelir dağılımının bozulması, önemli bir iktisadi ve sosyal sorun olarak görülmektedir.

Eşitsizlik, belli bir yoksulluk çizgisinin altında kalan bireyler ile ilgili sansürlenmiş bir bölüşümü değil, bölüşümün bütün boyutlarını kapsamakta ve yoksulluktan daha geniş bir anlamı ifade etmektedir. Dağılımın tepesinde ve ortasında yer alan gelirler, tabandakilerin gelir düzeylerini anlamak bağlamında önemlidir.⁵⁹ Ancak; nüfusun cinsiyet, ırk, meslek grupları gibi alt kategorilere ayrılarak, bu alt grupların kendi içindeki eşitsizliğin, toplam eşitsizliğe nasıl yansıdığını göstermesi açısından eşitsizliğin ayrıştırılması gerekmektedir. Eşitsizliğin ayrıştırılabilir olabilmesi için ise bir dizi aksiyomların sağlanması gerekmektedir.

⁵⁸ Ş. Çalışkan (2010). Türkiye’de gelir eşitsizliği ve yoksulluk. *Sosyal Siyaset Konferansları*, 59(2) , s.92.

⁵⁹ F. Doğanoglu ve A. Gülcü (2001). Gelir eşitsizliği ölçümünde kullanılan yöntemler. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(1), s. 47-65. ,s. 48.

3.1.1. Ayrıştırılabilir eşitsizlik indeksinin özellikleri

Eşitsizlik ölçümü için gerekli olan 5 anahtar aksiyom aşağıda yer alan kriterlerden türetilmiştir:

Anonimlik Prensibi: Bu aksiyom simetri olarak da ifade edilmektedir. Gelirin bireyler arasındaki permütasyonunun, eşitsizlik analizinde önemli olmadığını ifade etmektedir.

⁶⁰ Yani; eğer n bireysel gelir dağılımı r kez tekrarlanırsa, rn gelirin toplam dağılımı başlangıçtaki dağılım ile aynı olmaktadır.

Nüfus (Popülasyon) Prensibi: Nüfusun büyüklüğünün değil; farklı düzeyde gelir elde edenlerin, nüfus içindeki payının önemli olduğu vurgulanmıştır. ⁶¹

Ölçekten Bağımsızlık (Görelî Gelir Prensibi): Her bireyin geliri aynı oranda değiştiğinde, bu durum eşitsizliği değiştirecek bir yönde katkı yapmamalıdır. Örneğin; cari birimin değiştirilmiş olmasının, eşitsizlik ölçüğü üzerinde bir değişikliğe yol açmaması gerekmektedir. ⁶²

Pigou- Dalton Transfer İlkesi: Yoksul bir kişiden daha zengin bir kişiye yapılan gelir transferi eşitsizlikte bir artışa neden olurken, zengin bir kişiden daha yoksul bir kişiye yapılan gelir transferi eşitsizlikte bir düşüşe neden olmaktadır. ⁶³

Toplanabilir Ayrıştırılabilirlik: Nüfusun alt gurupları gibi, dağılımın bütünü oluşturarak kısımların sürekli olarak ilişkilendirildiği kapsamlı eşitsizliği göstermektedir. Örneğin; eşitsizlik, nüfusun her alt gurubu arasında artıyor olarak görünüyorsa bu durumda, eşitsizliğin bir bütün olarak artması beklenmektedir. ⁶⁴

⁶⁰ Preto (2004), s.42.

⁶¹ M. Haçikoğlu (2011). *Bölgesel ve küresel gelir eşitsizliği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, s.36.

⁶² Ö. Övünç (2009). *Gelir dağılımı eşitsizliği ve yoksulluğun ayrıştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, s. 13.

⁶³ Preto (2004), s.42.

⁶⁴ F. Doğanoglu ve A. Gülcü (2001). *Gelir eşitsizliği ölçümünde kullanılan yöntemler*. C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 2(1), s. 47-65. ,s. 49.

3.2. Eşitsizliğin Ölçülmesi

Gelir dağılımının adil olup olmadığının ölçülmesi için iktisatçılar, çeşitli yöntemler kullanmaktadırlar. Lorenz eğrisi, Gini katsayısı, Theil endeksi, yüzdeler dilimleme yöntemi, değişim aralığı, değişim katsayısı ve varyans gelir eşitsizliğini ölçmek amacıyla kullanılan başlıca ölçme teknikleridir. Ancak, literatürde en yaygın olarak kullanılan araçlar; yüzdeler dilimleme yöntemi, Lorenz eğrisi, Gini katsayısı ve Theil endeksidir.

Yüzdeler dilimleme yöntemi, bireysel gelir dağılımı eşitsizliğini gösteren iyi bir ölçüttür. Gelir eşitsizliğinde, zaman içinde meydana gelen değişimi takip etmekte ve ülkelerarası karşılaştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Gelir eşitsizliği; yüzdeler dilimleme yönteminde, millî gelirden pay alan tüm birey ya da hanhalklarının, eşit yüzdeler ayrılarak (% 20, % 10, % 5 gibi) en düşük gelirli yüzdeler dilimden en yüksek gelirli yüzdeler dilime doğru sıralanması ile incelenmektedir.⁶⁵

Değişim aralığı tekniğinde, gelir dağılımı serisinde sadece maksimum ve minimum iki uç değer dikkate alınmakta, iki uç değer arasında kalanların nasıl değiştikleri dikkate alınmamaktadır. Bundan dolayı değişim aralığı tekniği gelir dağılımı hakkında yüzeysel bir fikir sağlamaktadır.

Bir serinin standart sapmasının, serinin ortalamasına bölünmesi ve daha sonra 100 ile çarpılması ile elde edilen değişim katsayısı, bir dağılım ölçüsü olmakla birlikte, gelir eşitsizliği karşılaştırmalarında kullanılmaktadır. Değişim katsayısı küçük olan serinin daha homojen dağıldığı bilinmektedir.

Gini endeksi gelir/tüketim veya varlıkla ilgili eşitsizlik ölçümü olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Gini katsayısı (G), bireylerin veya hanelerin gelir dağılımlarındaki eşitsizliği bireysel temelde ölçmek, eşitsizliğin derecesini zamana ve bölgelere göre karşılaştırmak için Lorenz eğrisi ve Lorenz temeline dayanmaktadır.

⁶⁵ S. Ensari (1997). Son 20 yılda gelir dağılımı: 1973, 1987, 1994 araştırmaları ve sonuçları. *Ekonomik Forum*, s. 16-22. , s.17

Lorenz eğrisi ise, gözlenmiş gelir dağılımını göstermekte ve bunu tam gelir eşitliğinin doğrusu ile karşılaştırmaktadır. Bir popülasyondaki tam eşitlik gelir dağılımı, her insanın aynı gelire sahip olduğu dağılımdır. Lorenz eğrisi, alt gruplar hiyerarşik olarak artan sıklıkla sıralandığında elde edilen yığılımlı frekansların eğrisidir. Bu ölçü, dağılımda üst ve alt aşırı değerlerin olmasından etkilenmeme gibi bir avantaja sahiptir.⁶⁶ Gini katsayısı; n toplam nüfusu, \bar{x} ortalama geliri, x_i ise i . hanehalkının gelirini temsil etmek üzere aşağıda verilen eşitlikten elde edilmektedir:

$$G = \left(\frac{2}{n^2 \bar{x}} \right) \sum_{i=1}^n \left(\left(i - \frac{n+1}{2} \right) x_i \right) \quad 0 \leq G \leq 1 \quad (1.4)$$

Gini katsayısı 0 ile 1 arasında değer almaktadır. Gini katsayısının 0.20'nin altında olması düşük eşitsizliği, 0.20–0.50 arasında olması orta düzeyde eşitsizliği, 0.50'nin üzerinde olması ise yüksek eşitsizliği göstermektedir. Gini Katsayısı, daha çok hanehalkı anketlerinden elde edilen gelir dağılımındaki eşitsizliği ölçmeye dayalı bir ölçüt olarak kabul edilmektedir.

Lorenz eğrisi ve ondan elde edilen Gini katsayısı; nüfusun tümü için bir gelir eşitsizliği ortalaması verirken, dilimleme yöntemi alt ve üst dilimler arasındaki farkı ve gelir uçurumunun boyutunu göstermektedir.⁶⁷

Gelir eşitsizliği analizinde kullanılan bir diğer endeks Theil endeksidir. Theil endeksi, genelleştirilmiş entropi endekslerinden biridir ve ayrıştırılabilir bir endekstir. Bu özelliğinin sayesinde ülke içi ve ülkeler arası gelir eşitsizliğinin, ayrı ayrı incelenebilmesine olanak tanımaktadır.⁶⁸ Theil endeksi, aşağıda verilen formül ile hesaplanmaktadır:

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{\bar{x}} \ln \left(\frac{x_i}{\bar{x}} \right) \quad (1.5)$$

⁶⁶ U. Dumlu, Ö. Aydın (2008), “Ekonometrik modellerle Türkiye için 2006 yılı gini katsayısı tahmini”, *Ege Akademik Bakış* 8 (1), s. 373–393, s.375.

⁶⁷ A. Çelik (2004). AB ülkeleri ve Türkiye’de gelir eşitsizliği: Piyasa Dağılımı – Yeniden Dağılım. *Çalışma ve Toplum*, 3, s.63.

⁶⁸ Haçikoğlu (2011), s.38.

Burada \bar{x} , x değişkeninin ortalama değerini, n ise ülke sayısını göstermektedir. x değişkeninin her bir i ülkesi için aynı değeri alması durumunda $x_i = \bar{x}$ olacaktır ve buradan $\ln\left(\frac{x_i}{\bar{x}}\right) = \ln 1 = 0$ olduğunda $T = 0$ bulunacaktır. Bir diğer aşırı durumda ise, x değişkeni herhangi bir j ülkesi için $x_j \neq 0$ ise ve geri kalan bütün diğer ülkeler için sıfır değerini alıyorsa bu durumda $T = \ln(n)$ olacaktır. Netice itibariyle Theil endeksinin alacağı en düşük ve en yüksek değerler $T \sim (0, \ln(n))$ şeklinde yazılabilmektedir.⁶⁹

Tablo 1. 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

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, Tablo 1’de verilen eşitsizlik ölçümü için gerekli olan 5 anahtar aksiyomu da sağlamaktadır.

⁶⁹ H. Theil (1967). *Economics and information theory*. Amsterdam: North Holland Publishing Company.

İkinci Bölüm

Teknolojik Yayılma ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi

İçinde bulunduğumuz bilgi çağının önde gelen özellikleri arasında; teknolojik değişikliklerin yaşanması, hızlı bilgi üretimi, bilimsel gelişmeler ve küreselleşme yer almaktadır. Endüstri çağından farklı olarak bilgi çağında, sermaye “bilgi” olmuş, fabrikaların yerini üniversiteler almış ve bilgi-iletişim teknolojilerindeki gelişmeler doğrultusunda bilgiye erişim daha kolaylaşmıştır.⁷⁰ Artan teknolojik yeniliklerin günlük yaşamın her alanında kullanılması artık kaçınılmaz olmuştur. Castells (1989), bu gelişmeleri üçüncü sanayi devrimi veya bilgi toplumu olarak tanımlamaktadır.⁷¹

Son zamanlardaki bu değişimler, ekonomik teori ve teknolojik değişme arasındaki ilişkiyi açıklamak için ilgi uyandırmaktadır. İlk olarak, Kuznets’ in 1955 yılındaki kalkınma ile gelir eşitsizliği ilişkisini inceleyen çalışması, teknolojik gelişme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi araştırmak için öncülük etmiş bulunmaktadır.

1. Büyüme ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi

Büyüme ve gelir eşitsizliği ilişkisi, Kuznets’ in 1955 yılındaki makalesinden bu yana kapsamlı bir şekilde araştırılmaktadır. Kuznets makalesinde, Kuznets hipotezi olarak da bilinen “Ters U Hipotezini” şu şekilde açıklamaktadır: Bir ülkenin gelişme sürecinde, ilk aşamalarda gelişme arttıkça gelir eşitsizliği de artmaktadır yani başlarda eşitsizlik kötüye gitmektedir. Ancak ekonomik gelişme devam ettikçe, önce gelir eşitsizliğinin artma eğilimi durmakta, sonrasında da azalmaktadır. Son zamanlara kadar literatüre bu hipotez hakim olmuştur. Ancak, yeniliklerin artması ile birlikte ekonomide baskın olan sektörlerin değişmesi, yeni işlerin ortaya çıkması gibi faktörlerden dolayı artık büyüme ve gelir eşitsizliği ilişkisini açıklamada Kuznets’in Ters U Hipotezinin yetersiz kaldığı

⁷⁰ Kılıçer (2008), s.210.

⁷¹ M. Castells (1989). *The information city: information technology, economic restructuring, and the urban-regional process*, Cambridge: MA Blackwell.

ileri sürülmektedir. Yaşanan değişimler sonucunda; büyüme ve gelir eşitsizliği arasındaki yeni ilişkiyi açıklayan hipotez “Büyük U Dönüşü” olarak ortaya çıkmıştır.

1.1. Kuznets’ in Ters U Hipotezi

Kuznets çalışmasında; ekonomik kalkınmanın ilk aşamalarında gelir eşitsizliğinin kalkınma ile birlikte artacağını, fakat kalkınmanın ilerleyen aşamalarında belirli bir eşik değerinden sonra gelir eşitsizliğinin artış eğiliminin duracağını, ardından da azalacağını dolayısıyla bu ilişkinin ters U şeklinde olacağını ileri sürmektedir.⁷²

Kuznets hipotezinin basit formu, gelir eşitsizliği ve kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) arasındaki kuadratik ilişkiyi göstermektedir:

$$ineq_{it} = \alpha_0 + \beta_1 \ln Y_{it} + \beta_2 (\ln Y_{it})^2 + \varepsilon_{it} \quad (2.1)$$

$ineq_{it}$ her bir i. ülke için t. yıldaki gelir eşitsizliği ölçümünü, $\ln Y_{it}$ her bir i. ülke için t. yıldaki reel kişi başı GSYİH serisinin logaritmasını ve ε_{it} ise 0 ortalamalı, sabit varyanslı hata terimini temsil etmektedir. $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$ olduğunda tamamıyla ters U hipotezinin geçerli olduğu düşünülmektedir⁷³

Kuznets’ in ters U eğrisi hipotezinde, gelişmekte olan ekonomilerin geleneksel (tarımsal) ve modern (tarım dışı) sektörleri arasındaki düalizm vurgulanmaktadır. Bir toplum sanayileşmeye başladığı ilk dönemlerde; yüksek verimlik ve yüksek ücret ile küçük modern sanayi sektörüne sahip iken, aynı toplumda düşük verimlilik ve düşük ücret ile büyük geleneksel tarım sektörü baskın olmaktadır.⁷⁴ Zaman içerisinde modern sektörler ekonomiyi domine ettikçe, işgücünün geleneksel sektörlerden yüksek verimli sektörlerle doğru geçmesi ile gelir eşitsizliğinin azaldığı savunulmaktadır. Bir başka

⁷² S. Kuznets (1955), Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45(1), s. 6-7.

⁷³ J. Thornton (2001). The Kuznets inverted-U hypothesis: panel data evidence from 96 countries. *Applied Economics Letters*, 8:1, s. 15.

⁷⁴ F. Nielsen, A. S. Alderson (1997). The Kuznets curve and the Great U-Turn: income inequality in U.S. counties, 1970 to 1990. *American Sociological Review*, Vol. 62, No. 1, 16.

ifade ile insanlar adil gelir dağılımına sahip düşük gelirli kırsal kesimden, daha yüksek gelirli ancak adil olmayan bir dağılıma sahip kentsel kesime taşındıkça toplum için gelir eşitsizliği, kişi başı gelir düzeyi arttıkça ilk başta artmaktadır. Sonrasında ise, gelir eşitsizliği azalmaktadır. Çünkü, kırsal kesimden gelenler ve onların çocukları kentsel işgücüne entegre oldukça diğer kent sakinlerine göre daha düşük gelir düzeyine sahip olanların gelir düzeyleri sonradan artmaktadır.⁷⁵

1.2. Büyük U Dönüşü Hipotezi

Son zamanlarda meydana gelen değişimler sonucu, artık ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişkinin ters U değil de U şekline benzediği ileri sürülmektedir. Bu durum literatürde “Büyük U Dönüşü” olarak tanımlanmaya başlanmıştır. U şekline göre, düşük gelir düzeyinde ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliği arasında negatif bir ilişki bulunuyorken, daha yüksek gelir düzeylerinde bu ilişki pozitif dönmektedir yani (2.1) numaralı eşitlikte $\beta_1 < 0$ ve $\beta_2 > 0$ olmaktadır.

Ters U'nun, U'ya dönüşmesine neden olan birçok faktör bulunduğu ileri sürülmektedir. Bunlardan ilkinin tasarruf oranları ve kredilerle ilgili olduğu savunulmaktadır. Buna göre, yüksek gelire sahip olan veya gelişmiş ülkelerdeki insanların tasarruf oranları da daha yüksek olmaktadır. Bu durum gelirin yeniden dağılımının, yüksek gelirliden daha düşük gelirliye doğru olmasına neden olmaktadır.⁷⁶ Böylelikle gelir eşitsizliği de azaltılmaktadır ancak aynı zamanda tasarruf etmek için daha düşük motivasyona neden olduğundan tasarruf oranlarını dolayısıyla büyümeyi de azaltmaktadır. Bundan dolayı, daha yüksek gelir düzeylerinde gelir eşitsizliği ile büyüme arasındaki ilişki pozitif olmaktadır yani gelir eşitsizliği azalırken büyümenin de azalmasına neden olmaktadır. Daha düşük gelire sahip olan veya gelişmekte olan ülkelerdeki insanlar; yatırım yapamadıklarından, kredi bulmakta zorluk çektiklerinden dolayı girişimci olarak üretim aktivitelerine katılamamakta bundan dolayı gelir eşitsizliğinin artmasına neden olmaktadır. Bu durum politik ve sosyal istikrarsızlığa neden olduğundan büyümeyi

⁷⁵ T. P. Moran (2005). Kuznets's inverted U-curve hypothesis: The rise, demise and continued relevance of a socioeconomic law. *Sociological Forum*, Vol. 20, No. 2, s. 212.

⁷⁶ K. Deininger ve L. Squire (1998). New ways of looking at old issues: inequality and growth. *Journal of Development Economics*, Vol. 57, s. 267.

de azaltıcı bir rol oynamaktadır.⁷⁷ Yani, daha düşük gelir düzeyine sahip ülkelerde veya gelişmekte olan ülkelerde, gelir eşitsizliği artarken büyüme azalmaktadır sonuçta ilişki negatif yönlü olmaktadır.

U dönüşünü en iyi şekilde açıklayabilen bir diğer faktörün, ekonominin sanayiden hizmetler sektörüne doğru kayması olduğu savunulmaktadır. Hizmet ve perakende ticaret sektörlerinin, ekonomide yeni işler ortaya çıkarması ile yüksek ücretli işlerden çok düşük ücretli istihdam yarattığı için ücret dağılımında bir kutuplaşmaya neden olduğu ileri sürülmektedir.⁷⁸ Ayrıca ‘Yeni Ekonomi’ ile birlikte ortaya çıkan bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ile yaygın yenilik dalgalanması, beceri yanlı işgücü lehine beceri primini arttırdığından gelir eşitsizliğinin artmasına neden olmakla birlikte Büyük U Dönüşünü desteklemektedir.⁷⁹

2. Teknolojik Yayılma ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi

Yapılan araştırmalar; hızlı teknolojik gelişmeler ile gelir eşitsizliği dinamiklerinde ortaya çıkan temel değişimlerin aynı zamana denk gelmesi sonucunda, gelişmiş ülkelerin çoğundaki ekonomik eşitsizlik artışının, bilgi teknolojisindeki yayılma ile bağlantılı olabileceğine dikkat çekmişlerdir. Yani; ‘Yeni Ekonomi’ ile birlikte ortaya çıkan yaygın yenilik dalgalanması sonucunda oluşan teknolojik gelişmenin, gelir eşitsizliğine neden olabileceği vurgulanmıştır.

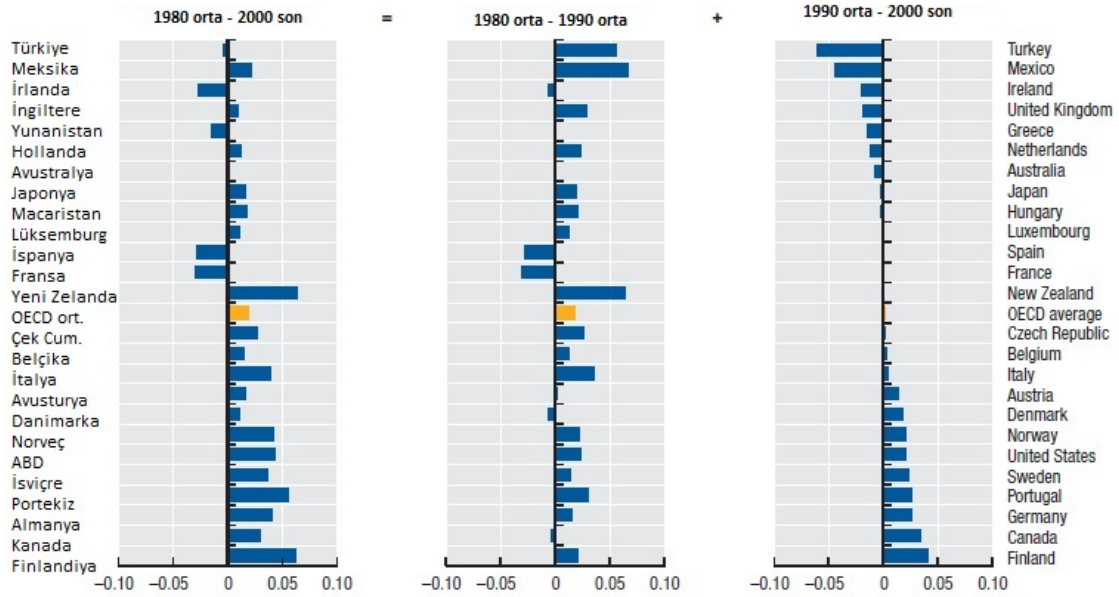
Aghion-Howitt, “Yeni Ekonomi” ile birlikte meydana gelen yaygın yenilik dalgalanması sonrasında gelir eşitsizliği artışını, “Robot Modeli” ile örneklendirmiştir. Bu modelde teknolojik ilerlemenin; ara mamul üretiminde, daima beceri yanlı olduğu ve becerili olmayan işgücüne ise ikame olduğu varsayılmaktadır. Robot modelinde eğitimli insanların üretim faktörü olarak, hem ara mamullerin üretiminde hem de Ar-Ge

⁷⁷ I. Shin (2012). Income inequality and economic growth. *Economic Modelling*, 29, s. 2050.

⁷⁸ B. Bluestone, (1990). *The Great U-Turn revisited: economic restructuring, jobs, and the redistribution of earnings. Jobs, Earnings, and Employment Growth Policies in the United States*, (ed. J. D. Kasarda). Boston, MA: Kluwer, s. 20.

⁷⁹ Deller, S.C. (2005). What has caused the “Great U-Turn” in income inequality?. *Community Economics Newsletter*, No:344.

faaliyetleri ile geliştirilen teknoloji yardımıyla bu mamullerin kalitesinin iyileştirilmesinde kullanıldığı belirtilmektedir. Becerili işgücünün göreceli arzındaki artışın, beceri yanlı teknolojik gelişmenin hızını da arttıracığı düşünülmektedir. Böylece; bu orandaki artışın beceri primini yükselterek, uzun dönemde de beceri primini arttıracığı vurgulanmaktadır.⁸⁰



Şekil 4. Gelir Eşitsizliği Trendi⁸¹

Gelir eşitsizliğindeki büyüme 1980 ve 1990'lı yıllar boyunca sadece gelişmekte olan ülkelerin çoğunda değil, gelişmiş ülkelerde de hızlanmıştır. ABD ve İngiltere'de 1980 ve 1990'lı yılların başlarında gelir eşitsizliği, beceri için talebin beceri için arzdan daha hızlı artmasına dayandırılmıştır. Bundan dolayı; ağırlıklı olarak beceri yanlı teknolojik gelişme, beceri talebine olan hızlı artıştan dolayı suçlanmıştır. Avrupa'nın çoğu ülkesinde ise gelir eşitsizliği çok fazla artmamış ancak, bunun yerine önemli ölçüde özellikle düşük becerili işgücü için işsizlik artmıştır.⁸² Toplu iş sözleşmelerinin ve iş

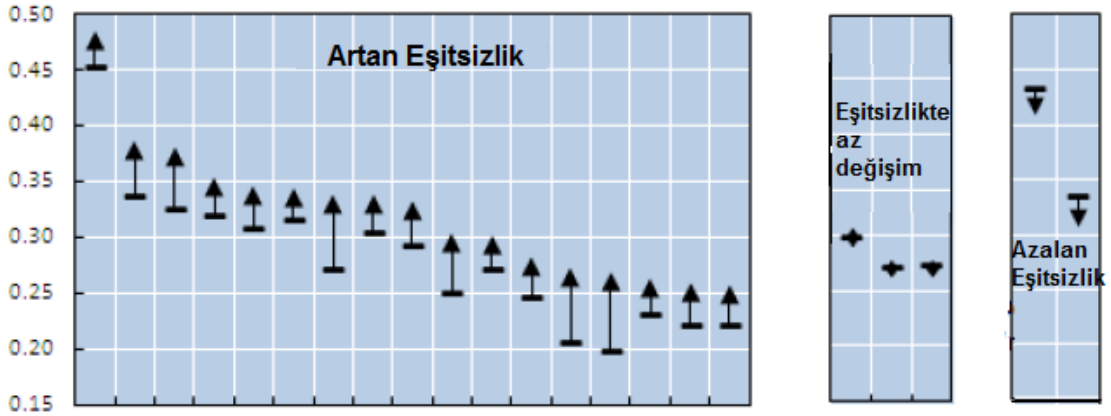
⁸⁰ Aghion ve Howitt (2002), s. 310.

⁸¹ OECD (2011). Income inequality, in *OECD Factbook 2011-2012: Economic, Environmental and Social Statistics*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/factbook-2011-31-en>. (Erişim Tarihi: 11.02.2012).

⁸² M. Weiss, A. Garloff (2011). Skill-biased technological change and endogenous benefits: the Dynamics of unemployment and wage inequality. *Applied Economics*, 43:7, s. 811.

gücü piyasası kuruluşlarının, ücret yapısını Avrupa’da baskılaması sonucu beceri yanlı teknolojik gelişmenin, işsizlik artışına neden olduğu düşünülmüştür.

Şekil 4, OECD ülkelerine ait eşitsizlik ölçümü için Gini Katsayısı kullanılarak 1980’li yılların ortalarından 2000’li yılların sonlarına kadar gelir eşitsizliğinin değişimini vermektedir. 1980’li yılların ortalarından 1990’li yılların ortalarına ve 1990’lı yılların ortalarından 2000’li yılların sonlarına doğru iki farklı periyotta eşitsizliğin değişimi gösterilmektedir. Gelir eşitsizliğinin 1980’li yılların ortalarından 1990’lı yılların ortalarına doğru bir sonraki on yıllık periyoda göre ülkelerin çoğunda daha hızlı bir yükseliş gösterdiği gözlenmektedir.



Şekil 5. Gelir Eşitsizliği Değişimleri

Şekil 4’ten hareketle Gini katsayısı dikkate alınarak, 1980’li yılların ortalarından 2000’li yılların sonlarına doğru ülkelerin birçoğunda gelir eşitsizliğinin mevcut veriye göre arttığı açık bir şekilde görülmektedir. Artan eşitsizliği gösteren sol panelde en büyük gelir eşitsizliği değişimi Yeni Zelanda, Finlandiya ve Portekize ait iken; İrlanda, Fransa, İspanya ve Yunanistan’da gelir eşitsizliğinde bir azalma görülmüştür. Türkiye ve Avusturulaya için ise gelir eşitsizliğinde az bir değişim meydana gelmiştir (Şekil 5).

Yakın zamanlardaki gelir eşitsizliğinde meydana gelen bu artış, büyük ölçüde “Beceri Yanlı Teknolojik Değişme” ile bağdaştırılmıştır. Yeni teknolojiler yayıldığında, düşük arza sahip yeni beceri talebini yaratmaktadır. Arzı az olan becerili işgücü talebi

arttığında, bu işgücünün ücreti artmakta düşük becerililer ise önceki gibi aynı düzeyde ücretlendirilmektedirler.

Berman, Bound ve Machin (1998)⁸³, Krueger (1993)⁸⁴ ve Autor, Katz ve Krueger (1998)⁸⁵, teknolojik değişim beceri yanlı olduğunda yüksek becerili işgücünün talebinin arttığı, eşitsizliğin artışının ardındaki suçlunun da teknoloji olduğu konusunda görüş birliğine varmışlardır.

Bunun yanı sıra, teknolojik değişimin ülkeler arasında ve ulusal düzeyde yeni sürece adapte olabilenler ve olamayanlar arasında bir ayrışma (digital divide) anlamında sorun ortaya çıkardığı ve bunun da gelir dağılımında eşitsizliği beraberinde getirdiği düşünülmektedir.⁸⁶

3. Teknoloji ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi Üzerine Ampirik Çalışmalar

3.1. Teknolojinin Yayılması ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Caselli ve Coleman çalışmalarında teknolojinin yayılmasının belirleyicilerini araştırmak için, 1970-1990 yılları arasında OECD ülkelerinin bilgisayar donanım ithalat verilerini kullanmışlardır. Bilgisayar kapasitesinin, teknolojinin ölçülmesi için ideal olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bilgisayar donanımına ait yatırımların, ülkelerin birçoğu için geniş zaman aralığında bulunmamasından dolayı yatırım yerine, temsili değişken olarak bilgisayar donanımının ithalat verilerini kullanılmışlardır. Teknoloji adaptasyonu, yüksek düzeyde beşeri sermaye ve OECD ülkeleri arasındaki ticaret açıklığı ile ilişkili bulunmuştur. Teknolojinin yayılması için, yüksek eğitim düzeyi önemli bir belirleyici olarak tespit edilmiştir. Ayrıca yüksek yatırım oranı, mülkiyet haklarının korunması ve

⁸³ E. Berman, J. Bound ve S. Machin (1998). Implications of skill-biased technological change: International evidence. *Quarterly Journal of Economics*, 113(4).

⁸⁴ A. Krueger (1993). How computers have changed the wages structure – evidence from micro data, 1984-1989. *Quarterly Journal of Economics* 108(1), s. 33-60.

⁸⁵ D. Autor et al. (1998).

⁸⁶ B. Padilla (2003). Technology diffusion and inequality: a literature review. Technology and Economic Inequality Working Paper number 2, *IN+ Laboratory of Technology Policy and Management of Technology*.

GSYİH içerisindeki tarım payının az olması adaptasyonu olumlu etkileyen bulgular olarak vurgulanmıştır. GSYİH içerisinde kamu harcamalarının genişlemesi ve imalat payının artması ile de, adaptasyonun azaldığına dair bulgular elde edilmiştir.⁸⁷

Bali moune-Lutz, yeni ekonominin başlıca özelliklerinden biri olan teknolojik yayılma ile makroekonomik ve politik değişkenler seti arasındaki ilişkiyi 47 gelişmekte olan ülke için, 1998-2000 yılları kapsamında incelemiştir. Makroekonomik ve politik değişkenler seti içerisinde; kişi başı gelir, ticari ve finansal göstergeler, özgürlük endeksleri bulunmaktadır. Teknolojik yayılma, bilgi ve iletişim teknolojilerinin dört göstergesi ile ölçülmüştür. Bunlar; internet hosting (barındırma) alanı, internet kullanıcıları, kişisel bilgisayarlar ve cep telefonları sahiplerinin sayıları ile ilgilidir. Sonuçta gelir, teknolojik yayılmanın başlıca belirleyicisi olarak bulunmuştur. Ancak sadece kişisel bilgisayarlar ve internet hosting alanı ile gelir arasında pozitif ilişki olduğu vurgulanmıştır. Ülkelerin, aynı zamanda küresel dijital uçurum sorunu ile karşı karşıya kaldıkları, yani yeni ekonominin endişe verici yönlerinden biri olan zengin ve yoksul ülkeler arasındaki farkın arttığı, dolayısıyla eşitsizliğin de arttığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca ülkenin ticaret politikalarının da teknolojik yayılmayı etkilediği, internet hosting alanının ve cep telefonlarının politik hak ve sivil özgürlükler ile güçlü bir şekilde etkileşim içinde olduğu belirtilmiştir.⁸⁸

Driffield ve Henry, teknolojik yayılmayı kolaylaştıran bir unsur olarak yeni teknolojileri absorbe etme kapasitesinin önemini vurgulamışlardır. Ampirik bulgulara göre; yeni teknolojileri absorbe etme kapasitesinin, Ar-Ge ve beşeri sermaye ile ölçüldüğünü belirtmişlerdir. Bu çalışmada, Hansen'in eşik regresyon (threshold regression) metodolojisi kullanılarak gelişmiş ülkelerden, 57 gelişmekte olan ülkeye doğru teknolojik yayılma için heterojenlik olup olmadığı belirlenmiştir. Teknolojiyi absorbe etme kapasitesi için temsili değişken olarak beşeri sermaye kullanılmıştır. Beşeri sermaye, 25 yaş ve üzeri nüfusun ortalama eğitim gördüğü yıl ile ölçülmüştür. Aynı zamanda, ülkelerin kurumsal yapısının (kalitesinin) teknolojik yayılmayı kolaylaştırıcı

⁸⁷ F. Caselli ve J. Coleman (2001). Cross-country technology diffusion: the case of computers. *American Economic Review* 91, s. 328-335.

⁸⁸ M. Bali moune-Lutz (2003). An analysis of the determinants and effects of ICT diffusion in developing countries. *Information Technology for Development* 10(2003), IOS Press, s. 151-169.

mı, yoksa engelleyici bir unsur mu olduğu dikkate alınmıştır. Kurumsal kalite; hukuki yapı ve fikri mülkiyet hakları endeksi ile ölçülmüştür. Sonuçta, sermaye mallarının ithalatı, kurumların kalitesinin farklılığı gibi ticaret kanalının, teknolojinin yayılması için daha anlamlı olduğu, yüksek kurumsal kaliteye sahip ülkelerin kişi başı büyüme oranlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Yabancı doğrudan sermaye (FDI) kanalı ile beşeri sermayenin önemli bir eşik değişkeni (threshold variable) olduğu, ancak yalnızca sınırlı sayıda ülke grubu için geçerli olduğu belirlenmiştir.⁸⁹

Kumar ve Rego, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde teknolojinin yayılma hızının homojen olmadığını, yeni teknolojilerin yayılmasında; sosyo-kültürel yapının, coğrafi koşulların ve eğitim düzeyinin önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Çalışmalarında Brezilya, Çin, Hindistan ve Amerika Birleşik Devletleri için eğitim ile teknolojinin yayılması arasındaki ilişkiyi korelasyon analizi ile test etmişlerdir. Teknolojinin yayılması, ICT' nin bileşenleri olan internet kullanıcıları ve kişisel bilgisayarların sayısı; eğitim ise ilkökul, ortaokul, lise, yüksekokul ve fakültereye kayıt sayısı ile ölçülmüştür. Sonuçta, Hindistan hariç Brezilya, Çin ve ABD'de internet kullanıcılarının yaygınlaşmasının ilkökul düzeyi ile ilişkili olmadığı, orta ve lise seviyesine kayıt ile internet kullanıcıları arasında Brezilya'da negatif ilişki diğer ülkelerde ise pozitif ilişki bulunmuştur. Yüksekokul ve fakültereye kayıt ile internet kullanıcıları arasında ise tüm ülkeler için pozitif korelasyon bulunmuştur. Kişisel bilgisayarlar ile eğitim düzeyi arasındaki ilişki için de benzer sonuçlar elde edilmiştir.⁹⁰

3.2. Teknoloji ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Chordokrak ve Chintrakarn, Amerika Birleşik Devletleri'nin 48 eyaleti için, 1988-2003 yılları arasında küreselleşmenin ve teknolojinin gelir eşitsizliği üzerine etkisini panel veri analizi ile tahmin etmişlerdir. Çalışmada gelir eşitsizliğinin ölçümü için en yüksek %1'lik gelir grubunun toplam gelirden aldığı pay, en yüksek %10'luk gelir grubunun

⁸⁹ N. Driffield ve M. Henry (2007). Trade, FDI and technology diffusion in developing countries: the role of human capital and institutions.

<http://64.28.139.231/conferences/salises/documents/Henry%20M%201.pdf>. (Erişim Tarihi: 04.01.2011).

⁹⁰ N. Kumar ve S. Rego (2009). Level of educational attainment and its impact on technology diffusion in developing countries. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1350187>. (Erişim Tarihi: 10.01.2011).

toplam gelirden aldığı pay, Gini katsayısı, bağıl ortalamalardan sapma, Atkinson endeksi ve Theil endeksi kullanılmıştır. Teknolojinin ölçümü için, her bir eyaletin gayri safi hasılası (GSP) içerisindeki Ar-Ge harcamalarının payı dikkate alınmıştır. Gelir eşitsizliğini etkileyen kontrol değişkeni olarak kişi başı GSP, kişi başı GSP' nin karesi, toplam işgücü içerisindeki sendikalıların payı, her bir eyaletin işsizlik oranı, beşeri sermayeyi temsil etmek üzere en az yüksek okul derecesine sahip olanların payı, finansal kalkınma değişkeni olarak GSP içerisindeki finans ve sigortanın payı, Federal Mevduat Sigorta Şirketi tarafından teminat altına alınmış borç ve kira sözleşmeleri modele dahil edilmiştir. Sonuçta, teknolojinin gelir eşitsizliği üzerine etkisinin olduğuna dair bulgular elde edilememiştir.⁹¹

Conceição ve Galbraith, 1970-1990 yılları arasında OECD ülkeleri için, gelir eşitsizliğinin dinamiğini incelemişlerdir. Teknolojik gelişmenin, becerili işgücü için yeni işler yaratacağı ve becerili işgücüne olan talebin artacağı düşüncesi doğrultusunda, teknolojinin düşük becerili işgücüne nispeten yüksek becerili işgücü lehine olacağı dolayısıyla eşitsizliğin artacağı varsayımı araştırılmıştır. Gelir eşitsizliği ölçümü için, her bir ülkenin 1970-1975, 1975-1980, 1980-1985, 1985-1990 olmak üzere 5 yıllık ortalamalarına ait Gini katsayısı hesaplanmıştır. Çalışmada, Kuznets eğrisinden yola çıkılarak teknoloji ve eşitsizlik arasındaki ilişkinin ortaya konulacağı ileri sürülmüştür. Buna göre, tarımdan sanayi toplumuna geçişte Kuznets'in öngördüğü gibi belli bir kalkınma eşiğine gelene kadar gelir eşitsizliği artacak, kalkınma devam ettikçe gelir eşitsizliğinin artma eğilimi duracaktır. Bir ülkenin büyümesi de yeni teknolojilere bağlı olduğu için, teknolojik yayılmanın meydana getirdiği büyüme belirli bir eşiğe kadar gelir eşitsizliğine neden olacaktır. Sonuçta, OECD ülkeleri için son 20 yıldır teknoloji ve gelir eşitsizliği konusunda ampirik bulgular ile tutarlı sonuçlar elde edilmiştir. Ancak Conceição ve Galbraith, verilere ulaşma zorluğundan dolayı var olan Gini katsayılarını kullandıklarını ancak, Gini katsayısının aslında hanehalkı anketleri için hesaplanabileceğini böyle bir çalışmada, Theil indeksinin daha doğru sonuçlar verebileceği önerisinde bulunmuşlardır.⁹²

⁹¹ C. Chordokrak ve P. Chintrakarn (2011). Globalization, technology and income inequality: new evidence. *International Research Journal of Finance and Economics*, ISSN 1450-2887, Issue 62, s. 7-14.

⁹² P. Conceicao ve J. Galbraith (2000). Technology adoption and inequality: empirical evidence from a selection of OECD countries. *33rd Hawaii International Conference on System Sciences*, vol. 7.

Lansing ve Markiewicz, 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. Atkinson' un 2011 yılında işgücü gelirine ek olarak, sermaye gelirin de önemli bir şekilde gelir eşitsizliğinin artmasına neden olduğunu göstermesi üzerine bu çalışmada, gelirin diğer bileşenlerinden biri olan sermaye gelirin de etkisi dikkate alınmıştır. 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. Bunun üzerine hem gelir içerisindeki sermayenin payı, hem de gelirin % 10'luk üst dilimi için model kalibre edilmiştir. Kalibre edilen model tahminlerine, simülasyon tekniği uygulanmıştır. Sonuçta, işgücünün de girişimcilerin de teknolojik yayılmadan kazanç sağladıkları, ancak girişimcilere göre işgücünün kazancının daha az olduğu vurgulanmıştır.⁹³

Jaumotte, Lall ve Papageorgiou çalışmalarında ticaret, finansal küreselleşme, teknoloji ve gelir eşitsizliği artışındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma 20 gelişmiş, 31 gelişmekte olan ülke ile geçiş ekonomilerini ve 1981-2003 yıllarını kapsamaktadır. Teknolojik gelişme için, toplam sermaye stoku içerisindeki bilgi ve iletişim teknolojilerinin (ICT) payı kullanılmıştır. Gelir eşitsizliğinin ölçümünde, veri mevcudiyetinin sınırlılığında dolayı gelir ve harcama anketlerine dayalı Gini katsayısı kullanıldığı belirtilmiştir. Teknolojik gelişmenin, eşitsizlik üzerine küreselleşmeden daha fazla etkisi olduğu bulunmuştur. Ülke içine yapılan, ülkeye gelen doğrudan yabancı yatırımların eşitsizliği arttırdığı sonucuna varılmıştır. Doğrudan yabancı yatırımların, genellikle göreceli olarak daha yüksek becerili işgücüne ihtiyaç duyduğu ve teknoloji yoğunluklu sektörlerde yer aldığı, böylece becerili işgücünün talebinin artacağı dolayısıyla bu işgücünün ücretlerinin artacağı ifade edilmektedir. Hem küreselleşmenin hem de teknolojik değişimin, beşeri sermayenin getirisini arttırdığı;

⁹³ K. Lansing ve A. Markiewicz (2011). Technology diffusion and income inequality. <http://www.st-andrews.ac.uk/cdma/conf11papers/Agnieszka%20Markiewicz.pdf>. (Erişim Tarihi: 11.02.2011).

eşitsizliğin artışı konusunda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için eğitimin önemi vurgulanmıştır.⁹⁴

Hall, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için 1980-1995 yılları arasında teknolojik yayılmanın ve eğitimin gelir eşitsizliği üzerine etkisini araştırmıştır. Gelir eşitsizliğinin ölçümü için UTIP ve UNIDO (2002) tarafından hazırlanmış olan Theil endeksinden yararlanılmıştır. Ticaretin serbestleşmesinden sonra, yüksek ithalat bileşenlerinin yeni teknolojilerin yayılma hızını daha da arttırdığı düşünülerek, yeni teknolojilerin yayılma hızının ölçülmesi için çekim (gravity) modeli kullanılmış ve ithalat yüksek becerili bileşenlerine ayrılmıştır. Eğitim kalitesi, Hanushek ve Kimko (2000) tarafından geliştirilen ve uluslararası karşılaştırmalarda kullanılan matematik ve bilim testi skorlarını içeren bir endeks ile ölçülmüştür. Kontrol değişkenleri olarak kişi başı GSYİH, gelişmekte ülkeler için kukla değişkeni (Asya, Orta Asya, Afrika, Latin Amerika için), gelişmiş ülkeler (ABD, Kanada, Avustralya, Yeni Zelanda, Japonya ve Avrupa ülkelerinin çoğu) olmak üzere bölgesel kukla değişkeni ile ticari dışa açıklık değişkeni modele dahil edilmiştir. Hem yatay kesit hem de panel veri analizi kullanılarak, beceri yanlı teknolojik değişme hipotezini destekleyecek şekilde ithalatın daha yüksek bileşenler içermesinin, gelir eşitsizliğini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Eğitimin daha yüksek kaliteye sahip olmasının, eşitsizliğin büyümesini azalttığı bulunmuştur. Bu bulgunun; işgücünün daha çok yeteneğe sahip olmasının, yeni teknolojilere adapte olmasını kolaylaştırdığını yansıttığı vurgulanmıştır. Ayrıca, teknolojik yayılma ve eğitim değişkenlerinin etkileşimi ile gelir eşitsizliği arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Teknolojinin hızlı yayılması durumunda, eğitimin kalitesinin düşük olmasının, gelir eşitsizliğini daha da arttırdığı belirtilmiştir.⁹⁵

Preto, 25 OECD ülkesi için 1980-2002 yılları arasında, teknolojik yayılma ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi irdelemiştir. Teknolojik yayılmadan gelir eşitsizliğine doğru tek yönlü ilişki ile ilgili çalışmaların literatürde yer aldığını, ancak gelir eşitsizliğinden teknolojik yayılmaya doğru bir ilişkinin test edilmediğini belirtmiştir. Bu

⁹⁴ F. Jaumotte, S. Lall ve C. Papageorgiou (2008). Rising income inequality: technology, or trade and financial globalization? *IMF Working Paper*, WP/08/185.

<http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2008/wp08185.pdf>. (Erişim Tarihi: 11.02.2011).

⁹⁵ Hall (2009).

bağlamda, gelir eşitsizliğinin teknolojik yayılmayı engelleyici bir unsur olup olmadığı sınıanmıştır. Gelir eşitsizliğinin ölçümü için, sektörler bazında işgücü maliyetlerinden yola çıkarak hesaplanan Theil endeksi kullanılmıştır. Teknolojik yayılma kişisel bilgisayarlar, internet kullanıcıları ve cep telefonları dikkate alınarak ölçülmüştür. Modele; kişi başı GSYİH, kişi başı GSYİH' ın karesi, beşeri sermayeyi temsilen toplam kayıtlar içerisindeki ortaöğretim ve yükseköğretim kayıtlarının oranı, doğrudan yabancı yatırımlar ve altyapıyı temsilen telefon hatlarının yoğunluğu diğer açıklayıcı değişkenler olarak dahil edilmiştir. Sonuçta, gelir eşitsizliği teknolojik yayılmayı engelliyor hipotezi reddedilmiştir. Doğrudan yabancı yatırımların ve beşeri sermayenin teknolojik yayılmayı arttırdığı önemle vurgulanmıştır.⁹⁶

Hyytinen ve Toivanen tarafından 1985 yılından 1998 yılına kadar gelişmekte olan ülkeler için, gelir eşitsizliğinin teknolojinin yayılması üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Uluslararası teknolojinin yayılma kanalı olarak, cep telefonları dikkate alınmıştır. Gelir eşitsizliği, gelirden en yüksek payı alan %10'luk dilim ile ölçülmüştür. Bu ölçünün, ölçüm hataları açısından Gini Katsayısından daha güvenilir olduğu belirtilmiştir. Nüfus, coğrafi alana düşen insan sayısı, kentsel alan oranı, kadınların oranı; cep telefonlarının yayılma hızını etkileyen demografik değişkenler olarak modele dahil edilmiştir. Ayrıca telekomünikasyon altyapısı için sabit telefon hatları, cep telefonu operatör sayısı, ülkelerin orijini için kukla değişken, politik ve sivil haklar gibi kontrol değişkenleri de kullanılmıştır. % 10'luk üst gelir grubunun, özellikle tarımsal faktör donatımı araç olarak kullanıldığında, teknolojik yayılmayı önemli derecede arttırdığı gözlenmiştir. Özellikle gelirin en yüksek %10'luk kısmının dağılımının doğrudan cep telefonlarının yayılma hızı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Bu bulguların yüksek gelirli taraflardan talep edilen tüketimi yansıttığı dolayısıyla sonuçların tutarlı olduğu vurgulanmıştır.⁹⁷

Perugini ve Pompei, 2009 yılında yaptıkları çalışmada 14 Avrupa ülkesi için 1995-2001 yılları arasında, teknolojik değişim ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmaya ilk aşamada, farklı teknolojik yoğunluktaki sektörlerde beceri yanlı teknolojik değişim hipotezinin test edilmesi ile başlanmıştır. Bu hipotezin test edilmesi

⁹⁶ Preto (2004).

⁹⁷ A. Hyytinen ve O. Toivanen (2011). Income inequality and technology diffusion: evidence from developing countries. *Scand. J. of Economics* 113(2), s.364-387.

ile aynı zamanda beceri yanlı teknolojik değişimin hangi sektörlerde yoğunlaştığı da araştırılmıştır. Gelir eşitsizliği harcanabilir gelir dikkate alınarak Gini katsayısı ile ölçülmüştür. Açıklayıcı değişken olarak, sektörel bazda tahmin edilen becerili işgücü talebinin payı modelde bulunmaktadır. Ayrıca işgücü piyasasını tanımlamak üzere; kişi başı GSYİH, istihdam oranı, kadın çalışan oranı, genç çalışan oranı, yaşlı çalışan oranı, uzun dönem işsizlik oranı, yarı zamanlı ve geçici istihdam oranı, demografik değişkenler olarak ise; toplam nüfus içerisindeki genç ve 65 yaş üstü insanların payı ve sendika gibi kurumsal yapı ile ilgili değişkenler modele dahil edilmiştir. Teknoloji ile becerinin tamamlayıcı olduğu doğrulandıktan sonra, FGLS (Feasible Generalized Least Square) metodu kullanılarak farklı teknolojik yoğunluktaki sekiz sektörün beşi için beceri yanlı teknolojik değişim ile gelir eşitsizliği arasında doğrusal olmayan bir ilişki olduğu saptanmıştır. Belirli bir eşiğe kadar becerili işgücünün istihdam artışının, gelir eşitsizliğini arttırdığı sonrasında negatif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.⁹⁸

⁹⁸ C. Perugini ve F. Pompei (2009). Technological change and income distribution in Europe. *International Labour Review*, Vol. 148, No. 1-2, s. 123-148.

Üçüncü Bölüm

Teknolojinin Yayılmasının Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisini Belirlemeye Yönelik Bir Uygulama

1. Yöntem

1.1. Panel Veri Metodolojisi

Panel veri N farklı yatay kesitin, T farklı zamanda gözlemlenen verisi demektir yani yatay kesit ile zaman serisi verilerinin bileşiminden oluşmaktadır. Panel veride, gözlemlerden bazılarının kayıp olup olmasına göre bazı ek ifadeler kullanılmaktadır. Değişkenlerin her birim ve her bir zaman aralığı için bütün gözlemlerinin mevcut olduğu durumda “dengeli panel”, değişkenin en azından bir birim için ve en azından bir zaman dönemindeki değerinin eksik olduğu durumlarda ise “dengesiz panel” söz konusu olmaktadır.⁹⁹ Panel verilerde genellikle yatay kesit sayısı fazla iken, zaman boyutu az olmaktadır. Bu durumda, panel “kısa panel” tersi durumda ise “uzun panel” olarak adlandırılmaktadır.¹⁰⁰

Panel veri yönteminin, yatay kesit ve zaman serisi yöntemlerine göre avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Panel veri kullanmanın avantajları;

- Zaman serisi ve yatay kesit verilerinin bir arada kullanılmasına imkan tanıdığından büyük veri setine sahip olunmakta, dolayısıyla gözlem sayısı ve serbestlik derecesi artmaktadır.¹⁰¹
- Zaman serisinde önemli bir sorun olan çoklu doğrusal bağlantı, panel veride yatay kesit boyutunun eklenmesi ile birlikte önemli derecede azalmaktadır.

⁹⁹ D. N. Gujarati (2004). *Basic econometrics (4th. ed.)* McGraw Hill, New York, s.640.

¹⁰⁰ H. M. Park (2005). *Linear Regression Models for Panel Data Using SAS, Stata, LIMDEP, and SPSS*. <http://rt.uits.iu.edu/visualization/analytics/docs/panel-docs/panel.pdf>. (Erişim Tarihi: 11.02. 2013), s. 2.

¹⁰¹ C. Hsiao (2003). *Analysis of panel data (2nd ed.)*. Cambridge Univ. Pres., Cambridge, s. 3.

Böylelikle, değişkenler arasında daha az çoklu doğrusal bağlantı parametre tahminlerinin daha güvenilir ve etkin olmasını sağlamaktadır.¹⁰²

- Zaman serisi veya yatay kesit verilerinde, bireysel heterojenlik kontrol edilemediğinden dolayı sapmalı sonuçlar elde edilme riski ile karşı karşıya kalınmaktadır. Ancak, panel veri; bireyler, firmalar, eyaletler veya ülkeler gibi yatay kesitler arasındaki heterojenliği dikkate alarak bireysel değişkenliği (çeşitliliği) kontrol etmektedir.¹⁰³
- Yatay kesit ve zaman serisi verilerinde belirlenemeyen (ayrıştırılmayan) etkileri tanımlaması ve ölçmesi açısından uygundur.¹⁰⁴
- Zaman serisi periyodu boyunca tekrarlanan yatay kesit gözlemlerinden dolayı, değişim dinamiklerini araştırmak için daha uygun olmaktadır.¹⁰⁵
- Modelde dışlanan değişkenlerin varlığı ve bu dışlanan değişkenler ile açıklayıcı değişkenler arasında korelasyon olması, dinamik yapı, şoklar ve bağımlı değişken ile bağımsız değişken ayrımı tam olarak yapılmadığından dolayı oluşan sapmaları minimize ederek tahmin sapmasını azaltmaktadır. Böylelikle tutarlı tahminler elde etmeye imkan sağlamaktadır.¹⁰⁶
- Durağan olmayan zaman serisi analizlerinde zaman boyutu sonsuza giderken en küçük kareler ve maksimum olasılık tahminlerinin dağılımları büyük örneklemelerde bilinen bir dağılıma yakınsamamaktadır. Ancak; yatay kesitlerin bağımsız olduğu panel veri setinde, tahminler asimptotik olarak normal dağılmaktadır.¹⁰⁷

¹⁰² B. Baltagi (2008). *Econometric analysis of panel data (4th ed.)*. John Wiley&Sons Ltd, UK., s. 5.

¹⁰³ Gujarati (2004)., s.637.

¹⁰⁴ Baltagi (2008)., s. 6.

¹⁰⁵ Gujarati (2004)., s.638.

¹⁰⁶ Hsiao (2003), s. 7.

¹⁰⁷ Hsiao (2003), s. 7.

Panel veri kullanmanın dezavantajları ise;

- En önemlisi mikro verilerle çalışıldığında, anket oluşturma sürecinde verileri toplamak ve düzenlemektir. Nüfusun değişen yapısından dolayı zaman periyodu boyunca aynı bireyi takip etmek olumsuzluklarından biridir.
- Kesin olmayan veya yanlış verilmiş cevaplar nedeniyle yapılan ölçüm hataları, bir başka dezavantajdır.
- Genellikle panel verilerde, zaman boyutunun kısa olmasından dolayı asimptotik özellikler; zamana göre oldukça fazla olan yatay kesitlere, yani bireylere, bağlı olacağından sınırlı bağımlı değişkenli modellerde önemli ekonometrik sonuçlara neden olmaktadır ¹⁰⁸

Ancak, var olan dezavantajlara rağmen panel veri hem zaman serisi hem de yatay kesit analizine göre oldukça üstün konumda bulunmaktadır.

En basit formu ile panel veri modeli şu şekilde tanımlanmaktadır;

$$y_{it} = \alpha + X_{it}\beta + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (3.1)$$

i alt indisi hanehalkları, bireyler, firmalar, ülkeler gibi yatay kesitleri; t alt indisi ise zaman boyutunu temsil etmektedir. ¹⁰⁹

X_{it} , 1 x 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:

$$u_{it} = e_t + \lambda_i + \varepsilon_{it} \quad (3.2)$$

¹⁰⁸ Baltagi (2008)., s. 7.

¹⁰⁹ Baltagi (2008)., s. 13.

Burada, e_t , bireye bağılı olmayan zamana ait etkileri,
 λ_i , zamana bağılı olmayan bireye ait etkileri
 ε_{it} , gözlemlenemeyen rassal (tesadüfi) zamana ve bireye bağılı olan etkileri
temsil etmektedir.¹¹⁰

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. Sonrasında, kukla değişkenler kullanılarak EKK (en küçük kareler) yöntemi ile tahmin edilebilmektedir. 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.¹¹¹ Ayrıca, sabit etki modellerinde, gözlemlenemeyen bireysel etkiler açıklayıcı değişkenler ile ilişkili iken, rassal etkiler modelinde, gözlemlenemeyen bireysel etkilerin açıklayıcı değişkenler ile ilişkili olmadığı varsayılmaktadır.

1.1.1. Havuz (Pooled) regresyon modeli

En basit tahmin metodu olan havuz (pooled) regresyon modelinde, verinin panel yapısı dikkate alınmamaktadır, veriler sanki tek bir yatay kesite aitmiş gibi ele alınmaktadır. Bu modelde uygulanan EKK yöntemi, yatay kesit ve zaman boyutlarında farklılık gözetmeksizin sabit ve eğim tahminleri vermektedir ve her bir birey veri iken, hata terimleri arasında korelasyon olmadığı ve eşit varyanslı (homoscedastic) olduğu varsayılmaktadır. Ancak; panel verilerde zaman boyutunun söz konusu olması itibarıyla, birbirini takip eden hata terimleri arasındaki ilişkinin olmadığı varsayımı ihlal edilebilmektedir. Bu durumda EKK tahminleri sapmalı ve etkin olmamaktadır. Hata

¹¹⁰ A. Thomas (2007). Applied panel data econometrics.

<http://www.cams.aub.edu.lb/events/docs/athomashandout.pdf>. (Erişim Tarihi: 11.02.2013).

¹¹¹ R. Davidson ve J. MacKinnon (2003). *Econometric theory and methods*, Oxford University Press, s. 297.

terimleri arasındaki korelasyon bilgisini kullanarak daha kesin tahminler elde edilebilmektedir.¹¹²

1.1.2. Sabit etkiler modeli

Sabit etkiler modeli; panel veride dışlanan değişkenlerin yatay kesitler bazında değiştiği halde, zamana göre değişmediği durumlarda, dışlanan değişkenlerin kontrolü için, kullanılmaktadır. Sabit etki modelinde, her bir birim için farklı bir sabit terim olduğu varsayılmaktadır. Modelin basit formu şu şekildedir.

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (3.3)$$

Yukarıdaki model, matris notasyonu ile şu şekilde yazılabilmektedir:

$$y = D\alpha + X\beta' + u$$

$$y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_N \end{pmatrix}_{NT \times 1}, \quad D = \begin{pmatrix} i_T & 0 & \dots & 0 \\ 0 & i_T & & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & & i_T \end{pmatrix}_{NT \times N}, \quad X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} \\ x_{21} & x_{22} & & x_{2k} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{N1} & x_{N2} & & x_{NK} \end{pmatrix}_{NT \times k}$$

ve (3.4)

$$\alpha = \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \alpha_N \end{pmatrix}_{N \times 1}, \quad \beta' = \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{pmatrix}_{k \times 1} \text{ şeklindedir.}$$

Burada D ile tanımlanan kukla değişkenler, her bir birim için her bir sabitin farklı olmasına izin vermektedir. Her bir grup için bir kukla değişken dahil edildiğinden, sabit etki tahmincisi, kukla değişkenli en küçük kareler tahmincisi (LSDV) olarak da adlandırılmaktadır.¹¹³

Ancak, LSDV regresyonun kullanılması sırasında karşılaşılan iki problem söz konusu olmaktadır. Bu problemler aşağıdaki gibidir:

¹¹² J. Johnston ve J. Dinado (1997). *Econometric methods (4th. ed.)*. McGraw-Hill Inc, New York, s. 390.

¹¹³ D. Asteriou ve S. G. Hall (2007). *Applied econometrics: A modern approach using eviews and microfit (Revised ed.)*, Palgrave Macmillan, New York, s. 346.

- Rastlantısal parametreler (incidental parameters) ile karşılaşma ihtimali bulunmaktadır. N arttıkça tahmin edilecek α_i sayısı artmaktadır. Bu nedenle LSDV için her zamanki tutarlılık ispatı geçerli olmamaktadır.
- N çok büyük ise, $N + K$ matrisinin tersini almak zorlaşmakta ve pratik olmamaktadır.

LSDV regresyonunda söz konusu olan problemlerden dolayı, rastlantısal problemleri ortadan kaldırmak için rastlantısal parametrelerin yer almadığı ve hata teriminin alışılmış varsayımlarını sağladığı “Grup içi tahmin” yöntemine başvurulmaktadır.¹¹⁴

Grup içi tahmin yönteminde, sabit olarak ele alınan bireysel etkileri temsil eden α_i ‘nin fark alma yöntemi ile yok edilmesi amaçlanmaktadır. Ele alınan modelin aşağıdaki gibi olduğu varsayılmaktadır:

$$y_{it} = \alpha_i + x'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (3.5)$$

Değişkenlerin T zamanı boyunca bireye ait ortalamaları alındığında;

$\bar{y}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T y_{it}$ ve $\bar{x}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T x_{it}$ elde edilerek $x^*_{it} = x_{it} - \bar{x}_i$ ve $y^*_{it} = y_{it} - \bar{y}_i$ olarak tanımlanmaktadır. Sonrasında $\bar{y}_i = \alpha_i + \bar{x}'_i\beta + \bar{\varepsilon}_i$, (3.5) numaralı modelden çıkartıldığında:

$$y_{it} - \bar{y}_i = (\alpha_i - \alpha_i) + (x_{it} - \bar{x}_i)' \beta + (\varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i) \quad (3.6)$$

$y_{it} - \bar{y}_i = (x_{it} - \bar{x}_i)' \beta + (\varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i)$ veya $y^*_{it} = x^*_{it}' \beta + \varepsilon^*_{it}$ elde edilmektedir.

Bu eşitlik EKK ile bireysel etkiler $\hat{\alpha}_i = \hat{y}_i - \hat{\beta}' \hat{x}_i$ olarak tahmin edilebilmektedir.¹¹⁵

¹¹⁴ Baltagi (2008)., s. 13.

¹¹⁵ J. Wooldridge (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. The MIT Press, London, s. 267.

Grup içi regresyon yöntemi, daha az parametrenin tahminini gerektirmektedir. Bu nedenle hesaplanması daha kolaydır ve çok büyük sabit etki modellerin tahmininde kullanılmaktadır.

1.1.3. Rassal etkiler modeli

Rassal etki modellerinde varsayım gereği α_i 'ler, açıklayıcı değişkenler ile ilişkisiz olduğundan hata teriminin bir parçası olarak kabul edilmektedirler. Bundan dolayı; hata terimi, v_{it} , aşağıdaki gibi üç bileşeni içermektedir:

$$v_{it} = \alpha_i + \lambda_t + u_{it} \quad (3.7)$$

Burada sağlanması gereken varsayımlar şu şekildedir:

$$E[\alpha_i] = E[\lambda_t] = E[u_{it}] = 0, \quad E[\alpha_i \lambda_t] = E[\alpha_i u_{it}] = E[\lambda_t u_{it}] = 0,$$

$$E[\alpha_i \alpha_j] = \begin{cases} \sigma_\alpha^2 & \text{eğer } i = j \\ 0 & \text{eğer } i \neq j \end{cases}$$

$$E[\lambda_t \lambda_s] = \begin{cases} \sigma_\lambda^2 & \text{eğer } t = s \\ 0 & \text{eğer } t \neq s \end{cases} \quad (3.8)$$

$$E[u_{it} u_{js}] = \begin{cases} \sigma_u^2 & \text{eğer } i = j, \quad t = s \\ 0 & \text{eğer } i \neq j, \quad t \neq s \end{cases}$$

$$\text{ve } E[\alpha_i x'_{it}] = E[\lambda_t x'_{it}] = E[u_{it} x'_{it}] = 0$$

(3.7) ve (3.8) eşitliklerinden ve varsayımlardan yola çıkılarak y_{it} 'nin x_{it} 'ye göre koşullu varyansı:

$\sigma_y^2 = \sigma_\alpha^2 + \sigma_\lambda^2 + \sigma_u^2$ olarak elde edilmektedir. σ_α^2 , σ_λ^2 , σ_u^2 'nin her biri σ_y^2 'nin bir bileşeni olmakla birlikte varyans bileşeni olarak adlandırılmaktadırlar. Bunun ötesinde, bu tür modeller hata bileşenleri modeli olarak da anılmaktadırlar. İşlem kolaylığı açısından tüm t değerleri için $\lambda_t = 0$ olarak varsayıldığında model, aşağıdaki şekilde yazılabilmektedir:

$$y_i = \tilde{X}_i \delta + v_i, \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (3.9)$$

Burada $\tilde{X}_i = (e, X_i)$, $\delta' = (\mu, \beta')$, $v_i' = (v_{i1}, \dots, v_{iT})$ şeklindedir ve $v_{it} = \alpha_i + u_{it}$ olmaktadır.¹¹⁶

Böylece, v_i 'nin bileşik varyans-kovaryans matrisi:

$$\Omega_T = E(v_i v_i') = \begin{bmatrix} \sigma_\alpha^2 + \sigma_u^2 & \sigma_\alpha^2 & \dots & \sigma_\alpha^2 \\ \sigma_\alpha^2 & \sigma_\alpha^2 + \sigma_u^2 & \dots & \sigma_\alpha^2 \\ \vdots & \dots & \dots & \vdots \\ \sigma_\alpha^2 & \sigma_\alpha^2 & \dots & \sigma_\alpha^2 + \sigma_u^2 \end{bmatrix} \quad (3.10)$$

$E(v v') = \Omega = I_N \otimes \Omega_T = I_N \otimes [\sigma_\alpha^2(e_T e_T') + \sigma_u^2 I_T]$ formuna dönüşmektedir.

Rassal etkiler modelinin GLS (genelleştirilmiş en küçük kareler) tahmin edicisi ise aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$\begin{aligned} Q_T &= I_T - B_T \text{ ve } B_T = (1/T) e_T e_T' \text{ olmak üzere,} \\ \Omega &= I_N \otimes [\sigma_\alpha^2(T \times B_T) + \sigma_u^2(Q_T + B_T)] = T\sigma_\alpha^2 B + \sigma_u^2 I_{NT} \\ \Omega &= \sigma_u^2 Q + (T\sigma_\alpha^2 + \sigma_u^2) B \end{aligned} \quad (3.11)$$

Böylece, Ω varyans-kovaryans matrisinin yapısına bağlı olarak:

$$\begin{aligned} \hat{\beta}_{GLS} &= (X' \Omega^{-1} X)^{-1} X' \Omega^{-1} Y \\ \text{Var}(\hat{\beta}_{GLS}) &= \sigma_u^2 (X' \Omega^{-1} X)^{-1} \text{ elde edilmektedir. } \Omega^{-1} \text{'i hesaplamak için ise:} \end{aligned}$$

$$\Omega^{-1} = \frac{1}{\sigma_u^2} Q + \frac{1}{T\sigma_\alpha^2 + \sigma_u^2} B \text{ kullanılmaktadır.}^{117} \quad (3.12)$$

1.1.4. Belirleme (Spesifikasyon) testleri

Tahminciler arasında karar vermek için kullanılan testler, belirleme yani spesifikasyon testleri olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak, birim ve zaman etkilerinin olmadığı

¹¹⁶ Hsiao (2003), s. 34-35.

¹¹⁷ W. Greene (2003). *Econometric analysis (5th ed.)*. Prentice Hall, New Jersey, s. 294.

düşünülyorsa havuzlanmış yani klasik regresyon kullanılırken, birim ve zaman etkilerinin var olduğu durumlarda ise sabit etkiler veya rassal etkiler tahmin edicisi uygun olmaktadır. Verinin yapısına göre sabit etkiler tahmincisi veya rassal etkiler tahmincisinin uygunluğu konusunda karar vermek için ise, bazı önsel bilgiler veya testler kullanılmaktadır. Genellikle araştırmacılar, rassal etkiler tahmin edicisinin varsayımı olan birim etkilerin modeldeki açıklayıcı değişkenlerle korelasyonsuz olmasının mümkün olmadığı, bundan dolayı sabit etkiler tahmincisinin kullanılmasının daha uygun olduğu görüşündedirler. Ayrıca, kullanılan örneklemin OECD, AB gibi homojen bir ülke grubu olması durumunda sabit etkiler; rasgele seçilen bir ülke grubu ile çalışılması durumunda ise rassal etkilerin daha uygun olduğu düşünülmektedir. Veri toplama süreci rassal etkiye uygun ise, Hausman testinin kullanılması uygun görülmektedir.

1.1.4.1. F testi

Sabit etkiler tahmin edicisine karşın, havuzlanmış regresyon modelinin geçerliliğinin sınanması için F Testi uygun olmaktadır. Bu test ile sabit etkiler modelinde var olan her bir grup için, farklı sabitlerin gerçekten modelde varlığının gerekli olup olmadığı test edilmektedir. Bu durumda F testi, her bir grup için farklı sabitin varlığına karşın, ortak bir sabitin var olduğu EKK yöntemini test etmektedir. Boş hipotez, tüm sabitlerin aynı yani homojen olduğu durum olmaktadır ve aşağıdaki gibi yazılabilmektedir:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_N$$

F istatistiği ise:

$$F = \frac{(R^2_{FE} - R^2_{HR}) / (N-1)}{(1 - R^2_{FE}) / (NT - N - k)} \sim F(N - 1, NT - N - k) \quad (3.13)$$

Burada, R^2_{FE} sabit etkiler modelinin belirleyicilik katsayısı iken, R^2_{HR} ortak sabit modeli olan havuzlanmış regresyonun belirleyicilik katsayısını temsil etmektedir. Eğer F istatistiği, F kritik değerinden daha büyük ise boş hipotez reddedilmektedir. Bu

durumda; ortak sabitin geçerli olmadığı, her bir grup için farklı sabitin bulunduğu yani sabit etkiler tahmin edicisinin uygun olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. ¹¹⁸

1.1.4.2. Breusch-Pagan testi

Breusch-Pagan Lagrange Çarpımı testi, bireye ait özel rassal etkilerin varlığını test etmektedir; yani rassal etkiler modeline karşın havuzlanmış regresyon yöntemini sınamayı sağlamaktadır. Buna göre, 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 sifıra eşit olursa rassal etkiler modeli, havuzlanmış regresyon modeline dönüşmektedir. Bu durumda testin boş ve alternatif hipotezleri aşağıdaki gibi olmaktadır:

$$H_0: \sigma_\alpha^2 = 0$$

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

Breusch-Pagan istatistiği, havuzlanmış modelin EKK rezidülerinden yola çıkarak hesaplanmaktadır ($e = \hat{e}_{EKK}$).

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^N [\sum_{t=1}^T e_{it}]^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right]^2 = \frac{NT}{2(T-1)} \left[\frac{T^2 \sum \bar{e}_i^2}{\sum \sum e_{it}^2} - 1 \right]^2 \sim \chi_1^2$$

LM test istatistiği, 1 serbestlik dereceli χ^2 tablosundan elde edilen kritik değerden büyük çıktığında H_0 hipotezi reddedilmektedir. Böylece, rassal etkiler tahmin edicisinin uygun olduğu anlaşılmaktadır. ¹¹⁹

¹¹⁸ Asteriou ve Hall (2007), s. 346-347.

¹¹⁹ Greene (2003), s. 298-299.

1.1.4.3. Hausman testi

Veri toplama sürecinin rassal etkiye uygun olması durumunda Hausman testi kullanılmaktadır. Hausman (1978), testini sabit etkiler ve rassal etkiler tahminleri arasındaki farka dayalı olarak oluşturmuştur. Buna göre, bireysel etkiler ile açıklayıcı değişkenler arasında bir korelasyon mevcut ise GLS tahmini tutarsız, EKK sabit etkiler sonuçları ise tutarlı olmaktadır.¹²⁰

İki tahmin edici arasındaki karşılaştırma şu şekilde tablo ile ifade edilebilmektedir:

Tablo 2. GLS ve GRUPİÇİ Tahmin Edicileri Arasındaki Karşılaştırma

	$\hat{\beta}_{GLS}$	$\hat{\beta}_{GRUPİÇİ}$
H_0	Tutarlı, etkin	Tutarlı, Etkin değil
H_a	Tutarlı değil	Tutarlı

Bu bağlamda Hausman testine ilişkin hipotezler

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

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

şeklinde yazılırken Hausman test istatistiği ise

$$H = (\hat{\beta}_{GRUPİÇİ} - \hat{\beta}_{GLS})' [Var(\hat{\beta}_{GRUPİÇİ}) - Var(\hat{\beta}_{GLS})] (\hat{\beta}_{GRUPİÇİ} - \hat{\beta}_{GLS}) \sim \chi^2(K)$$

ile ifade edilir. Hesaplanan Hausman istatistiği, K serbestlik dereceli χ^2 tablosundan elde edilen kritik değerden büyük çıktığında H_0 hipotezi reddedilmektedir ve sabit etkiler tahmin edicisinin tutarlı sonuçlar verdiği yani daha uygun olduğuna karar kılınmaktadır.¹²¹

¹²⁰ Wooldridge (2002), s. 288.

¹²¹ Thomas (2007).

1.1.5. Otokorelasyon ve değişen varyans sorunları

Panel veri modelleri, zaman serisi ve yatay kesitlerin bir birleşiminden oluştuğundan otokorelasyon ve değişen varyans sorunları ortaya çıkabilmektedir. Bu bağlamda, otokorelasyon ve değişen varyans probleminin var olup olmadığı test edilmektedir. Bu problemlerin varlığı halinde ise dirençli tahminciler kullanılmaktadır.

Panel verilerde otokorelasyon sorunun varlığı, Bhargava, Franzini ve Narendranathan tarafından Durbin- Watson istatistiğinin modifiye edilmiş hali ve Baltagi-WU LBI testleri ile test edilebilmektedir. Her iki test için de boş hipotez birinci dereceden otokorelasyon bulunmadığını ifade etmektedir.¹²²

Değişen varyans sorununun varlığı ise, sabit etkiler modelinde değiştirilmiş Wald testi ile, rassal etkiler modelinde ise Breusch Pagan Lagrange veya Levene, Brown ve Fortsythe'nin testleri ile test edilebilmektedir. Her iki test için de yine boş hipotez varyansların eşit olduğunu yani değişen varyans sorununun bulunmadığını göstermektedir.¹²³

Sadece değişen varyans probleminin tespit edilmesi halinde, White'ın dirençli standart hataları kullanılmakta iken, hem değişen varyans hem de otokorelasyon şüphesinin bulunması durumunda ise, Arellano'nun dirençli standart hataları kullanılmaktadır.¹²⁴

¹²² Baltagi (2008), s. 90.

¹²³ C. F. Baum (2006). Testing for groupwise heteroskedasticity. <http://www.stata-journal.com/sjpdf.html?articlenum=st0117>. (Erişim Tarihi: 05.02. 2012).

¹²⁴ Baltagi (2008)., s. 68.

2. Araştırmada Kullanılan Veri Seti

Uygulamada kullanılan veriler, Dünya Bankası'nın World Development Indicators (WDI) veri tabanından ve OECD veri tabanından elde edilmiştir. Araştırmada 28 OECD ülkesi için 1997 -2010 yılları arasında elde edilen veriler, STATA 11 paket programı ile analiz edilmiştir. Araştırmada kullanılan değişkenler aşağıdaki gibidir:

Theil: Modelde bağımlı değişken olarak ele alınan Theil gelir eşişsizliği 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.

Gelir eşişsizliği ve teknolojik gelişme arasındaki eşişsizliğin kapsamlı bir şekilde araştırılmasına öncülük eden, Kuznets'in 1955 yılındaki gelir eşişsizliği ve büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmasıdır. Kuznets makalesinde ekonomik kalkınmanın ilk aşamalarında gelir eşişsizliğinin kalkınma ile birlikte artacağını, ancak ekonomik gelişme devam ettikçe önce gelir eşişsizliğinin artma eğiliminin duracağını, ardından da azalacağını ileri sürmüştür. Bu bilgiye istinaden, gelir eşişsizliğini en iyi açıklayan değişkenlerden biri olan ve büyümei temsil elden kişi başi gayri safi yurt içi hasıla değişkeni ve bu değişkenin karesi modele dahil edilmiştir.

lkisibaşıgsyih: 2005 bazlı kişi başi gayri safi yurt içi hasılanın logaritmik değerleri kullanılmıştır.

lkisibařıgsyih²: 2005 bazlı gayri safi yurt içi hasılanın karesinin logaritmik değerleri kullanılmıştır.

Çalışmanın teorik kısmında; teknolojik yayılma sonrasında gelir eşişsizliği artışının, beceri yanlı işgücü hipotezinden kaynaklanabileceği açıklanmaktadır. Buna göre; beceri yanlı teknolojik değişme, 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 eğitimli 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. Beceri yanlı olan işgücünü temsil etmek için ise, tarımda çalışan işgücüne göre nispeten daha beceri yanlı olduğu düşünölen ve verilerine erişebilme imkanı bulunan sanayi sektöründe çalışanların payı kullanılmaktadır.

sanayide çalışan payı: sanayide çalışan işgücünün toplam işgücü içerisindeki payı kullanılmıştır.

tarımda çalışan payı: tarım sektöründe çalışan işgücünün toplam işgücü içerisindeki payı kullanılmıştır.

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 düşünölmektedir.

uzun dönemli işsizlik: uzun dönemli işsizlik oranı, 12 ayın üstünde çalışmayan işgücünün toplam işsizler içerisindeki payı olarak modele dahil edilmiştir.

Çalışmanın teorik bölümünde, teknolojideki değişim ile birlikte, yeni teknolojilere adaptasyon için ek bilgileri elde etmede eğitimli insanların daha hızlı oldukları ve beceri primini elde etmeye daha yatkın oldukları vurgulanmaktadır. Ayrıca; eğitimli 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: Yüksekökol ve üstü seviyesindeki eğitim harcamalarının toplam eğitim harcamaları içerisindeki payı olarak, eğitim kalitesini temsilen kullanılmıştır.

lpatent: Ülkedeki toplam patent sayısı olarak modele dahil edilmiştir. Teknolojik yayılmanın ölçülmesi amacı ile kullanılmıştır.

internetkullanıcıları: Her 100 kişi içerisinde yer alan 1 internet kullanıcısı sayısı olarak analize dahil edilmiştir. Teknolojik yayılmanın ölçülmesi amacı ile kullanılmıştır.

lyüksekteknoloji: 5 yüksek teknoloji sektörünün (mermi, roket, uzay gemileri ve bunların teçhizatları; büro makineleri; ilaç; elektromanyetik; ameliyat aletleri, enstrümanlar vb...) toplam ithalatının logaritması olarak analize dahil edilmiştir. Teknolojik yayılmanın ölçülmesi amacı ile kullanılmıştır.

Modelde kullanılan değişkenler Tablo 3’de özetlenmiştir.

Tablo 3. Modelde Kullanılan Verilerin Özeti

Ad	Tanım	Kaynak
Theil	Gelir eşitsizliği endeksi	OECD
lkisibaşıgsyih	2005 bazlı kişi başı gayrisafi yurt içi hasılanın logaritması	WDI
lkisibaşıgsyih 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
lpatent	Ülkedeki toplam patent sayısı	WDI
internetkullanıcıları	Her 100 kişiden 1 internet kullanıcısı sayısı	WDI
lyüksekteknoloji:	5 yüksek teknoloji sektörünün toplam ithalatının logaritması	OECD

3. Araştırmada Kullanılan Model

İktisatçıların; üretim teknolojisini tanımlarken kullandıkları bir fonksiyon olan, ikame esnekliği sabit üretim fonksiyonu veya kısaca CES üretim fonksiyonu ilk kez 1961 yılında Arrow, Hollis, Bagicha ve Solow tarafından yapılan çalışmada tanıtılmıştır. Bu üretim fonksiyonu sabit esnekliğe, σ , sahip olmakla birlikte 1'e eşit olmak zorunda değildir ve $\sigma \in [0, \infty]$ şeklindedir. CES üretim fonksiyonunun matematiksel formu, aşağıdaki gibi olmak üzere,

$$q = f(K, L) = [K^p + L^p]^{E/p} \quad (3.14)$$

ikame esnekliği katsayısı $\sigma = 1/(1-p)$ 'ye eşit olmaktadır.

CES üretim fonksiyonun en önemli faydası, daha genel ve daha esnek olmasıdır. Bu fonksiyon; $\sigma \rightarrow 1$ 'e yaklaştıkça Cobb-Douglas'a, $\sigma \rightarrow \infty$ 'a yaklaştıkça doğrusal üretim fonksiyonuna, $\sigma \rightarrow 0$ 'a yaklaştıkça Leontief (faktörler arasında ikamenin olmadığı) üretim fonksiyonuna yakınsamaktadır. Ayrıca; CES üretim fonksiyonunda, ölçeğin veriminin- ölçeğe göre getirinin niteliği E parametresinin değerine bağlıdır.

$E > 1$ ve $E < 1$ iken, sırasıyla ölçeğe göre artan ve azalan getiri durumları söz konusudur.¹²⁵

Bu bilgiler doğrultusunda; (3.14). eşitlikten yola çıkılarak, yeni teknolojilerin yayılma hızının sadece yüksek becerili işgücü için göreceli talebi değil, aynı zamanda emek arzının birim etkin verimliliğini de etkilediği düşünülerek yüksek becerili (h) ve düşük becerili (l) işgücü olmak üzere iki faktörlü basit bir CES üretim fonksiyonu varsayılmaktadır:

$$Y = A [(g_h N_h)^p + (g_l N_l)^p]^{1/p} \quad (3.15)$$

¹²⁵ D. Acemoglu (2009). *Introduction to modern economic growth*. The United Kingdom: Princeton University Press, s. 54.

Burada N_h ve N_l ; yüksek ve düşük becerili işgücünün, birim başına toplam etkinliğidir. g_h ve g_l yüksek ve düşük becerili işgücünün verimliliğini, A ise beceri yansız (skill neutral) teknoloji parametresini temsil etmektedir. Yüksek ve düşük becerili işgücü arasındaki ikame esnekliği $\sigma = 1/(1-p)$ 'dir.

(3.15) numaralı eşitliği kullanarak, yüksek ve düşük becerili işgücünün birim etkinliği için ters talep fonksiyonu;

$$w_h = \bar{w} g_h^p N_h^{p-1} \quad (3.16)$$

$$w_l = \bar{w} g_l^p N_l^{p-1}$$

olmak üzere, burada; $\bar{w} = A \left[(g_h N_h)^p + (g_l N_l)^p \right]^{\frac{1}{p}-1}$ şeklindedir. w_h ve w_l sırasıyla yüksek ve düşük becerili işgücünün ücret düzeyini temsil etmektedir.

İki işgücü tipinin marjinal ürünlerinin oranı; göreceli verimliliklerinin, göreceli birim emek etkinliğinin ve ikame esnekliğinin bir fonksiyonu olarak, gelir eşitsizliği ölçümünü göstermektedir. Birim başına etkinlik için göreceli ücretler:

$$\frac{w_h}{w_l} = \left(\frac{g_h}{g_l} \right)^p \left(\frac{N_h}{N_l} \right)^{-(1-p)} \quad (3.17)$$

şeklinde verilmektedir. Buna göre, yüksek becerili işgücünün göreceli verimliliğindeki artış, göreceli ücreti artırırken; göreceli arzdaki artış, göreceli ücreti azaltacaktır.

Beceri yanlı teknolojik değişim; yüksek becerili işgücünün göreceli verimliliğindeki, g_h/g_l , artışı içermektedir. Bunun yanı sıra, beceri yanlı teknolojik değişimi modellemek için birçok yöntem bulunmaktadır. Burada, sermaye ve becerinin tamamlayıcı olduğu dikkate alınmaktadır. Bu durumda, becerili işgücünün

verimliliğindeki göreceli artış ile yenilikler sermayenin maliyetini azaltacaktır.¹²⁶ Yeni teknolojilerin hızlı gelişmesi süresi boyunca; becerili işgücünün göreceli talebi, yeni teknolojilere adaptasyonun avantajından dolayı artmaktadır. Galor ve Moav (2000), teknolojik gelişme hızının, yüksek becerili işgücü için talebi belirlediği bir formülasyon önermiştir. Buna göre; (3.17) numaralı denklem ‘yüksek becerili işgücü için talep, yeni teknolojilerin yayılma hızı tarafından etkileniyor’ şeklinde biraz değiştirilmektedir.¹²⁷ $0 < \bar{a} < 1$, yeni teknolojilerin yayılma hızını temsil etmek üzere, formülasyon şu hale gelmektedir:

$$\frac{g_h}{g_l} = f(\bar{a}) = 1 + \bar{a} \quad (3.18)$$

Burada f fonksiyonu, yeni teknolojilerin yayılma hızı içerisinde artan bir fonksiyondur yani $f'(\bar{a}) > 0$ olmak üzere; daha hızlı teknolojik yayılma boyunca yüksek becerili işgücü için talep daha fazla olur, anlamına gelmektedir. Becerili işgücünün göreceli talebinin bir fonksiyonu olarak (3.18) numaralı denklem, (3.17) numaralı denklemde yerine konulduğunda;

$$\frac{w_h}{w_l} = (1 + \bar{a})^p \left(\frac{N_h}{N_l} \right)^{-(1-p)} \quad (3.19)$$

elde edilmektedir. Buna göre, yeni teknolojilerin yayılma hızındaki herhangi bir artış; yeni teknolojileri öğrenmenin avantajını yansıtarak, emek arzının birim etkinliğinin sabit olduğu varsayımı altında, yüksek becerili işgücünün ücreti için göreceli bir artışa yol açmaktadır.

Birim emek arzının etkinliği de, yeni teknolojilerin yayılma hızına bağlı olmaktadır. Yeni teknolojilerin yayılma hızı veri iken, \bar{a} , bir işçi zamanının belirli bir bölümünü yeni teknolojileri öğrenmek ve yeni teknolojilere uyum sağlayabilmek için harcamaktadır.

¹²⁶ C. Goldin ve L. Katz (1998). The origins of technology-skill complementarity. *Quarterly Journal of Economics* 113.

¹²⁷ O. Galor ve O. Moav (2000). Ability biased technological transition, wage inequality and economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 115(2).

Eğer yeni teknolojilerin yayılma hızı artmaya başlarsa, bu durum aynı işçinin yeni teknolojileri öğrenme yolunda daha fazla zamanını alacaktır. Bu etki, üretim sürecinde işgücünün birim başı etkinliğini azaltacaktır. Galor ve Moav (2000), bu durumu işgücü üzerinde erozyon etkisi olarak adlandırmışlardır.¹²⁸

Bu modelin bileşenleri, Bartel ve Sicherman (1998) tarafından elde edilen ‘özellikle düşük becerili işgücü için teknolojik gelişmenin hızındaki artış yeni bir konuda eğitim ihtiyacını yada mesleki eğitim ihtiyacını artırmaktadır’ ampirik bulgusunu yansıtmaktadır.¹²⁹ Bunun ötesinde; teknolojik gelişmenin hızının, etkin emek arzını değiştirmesine izin vererek eğitim faktörünün önemli bir rolünü de sunmuşlardır. Diğer her şey eşit iken; bir işçi daha uzun süreli eğitim almış veya işçinin aldığı eğitim daha kaliteli ise, bu işçinin yeni teknolojileri öğrenebilmesi de daha az zaman alacaktır. Bu durumda, yeni teknolojiler için adaptasyonun zaman maliyeti, eğitimin miktarı ve kalitesi içerisinde azalan bir fonksiyondur.

$x > 0$ dışsal parametre olup, $\beta > 1$ eğitimin kalitesini, $T > 1$ eğitimin miktarını temsil etmek üzere becerili işgücü, yeni teknolojileri öğrenmek için göreceli bir avantaja sahip olacaktır. Yüksek ve düşük becerili işgücünün birim etkinliği şu şekilde verilmektedir;

$$N_h = n_h \left(1 - \frac{\bar{a}}{\beta T (1+x)} \right) \quad (3.20)$$

$$N_l = n_l \left(1 - \frac{\bar{a}}{\beta T} \right) \quad (3.21)$$

Burada n_h ve n_l sırası ile yüksek ve düşük becerili işgücünün sayısı iken, parantez içindeki terim (0 ve 1 arasında) birim arz etkinliğinin, teknolojinin yayılma hızına bağlı olarak azaldığını ifade etmektedir. Diğer her şey sabit iken; \bar{a} terimindeki bir artış, işgücünün üretimden çok, yeni teknolojileri öğrenmek için daha fazla zaman ayırdığı anlamına gelmektedir. Daha kaliteli bir eğitim , β , veya eğitim görülen yıl sayısının, T ,

¹²⁸ Galor ve Moav (2000).

¹²⁹ A. Bartel ve N. Sicherman (1998). Technological change and the skill acquisition of young workers. *Journal of Labor Economics*, 16(4).

daha fazla olması, bu öğrenme maliyetini azaltmaktadır. x teriminin modele dahil edilmesi, yüksek becerili işgücünün yeni teknolojilere daha iyi adapte olabildiğini ima etmektedir. Bunun sonucunda; Galor, Moav¹³⁰ ve Hall¹³¹ teknolojinin yayılma hızındaki bir artışın, daha yüksek becerili işgücünün ikame edilmesi sonucunu yarattığını kabul etmektedirler. Gelir eşitsizliğine uyarılama ise şu şekilde yapılmaktadır:

(3.20) ve (3.21) numaralı denklemler, (3.16) numaralı denklemde yerine konulduğunda;

$$w_h = \bar{w} g_h^p \left[n_h \left(1 - \frac{\bar{a}}{\beta T(1+x)} \right) \right]^{p-1} \quad (3.22)$$

$$w_l = \bar{w} g_l^p \left[n_l \left(1 - \frac{\bar{a}}{\beta T} \right) \right]^{p-1} \text{ elde edilmektedir.} \quad (3.23)$$

Burada; $\bar{w} = A \left[(g_h N_h)^p + (g_l N_l)^p \right]^{\frac{1}{p}-1}$ şeklindedir.

Gelir, emek arzının birim etkinliğinin ücret ile çarpımı olarak verilmektedir. Yüksek becerililer için bireysel emek arzı, becerili işgücünün toplam birim etkinliğinin, N_h , becerili işgücü sayısına, n_h , bölünmesi ile aşağıdaki gibi elde edilmektedir.

$$\frac{N_h}{n_h} = \left(1 - \frac{\bar{a}}{\beta T(1+x)} \right)$$

Aynı şekilde düşük becerili işgücünün kazancı, w_l , bireysel arzı ile çarpılmaktadır:

$$\frac{N_l}{n_l} = \left(1 - \frac{\bar{a}}{\beta T} \right)$$

Bireysel yüksek ve düşük becerili işgücünün gelirleri sırası ile şu şekildedir:

¹³⁰ Galor ve Moav (2000).

¹³¹ Hall (2009).

$$I_h = w_h \frac{N_h}{n_h} = \bar{w} g_h^p \left[n_h \left(1 - \frac{\bar{a}}{\beta T (1+x)} \right) \right]^{p-1} \left(1 - \frac{\bar{a}}{\beta T (1+x)} \right) \quad (3.24)$$

$$I_l = w_l \frac{N_l}{n_l} = \bar{w} g_l^p \left[n_l \left(1 - \frac{\bar{a}}{\beta T} \right) \right]^{p-1} \left(1 - \frac{\bar{a}}{\beta T} \right)$$

Eşitsizlik, Ω , yüksek becerili işgücünün göreceli geliri aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır

$$\Omega = \frac{I_h}{I_l} = (1 + \bar{a})^p \left(\frac{n_h}{n_l} \right)^{p-1} \left(\frac{\beta T (1+x) - \bar{a}}{(\beta T - \bar{a})(1+x)} \right)^p \quad (3.25)$$

(3.25) numaralı eşitlikte; parantez içerisindeki ilk terim, teknolojik değişimin beceri yanlı yapısını yansıtmaktadır. Bu durumda; yeni teknolojilerin daha hızlı yayılması, yeni teknolojilere adapte olabilen ve öğrenme kabiliyetleri daha iyi olan becerili işgücünün göreceli talebini arttırmaktadır. İkinci terim, yüksek becerili işgücünün sayısının, düşük becerili işgücü sayısına oranını vermektedir. Diğer her şey eşit iken; becerili işgücü sayısındaki göreceli artış, gelir eşitsizliğini azaltacaktır.

Eşitlikte parantez içerisinde yer alan son terim ise, $\left(\frac{\beta T (1+x) - \bar{a}}{(\beta T - \bar{a})(1+x)} \right)^p$, yeni teknolojilerin yayılma hızının ve eğitimin etkileşiminin yüksek ve düşük becerili işgücü verimliliğinde nasıl bir rol oynadığını yansıtmaktadır. Yeni teknolojilerin yayılma hızındaki bir artış, \bar{a} , (diğer her şey sabit iken) her iki işgücü tipinin birim etkinliğini azaltmaktadır. Ancak; bu etki düşük becerililer için göreceli olarak daha büyüktür. Sonuç olarak; yeni teknolojilerin yayılma hızındaki bir artış, sadece yüksek becerili işgücüne olan talebi değil aynı zamanda yüksek becerili işgücünün göreceli etkinliğini de arttırdığından, eşitsizliği büyütmektedir.

Bu bilgiler ışığında araştırmada kullanılan nihai modeller aşağıdaki gibidir:

Model 1a:

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

Model 1b:

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

Model 2a:

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

Model 2b:

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

Model 3a:

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

Model 3b:

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

Bu çalışmada, araştırma hipotezi aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

H_0 : Teknolojik yayılma, gelir eşitsizliğini arttırmamaktadır.

H_1 : Teknolojik yayılma, gelir eşitsizliğini arttırmaktadır.

4. Tanımlayıcı İstatistikler

Tabloda; 1997-2010 dönemi için 28 OECD ülkesine ait patentler, internet kullanıcıları, yüksek teknoloji sektörünün ithalatı, gayri safi yurtiçi hasıla, sanayide çalışan işgücünün toplam işgücü içerisindeki payı, tarımda çalışan işgücünün toplam işgücü içerisindeki payı, uzun dönemli işsizlik oranları ve eğitim değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikler gösterilmektedir.

Tablo 4. Analizde Kullanılan Değişkenlere İlişkin Tanıtıcı İstatistikler

Değişken	Veri Sayısı	Ortalama	Std. Sapma	Min.	Max.
Theil	380	0.1039058	0.045938	0.081245	0.3403575
Kişi başı gsyih	392	28276.57	13894.99	5648.138	67467.5
Sanayi. Çal. pay	388	27.3518	5.706515	15.9	41.1
Tarımda Çal. pay	388	6.693299	6.416654	1.1	41.4
Uzun dönem işsiz	381	33.30446	16.87125	0.3	73.1
Patent sayısı	381	27636.17	75088.2	13	384201
İnternet kullanıcı.	389	45.47889	26.03778	0.473695	93.2727
Yüksek teknoloji	392	44284.34	67984.71	641.4682	449537.3
Eğitim	300	23.35586	5.206041	8.06621	36.81221

Theil gelir eşitsizliği endeksinin ortalaması yaklaşık 0.10 olarak elde edilmiştir. 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. En düşük gelir eşitsizliğine 2001 yılında sahip olan İrlanda'nın en yüksek gelir eşitsizliğine sahip olduğu yıl endeks

değeri 0.095 olmak üzere 2010' dur. İrlanda'yı endeks değeri düşük olan ülkeler bazında Finlandiya ve Slovenya takip etmektedir. En yüksek gelir eşitsizliğine sahip olan İngiltere'yi ise sırası ile ABD, Portekiz, Yunanistan ve Türkiye izlemektedir. Yıllar itibari ile ortalamalara bakıldığında ise en yüksek gelir eşitsizliği ortalamasına sahip olan ülke yine İngiltere iken İngiltere'yi sırası ile ABD, Yunanistan, Portekiz ve Türkiye takip etmektedir (Ek1-A).

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. En düşük kişi başı GSYİH' ya sahip Türkiye'yi takip eden ülkeler, Estonya ve Polonya iken Norveç'ten sonra en yüksek kişi başı GSYİH' ya sahip olan ülkeler ise İrlanda ve Danimarka olarak görülmektedir (Ek1-B).

Sanayide çalışanların payı dikkate alındığında, ülkeler bazında ortalama 27 olarak elde edilmiştir. En düşük ortalama 1997 yılında 21.5 iken, 2010 yılında 15.9'a gerileyen Hollanda' ya, en yüksek ortalama ise 1997 yılında 41.1 ile Çek Cumhuriyeti'ne aittir. Çek Cumhuriyeti'nin 2010 yılında sanayide çalışan işgücü payı 38' e gerilemiş bulunmaktadır. Toplam işgücü içerisinde sanayide çalışanların payının en az olduğu ikinci ülke Kore iken, bu ülkeyi ABD takip etmektedir. Sanayide çalışanların payının yüksek olduğu diğer ülkeler ise, sırası ile Slovenya ve Slovakya olarak görülmektedir (Ek1-C).

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, İngiltere'yi ABD ve Belçika izlemektedir. Tarımda çalışan en yüksek işgücü payına sahip ülkenin ise, 1999 yılında 41.4 ile Türkiye olduğu açık bir şekilde grafikte görülmektedir. Türkiye'de 2010 yılında toplam işgücü içerisinde tarımda çalışanların payı, 23.7' ye gerilemiştir. Tarımda çalışan işgücünün yüksek paya sahip olduğu diğer ülkeler ise, sırası ile Polonya ve Yunanistan şeklindedir (Ek1-D).

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. Kore' yi takip eden diğer ülkeler, Yeni Zelanda ve Norveç olmaktadır. 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. Bu oran 1997 yılında 51.6 iken, 2010 yılında 59.3' e gerilemiş bulunmaktadır (Ek1-E).

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, hala 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 olarak görülmektedir. Bu sayı, 2010 yılında Japonya' da 2.27'lere gerilemiş bulunmaktadır. Japonya' yı, Kore ve ABD takip etmektedir (Ek1-F).

Her 100 kişiden 1 internet kullanıcısının ortalaması, ülkeler bazında yaklaşık olarak 45.5 olarak bulunmuştur. Yani, her 100 kişiden 46'sı internet kullanıcısı olmaktadır. En yüksek internet kullanıcısı ortalamasına sahip ülke, 2010 yılında 93.3 ile Norveç olmaktadır. Norveç 1997 yılından 2010 yılına kadar internet kullanıcılarını yaklaşık olarak 4.5 kat kadar arttırmış bulunmaktadır. Hemen hemen tüm ülkelerin internet kullanıcılarını, son 10 yıl içinde önemli oranda arttırmış oldukları grafikte belirgin bir şekilde görülmektedir. Norveç' i takip eden diğer iki ülke, Hollanda ve İsveç olmaktadır. En az internet kullanıcısına sahip ülke ise 1997 yılında 0.47 ile Türkiye'dir. Türkiye de 2010 yılında bu sayıyı 39.8'e yükseltmiş bulunmaktadır. Ama yine ortalamanın gerisinde bulunmaktadır. Türkiye'yi takip eden ülkelerin ise, Slovakya ve Yunanistan olduğu görülmektedir (Ek1-G).

Yüksek teknoloji sektörlerinin toplam ithalatının ortalaması, 44284 milyon \$ olarak bulunmuştur. Yüksek teknoloji ürünleri en çok ithal eden ülkenin, ABD olduğu görülmektedir. 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 ülkelerin ise, Almanya ve Japonya olduğu görülmektedir. En az yüksek teknolojili ürün ithalatı yapan ülke, 1997 yılında yaklaşık olarak 641.5 milyon \$ ile Estonya' dır. Estonya'yı, Slovenya ve Slovakya takip etmektedir (Ek1-H).

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 düşük paya sahip olan Kore'yi, Japonya ve İngiltere takip etmektedir. Ancak ilgili payı, Japonya 2010 yılında 20' ye, İngiltere de 15 civarına çıkartmış bulunmaktadır. En fazla yüksekokul ve üstü seviyesindeki eğitim harcamalarının, toplam eğitim harcamaları içerisindeki payına sahip olan ülke; 2007 yılında 36.8 ile Kanada'ya ait olmaktadır. Kanada'da, 10 yıl öncesinde bu pay 31 civarındadır. Kanada' yı sırası ile, Yunanistan ve Finlandiya takip etmektedir (Ek1-I).

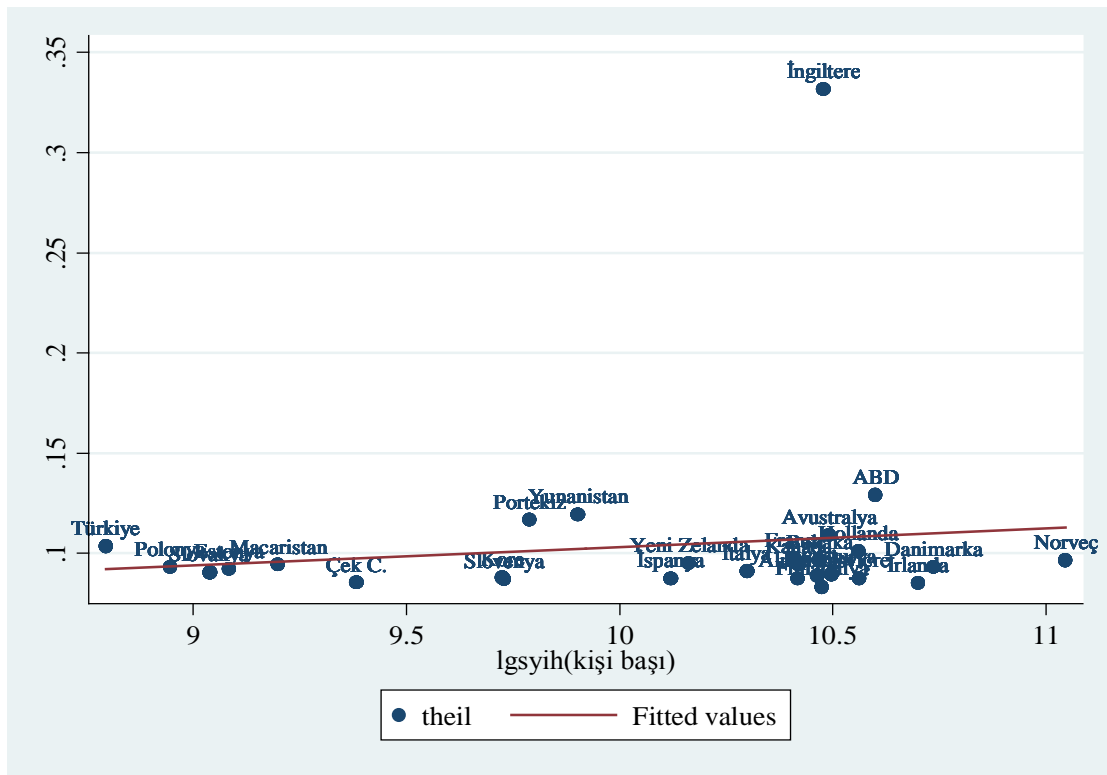
Tablo 5. Analizde Kullanılan Değişkenlere İlişkin Korelasyon Matrisi

	theil	lgsyih	Sanayi çalış	Tarım Çalış.	işsizlik	lpatent	İnternet	Yüksek Teknol.	Eğitim
theil	1.000								
lgsyih	0.119	1.000							
Sanayiçal.	-0.244	-0.565	1.000						
Tarımçal.	-0.121	-0.630	0.076	1.000					
işsizlik	-0.100	-0.392	0.583	0.108	1.000				
lpatent	0.199	0.434	-0.331	-0.299	-0.442	1.000			
İnternetkul.	0.055	0.657	-0.430	-0.463	-0.431	0.238	1.000		
Yüksektek.	0.282	0.561	-0.412	-0.383	-0.218	0.811	0.336	1.000	
Eğitim	-0.150	0.332	-0.458	0.045	-0.261	-0.188	0.256	-0.109	1.000

İki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla korelasyon katsayılarına bakıldığında, theil gelir eşitsizliği endeksi ile kişi başına düşen gsyih arasında pozitif ve yaklaşık olarak %12'lik bir ilişki olduğu görülmektedir. Theil ile; sanayi sektöründe çalışanların payı arasında negatif yönlü % 24'lük bir ilişki bulunurken, tarım

sektöründe çalışanları payı arasında negatif yönlü sanayi sektörüne göre daha düşük % 12'lik bir ilişkin varlığı söz konusudur. Gelir eşitsizliği endeksi theil ile; işsizlik arasında negatif yönlü % 10'luk, eğitim ile yine negatif yönlü % 15'lik bir ilişki mevcuttur. Teknolojik yayılmayı temsil eden patent, internet kullanıcısı sayısı ve yüksek teknolojlili ürünlerin ithalata ile theil arasında ise pozitif yönlü sırası ile %20, % 6, % 28'lik bir ilişki söz konusudur (Tablo 5).

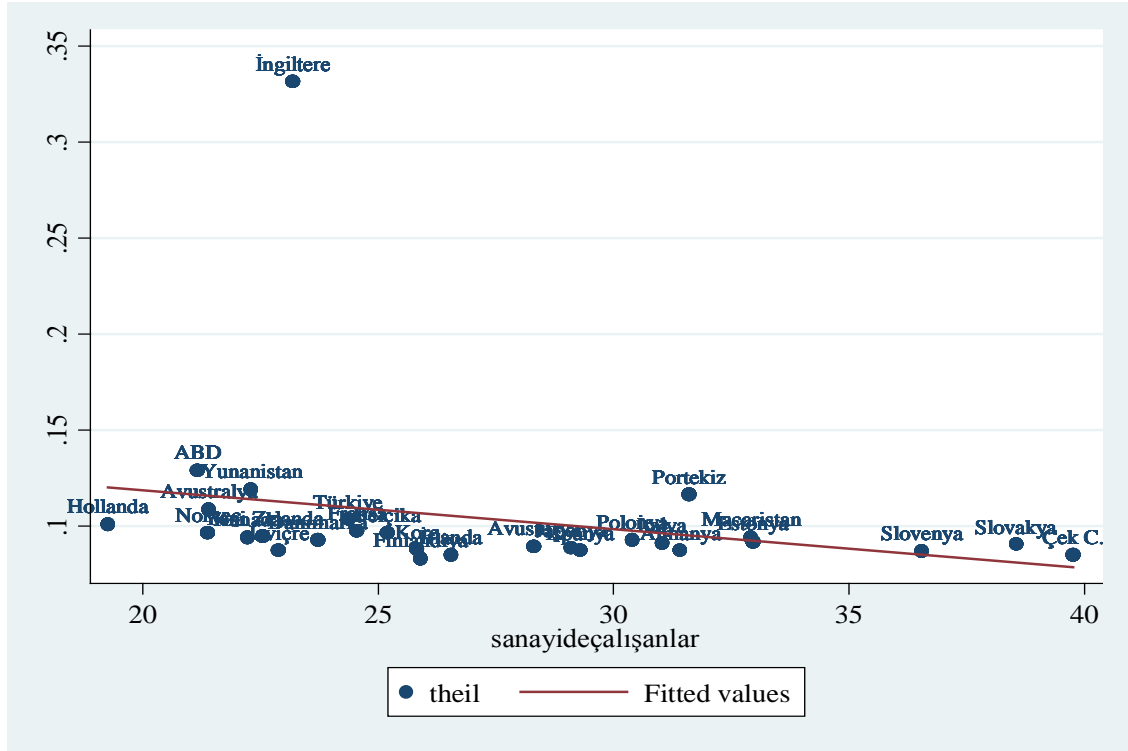
Şekil 6. Theil Endeksi ve Kişi Başına Düşen GSYİH için Saçılma Grafiği



Bağımlı değişken olan theil gelir eşitsizliği endeksi ile bağımsız değişkenlerden biri olan kişi başına düşen gsyih arasındaki saçılma (scatter) grafiğine bakıldığında ilişkinin yönünün pozitif olduğu görülmektedir. Yani gsyih arttıkça gelir eşitsizliğinin arttığı sonucuna ulaşılmaktadır. İngiltere için Theil endeksi diğer ülkelere göre oldukça yüksek olduğundan, İngiltere'nin grafikte bir sapan değer (outlier) görünümünde olduğu dikkat çekmektedir. Ayrıca grafikten Türkiye'nin yıllar itibariyle, en düşük kişi başı gsyih ortalamasına sahip ülke konumunda olduğu saptanmaktadır. (Şekil 6).

Türkiye için, theil endeksi ile kişi başına düşen gsyih arasındaki ilişkiye bakıldığında ilişkinin pozitif yönlü olduğu saptanmaktadır. Kişi başına düşen gsyih arttıkça gelir eşitsizliği endeksi de yıllar itibariyle artmaktadır (Ek 2-A)

Şekil 7. Theil Endeksi ve Sanayi Sektöründe Çalışanların Payı için Saçılma Grafiği



Theil endeksi ile toplam çalışanlar içerisinde sanayi sektöründe çalışanların payı arasındaki ilişkinin negatif eğilimli olduğu, yani bu sektörde çalışanların payı arttıkça gelir eşitsizliğinin azaldığı gözlenmektedir. Yine, yüksek gelir eşitsizliğine sahip olan İngiltere sapan değer konumundadır. Yıllar itibariyle ortalama olarak sanayi sektöründe çalışanların payına en çok sahip olan ülkenin Çek Cumhuriyeti, sonrasında sırasıyla Slovakya ve Slovenya olduğu görülmektedir (Şekil 7).

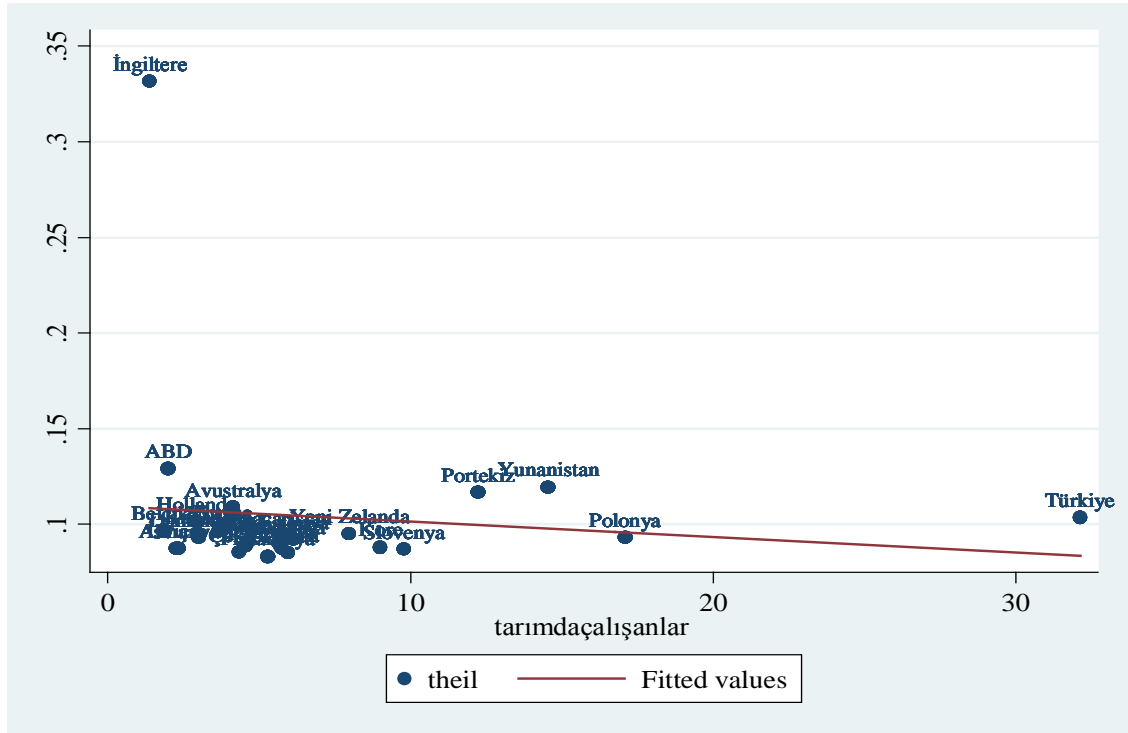
Türkiye için de, theil endeksi ile toplam çalışanlar içerisinde sanayi sektöründe çalışanların payı arasındaki ilişkinin negatif eğilimli olduğu, yani bu sektörde çalışanların payı arttıkça gelir eşitsizliğinin azaldığı gözlenmektedir (Ek2-B).

Tarım sektöründe çalışanların payı ile theil endeksi arasındaki ilişkinin ise yine negatif yönlü olduğu, ancak eğiminin sanayi sektöründeki çalışanların payı ile theil arasındaki

eğime göre nispeten daha az olduğu görülmektedir. Her grafikte olduğu gibi İngiltere yine yüksek gelir eşitsizliğinden dolayı sapan değer konumunda iken ABD ile birlikte en az tarım sektöründe çalışan paya sahip ülkelerden biridir. Türkiye'nin ise yıllar itibariyle ortalama olarak en fazla paya sahip olan ülke olduğu açıkça gözlenmektedir (Şekil 8).

Tarım sektöründe çalışanların payı ile theil endeksi arasındaki ilişkinin Türkiye için negatif yönlü olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Türkiye'de tarımda çalışanların payının oldukça yüksek olması, işsizliği azalttığından dolayı gelir eşitsizliğinin azalmasında önemli ölçüde rol oynamaktadır. Tarım sektöründe çalışanların payı ile theil endeksi arasındaki eğimin, sanayi sektöründe çalışanların payı ile theil endeksi arasındaki eğimden daha fazla olduğu gözlenmektedir (Ek2-C).

Şekil 8. Theil Endeksi ve Tarım Sektöründe Çalışanların Payı için Saçılma Grafiği

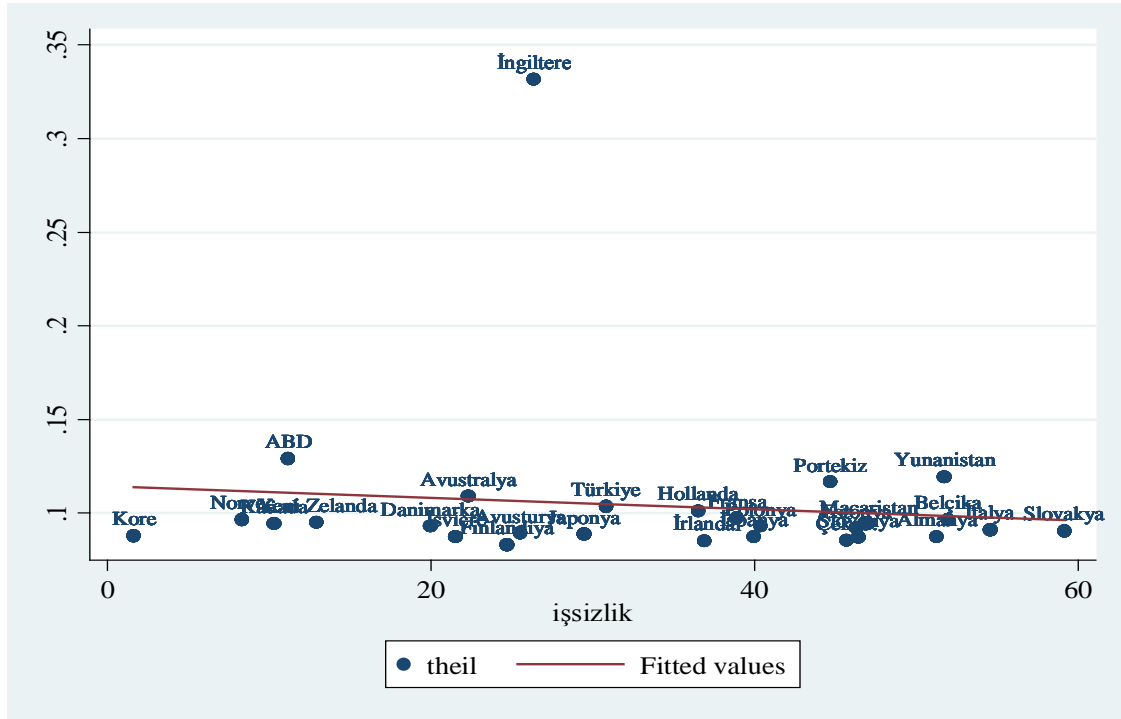


Uzun dönemli işsizlik oranları arttıkça gelir eşitsizliğinin azalacağı yani bu iki değişken arasındaki ilişkinin negatif yönlü olduğu görülmektedir. Yıllar itibari ile ortalama olarak en az uzun dönemli işsizlik oranına sahip ülkenin Kore olduğu, en yüksek orana sahip

ülkenin ise Slovakya olduğu Türkiye'nin ise bu ülkeler arasında ortalarda yer aldığı grafikten takip edilebilmektedir (Şekil 9).

Türkiye' de işsizlik arttıkça gelir eşitsizliğinin arttığı yani iki değişken arasındaki ilişkinin pozitif eğilimli olduğu gözlenmektedir ((Ek2-D).

Şekil 9. Theil Endeksi ve İşsizlik için Saçılma Grafiği

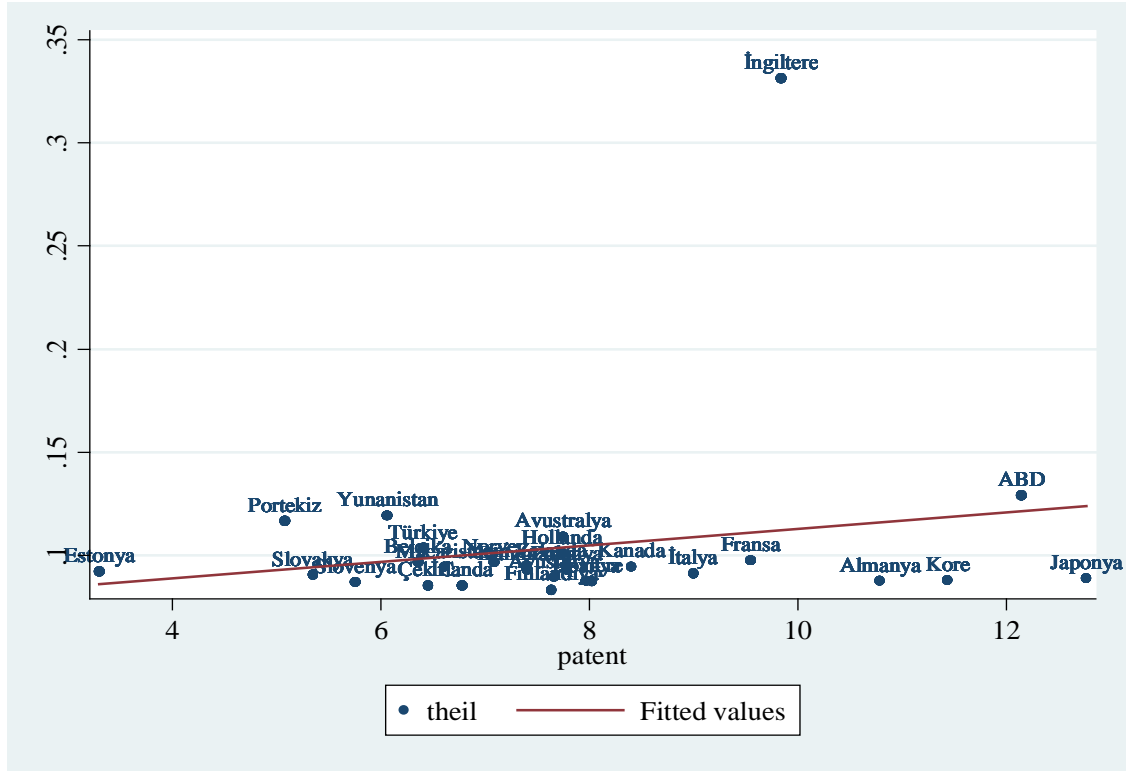


Theil gelir eşitsizliği ile teknolojik yayılmayı temsilen kullanılan patent sayıları arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğu grafikten açıkça belli olmaktadır. Bu pozitif yönlü ilişki “teknolojik yayılma arttıkça gelir eşitsizliği artmaktadır” hipotezini destekler niteliktedir. Yıllar itibariyle ortalama olarak en fazla patente sahip olan ülkeler arasında sırası ile Japonya, ABD ve Kore bulunurken, en az patente sahip olan ülkeler arasında ise Estonya, Slovakya ve Portekiz yer almaktadır. Türkiye de en az patente sahip olan ülkeler arasında bulunmaktadır (Şekil 10).

Türkiye en az patente sahip olan ülkelere birisi olmasına rağmen, patent sayıları arttıkça gelir eşitsizliğinin arttığı yani teknolojik yayılmayı temsil eden patentler ile

gelir eşitsizliği arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğu grafikten açık bir şekilde saptanmaktadır (Ek2-E).

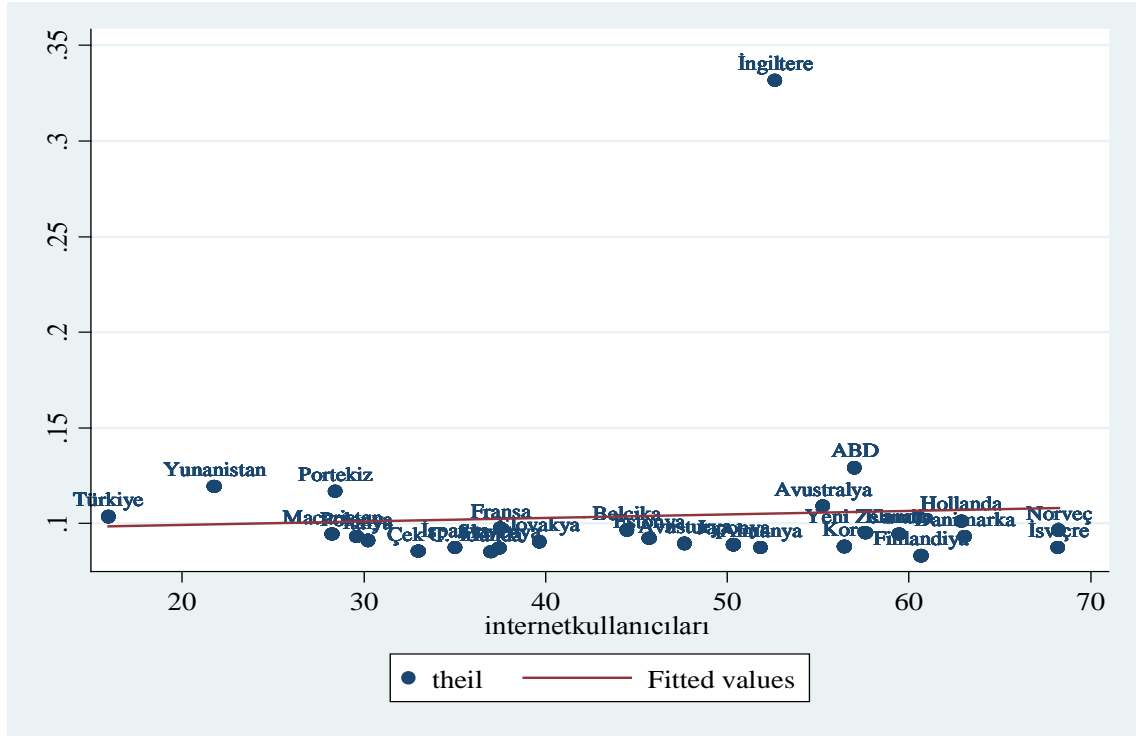
Şekil 10. Theil Endeksi ve Patent için Saçılma Grafiği



Yine teknolojik yayılmayı temsilen kullanılan internet kullanıcı sayısı ile gelir eşitsizliği ilişkisi arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Türkiye'nin ortalama olarak en az internet kullancısına sahip olan ülke konumunda olduğu saçılma grafiğinden açıkça görülmektedir. En çok internet kullancısına sahip olan ülkeler ise Norveç ve İsviçre'dir (Şekil 11).

Türkiye için, patent ve gelir eşitsizliği ilişkisine benzer bir pozitif eğim, internet kullanıcıları ve theil gelir eşitsizliği endeksi arasında bulunmaktadır. İnternet kullanıcılarının yani teknolojik yayılmanın artması, Türkiye'de de gelir eşitsizliğini arttırıcı bir unsur teşkil etmektedir (Ek2-F).

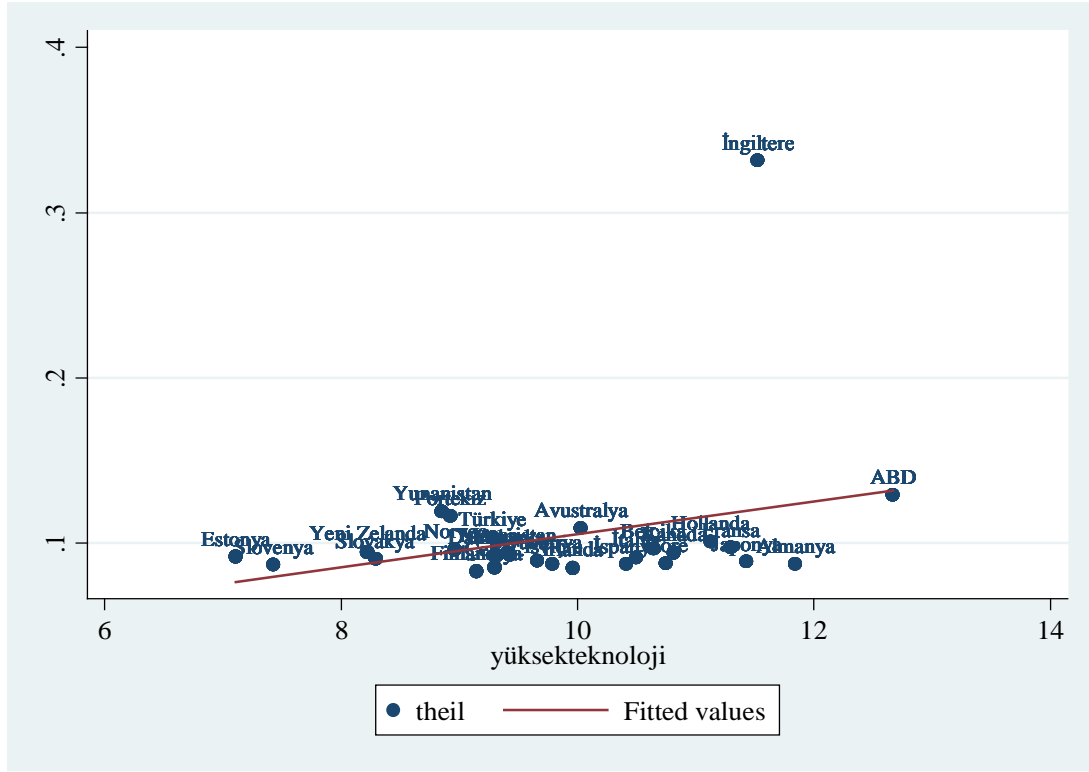
Şekil 11. Theil Endeksi ve İnternet Kullanıcıları için Saçılma Grafiği



Theil gelir eşitsizliği endeksi ile teknolojik yayılmayı temsilen kullanılan üçüncü değişken olan yüksek teknoloji içeren ürünlerin toplam ithalatı arasındaki ilişkinin de pozitif yönlü olduğu yani teknolojik yayılma arttıkça gelir eşitsizliğinin artacağı gözlenmektedir. En düşük yüksek teknolojili ürünler ithalaları Estonya ve Slovakya ülkelerine ait iken, ortalama olarak en yüksek yüksek teknolojili ürünler ithalatına sahip olan ülkelerin ABD, Almanya, Japonya ve yüksek gelir eşitsizliğinden dolayı sapan değer konumunda olan İngiltere'nin olduğu görülmektedir (Şekil 12).

Türkiye'de de, yüksek teknoloji içeren ürünlerin ithalatı arttıkça gelir eşitsizliği artmaktadır. Teknolojik yayılmayı temsilen kullanılan yüksek teknoloji ithalatı ile gelir eşitsizliği endeksi arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğu net bir şekilde görülmektedir. Teknolojik yayılmayı temsilen kullanılan patent, internet kullanıcıları ve ileri teknoloji içerikli ürünlerin ithalatı ile gelir eşitsizliği arasındaki pozitif eğimin oldukça yüksek olması dikkat çekmektedir (Ek2-G).

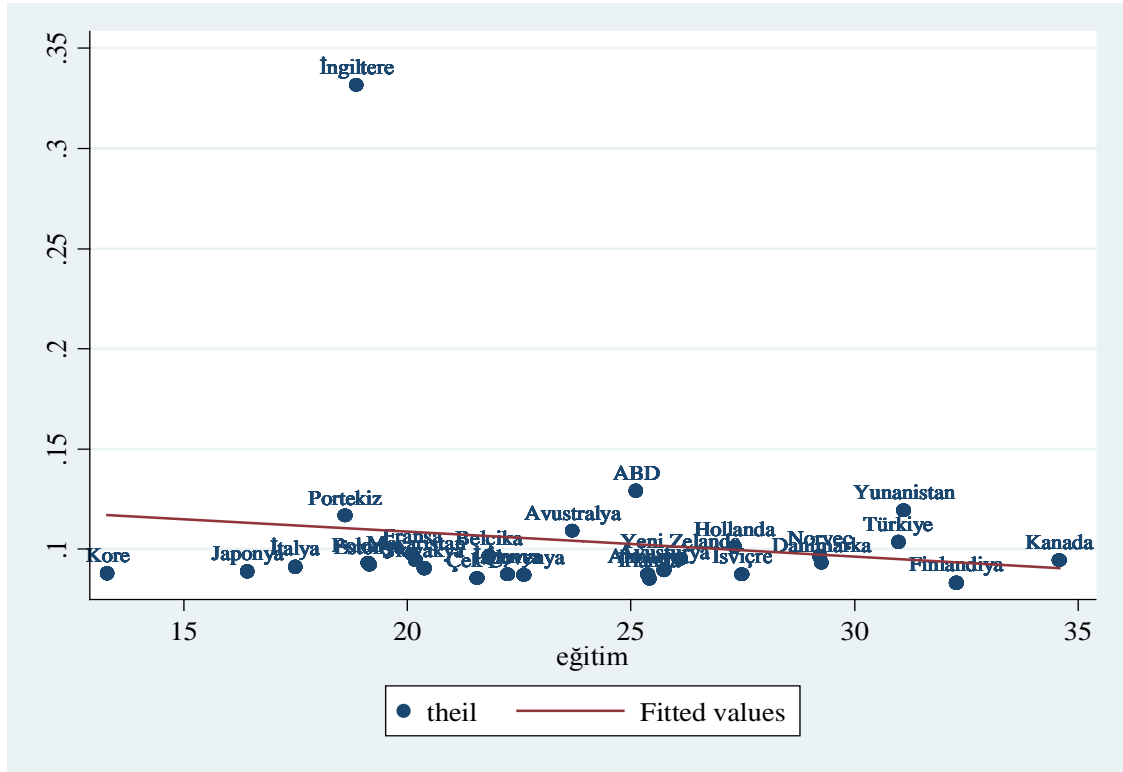
Şekil 12. Theil Endeksi ve Yüksek Teknoloji İthalatı için Saçılma Grafiği



Eğitimin kalitesini ve yüksekokul/üstü seviyesindeki insanların oranını yansıtan eğitim harcamalarının payı arttıkça gelir eşitsizliği theil endeksi azalmaktadır. Bu ilişkinin negatif yönlü olduğu grafikte açık bir şekilde görülmektedir. İlginç bir şekilde Kore ve Japonya ilgili harcamaya en az pay ayıran ülkeler arasında ilk sırada yer alırken, ortalama olarak en çok pay ayıran ülkeler ise Kanada, Finlandiya, Yunanistan ve Türkiye'dir.

Ortalama olarak yüksekokul ve üstü seviyesindeki eğitim harcamalarına en çok pay ayıran ülkelerden biri olan Türkiye'de, bu seviyedeki eğitimli insanların nüfusunun fazla olması ve eğitimin kaliteli olması gelir eşitsizliğini olumlu yönde etkilemektedir. Eğitimin kalitesi ve daha eğitimli insanların oranı arttıkça gelir eşitsizliğinin azaldığı yani yıllar itibariyle bu iki değişken arasındaki ilişkinin negatif yönlü olduğu gözlenmektedir (Ek2-H).

Şekil 13. Theil Endeksi ile Yükseköğretim ve Üstü Seviyedeki Eğitim Harcamalarının Payı için Saçılma Grafiği



5. Ampirik Bulgular

Analizde teknolojinin yayılma hızını temsil etmek üzere; sırası ile kişi başına düşen patent sayısı, internet kullanıcıları ve yüksek teknoloji içerikli ürünlerin toplam ithalatını dikkate alan 3 farklı model tahmin edilmiş bulunmaktadır. Modeller, a ve b olmak üzere iki farklı şekilde oluşturulmuştur. “a” modellerinin, “b” modellerinden farkı şu şekildedir: “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. Modellerde farklılık yaratan bağımsız değişkenler dışında kalan değişkenler, tüm modeller için ortaktır. Bu ortak bağımsız değişkenler; kişi başı gayri safi yurt içi hasıla, kişi başı gayri safi yurt içi hasılının karesi, sanayide çalışan iş gücünün toplam iş gücü içerisindeki payı veya tarım sektöründe çalışan işgücünün toplam iş gücü içerisindeki payı, uzun dönem işsizlik

oranları şeklindedir. Tüm modellerde bağımlı değişken Theil gelir eşitsizliği endeksi olarak yer almaktadır.

Birinci modelde, teknolojik yayılmayı temsil etmek üzere kişi başına düşen patent sayısı kullanılmıştır. Bu modelin analizi ile ilgili bulgular, Tablo 5 ve Tablo 6 'da verilmiştir.

Tablo 6. Model 1a: Patentlerin Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi

Bağımsız	Bağımlı			
	Theil Endeksi			
	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler
İkişibaşığısyih	-0.15387 (0.04239)***	-0.15259 (0.04240)***	-0.27377 (0.05884)***	-0.27271 (0.05866)***
İkişibaşığısyih ²	0.00776 (0.00222)***	0.00769 (0.00222)***	0.01401 (0.00307)***	0.13960 (0.00306)***
sanayideçalışanpayı	-0.00098 (0.00024)***	-0.00098 (0.00024)***		
tarımdaçalışanpayı			-0.00058 (0.00033)*	-0.00058 (0.00032)*
uzundönemişsizlik	0.00015 (0.00005)***	0.00015 (0.00005)***	0.00015 (0.00005)***	0.00015 (0.00005)***
İpatent	0.00547 (0.00233)**	0.00541 (0.00226)**	0.00540 (0.00329)	0.00535 (0.00317)*
eğitim	-0.00048 (0.00016)***	-0.00048 (0.00016)***	-0.00044 (0.00018)**	-0.00044 (0.00018)**
sabit	0.85538 (0.20109)***	0.84852 (0.20513)***	1.40201 (0.27381)***	1.39652 (0.27761)***
Gözlem Sayısı	281	281	281	281
Ülke Sayısı	28	28	28	28
F	5.51***		4.14***	
χ^2		33.08***		24.62***
R^2	0.4813	0.4813	0.3499	0.3499
Hausman $\chi^2(6)$	0.30 (p= 0. 9995)		0.13 (p = 1. 0000)	
Breusch-Pag. $\chi^2(1)$	1607.69 (p= 0. 0000)		1613.07 (p = 0. 0000)	
<i>Not:</i> Robust standart hatalar parantez içerisinde yer almaktadır. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Analizler OECD ülkeleri için gerçekleştirilmiştir. Ancak, bazı ülkeler için veri bulunmamasından veya sadece belli yılların verisinin bulunmasından dolayı OECD ülkelerinin tamamı değil de 28 tanesi analize dahil edilmiştir. Dolayısı ile veri toplama sürecinin tam olarak sabit etkilere uygun olduğu söylenememektedir. Veri toplama sürecinin rassal etkiye uygun olabileceği düşünülmektedir.

Bireysel etkiler ile açıklayıcı değişkenler arasında korelasyonun varlığının tespit edilmesi amacı ile; Model 1a'da, Hausman testi yapılmıştır. Hausman testi sonucunda; bireysel etkiler ve açıklayıcı değişkenler arasında korelasyon olmadığını belirten temel hipotez reddedilememekte ve rassal etkiler tahmininin etkin olduğu anlaşılmaktadır. Tesadüfi etkiler modelinde birim etkinin varlığını sınamak için Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı testi yapılmıştır. Bu test sonucunda, birim etkilerin varyansının sıfıra eşit olduğu H_0 hipotezi reddedilmekte ve dolayısı ile klasik modelin uygun olmadığı anlaşılmaktadır. Otokorelasyon ve değişen varyans sorunu tespit edildiğinden, Arellano'nun dirençli standart hataları, tabloda katsayıların altında parantez içlerinde yer almaktadır.+Etkin olan rassal etkiler tahminin katsayılarına bakıldığında, 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. Bu sonuçta, ters U şeklindeki Kuznets eğrisini değil de "Büyük U Dönüşü" hipotezine konu olan U eğrisini desteklemektedir. 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 de 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 (Tablo 5).

Şekil 10'da gösterilen theil gelir eşitsizliği ve patent sayıları arasındaki saçılma grafiğinde, İngiltere'nin diğer ülkelere göre yıllar itibariyle ortalama olarak oldukça

yüksek gelir eşitsizliğine sahip olması nedeniyle, bu ülke sapan değer olarak değerlendirilebilmektedir. Bundan dolayı Model 1a İngiltere'nin veri setinden çıkartılmasıyla kalan 27 ülke için tekrar tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçlarına göre, Hausman testi sonucunda, “parametreler arasındaki fark sistematik değildir” şeklindeki H_0 hipotezi red edilemekte ve sabit etkiler tahmincisinin tutarlı olduğunda karar verilmektedir. İngiltere'nin veri setinden çıkartılmasıyla birlikte katsayıların işaretlerinde bir farklılaşma bulunmamaktadır. Yine patent sayıları ve gelir eşitsizliği arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Yani, “teknolojik yayılmayı temsil eden patent sayıları arttıkça gelir eşitsizliği artmaktadır” hipotezi doğrulanmaktadır (Ek3-A).

Tablo 7. Model 1b: Etkileşim Değişkeni ile Birlikte Patentlerin Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi

Bağımsız	Bağımlı			
	Theil Endeksi			
	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler
lkişibaşıgsyih	-0.15829 (0.04469)***	-0.15715 (0.04472)***	-0.28301 (0.06109)***	-0.28201 (0.06095)***
lkişibaşıgsyih ²	0.00797 (0.00233)***	0.00791 (0.00234)***	0.01446 (0.00317)***	0.01441 (0.00317)***
sanayideçalışanpayı	-0.00102 (0.00023)***	-0.00102 (0.00023)***		
tarımdaçalışanpayı			-0.00064 (0.00034)*	-0.00063 (0.00033)*
uzundönemişsizlik	0.00015 (0.00005)***	0.00015 (0.00005)***	0.00016 (0.00005)***	0.00016 (0.00005)***
lpatent	0.00677 (0.00242)***	0.00672 (0.00236)***	0.00650 (0.00337)*	0.00645 (0.00326)**
lpatent*eğitim	-0.00007 (0.00002)***	-0.00007 (0.00002)***	-0.00006 (0.00002)**	-0.00006 (0.00002)**
sabit	0.86944 (0.21175)***	0.86316 (0.21561)***	1.44121 (0.28558)***	1.43592 (0.28936)***
Gözlem Sayısı	281	281	281	281
Ülke Sayısı	28	28	28	28
F	6.10***		3.96***	
χ^2		36.61***		23.62***
R^2	0.4995	0.4995	0.3600	0.3600
Hausman $\chi^2(6)$	0.24 (p= 0. 9997)		0.12 (p= 1. 0000)	
Breusch-Pag. $\chi^2(1)$	1636.60 (p= 0. 0000)		1631.61 (p= 0. 0000)	
Not: Robust standart hatalar parantez içerisinde yer almaktadır. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Model 1b için; Hausman testi sonucunda, “parametreler arasındaki fark sistematik değildir ” şeklindeki H_0 hipotezi red edilememekte ve tesadüfi (rassal) etkiler tahmincinin etkin olduğunda karar verilmektedir. Tesadüfi etkiler modelinde birim etkinin varlığını sınamak için Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı testi yapılmıştır. Bu test sonucunda; birim etkilerin varyansının sıfıra eşit olduğu H_0 hipotezi reddedilmekte ve dolayısıyla klasik modelin uygun olmadığı anlaşılmaktadır. Otokorelasyon ve değişen varyans sorununun varlığı nedeni ile dirençli tahmin ediciler kullanılmıştır. Etkin olan rassal etkiler tahminin katsayılarına bakıldığında, tüm değişkenlerin istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Yine GSYİH ve GSYİH’ nin karesinin işaretleri istatistiki açıdan anlamlı ve “Büyük U Dönüşü” nü desteklemektedir. Sanayide çalışanların payı arttıkça, nispeten bu sektörde ücretlerin daha yüksek olması sebebi ile gelir eşitsizliği azalırken; uzun dönemde işsizlik oranlarının azalması da, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır. Patent sayısı arttıkça yani teknolojik yayılma arttıkça gelir eşitsizliği artmaktadır. Bu modelde, eğitim değişkeni yerine teknolojik yayılma ile eğitim değişkeninin etkileşimi modele dahil edilmiştir. 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 6).

İkinci modelde teknolojik yayılmayı temsil etmek üzere internet kullanıcı sayısı kullanılmıştır. Bu modelin analizi ile ilgili bulgular Tablo 7 ve Tablo 8 ’de yer almaktadır.

Model 2a’da, Hausman testi sonucunda; temel hipotez reddedilememekte ve rassal etkiler tahmininin etkin olduğu anlaşılmaktadır. Rassal etkiler modelinde birim etkinin varlığını sınamak için Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı testi yapılmıştır. Bu test sonucunda; birim etkilerin varyansının sıfıra eşit olduğu H_0 hipotezi reddedilmekte ve dolayısı ile klasik modelin uygun olmadığı anlaşılmaktadır. Otokorelasyon ve değişen varyans problemlerinden dolayı Arellano’nun dirençli standart hataları, tabloda parantez içerisinde yer almaktadır. Tüm değişkenlerin işaretleri, Model 1’de bulunan katsayı

işaretleri ile aynı bulunmuştur. Teknolojik yayılmayı temsilen internet kullanıcıları kullanıldığında, yine “teknolojik yayılma arttıkça gelir eşitsizliği de artmaktadır” sonucuna ulaşılmaktadır. (Tablo 7).

Tablo 8. Model 2a: İnternet Kullanıcılarının Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi

Bağımsız	Bağımlı			
	Theil Endeksi			
	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler
İkişibaşığısyih	-0.07553 (0.04495)	-0.07869 (0.04459)*	-0.14130 (0.04553)***	-0.14772 (0.04638)***
İkişibaşığısyih ²	0.00333 (0.00252)	0.00355 (0.00250)	0.00614 (0.00247)**	0.00654 (0.00252)***
sanayideçalışanpayı	-0.00080 (0.00037)**	-0.00083 (0.00037)**		
tarımdaçalışanpayı			-0.00084 (0.00029)***	-0.00084 (0.00028)***
uzundönemişsizlik	0.00013 (0.00005)**	0.00013 (0.00005)**	0.00015 (0.00005)**	0.00014 (0.00005)***
İnternetkullancıları	0.00006 (0.00003)**	0.00006 (0.00003)**	0.00012 (0.00003)***	0.00011 (0.00003)***
eğitim	-0.00044 (0.00015)***	-0.00044 (0.00015)***	-0.00051 (0.00017)***	-0.00050 (0.00018)***
sabit	0.55245 (0.19853)**	0.56191 (0.20168)***	0.91017 (0.21235)***	0.93372 (0.22102)***
Gözlem Sayısı	285	285	285	285
Ülke Sayısı	28	28	28	28
F	9.84***		18.15***	
χ^2		57.04***		103.42***
R^2	0.3901	0.3898	0.3575	0.3572
Hausman $\chi^2(6)$	1.71	(p= 0. 9445)	2.42	(p= 0. 8770)
Breusch-Pag. $\chi^2(1)$	1637.71	(p= 0. 0000)	1627.64	(p= 0. 0000)
<i>Not:</i> Robust standart hatalar parantez içerisinde yer almaktadır.				
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Şekil 11’de internet kullanıcıları ile theil endeksi arasındaki ilişkiyi gösteren saçılma grafiğinde İngiltere’nin sapan değer konumunda olmasında ötürü Model 2a, İngiltere dışlanarak kalan 27 ülke için tekrar tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçlarına göre sabit etkilerin tutarlı tahmin edici olduğu belirlenmiştir. İnternet kullanıcıları ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkinin pozitif ve istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Daha fazla İnternet kullancıları teknolojik yayılmayı arttırmakta dolayısıyla gelir eşitsizliği de artmaktadır sonucuna ulaşılmaktadır (Ek3-B).

Tablo 9. Model 2b: Etkileşim Değişkeni ile Birlikte İnternet Kullanıcılarının Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi

Bağımsız	Bağımlı			
	Theil Endeksi			
	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler
lkişibaşığısyih	-0.11593 (0.05370)**	-0.11929 (0.05308)**	-0.17983 (0.05664)***	-0.18686 (0.05752)***
lkişibaşığısyih ²	0.00537 (0.00298)*	0.00560 (0.00294)*	0.00816 (0.00302)**	0.00859 (0.00307)***
sanayideçalışanpayı	-0.00074 (0.00037)*	-0.00077 (0.00037)**		
tarımdaçalışanpayı			-0.00068 (0.00036)*	-0.00068 (0.00036)*
uzundönemişsizlik	0.00011 (0.00006)*	0.00011 (0.00006)*	0.00012 (0.00006)*	0.00012 (0.00006)**
internetkullanıcıları	0.00015 (0.00006)**	0.00015 (0.00006)**	0.00023 (0.00009)**	0.00022 (0.00008)***
internetkull.*eğitim	0.000004 (0.000002)*	0.000004 (0.000002)*	0.000006 (0.000003)*	0.000005 (0.000003)*
sabit	0.74011 (0.24046)***	0.75008 (0.24297)***	1.08142 (0.26709)***	1.10759 (0.27623)***
Gözlem Sayısı	285	285	285	285
Ülke Sayısı	28	28	28	28
F	6.54***		12.55***	
χ^2		38.35***		74.11***
R^2	0.3575	0.3573	0.3249	0.3246
Hausman $\chi^2(6)$	1.91	(p= 0. 8613)	2.85	(p= 0. 7226)
Breusch-Pag. $\chi^2(1)$	1581.32	(p= 0. 0000)	1566.66	(p= 0. 0000)
<i>Not:</i> Robust standart hatalar parantez içerisinde yer almaktadır. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Model 2b için, Hausman testi sonucunda “parametreler arasındaki fark sistematik değildir ” şeklindeki H_0 hipotezi red edilememekte ve tesadüfi (rassal etkiler tahmincisinin etkin olduğuna karar verilmektedir. Tesadüfi etkiler modelinde, birim etkinin varlığını sınamak için Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı testi uygulanmış bulunmaktadır. Bu test sonucunda, birim etkilerin varyansının sıfıra eşit olduğu H_0 hipotezi reddedilmekte ve dolayısı ile klasik modelin uygun olmadığı anlaşılmaktadır. Bu modeldeki sonuçlar, birinci modeldeki sonuçları destekler niteliktedir. GSYİH ve GSYİH’ nin karesi, sırası ile önce negatif sonra pozitif elde edilmiştir. Sanayide ve tarımda çalışanların payının artması, gelir eşitsizliğini olumlu yönde etkilerken; uzun dönemli işsizlik oranlarının artması, gelir eşitsizliğini olumsuz etkilemektedir.

Teknolojik yayılmayı temsil etmek için kullanılan internet kullanıcılarının sayıları arttıkça, gelir eşitsizliği artmaktadır. Yani, yine teknolojik yayılma gelir eşitsizliğini olumsuz yönde etkilemektedir. İnternet kullanıcıları ile eğitim değişkenlerinin çarpılması ile elde edilen etkileşim değişkeni, istatistiki açıdan anlamlı ve negatif işaretli bulunmuştur. Teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliği üzerindeki olumsuz etkisinin, eğitimin kalitesinin artması ile giderildiği sonucuna varılmaktadır. (Tablo 8).

Tablo 10. Model 3a: Yüksek Teknoloji İthalatının Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi

Bağımsız	Bağımlı			
	Theil Endeksi			
	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler
İkişibaşgısyih	-0.10763 (0.04505)**	-0.10799 (0.04467)**	-0.23708 (0.05553)***	-0.23740 (0.05536)***
İkişibaşgısyih ²	0.00492 (0.00249)*	0.00496 (0.00246)**	0.01141 (0.00288)***	0.11447 (0.00287)***
sanayideçalışanpayı	-0.00097 (0.00031)***	-0.00097 (0.00031)***		
tarımdaçalışanpayı			-0.00091 (0.00031)***	-0.00089 (0.00030)***
uzundönemişsizlik	0.00011 (0.00005)**	0.00011 (0.00005)**	0.00012 (0.00005)**	0.00012 (0.00005)**
İyüksekteknoloji	0.00334 (0.00152)**	0.00329 (0.00147)**	0.00406 (0.00178)**	0.00403 (0.00173)**
eğitim	-0.00044 (0.00016)***	-0.00045 (0.00016)***	-0.00045 (0.00019)**	-0.00045 (0.00019)**
sabit	0.68824 (0.20316)***	0.68781 (0.20542)***	1.30324 (0.26762)***	1.30238 (0.27059)***
Gözlem Sayısı	288	288	288	288
Ülke Sayısı	28	28	28	28
F	7.99***		5.54***	
χ^2		48.19***		34.49***
R^2	0.4017	0.4017	0.3018	0.3018
Hausman $\chi^2(6)$	0.71 (p= 0. 9943)		0.58 (p= 0. 9968)	
Breusch-Pag. $\chi^2(1)$	1638.61 (p= 0. 0000)		1612.46 (p= 0. 0000)	
<i>Not:</i> Robust standart hatalar parantez içerisinde yer almaktadır. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Tablo 11. Model 3b: Etkileşim Değişkeni ile Birlikte Yüksek Teknolojili Ürün İthalatının Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi

Bağımsız	Bağımlı			
	Theil Endeksi			
	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler
İkişibaşgısyih	-0.11585 (0.04550)**	-0.11632 (0.04514)***	-0.24720 (0.05605)***	-0.24756 (0.05590)***
İkişibaşgısyih ²	0.00532 (0.00250)**	0.00536 (0.00248)**	0.01190 (0.00290)***	0.01194 (0.00289)***
sanayideçalışanpayı	-0.00097 (0.00030)***	-0.00097 (0.00030)***		
tarımdaçalışanpayı			-0.00095 (0.00031)***	-0.00093 (0.00030)***
uzundönemişsizlik	0.00011 (0.00005)**	0.00011 (0.00005)**	0.00012 (0.00005)**	0.00012 (0.00005)**
İyüksekteknoloji	0.00461 (0.00165)***	0.00458 (0.00161)***	0.00537 (0.00193)***	0.00534 (0.00189)***
İyüksektekn.*eğitim	-0.00005 (0.00002)***	-0.00005 (0.00002)***	-0.00005 (0.00002)**	-0.00005 (0.00002)***
sabit	0.718875 (0.20489)***	0.71887 (0.20720)***	1.34437 (0.26934)***	1.34371 (0.27230)***
Gözlem Sayısı	288	288	288	288
Ülke Sayısı	28	28	28	28
F	7.45***		5.35***	
χ^2		45.01***		33.22***
R^2	0.4148	0.4147	0.3178	0.3178
Hausman $\chi^2(6)$	0.74 (p= 0. 9936)		0.61 (p= 0. 9963)	
Breusch-Pag. $\chi^2(1)$	1638.93 (p= 0. 0000)		1612.12 (p= 0. 0000)	

Not: Robust standart hatalar parantez içerisinde yer almaktadır.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Üçüncü modelde, teknolojik yayılmayı temsil etmek üzere ileri teknoloji içeren ürünlerin toplam ithalatı kullanılmıştır. Bu modelin analizi ile ilgili bulgular, Tablo 9 ve Tablo 10 'da yer almaktadır. Model 3a' da bireysel etkiler ve açıklayıcı değişkenler arasında korelasyon olup olmadığını test etmek için yapılan Hausman sonucuna göre, temel hipotez red edilememekte ve rassal (tesadüfi) etkiler tahmininin etkin olduğu anlaşılmaktadır. Tesadüfi etkiler modelinde birim etkinin varlığını sınamak için Breusch-Pagan Lagrange Çarpımı testi yapılmıştır, birim etkilerin varyansının sifıra eşit olduğu H_0 hipotezi reddedilmekte ve dolayısı ile klasik modelin uygun olmadığı anlaşılmaktadır. Parantez içinde yer alan standart hatalar otokorelasyon ve değişen varyans sorunlarının varlığından dolayı, Arellano'nun dirençli standart hataları olarak elde edilmiş bulunmaktadır. 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 hipotezini doğrulanmaktadır (Tablo 9)

Şekil 12’de yüksek teknoloji içeren ürünlerin ithalatı ile Theil gelir eşitsizliği endeksi arasındaki ilişkiyi yansıtan saçılma grafiğine göre, İngiltere’nin sapan değer olarak değerlendirilebilmesinden dolayı İngiltere veri setinden dışlanıp, diğer 27 OECD ülkesi için 3a modeli tekrar tahmin edilerek benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Sonuçlara göre, rassal etkiler tahmin edicisinin etkin olduğu belirlenerek değişkenlerin tümü için aynı katsayı işaretleri elde edilmiştir. İstatistiki açıdan anlamlı ve pozitif olarak bulununan yüksek teknoloji içerikli ürün ithalatının katsayısı teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliği arttırdığı iddiasını desteklemektedir (Ek3-C).

Model 3b’de, Hausman testi sonucunda “parametreler arasındaki fark sistematik değildir” veya “bireysel etkiler ve açıklayıcı değişkenler arasındaki korelasyon sıfırdır” şeklindeki H_0 hipotezi red edilememekte ve rassal etkiler tahmincisinin etkin olduğuna karar verilmektedir. Breusch-Pagan Lagrange Çarpımı testi sonucunda birim etkilerin varyansının sıfıra eşit olduğu H_0 hipotezi reddedilmekte ve dolayısıyla klasik modelin uygun olmadığı anlaşılmaktadır. Yine, otokorelasyon ve değişen varyans sorunun varlığı tespit edilmiş, bu yüzden dirençli tahmin ediciler kullanılmıştır. Teknolojik yayılmayı, yüksek teknolojili ürünlerin toplam ithalatının temsil ettiği 3b modelinde; eğitim ile teknolojik yayılmanın çarpımının etkileşim değişkeni olarak bulunması ile ileri teknoloji içerikli ürünlerin ithalatı istatistiki olarak anlamlı ve pozitif elde edilmiştir. Etkileşim değişkeni de 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. Tarımda çalışanların toplam istihdam içerisindeki payı ve sanayide çalışanların payı negatif yönlü ve anlamlı olarak elde edilmiştir. Uzun dönem işsizlik oranlarının artması, gelir eşitsizliğini arttırıcı bir unsur olarak görülürken; GSYİH ve GSYİH’ nın karesi “Büyük U Dönüşü” nü desteklemektedir (Tablo 10).

Sonuç ve Öneriler

Kuznets' in 1955 yılındaki gelir eşitsizliği ve ekonomik büyüme ilişkisini araştıran çalışmasından bu yana, gelir eşitsizliği ve teknolojik gelişme arasındaki eşitsizlik de araştırılmaya başlanmıştır. 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. Bir ülkenin büyümesi de yeni teknolojilere bağlı olduğu için; teknolojik yayılmanın meydana getirdiği büyümenin belirli bir eşiğe kadar gelir eşitsizliğine neden olacağı düşünülerek, teknolojik yayılma ve gelir eşitsizliği konusu literatürde ilgi uyandırmaya başlamıştır. Ancak; yapılan çalışmalarda tahminler, uygun gelir eşitsizliği verisinin bulunmamasından dolayı genellikle 2000'li yılların başlarına kadar yapılabilmektedir.

Bu çalışmada, 28 OECD ülkesi için 1997 - 2010 yılları arasında teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliği üzerine etkisi araştırılmıştır. Gelir eşitsizliği için kullanılması en uygun genel entropi endekslerinden biri olan Theil endeksi, işgücü maliyetlerinden yola çıkılarak hesaplanmış ve kullanılmıştır. Teknolojik yayılma ise; patentler, internet kullanıcıları ve ileri teknoloji içeren ürünlerin toplam ithalatı olmak üzere 3 farklı şekilde ölçülmüş ve modellenmiştir. Her üç modelde de var olan açıklayıcı değişkenler vektörü; gayri safi yurtiçi hasıla, gayri safi yurtiçi hasılanın karesi, sanayide çalışan işgücünün toplam işgücü içerisindeki payı veya tarımda çalışan işgücünün toplam işgücü içerisindeki payı, uzun dönemli işsizlik oranları ve eğitim değişkeni şeklindedir

Teknolojik yayılmayı ölçmek için kullanılan üç farklı değişkenden (patent sayısı, internet kullanıcıları ve yüksek teknoloji sektörü toplam ithalatı) dolayı kurulan 3 farklı modelde de sonuçlar birbirini ve literatürü destekler nitelikte elde edilmiştir.

Teknolojik yayılmayı ölçmek için kullanılan patent sayıları, internet kullanıcıları ve yüksek teknoloji içeren ürünlerin toplam ithalatı değişkenlerin katsayıları istatistiki

açıdan anlamlı bulunmuş ve bu değişkenlerin işaretleri pozitif çıkmıştır. Yani; teknoloji yayıldıkça, gelir eşitsizliğinin arttığı iddiası doğrulanmaktadır.

Teknoloji yayıldıkça, beceri yanlı teknolojik gelişme hipotezinde var olan yüksek becerili işgücü lehine olan beceri primi artmaktadır. Düşük becerili işgücünün ise, ücretleri göreceli olarak azaldığından veya yerini daha becerili işgücüne bıraktığından, düşük ve yüksek becerili işgücü arasındaki gelir dağılımı uçurumu giderek açılmaktadır. Ayrıca; bunun ötesinde, yeni teknolojiler sermaye yoğunluğunu arttırmaktadır. Sermaye yoğunluğunun artması, sermaye getirisini de arttıracığı için girişimciler ve işgücü arasındaki gelir eşitsizliği yine artarak uçurumun daha da derinleşmesine neden olmaktadır.

Daha fazla patent başvurusu yapılmasının, mevcut bilginin diğerleri tarafından alınmasına olanak sağlayacağı ve böylece daha fazla yeniliklerin yapılarak, ciddi oranda teknolojik bilginin yayılmasına yol açtığı düşünülmektedir. Patent sayılarının artmasının, teknolojik yayılmayı hızlandırarak gelir eşitsizliğini arttırdığı ileri sürülmektedir. Bu bağlamda, çalışmada teknolojik yayılma patentler ile ölçülmüştür.

İnternet kullanıcılarının artışı, literatürde teknolojik yayılmayı ölçmek için kullanılan en yaygın ölçütlerden biridir. İnternet kullanıcıları sayısındaki artışla birlikte, bilgi daha kolay ulaşılabilir bir hale geleceğinden, teknolojinin hızlı bir şekilde yayılacağı iddia edilmektedir. Yayılan hızlı teknolojik gelişmenin de gelir eşitsizliği artışına neden olduğu düşünüldüğünden, çalışmada teknolojik yayılmayı temsil etmek üzere internet kullanıcıları da dikkate alınmıştır.

Teknolojik yayılmanın önemli bir kanalının ithalat olduğu ileri sürülmektedir. 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. Bunun sonucunda, yine yüksek teknoloji ithalatı ile birlikte teknolojik yayılma artmakta ve gelir eşitsizliğini de arttırmaktadır. Bu yargıdan yola çıkılarak teknolojik yayılma; patentlerin ve internet kullanıcılarının yanı sıra yüksek

teknoloji yoğunluklu ürünlerin toplam ithalatı dikkate alınarak da ölçülmüş ve modellenmiştir.

Türkiye için, theil gelir eşitsizliği endeksi ile teknolojik yayılmayı temsil eden değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek amacı ile saçılma grafiklerine bakıldığında, teknolojik yayılmayı temsil eden değişken ile theil endeksi arasında pozitif bir eğilimin olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Türkiye’de de teknolojik yayılmayı temsil eden patent sayıları, internet kullanıcıları ya da ileri teknoloji içeren ürünlerin toplam ithalatı arttıkça gelir eşitsizliğinin arttığı sonucuna varılmaktadır.

Teknolojik yayılmanın; patentler, internet kullanıcıları ve yüksek teknoloji içeren ürünlerin toplam ithalatı ile temsil edildiği her üç modelde de, kişi başı gayri safi yurt içi hasılanın işareti negatif iken, kişi başı gayri safi yurt içi hasılanın karesinin işareti pozitif olarak bulunmuştur. Bu bulgu; ters U şeklindeki Kuznets eğrisini değil de, U eğrisini yani “Büyük U Dönüşü” hipotezini desteklemektedir. Yani kişi başı gayri safi yurt içi hasıla arttıkça, gelişmekte olan ülkeler için gelir eşitsizliği azalmakta (ilişki negatif) ancak gelişmiş ülkeler için gelir eşitsizliği artış (ilişki pozitif) göstermektedir. Literatürde, son zamanlarda Kuznets eğrisinin ters U şeklinden U şekline dönüşünü destekleyen bilgiler mevcuttur. Kuznets eğrisinin ters U’dan U’ya dönüşmesine neden olan faktörler arasında; tasarruf oranları, kredi kısıtları, dış ticaretin serbestleşmesi ile rekabete dayanan baskılar, kadınların işgücüne katılım oranındaki artış, yaygın yenilik dalgalanması ve özellikle ekonomilerde baskın olmaya başlayan hizmetler sektörünün düşük ücretli istidam yaratması sayılabilmektedir.

Beceri yanlı teknolojik değişme hipotezinde yer alan yeni teknolojilere daha çabuk adaptasyon sağlayan işgücünü temsil etmek üzere, tarımda çalışan işgücüne göre nispeten daha beceri yanlı olduğu düşünülen sanayi sektöründe çalışanların toplam işgücündeki payı kullanılmıştır. Beceri yanlı olmayan işgücünü ise, toplam işgücü içerisinde tarım sektöründe çalışanların payı temsil etmektedir. Sanayi sektöründe çalışanların ücretleri nispi olarak daha yüksek olduğundan bu sektörde çalışanların payı arttıkça, gelir eşitsizliğinin azalması beklenmektedir. Beklentilere uygun olarak, bu katsayının işareti tüm modellerde negatif çıkmaktadır. Toplam işgücü içerisinde tarım

sektöründe çalışanların katsayısı da genelde modellerde istatistiki açıdan anlamlı ve negatif olarak elde edilmiştir. Ancak tüm modellerde sanayide çalışanların toplam işgücü içerisindeki payının, tarımda çalışanların toplam işgücü içerisindeki payına göre gelir eşitsizliğini daha çok azalttığı tespit edilmektedir.

Uzun dönemli işsizlik oranları arttıkça gelir eşitsizliği artacağından, bu katsayının işareti beklentilere uygun olarak yine tüm modellerde anlamlı ve pozitif çıkmaktadır. Uzun dönemli işsizlik oranlarının artması, işsiz olan kesimin düşük bir gelir seviyesi ile yaşamasına neden olacağından, gelir dağılımı uçurumunun artması ile sonuçlanmaktadır.

Yükseköğretim ve üstü seviyesindeki eğitim harcamalarının toplam eğitim harcamaları içerisindeki payının artması, hem kalite artışını yansıtırken hem de yükseköğretim ve üstü eğitim düzeyine sahip insanların oranının fazlaştığını göstermektedir. Bu insanların oranının ve eğitim kalitesinin artması; beceri yanlı olarak tanımlanan vasıflı işgücünün artması ile paralellik taşıdığından, gelir eşitsizliğinin azalmasına yol açmaktadır. Beklentilere uygun olarak eğitim değişkeninin katsayısı negatif ve istatistiki açıdan anlamlı olarak elde edilmiştir. Eğitimin kalitesi ve nitelikli insan sayısı arttıkça, gelir eşitsizliği azalmaktadır. Ayrıca, modellerde eğitim değişkeni yerine teknolojik yayılma ile eğitim değişkeninin etkileşimi de dikkate alınmıştır. Etkileşim değişkeninin işareti istatistiki açıdan anlamlı ve negatif olarak elde edilmiştir. Yani teknolojik yayılmanın gelir eşitsizliği üzerindeki olumsuz etkisi, eğitim ile azalmaktadır. Teknolojik yayılma arttıkça gelir eşitsizliği de artarken, eğitimin seviyesinin ve kalitesinin yüksek olması gelir eşitsizliği üzerindeki olumsuz etkiyi azaltmaktadır bulgusu elde edilmiştir.

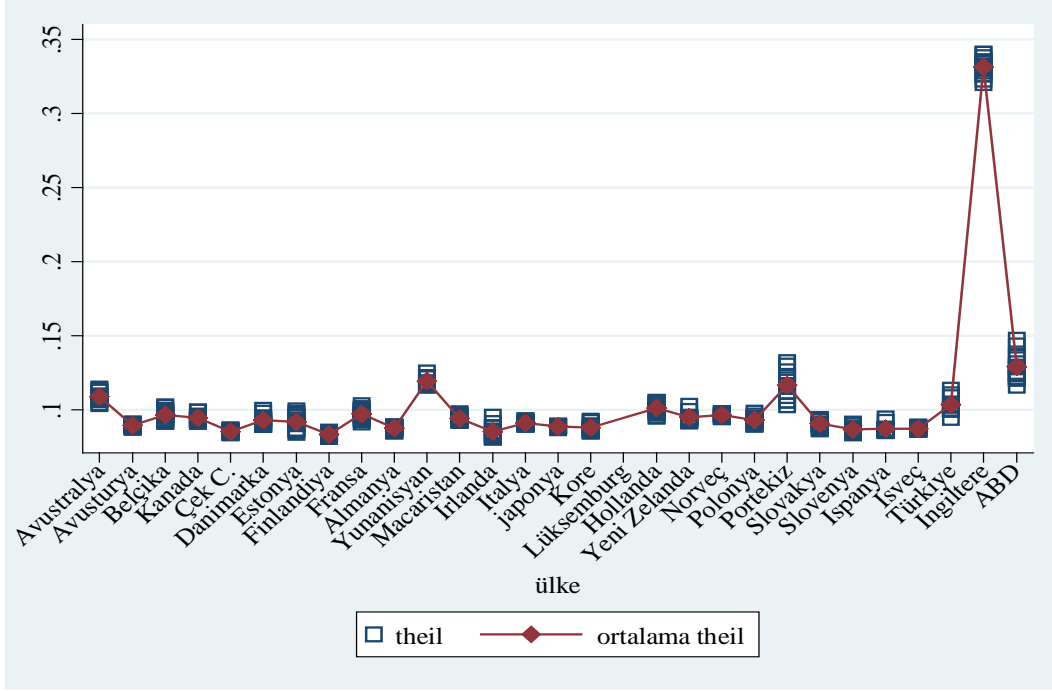
Sonuç olarak, teknolojik yayılma gelir eşitsizliğini arttırmaktadır. Ancak; gelir eşitsizliğinin artmaması için, büyüme ve verimlilik artışının ana nedeni olarak nitelendirilen teknolojide yaşanan gelişmelerden, geri kalmak da söz konusu olamamaktadır. Ülkeler arasında ve ulusal düzeyde bu yeni ve sürekli yenilenen süreçte hızlı bir şekilde adapte olabilmek gerekmektedir. Hızlı bir şekilde adaptasyon ise daha becerili ve daha vasıflı bireyler ile mümkün olabilmektedir.

Daha becerili ve 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.

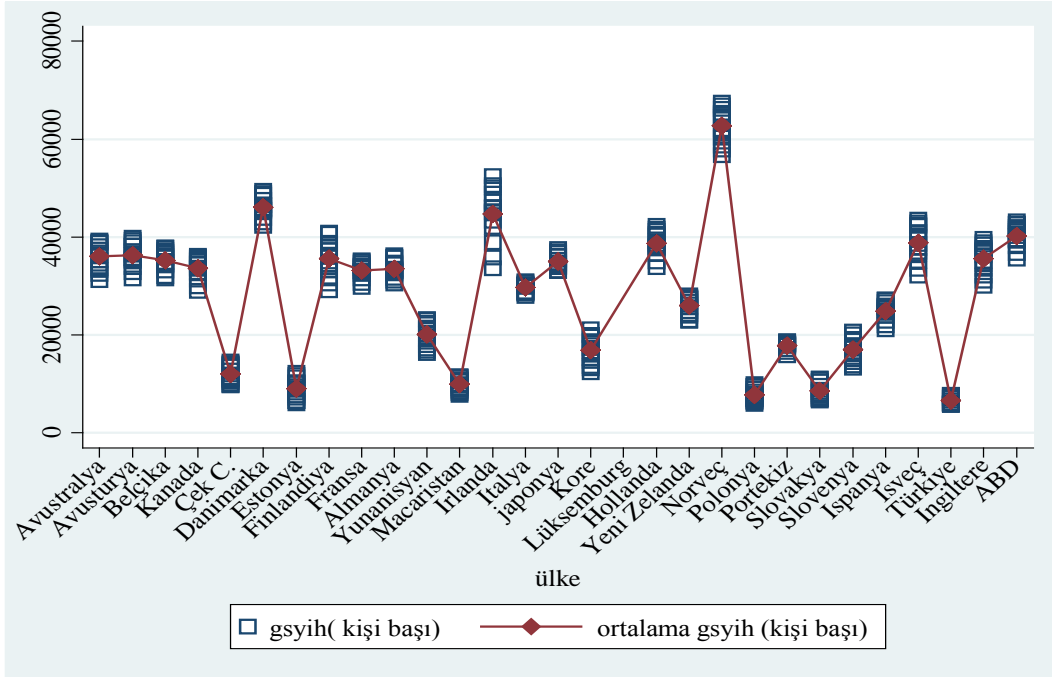
Ekler

EK-1 Kullanılan Değişkenlere İlişkin Grafikler

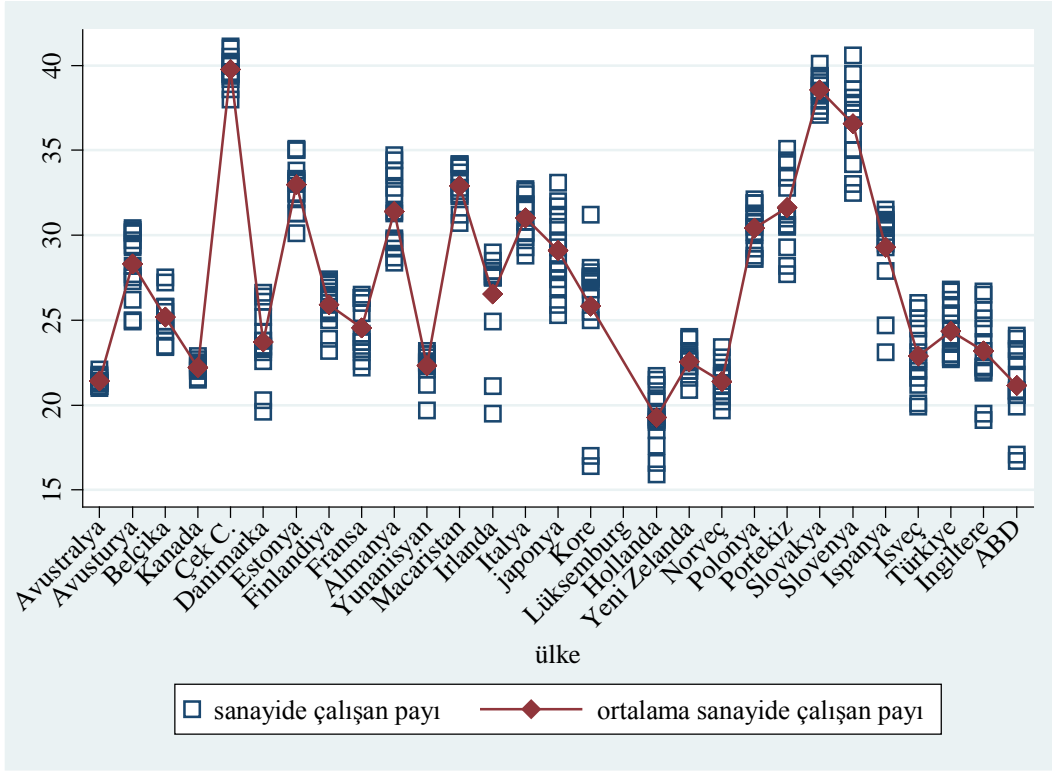
A) Theil Gelir Eşitsizliği Endeksi



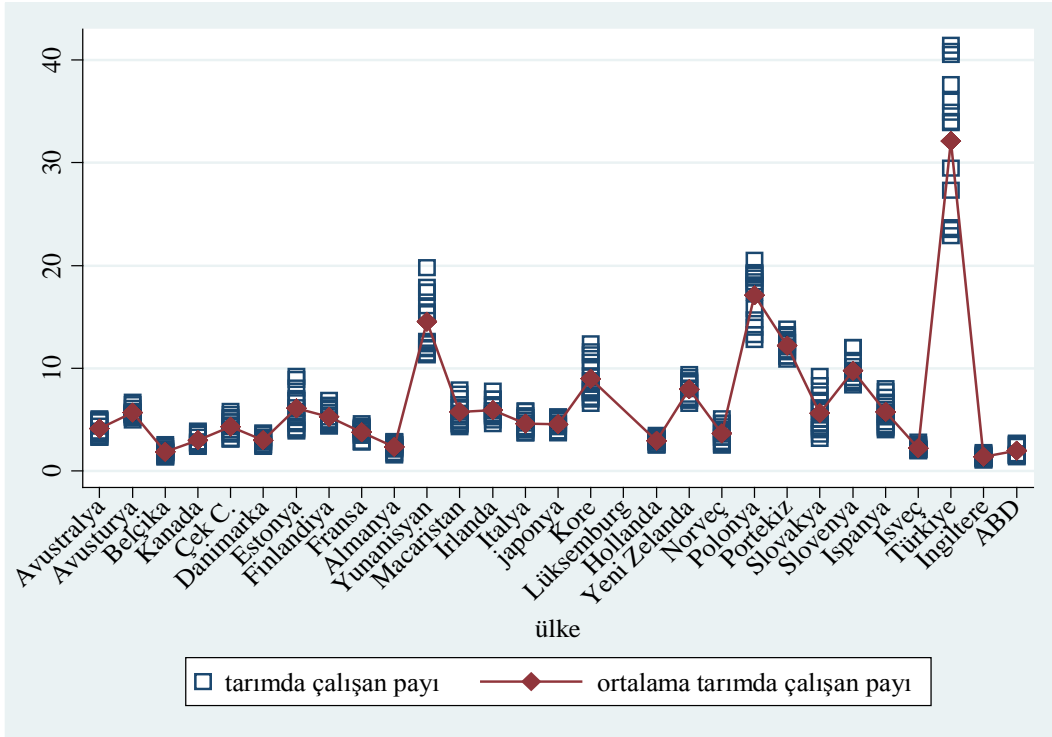
B) Kişi Başına Düşen GSYİH



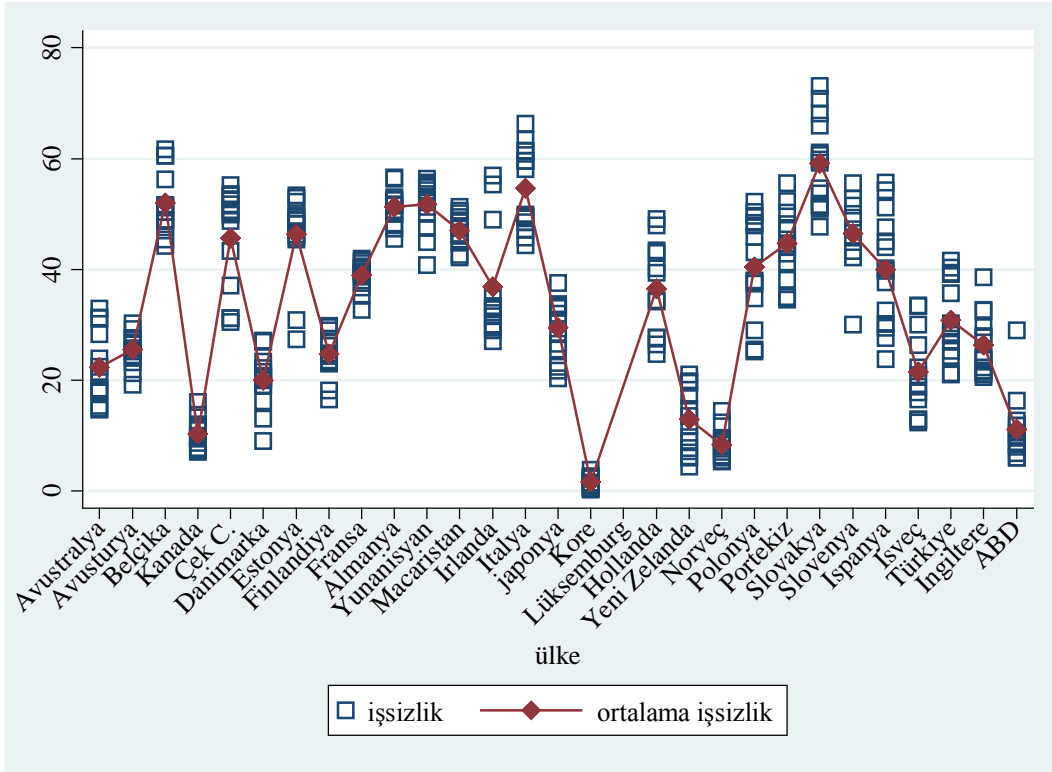
C) Toplam İşgücü İçerisinde Sanayi Sektöründe Çalışanların Payı



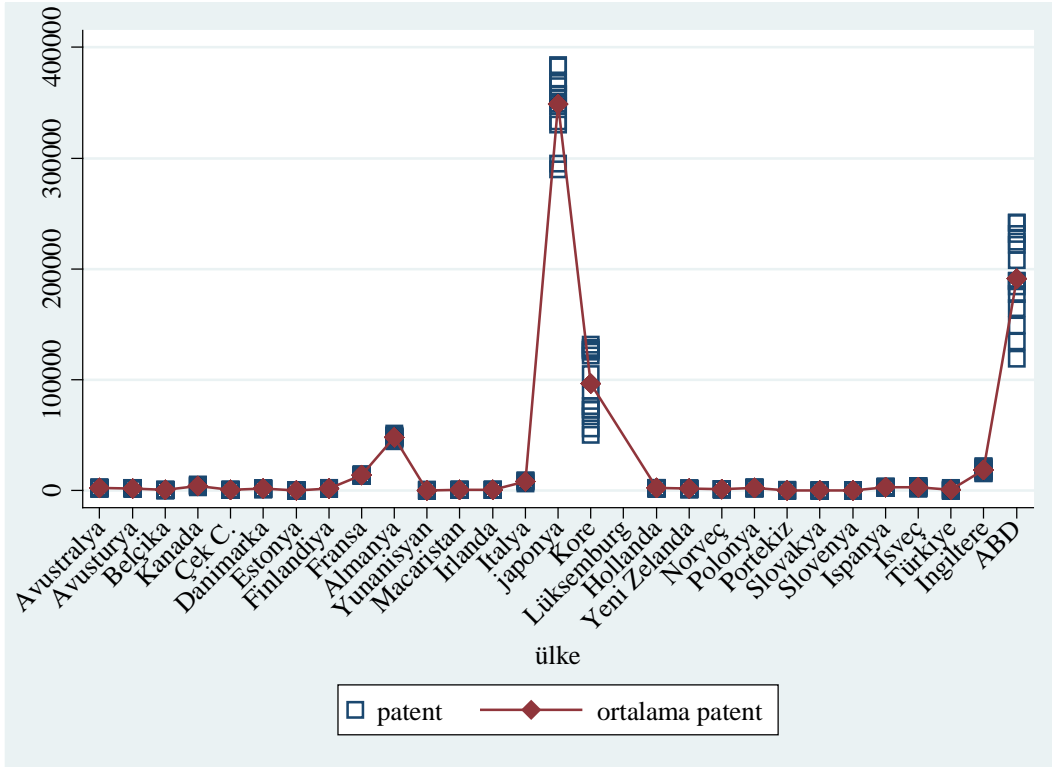
D) Toplam İşgücü İçerisinde Tarım Sektöründe Çalışanların Payı



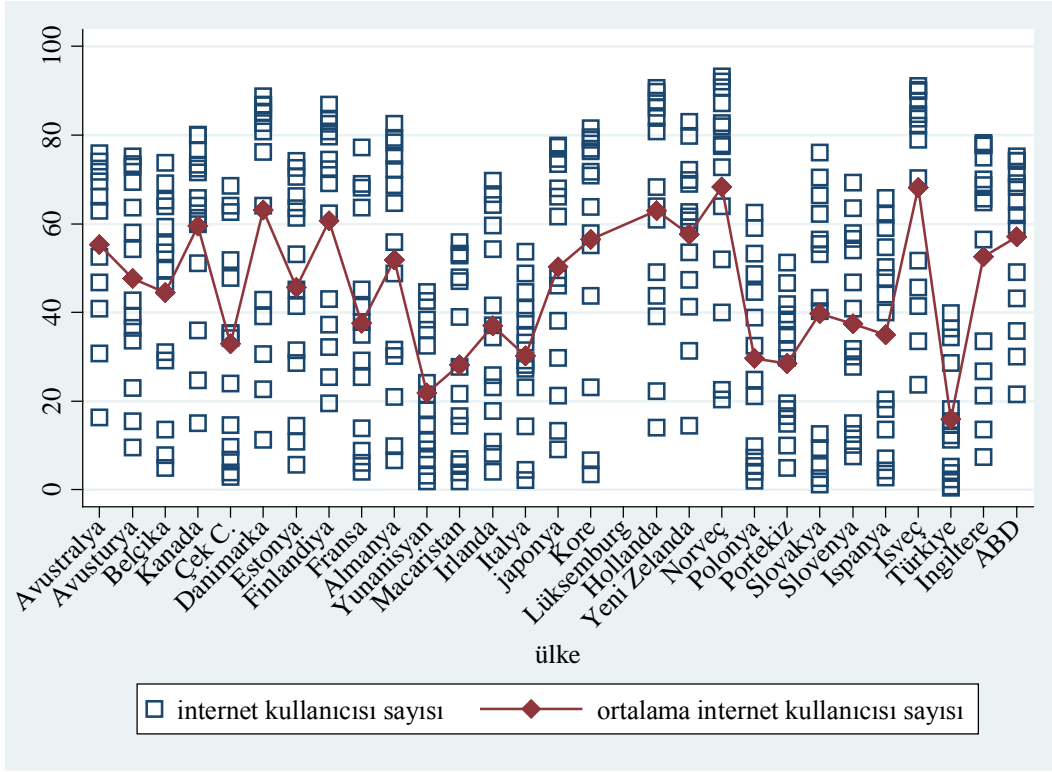
E) Uzun Dönemli İşsizlik Oranları



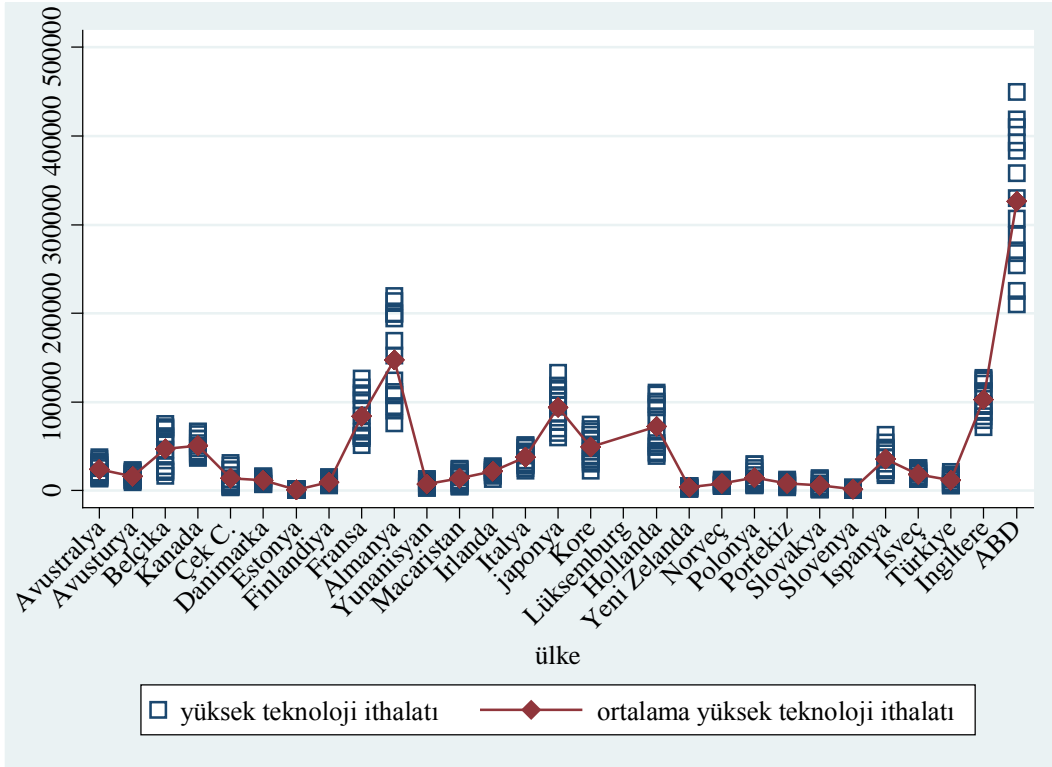
F) Patent Sayısı



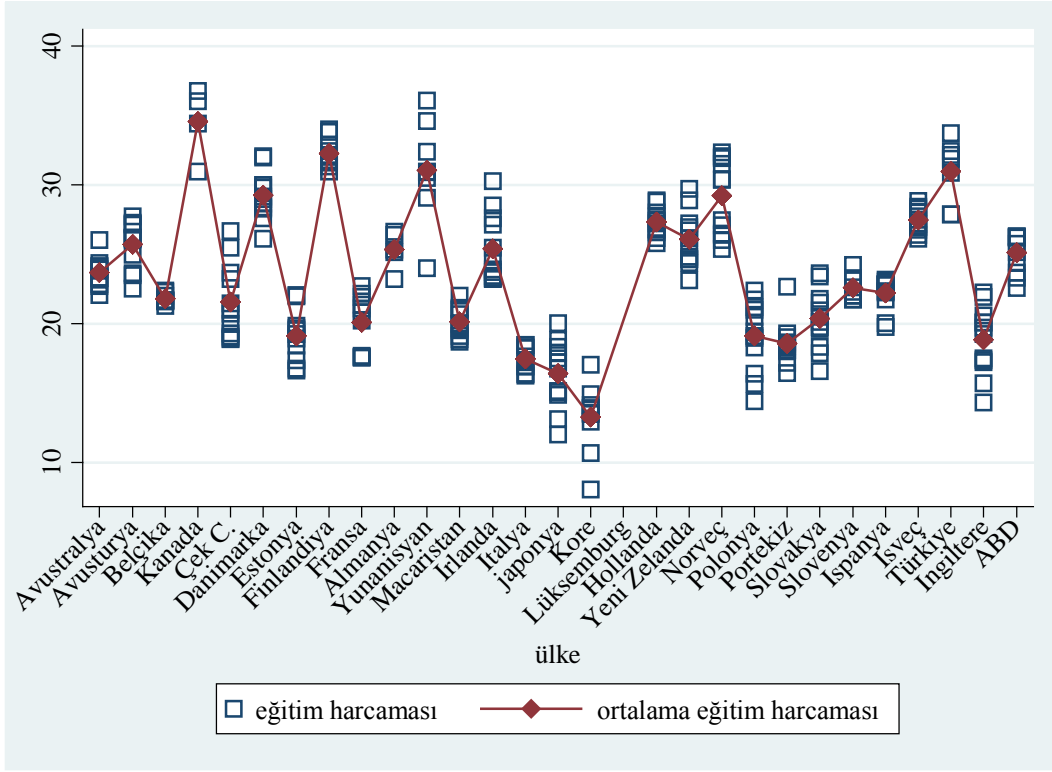
G) İnternet Kullanıcılarının Sayısı



H) Yüksek Teknolojili Ürünlerin Toplam İthalatı

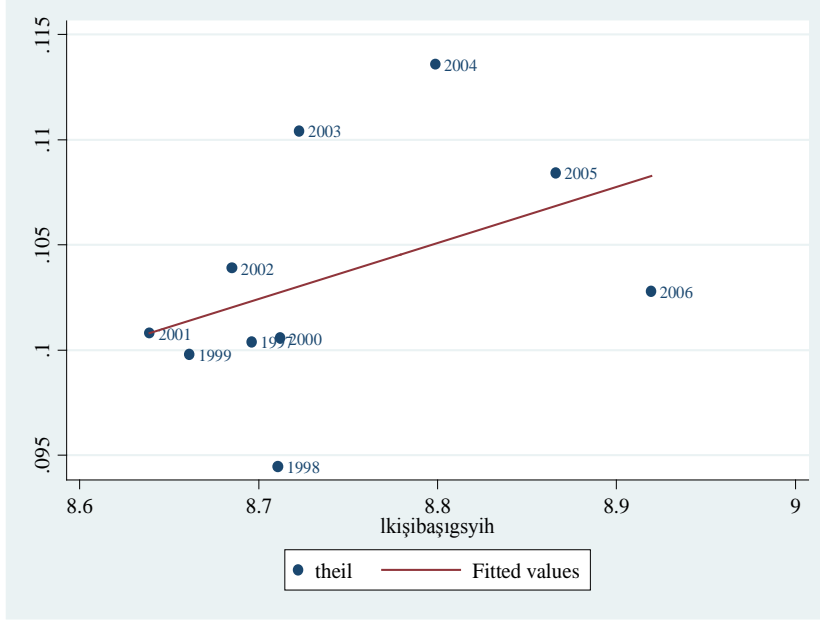


1) Yükseköğül ve Üstü Seviyesindeki Eğitim Harcamalarının Toplam Eğitim Harcamaları İçerisindeki Payı

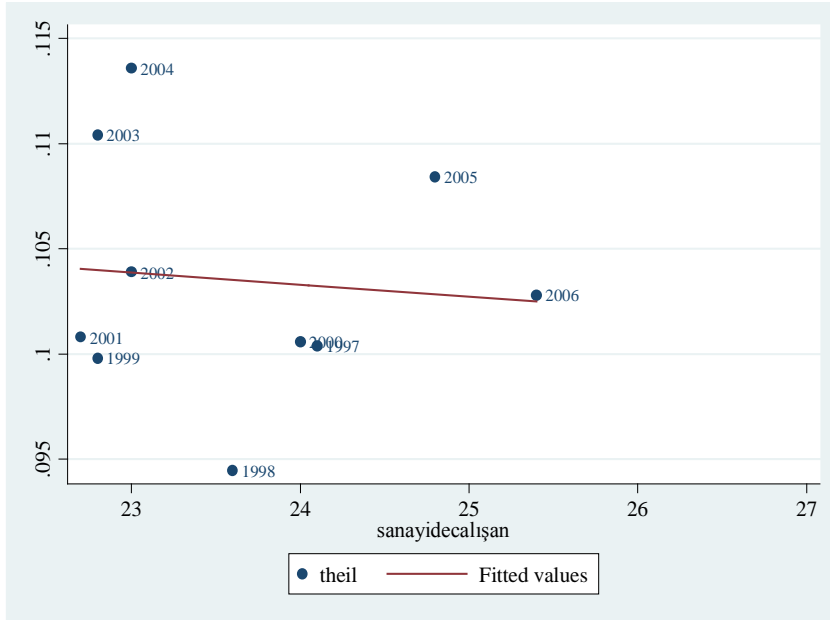


EK-2 Türkiye İçin Theil ile Bağımsız Değişkenler Arasındaki İlişki

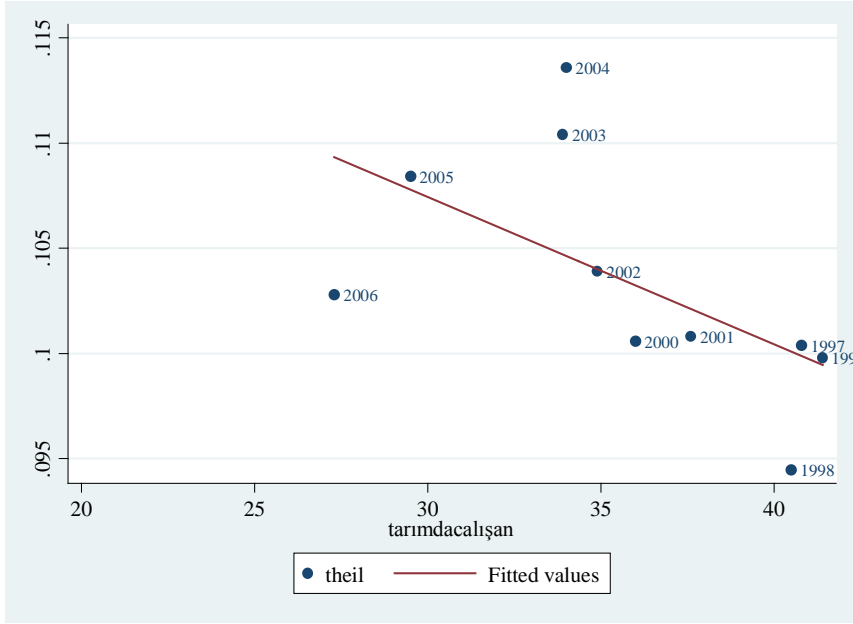
A) Theil Endeksi ve Kişi Başına Düşen GSYİH



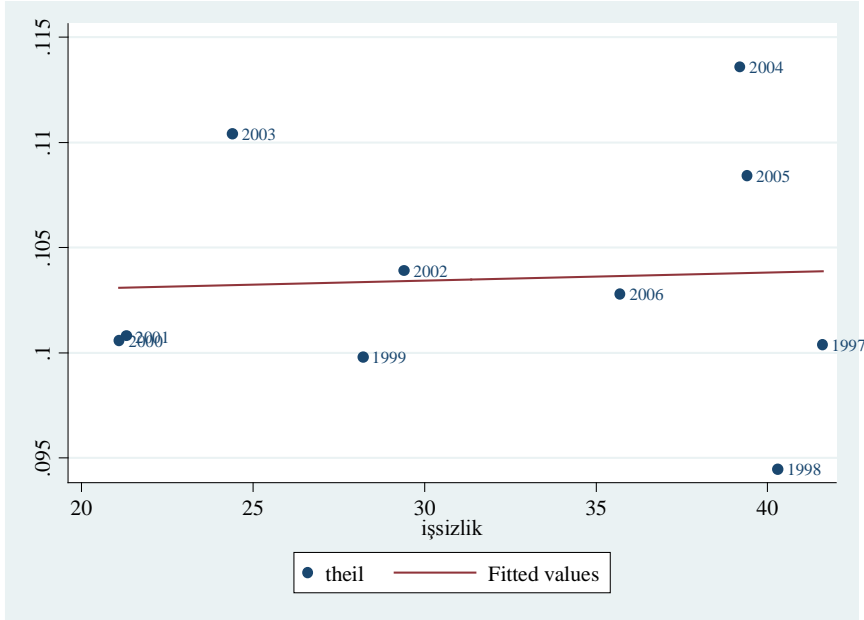
B) Theil Endeksi ve Sanayi Sektöründe Çalışanların Payı



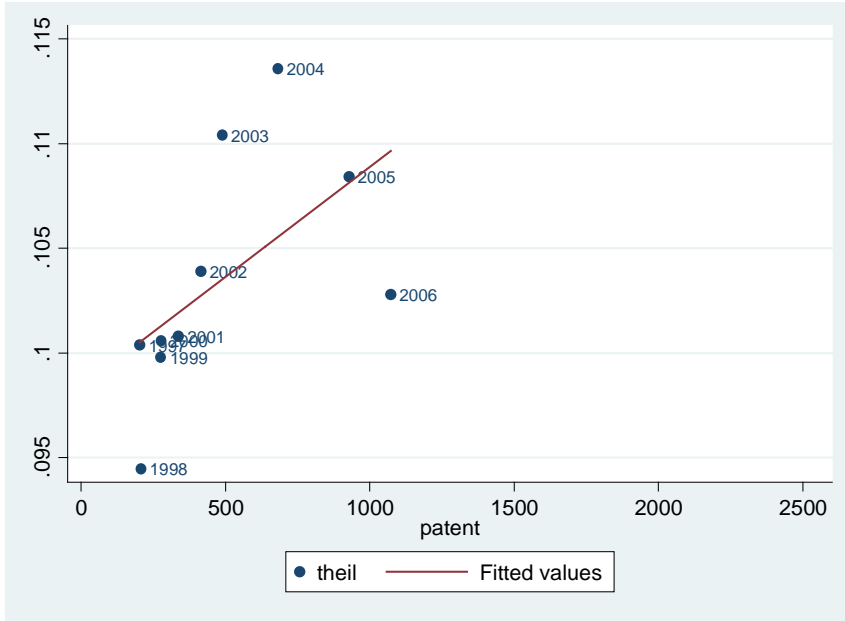
C) Theil Endeksi ve Tarım Sektöründe Çalışanların Payı



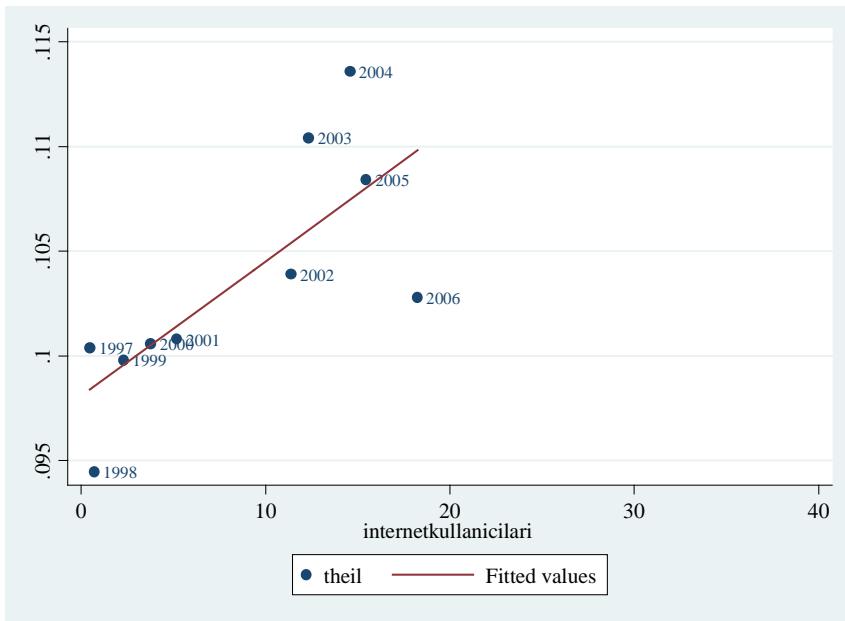
D) Theil Endeksi ve İşsizlik



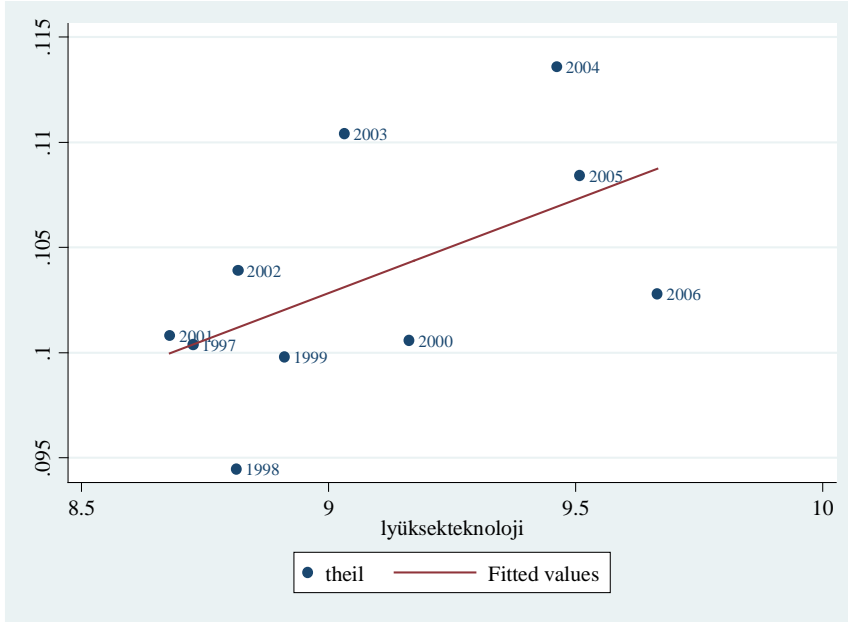
E) Theil Endeksi ve Patent



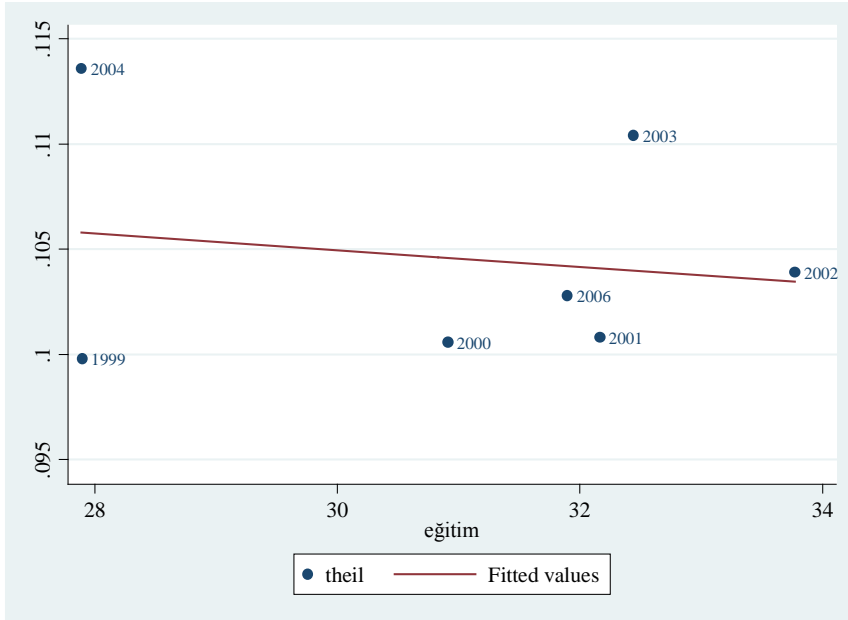
F) Theil Endeksi ve İnternet Kullanıcıları



G) Theil Endeksi ve Yüksek Teknoloji İthalatı



H) Theil Endeksi ve Yükseköğretim ve Üstü Seviyedeki Eğitim Harcamalarının Payı



EK-3 İngiltere'nin Dahil Edilmediği (27 Ülke İle Yapılan) Tahmin Sonuçları

A) Patentlerin Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi

Bağımsız	Bağımlı			
	Theil Endeksi			
	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler
İkişibaşgısyih	-0.13609 (0.04144)***	-0.10662 (0.03883)***	-0.25080 (0.05656)***	-0.22238 (0.05092)***
İkişibaşgısyih ²	0.00676 (0.00215)***	0.00520 (0.00205)**	0.12704 (0.00291)***	0.01123 (0.00260)***
sanayideçalışanpayı	-0.0009724 (0.00025)***	-0.00105 (0.00029)***		
tarımdaçalışanpayı			-0.00060 (0.00035)	-0.00048 (0.00027)*
uzundönemişsizlik	0.00014 (0.00005)***	0.00012 (0.00005)***	0.00014 (0.00005)**	0.00012 (0.00005)**
İpatent	0.00571 (0.00231)**	0.00371 (0.00175)**	0.00571 (0.00326)*	0.00400 (0.00236)*
eğitim	-0.00043 (0.19862)***	-0.00037 (0.00016)**	-0.00037 (0.00019)*	-0.00027 (0.00017)
sabit	0.76632 (0.19862)***	0.64429 (0.18412)***	1.29122 (0.26757)***	1.16621 (0.24508)***
Gözlem Sayısı	269	269	269	269
Ülke Sayısı	27	27	27	27
F	4.62***		3.55***	
χ^2		30.12***		21.01***
R^2	0.5006	0.4841	0.3605	0.3505
Hausman $\chi^2(6)$	22.30 (p= 0. 0011)		33.30 (p = 0. 0000)	
<i>Not: Robust standart hatalar parantez içerisinde yer almaktadır.</i>				
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

B) İnternet Kullanıcılarının Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi

Bağımsız	Bağımlı			
	Theil Endeksi			
	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler
lkişibaşıgsyih	-0.05364 (0.04245)	-0.06948 (0.03943)*	-0.11760 (0.04073)***	-0.15057 (0.04224)***
lkişibaşıgsyih ²	0.00205 (0.00235)	0.00319 (0.00209)	0.00477 (0.00217)**	0.00704 (0.00222)***
sanayideçalışanpayı	-0.00078 (0.00038)**	-0.00097 (0.00037)***		
tarımdaçalışanpayı			-0.00087 (0.00029)***	-0.00056 (0.00027)**
uzundönemişsizlik	0.00012 (0.00005)**	0.00011 (0.00005)**	0.00013 (0.00006)**	0.00012 (0.00005)**
internetkullancıları	0.00007 (0.00003)***	0.00004 (0.00002)**	0.00012 (0.00003)***	0.00009 (0.00002)***
eğitim	-0.00041 (0.00017)**	-0.00038 (0.00016)**	-0.00046 (0.00019)**	-0.00037 (0.000178)**
sabit	0.45056 (0.19031)**	0.50035 (0.18223)***	0.80001 (0.19563)***	0.90025 (0.20360)***
Gözlem Sayısı	273	273	273	273
Ülke Sayısı	27	27	27	27
F	9.11***		17.54***	
χ^2		50.85***		74.01***
R^2	0.3945	0.3851	0.3653	0.3451
Hausman $\chi^2(6)$	17.79	(p= 0. 0068)	32.68	(p= 0. 0000)
<i>Not: Robust standart hatalar parantez içerisinde yer almaktadır.</i>				
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

C) Yüksek Teknoloji İthalatının Gelir Eşitsizliği Üzerine Etkisi

Bağımsız	Bağımlı			
	Theil Endeksi			
	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler
lkişibaşıgsyih	-0.08779 (0.04347)**	-0.08831 (0.03983)**	-0.21142 (0.05278)***	-0.20419 (0.04692)***
lkişibaşıgsyih ²	0.00379 (0.00242)	0.00403 (0.00213)*	0.00991 (0.00269)***	0.00987 (0.00237)***
sanayideçalışanpayı	-0.00096 (0.00032)***	-0.00102 (0.00033)***		
tarımdaçalışanpayı			-0.00095 (0.00031)***	-0.00059 (0.00027)**
uzundönemişsizlik	0.00010 (0.00005)*	0.00010 (0.00005)**	0.00011 (0.00005)**	0.00010 (0.00005)**
lyüksekteknoloji	0.00350 (0.00156)**	0.00247 (0.00104)**	0.00433 (0.00184)**	0.00349 (0.00143)**
eğitim	-0.00040 (0.00017)**	-0.00038 (0.00016)**	-0.00038 (0.00019)*	-0.00030 (0.00018)*
sabit	0.59181 (0.19583)***	0.58378 (0.18224)***	1.18468 (0.25907)***	1.12111 (0.22923)***
Gözlem Sayısı	276	276	276	276
Ülke Sayısı	27	27	27	27
F	7.38***		4.91***	
χ^2		46.22***		60.12***
R^2	0.4029	0.3982	0.3010	0.2917
Hausman $\chi^2(6)$	8.53 (p= 0. 2017)		11.24 (p= 0. 0812)	
Breusch-Pag. $\chi^2(1)$	1027.86 (p= 0. 0000)		958.24 (p= 0. 0000)	
<i>Not:</i> Robust standart hatalar parantez içerisinde yer almaktadır.				
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Kaynakça

- Acemoglu, D. ve Pischke, J. (2000). Certification of training and training outcomes. *European Economic Review* 44(4), s. 917-27.
- Acemoglu, D. (2002). Technical change, inequality, and the labor market. *Journal of Economic Literature* Vol. XL, s. 7-72.
- Acemoglu, D. (2009). *Introduction to modern economic growth*. The United Kingdom: Princeton University Press.
- Aghion, P. ve Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, Vol 60, No:2, s. 323-351.
- Aghion, P. ve Howitt, P (2002). Wage inequality and the new economy. *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 18, No:3, s. 306-323.
- Asteriou, D. ve Hall, S. G. (2007). *Applied econometrics: A modern approach using views and microfit* (Revised ed.), Palgrave Macmillan, New York.
- Autor, D. Katz, L. ve Krueger, A. (1998). Computing inequality: have computers changed the labor market? *Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1169-1214.
- Balioune-Lutz, M. (2003). An analysis of the determinants and effects of ICT diffusion in developing countries. *Information Technology for Development* 10(2003), IOS Press, s. 151-169.
- Baltagi, B. (2008). *Econometric analysis of panel data* (4th ed.). John Wiley&Sons Ltd, UK.
- Bartel, A. ve Sicherman, N. (1998). Technological change and the skill acquisition of young workers. *Journal of Labor Economics*, 16(4), 718-755.
- Bartel, A. ve Sicherman, N. (1999). Technological change and wages: an interindustry analysis. *Journal of Political Economy*, 107(2). 285-325.
- Baum, C. F. (2006). Testing for groupwise heteroskedasticity. *The Stata Journal*, 6(4). 590-592. <http://www.stata-journal.com/sjpdf.html?articlenum=st0117>. (Erişim Tarihi: 05.02. 2012).

- Berman, E.; Bound, J. ve Griliches, Z. (1994). Changes in the demand for skilled labor within U.S. Manufacturing: Evidence from the annual survey of manufacturers. *The Quarterly Journal of Economics*, 109(2), s.367-397.
- Berman, E.; Bound, J. ve Machin, S. (1998). Implications of skill-biased technological change: International evidence. *Quarterly Journal of Economics* 113(4), s. 1245-79.
- Bluestone, B. (1990). *The Great U-Turn revisited: economic restructuring, jobs, and the redistribution of earnings. Jobs, Earnings, and Employment Growth Policies in the United States*, (ed. J. D. Kasarda). Boston: MA: Kluwer, 7-37.
- Bound, J. ve Johnson, G. (1992). Changes in the structure of wages in the 1980s - an evaluation of alternative explanations. *American Economic Review*, 82, s. 371-392.
- Bulten, U. (2003). *Teknolojik değişme iktisatçılığının başlıca meseleleri*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Card, D. ve Lemieux, T. (2000). Can falling supply explain in rising return to college for younger men? A chort-based analysis. *Quarterly Journal of Economics* 116, s.705-746.
- Carr, Jr. V. H. (2001). Technology adoption and diffusion. <http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/innovation/adoptiondiffusion.htm>, (Erişim Tarihi: 24.10.2012).
- Caselli, F. ve Coleman, J. (2001). Cross-country technology diffusion: the case of computers. *American Economic Review* 91, s. 328-335.
- Castells, M. (1989). *The information city: information technology, economic restructuring, and the urban-regional process*. Cambridge: MA Blackwell.
- Chordokrak, C. ve Chintrakarn, P. (2011). Globalization, technology and income inequality: new evidence. *International Research Journal of Finance and Economics*, ISSN 1450-2887, Issue 62, s. 7-14.
- Coe, D. ve Helpman, E. (1995). International R&D spillovers. *European Economic Review*, 39, s.859-87.
- 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), s. 89-132.
- Çelik, A. (2004). AB ülkeleri ve Türkiye’de gelir eşitsizliği: Piyasa Dağılımı – Yeniden Dağılım. *Çalışma ve Toplum*, 2004(3), s. 53-91.
- 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.php3?id=372>. (Erişim Tarihi: 30.10.2011).
- Davidson, R. ve MacKinnon, J. (2003). *Econometric theory and methods*. UK: Oxford University Press.
- Deininger, K. ve Squire, L. (1998). New ways of looking at old issues: inequality and growth. *Journal of Development Economics*, Vol. 57, 259-287.
- Deller, S. C. (2005). What has caused the “Great U-Turn” in income inequality?. *Community Economics Newsletter*, No:344.
- Dinçer, Ö. ve Fidan, Y. (1999). *İşletme yönetimine giriş* (4. Baskı). İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Doğanoğlu, F. ve Gülcü, A. (2001). Gelir eşitsizliği ölçümünde kullanılan yöntemler. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(1), s. 47-65. ,s. 48.
- Driffield, N. ve Henry, M. (2007). Trade, FDI and technology diffusion in developing countries: the role of human capital and institutions. <http://64.28.139.231/conferences/salises/documents/Henry%20M%201.pdf>. (Erişim Tarihi: 04.01.2011).
- Dumlu, U. ve Aydın, Ö. (2008), Ekonometrik modellerle Türkiye için 2006 yılı gini katsayısı tahmini”, *Ege Akademik Bakış* 8 (1), s. 373–393.
- Eaton, J. ve Kortum, S. (1995). Trade in ideas. Patenting and productivity in the OECD. *NBER Working Paper Series*. http://www.nber.org/papers/w5049.pdf?new_window=1. (Erişim Tarihi: 30.10.2011).
- Ensari, S. (1997). Son 20 yılda gelir dağılımı: 1973, 1987, 1994 araştırmaları ve sonuçları. *Ekonomik Forum*, s. 16-22.
- Ertunç, M. (2007). *Teknolojik değişiminin üretime ve işgücü yapısına etkileri (Türkiye’de metal sanayi üzerine bir deneme*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi.

- Galor, O. ve Moav, O. (2000). Ability biased technological transition, wage inequality and economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 115(2), 469-499.
- Goldin, C. ve Katz, L. (1998). The origins of technology-skill complementarity. *Quarterly Journal of Economics* 113, 693-732.
- Greene, W. (2003). *Econometric analysis* (5th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Greenwood, J. ve Yorukoglu, M. (1997). 1974. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 46, s.49-95
- Griliches, Z. (1969). Capital-skill complementarity. *Review of Economics and Statistics* 5, s. 465-68.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic econometrics* (4th. ed.) New York: McGraw Hill.
- Haçikoğlu, M. (2011). *Bölgesel ve küresel gelir eşitsizliği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- 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. (Erişim Tarihi: 20.10.2011).
- Howitt, P. (2004). Endogenous growth, productivity and economic policy: a progress report. *International Productivity Monitor*, Number 8 (spring), s. 3-15.
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of panel data* (2nd ed.) Cambridge: Cambridge Univ. Pres.
- Hyttinen, A. ve Toivanen, O. (2011). Income inequality and technology diffusion: evidence from developing countries. *Scand. J. of Economics* 113(2), s.364-387.
- Irzik, G. (2002). Bilgi toplumu mu, enformasyon toplumu mu?, *Günce*, 24(6), s. 6.
- Jaffee, D. (1998). Institutionalized resistance to asynchronous learning networks. <http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/m%C3%B3dulos/ensinodist%C3%A2ncia/institutionalized-resistance-asynchronous-learning-networks>. (Erişim Tarihi: 27.11.2011)
- Jaumotte, F.; Lall, S. ve Papageorgiou, C. (2008). Rising income inequality: technology, or trade and financial globalization? *IMF Working Paper*, WP/08/185. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2008/wp08185.pdf>. (Erişim Tarihi: 11.02.2011).

- Johnston, J. ve Dinado, J. (1997). *Econometric methods* (4th. ed.) New York: McGraw-Hill Inc.
- Jorgenson, D. (2001). Information technology and the U.S. economy. *The American Economic Review*, Vol. 91 No. 1, s. 1-32.
- Jovanovic, B. ve Lach, S. (1989). Entry, exit, and diffusion with learning by doing. *American Economic Review* 79, s. 690-699.
- Jovanovic, B. ve MacDonald, G. (1994). Competitive diffusion. *Journal of Political Economy* 102, s. 24-52.
- Keller, W. (2004). International technology diffusion. *Journal of Economic Literature* Vol. XLII, s. 752-782.
- Kevük, S. (2006). Bilgi ekonomisi. *Journal of Yasar University*, 1(4), s.319-350.
- Kılıçer, K. (2008). Teknolojik yeniliklerin yayılmasını ve benimsenmesini arttıran etmenler. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), s. 209-222.
- Krueger, A. (1993). How computers have changed the wages structure – evidence from micro data, 1984-1989. *Quarterly Journal of Economics* 108(1), s. 33-60.
- Kumar, N. ve Rego, S. (2009). Level of educational attainment and its impact on technology diffusion in developing countries. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1350187>. (Erişim Tarihi: 10.01.2011).
- Kuznets, S. (1955), Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45(1), s. 1-28.
- Lansing, K. ve Markiewicz, A. (2011). Technology diffusion and income inequality. <http://www.standrews.ac.uk/cdma/conf11papers/Agnieszka%20Markiewicz.pdf>. (Erişim Tarihi: 11.02.2011).
- Moran, T. P. (2005). Kuznets's inverted U-curve hypothesis: The rise, demise and continued relevance of a socioeconomic law. *Sociological Forum*, Vol. 20, No. 2, 209-244.
- Mulder, P.;De Groot, H. L. F. ve Hofkes, M. W. (2001). Economic growth and technological change: a comparison of insights from a noe-classical and an evolutionary perspective. *Technological Forecasting & Social Change* 68, s. 151-171.
- Nelson, R. ve Phelps, E. (1966). Investment in humans, technological diffusion and economic growth. *The American Economic Review*, Vol. 56, No. ½, s.69-75.

- Nelson, R. ve Winter, S. (1974). Neoclassical vs. evolutionary theories of economic growth: critique and prospectus. *The Economic Journal*, Vol. 84, No. 336, s. 886-905.
- Nielsen, F. ve Alderson, A.S. (1997). The Kuznets curve and the Great U-Turn: income inequality in U.S. counties, 1970 to 1990. *American Sociological Review*, Vol. 62, No. 1, 12-33.
- OECD (2011). Income inequality, in OECD Factbook 2011-2012: *Economic, Environmental and Social Statistics*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/factbook-2011-31-en>. (Erişim Tarihi: 11.02.2012).
- Övünç, Ö. (2009). *Gelir dağılımı eşitsizliği ve yoksulluğun ayrıştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Padilla, B. (2003). Technology diffusion and inequality: a literature review. *Technology and Economic Inequality Working Paper* number 2, IN+ Laboratory of Technology Policy and Management of Technology.
- Park, H. M. (2005). Linear Regression Models for Panel Data Using SAS, Stata, LIMDEP, and SPSS. <http://rt.uits.iu.edu/visualization/analytics/docs/panel-docs/panel.pdf>. (Erişim Tarihi: 11.02. 2013)
- Perugini, C. ve Pompei, F. (2009). Technological change and income distribution in Europe. *International Labour Review*, Vol. 148, No. 1-2, s. 123-148.
- Preto, M. (2004). *Technology diffusion and economic inequality in a selection of OECD countries: does the augmented Kuznets hypothesis help explain technology adoption?* M.Sc. Dissertation. Portugal: Technical University of Lisbon.
- Pyka, A. (2002). Innovations networks in economics from the incentive-based to knowledge-based approaches. *European Journal of Innovation Management*, Vol. 5, N. 3, pp.152-163.
- Ricardo, D. (1965). *The principles of political economy and taxation*. London: Everyman's.
- Rogers, E. (2003). *Diffusion of innovations* (5th. ed.). New York: Free Press.
- Saggi, K. (2002). Trade, foreign direct investment, and international technology transfer: a survey. *The World Bank Research Observer*, vol. 17(2), s. 191-235.
- Saygılı, Ş. (2003). Bilgi ekonomisine geçiş sürecinde Türkiye ekonomisinin dünyadaki konumu. Ankara: *DPT Yayınları*, No: 2675

- Schumpeter, J. (2003). *Capitalism, socialism and democracy*. <http://sergioberumen.files.wordpress.com/2010/08/schumpeter-joseph-a-capitalism-socialism-and-democracy.pdf>. (Erişim Tarihi: 18.04.2011).
- Shin, I. (2012). Income inequality and economic growth. *Economic Modelling*, 29, s. 2049-2057.
- Smith, K. (1994). New direction in research and technology policy: identifying the key issues, *STEP Report*, R(01), sf.1-22.
- Soyak, A. (1995). Teknolojik gelişme: neoklasik ve evrimci kurumlar açısından bir değerlendirme. *Ekonomik Yaklaşım*, Cilt 6, S.15, s. 93-107.
- Surry, D. W. (1997). Diffusion theory and instructional technology, University of Southern Mississippi. <http://www.southalabama.edu/coe/bset/surry/papers/adoption/chap.htm>, (Erişim Tarihi: 02.06.2012).
- Ünsal, E. (2010). Mikro iktisat (8. Baskı). Ankara: İmaj Yayınevi.
- Vindigni, A. (2002). Income distribution and skilled biased technological change. Princeton, Department of Economics - *Industrial Relations Sections working paper number 464*, www.irs.princeton.edu/pubs/pdfs/464.pdf. (Erişim Tarihi: 10.03.2011).
- Violante, G. (2008). Skill-biased technical change. http://www.econ.nyu.edu/user/violante/Books/sbtc_january16.pdf. (Erişim Tarihi: 11.02.2011).
- Weiss, M. ve Garloff, A. (2011). Skill-biased technological change and endogenous benefits: the Dynamics of unemployment and wage inequality. *Applied Economics*, 43:7, 811-821.
- Wooldridge, J. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. London: The MIT Press.
- Theil, H. (1967). *Economics and information theory*. Amsterdam: North Holland Publishing Company.
- Thomas, A. (2007). Applied panel data econometrics. <http://www.cams.aub.edu.lb/events/docs/athomashandout.pdf>. (Erişim Tarihi: 11.02.2013).
- Thornton, J. (2001). The Kuznets inverted-U hypothesis: panel data evidence from 96 countries. *Applied Economics Letters*, 8:1, 15-16.

Tuncel, C. (2009). Ar&Ge tabanlı büyüme modelleri ve geç sanayileşen ülkeler için politika önerileri: neoklasik ve evrimci büyüme teorilerinin karşılaştırmalı analizi. *Anadolu International Conference in Economics*.

Yamankaradeniz, K. www.kobizirvesi.org.tr/05_03_c.doc. (Erişim Tarihi: 30.10.2011).

Yücel, İ. (1997). Bilim-teknoloji politikaları ve 21. Yüzyılın toplumu. <http://ekutup.dpt.gov.tr/bilim/yucelih/biltek03.pdf> (Erişim Tarihi: 11.02.2011)