



T.C.
ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

ALTERNATİF İNOVASYON GÖSTERGELERİNİN
BÜYÜME ÜZERİNDE ETKİLERİ: PANEL VERİ
ANALİZİ

Esra SÜT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Ahmet Kibar ÇETİN

Çankırı – 2018

Babama ..



T.C.
ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

ALTERNATİF İNOVASYON GÖSTERGELERİNİN
BÜYÜME ÜZERİNDE ETKİLERİ: PANEL VERİ
ANALİZİ

Esra SÜT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Prof. Dr. Ahmet Kibar ÇETİN

Bu çalışma Çankırı Karatekin Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi tarafından
İİBF150716L17 nolu Yüksek Lisans tez projesi olarak desteklenmiştir.

Çankırı – 2018

İÇİNDEKİLER

Sayfa

Bilimsel Etik Bildirimi	iii
Tez Kabul ve Onay	iv
Önsöz	v
Özet	vi
Summary	vii
Kısaltmalar	viii
Tablo Listesi	ix
Şekil Listesi	x
1. GİRİŞ	1
2. ALTERNATİF İNOVASYON GÖSTERGELERİ	6
2.1. ArGe Harcamaları	7
2.2. Patent	10
2.3. Araştırmacılar	14
2.4. Küresel İnovasyon Endeksi	15
2.5. Avrupa İnovasyon Endeksi	18
2.6. Toplam Faktör Verimliliği	20
3. VERİ VE YÖNTEM	24
3.1. Veri Seti	24
3.2. Değişkenler ve Ülkeler	28
3.2.1. Bağımlı Değişken: Büyüme	28
3.2.2. Kontrol değişkeni: Sermaye	29
3.2.3. Bağımsız Değişkenler	30
3.2.3.1. Patent	30
3.2.3.2. ArGe	31
3.2.3.3. Araştırmacılar	32
3.2.3.4. INDEX1	33
3.2.3.5. INDEX2	34

3.2.3.6. TFV	35
3.3. Yöntem	36
3.3.1. Panel Veri Yöntemi	37
4.AMPİRİK MODEL VE BULGULAR	40
4.1. Ampirik Model.....	40
4.2. Ampirik Bulgular	43
4.2.1. ArGe Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri	43
4.2.2. Patent Başvurularının Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri	45
4.2.3. Araştırmacı Sayılarının Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri	46
4.2.4. Küresel İnovasyon Endeksinin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri.....	47
4.2.5. Avrupa İnovasyon Endeksinin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri	49
4.2.6. Toplam Faktör Verimliliğinin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri	50
5.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55
KAYNAKÇA	58
EKLER.....	71
ÖZGEÇMİŞ.....	79

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek Lisans tezi olarak hazırladığım *Alternatif İnovasyon Göstergelerinin Büyüme Üzerinde Etkileri: Panel Veri Analizi* adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlanmasına kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

... / ... / 201..

ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Esra SÜT tarafından hazırlanan *Alternatif İnovasyon Göstergelerinin Büyüme Üzerinde Etkileri: Panel Veri Analizi* başlıklı bu çalışma, 22.06.2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda *oybirliğiyle* başarılı bulunarak jürimiz tarafından *İktisat* Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ (Unvanı, Adı ve Soyadı)

Danışman	:Prof. Dr. Ahmet Kibar ÇETİN	İmza:
Üye	:Prof. Dr. Ayşegül ATEŞ	İmza:
Üye	:Dr. Öğr. Üyesi Murat Mustafa KUTLUTÜRK	İmza:

ONAY

Bu Tez, Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun/...../ 201.. tarih ve sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Unvanı Adı Soyadı

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Alternatif İnovasyon Göstergelerinin Büyüme Üzerinde Etkileri: Panel Veri Analizi konusu, inovasyonun, rekabet gücü ve sürdürülebilir büyüme üzerindeki önemli etkileri nedeniyle inovasyonu temsil eden göstergelerin karşılaştırmalı olarak incelenmesi bağlamında üzerinde durulmaya değer bulunmuştur.

Bu çalışmanın hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam *Prof. Dr. Ahmet Kibar ÇETİN*'e; tezin yazım aşamasında ve tashihinde katkılarını esirgemeyen *Dr. Öğr. Üyesi Hülya ÜNLÜ*'ye; tez savunma jürime katılmayı kabul ederek bilgi birikimlerini paylaşan *Prof. Dr. Ayşegül ATEŞ* ve *Dr. Öğr. Üyesi Murat Mustafa KUTLUTÜRK*'e ve eğitim hayatım boyunca yetişmemde katkısı olan *Dr. Öğr. Üyesi Harun YAKIŞIK*, *Dr. Öğr. Üyesi Sevilay SARICA*, *Dr. Öğr. Üyesi Reyhan CAFRİ* ve *Dr. Öğr. Üyesi Berna Şafak ZÜLFİKAR SAVCI* nezdinde tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Çalışmamı tamamlamam konusunda moral ve motivasyonumu her daim üst düzeyde tutmama yardımcı olan sevgili aileme ve arkadaşlarıma şükranlarımı sunarım.

.../.../ 201..

Esra SÜT

**ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ YÜKSEK
LİSANS TEZ ÖZETİ**

Tezin Başlığı : Alternatif İnovasyon Göstergelerinin Büyüme Üzerinde Etkileri: Panel Veri Analizi
Tezin Yazarı : Esra SÜT
Danışman : Prof. Dr. Ahmet Kibar ÇETİN
Anabilim Dalı: İktisat
Bilim Dalı : İktisat
Kabul Tarihi : 22/06/2018
Sayfa Sayısı : 10 (ön kısım) + 70(tez) + 9(ekler)
<p><i>Bu tezin amacı, inovasyonu temsil etmek için literatürde yaygın olarak kullanılan ArGe, patent ve araştırmacı sayısı gibi tek bileşenli değişkenler ile birçok bileşenden oluşan ve inovasyonu daha iyi temsil ettiği düşünülen inovasyon endeksleri ve toplam faktör verimliliği gibi alternatif inovasyon göstergelerinin ekonomik büyüme üzerinde etkilerini karşılaştırmalı olarak panel veri ile analiz etmektir.</i></p> <p><i>Çalışmada bağımlı değişken olarak kullanılan ekonomik büyüme, çalışan başına GSYH'daki büyüme oranı ile temsil edilmiştir. İnovasyon göstergeleri olarak toplam patent başvuru sayısı, ArGe harcamalarının gelire oranı, ArGe'de çalışan araştırmacı sayısı, Avrupa inovasyon endeksi, küresel inovasyon endeksi ve toplam faktör verimliliği büyümesi kullanılmıştır. Çalışma 2006-2015 dönemini kapsamaktadır.</i></p> <p><i>Elde edilen bulgulara göre, inovasyonun ekonomik büyüme üzerinde oldukça önemli bir etkisi olduğu ve inovasyonu temsil eden en iyi göstergelerin aslında literatürde yaygın olarak kullanılan patent ve ArGe verileri değil, tüm etkileri bir arada barındıran inovasyon endeksleri ve toplam faktör verimliliği olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca modelde test edilen yakınsama hipotezi sonucuna göre, toplam faktör verimliliği hariç, tüm modellerde koşullu yakınsama hipotezinin geçerli olduğu tespit edilmiştir.</i></p>
Anahtar Kelimeler: Alternatif inovasyon göstergeleri, büyüme, yakınsama

ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ İKTİSADİ VE İŞLETİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
OF MASTER'S THESIS

Title of the Thesis: The Effects of Alternative Innovation Indicators on Growth: Panel Data Analysis	
Author	: Esra SÜT
Supervisor	: Prof. Dr. Ahmet Kibar ÇETİN
Department	: Economics
Sub-field	: Economics
Date	: 22/06/2018
<p>The aim of this thesis is to carry out a comparative analyze by using panel data on one-component variables such as R&D, patent and the number of researchers, which are widely used for innovation in the literature and also the effects of other alternative innovation indicators as multi-component subtitles like innovation indexes and total factor productivity on economics growth. Economic growth, which is used as a dependent variable in this study, is represented by GDP growth per employee. The total number of patent applications, the income rate of R&D expenditures, the number of researchers working in R&D, European Innovation Index, Global Innovation Index and Total Factor Productivity growth were used as innovation indicators. The span of the study includes the period between 2006 and 2015. According to the study results, not the patents and R&D databasis that are commonly used for the optimal innovation indicators, but the innovation indexes and total factor productivity which combine all the effects have a significant effect on economic growth. In addition, according to the result of conditional convergence hypothesis that is tested in the model; except total factor productivity, conditional hypothesis is valid in all models.</p>	
Keywords: Alternative innovation indicators, growth, convergence	

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ArGe	Araştırma -Geliştirme
bkz.	Bakınız
Çev.	Çeviren
EC	Avrupa Komisyonu (European Commission)
GDP	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (Gross Domestic Product)
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
IMD	Uluslararası Yönetim Geliştirme Enstitüsü
KOBİ	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organization for Economic Co-operation and Development)
PCT	Patent İşbirliği Antlaşması (Patent Co-operation Treaty)
SGP	Satın alma Gücü Paritesi
s.	Sayfa
TFV	Toplam Faktör Verimliliği (Total Factor Productivity)
vd.	Ve diğerleri
WEF	Dünya Ekonomik Forumu (World Economic Forum)

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1: Küresel Rekabet Endeksinin Alt Bileşenleri.....	16
Tablo 2.2: Küresel İnovasyon Endeksi Alt Bileşenleri.....	17
Tablo 2.3: Avrupa İnovasyon Endeksi Alt Bileşenleri.....	19
Tablo 3.1: Modelde kullanılan değişkenler.....	24
Tablo 3.2: Modelde kullanılan ülkeler.....	26
Tablo 3.3: Değişkenlere ait korelasyon tablosu.....	27
Tablo 4.1: ArGe Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri.....	44
Tablo.4.2: Patent Başvurularının Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkisi	46
Tablo.4.3: Araştırmacı Sayılarının Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri	47
Tablo.4.4: Küresel İnovasyon Endeksinin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri ...	48
Tablo.4.5: Avrupa İnovasyon Endeksinin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri...	49
Tablo.4.6: Toplam Faktör Verimliliğinin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri.....	51

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1: Büyüme-Gelir düzeyi ilişkisi.....	28
Şekil 3.2: Büyüme-Sermaye ilişkisi	29
Şekil 3.3: Büyüme-Patent ilişkisi	31
Şekil 3.4: Büyüme-ArGe ilişkisi	32
Şekil 3.5: Büyüme-Araştırmacı Sayısı ilişkisi.....	33
Şekil 3.6: Büyüme-Küresel İnovasyon Endeksi ilişkisi	34
Şekil 3.7: Büyüme-Avrupa İnovasyon Endeksi ilişkisi.....	35
Şekil 3.8: Büyüme-Toplam Faktör Verimliliği ilişkisi.....	36

GİRİŞ

Ülkelerin gerek sosyal gerek ekonomik anlamda refah seviyelerini arttırmalarında büyük öneme sahip olan ekonomik büyüme kavramı, geçmişten günümüze iktisat biliminin en önemli araştırma konularından biri haline gelmiştir. Bugün gelinen noktada ise ekonomik büyüme olgusu sürdürülebilirlik kavramı ile bir araya gelmiş ve uzun dönemli büyüme yani büyümenin sürdürülebilirliği konusu oldukça önem kazanmıştır. Gelişmişliğin ve yüksek refah seviyesine ulaşmanın sürdürülebilir bir büyüme hızına sahip olmakla mümkün olduğu düşüncesi hızla yayılmaya başlamıştır.

Kişi başı hâsılada sürekli artış anlamına gelen ekonomik büyüme kavramı Merkantalist dönemden günümüze tüm iktisadi düşünce sistemlerine konu olmuş ve büyümenin kaynakları belirlenmeye çalışılmıştır. Geleneksel büyüme teorileri ülkeler arasındaki büyüme farkını sahip olunan sermaye birikimine bağlarken, modern büyüme teorileri ülkeler arasındaki gelişmişlik farkını sahip olunan doğal kaynaklar, teknolojik gelişim, nitelikli işgücü ve ekonomik istikrara dayandırmaktadır.

Nitekim geçmişten günümüze yapılan çalışmalar neticesinde ekonomik büyümenin 3 temel belirleyicisi olduğu varsayılmaktadır. Bunlardan ilki büyümenin temel dinamiği olarak kabul edilen sermaye birikimidir. Ancak bu varsayım doğrultusunda bir ülke ekonomisinin büyümesi ve gelişim gösterebilmesi için yatırıma yönelmesi, yatırımların gerçekleşebilmesi için ise tasarruf miktarının artırılması dolayısıyla yüksek bir gelir düzeyine sahip olunması gerekmektedir. Bu da ekonomide kısır bir döngüye neden olmaktadır. Ekonomik büyümenin ikinci belirleyicisi ise nüfustur. Bu görüşte nüfus artışının beraberinde getireceği düşünülen nitelikli işgücü, büyümeyi hızlandıran bir uyarıcı olarak kabul edilmektedir. Ekonomik büyümenin diğer belirleyicisi ise küreselleşme sürecinin bir sonucu olarak ortaya çıkan teknolojik gelişimdir. Teknolojik gelişim, üretim sürecinde aynı miktarda girdi ile daha fazla çıktı elde edebilmek için kullanılan bilgi, organizasyon ve teknikler, bir başka deyişle

üretimde “katma değer” yaratan yenilikler bütünü olarak tanımlanmaktadır (Taban vd., 2013; 29-32).

Küreselleşme ile birlikte dünya ekonomisinde rekabetin dinamiği değişmiş ve büyümenin motoru olarak artık “inovasyon” kavramı hayatımıza girmiştir. Günümüzde sık duymaya başladığımız inovasyon kavramı aslında insanlığın varoluşundan bu yana ortaya çıkan her türlü teknolojik gelişimin bir göstergesidir.

Oslo Kılavuzu’na göre: İnovasyon, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş ürün (mal ya da hizmet), veya sürecin; yeni bir pazarlama yönteminin; ya da iş uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni bir organizasyonel yöntemin uygulanmasıdır (OECD, 2005).

Modern anlamda dolaylı yoldan inovasyonun ilk tanımı aslında Adam Smith’den gelmiştir. Smith, “Ulusların Zenginliği” kitabında makineleşme sürecinin ve iş bölümünün buluşları teşvik ettiği üzerinde durmuş ve yeniliğin kaynağını iş bölümü olarak belirtmiştir (Smith, 2014). David Ricardo, teknoloji kavramını makineleşme sürecine geçilmesi ile birlikte daha az emekle üretimde sağlanan iyileşme olarak tanımlamış ve teknolojik gelişmenin toplumun yararına olacağını vurgulamıştır (Ricardo, 2007: 336-338). Karl Marx ise “Kapital” eserinde kapitalizmin sürdürülebilmesi için teknolojik gelişime ihtiyaç olduğunu, yenilik yapmanın karı artırdığını ve “artı değer” yarattığı vurgusunu yapmıştır (Marx, 1867).

1950’li yıllarda Neo-Klasikler tarafından oluşturulan “Dışsal Büyüme Teorileri” emek ve sermaye üzerinde durmuş, teknoloji ve yeniliği büyümeyi pozitif yönde etkileyen dışsal bir faktör olarak kabul etmiştir. Neo-Klasik döneme en önemli katkılar Solow’a aittir. 1956 yılında Solow’un tasarruf, nüfus artışı ve teknolojik gelişimin büyüme üzerindeki etkilerinin incelediği “Ekonomik Büyüme Teorisine Katkı” adlı çalışması ülkeler arasındaki gelişmişlik farkının nedenlerini ortaya koymuştur. “Neden bazı ülkeler fakirken diğer ülkeler çok zengin?” sorusuna cevap niteliğinde olan Solow’un bu çalışması iktisat literatüründe önemli bir yapı taşıdır. Solow çalışmasında bu farkın teknolojiye bağlı verimlilik artışlarından kaynaklandığını belirtmiştir (Solow, 1956). Ancak Solow modelinde teknolojik

gelişimin dışsal bir faktör olarak kabul edilmesi yeni tartışmalara yol açmıştır. Bunun üzerine P.M. Romer (1986) ve R.E. Lucas (1988) beşeri sermaye ve bilgi birikimini öne çıkaran yeni bir teori ortaya koymuşlardır. Joseph Schumpeter'in temellerini attığı ve “İçsel Büyüme” olarak adlandırılan bu yeni teoride, firma ve ülke bazında rekabetin ve sürdürülebilir büyümenin sağlanmasında teknolojik gelişmenin önemi üzerinde durulmuş, Neo-Klasikler tarafından açıklanamayan ve dışsal bir değişken olarak kabul edilen teknoloji, ArGe ve beşeri sermaye yoluyla modelde içselleştirilmiştir.

İçsel büyüme teorileri ve devam eden süreç ile birlikte inovasyon, tüm ülkeler için sosyal ve ekonomik anlamda oldukça önemli bir faktör haline gelmiştir. Gelişmiş ülkeler inovasyon yoluyla rakipleri karşısında rekabet güçlerini artırırken, gelişmekte olan ve daha az gelişmiş ülkeler de gelişmiş ülkeler ile aralarındaki farkı kapatabilmek için inovasyon faaliyetlerine yönelmektedirler. Öyle ki Kore'nin büyüme deneyimi, yenilikçiliğin kalkınma sürecindeki rolünün en büyük örneği olarak kullanılır. Benzer şekilde Çin ve hızla büyüyen diğer gelişmekte olan ekonomilerin de, daha ileri ekonomilere olan yakınsamasında, ArGe faaliyetleri ve bilgi/teknoloji yoğun yatırımlar gibi artan inovasyon faaliyetleri rol oynamaktadır (Göçer, 2013:122).

İnovasyon, ekonomik büyümenin ve servet yaratımının itici gücü olarak kabul edildiğinden firma düzeyinde de inovasyon son yıllarda yapılan bilim ve teknoloji politikası ana araştırma alanlarından biri haline gelmiştir. Bir firmanın inovasyon kabiliyeti, uluslararası üretim ve ticaret ağlarında rekabet edebilirliğini ve etkinliğini belirlemektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemeler ile uluslararası ticaret vasıtasıyla sağlanan bilgi ve teknolojiye erişim kolaylığı sayesinde firmalar dünyanın herhangi bir yerinde meydana gelen teknolojik değişimin etkilerini kolayca hissedebilmektedirler.

İnovasyonun geçmişten günümüze makro ve mikro anlamda rekabetin ve gelişimin en önemli unsuru haline gelmesiyle birlikte, inovasyonun ekonomik büyüme üzerinde etkilerinin incelendiği oldukça geniş bir literatüre rastlanmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde ise inovasyon yaygın olarak patent,

ArGe ve araştırmacı sayıları gibi tek bileşenli göstergelerle temsil edilmektedir. Birçok etkinin ürünü olarak ortaya çıkan inovasyon olgusunun sadece tek bir bileşen ile temsil edilmesi ve bu temsilcilerin büyüme üzerindeki etkilerinin incelenmesi ulaşmak istediğimiz sonuç hakkında bize ne kadar doğru bilgi verebilir? Bu durum çalışmanın başlıca motivasyonunu oluşturmuş ve literatürdeki yaygın göstergeler dışında alternatif inovasyon göstergelerinin neler olabileceği sorgulanmıştır.

Yapılan araştırmalar sonucunda inovasyon göstergeleri olarak patent (Basberg, 1987; Griliches, 1998; Porter ve Stern, 2000; Ulku, 2004; Sungur, 2016), ArGe (Romer, 1990; Aghion ve Howitt, 1992; Ulku, 2004; Göçer, 2013) ve araştırmacı sayıları (Teitel, 1994; Hu ve Mathews, 2005) gibi tek bileşenli değişkenlerin yanı sıra birçok bileşenden oluşan mikro ve makro bazlı inovasyon endeksleri (Ersoy ve Şengül, 2008; Işık ve Kılınç, 2012; Özbek ve Atik, 2013) ve daha kaba bir inovasyon temsilcisi olduğu düşünölen toplam faktör verimliliği (Solow, 1957; Porter ve Stern, 2000; Göçer, 2013) gibi çok sayıda değişkenin kullanıldığı görölmektedir. Ayrıca inovasyon göstergesi seçiminde tercih edilen inovasyon değişkene göre analiz sonuçlarının da büyük ölçüde farklılaştığı görölmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, inovasyonu temsil etmek için literatürde yaygın olarak kullanılan ArGe, patent ve araştırmacı sayısı gibi tek bileşenli değişkenlerin yanında makro ve mikro verilerden elde edilen inovasyon endeksleri ve toplam faktör verimliliği büyümesi gibi alternatif inovasyon göstergelerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak analiz etmektir.

Çalışmada, alternatif inovasyon göstergelerinin ekonomik büyüme üzerinde etkileri, 24 Avrupa ülkesi için 2006-2015 dönemini kapsayan veri seti kullanılarak panel veri analizi ile incelenmiştir. Analizde bağımlı değişken olan ekonomik büyüme, çalışan başına GSYH'deki büyüme oranı ile temsil edilmiş olup, inovasyonu temsilen ArGe harcamalarının gelire oranı, toplam patent başvuru sayısı, ArGe'de çalışan araştırmacı sayısı, küresel inovasyon endeksi, Avrupa inovasyon endeksi ve toplam faktör verimliliği büyümesi kullanılmıştır. Kontrol değişken olarak çalışan başı sermaye stokundaki büyüme oranı alınmış ve modele dahil edilen yakınsama değişkeni ile koşullu yakınsama hipotezi test edilmiştir. Çalışmada kullanılan

değişkenlere ait veriler Dünya Bankası, OECD, WEF, EC ve The Conference Board veri tabanlarından alınmıştır.

Tezin ikinci bölümünde, çalışmada kullanılan inovasyon göstergeleri açıklanmış ve ilgili literatürde yer alan çalışmalar sunulmuştur. Üçüncü bölümde ampirik analizde kullanılan veri ve yöntem yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ampirik model tanımlanmış ve analiz sonucunda elde edilen bulgular raporlanmıştır. Son olarak beşinci bölümde sonuç ve öneriler sunulmuştur.



2. ALTERNATİF İNOVASYON GÖSTERGELERİ

Yapılan çalışmalar incelendiğinde inovasyonu temsil eden birçok yenilik göstergesi bulunmaktadır. İnovasyonun ölçümü ve inovasyonu en iyi hangi değişkenlerin temsil ettiği üzerine çeşitli detaylar sunan kaynakların başında gelen Oslo klavuzunda (OECD ve Eurostat 2005) inovasyonu temsil eden değişkenler şu şekilde sıralanmaktadır:

- ArGe Harcamaları
- Patent
- Eğitim
- Beşeri Sermaye
- Fikri Mülkiyet Hakları
- Bilgi ve İletişim Teknolojileri
- Uluslararası rekabet ve piyasa yapıları
- Doğrudan yabancı yatırım
- Hükümet politikaları
- Dışa açıklık
- Teknoloji üsleri
- Yaratıcı kültür
- Diğer faktörler

Oslo klavuzunda belirtilen bu göstergelerin sayıları oldukça fazla olmakla birlikte her bir değişkenin tek başına bir inovasyon göstergesi olarak kabul edilmesi de oldukça güçtür. Ayrıca tüm bu göstergelere ait veri setlerinde aynı ülke grubuna ait verileri bir araya getirmekte zordur. Konuyla ilgili literatür çalışmaları incelendiğinde ise genellikle inovasyonu temsil eden göstergeler olarak en sık kullanılanları patent, ArGe harcamaları ve ArGe sektöründe çalışan araştırmacılar olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu göstergelerin de tek bir bileşenden oluşması nedeniyle inovasyonu açıklamakta yetersiz olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle literatürde sık kullanılan inovasyon değişkenlerine ek olarak inovasyonu daha iyi

açıklayacağı düşünölen ve birçok bileşenden oluşın alternatif inovasyon göstergeleri de çalışmaya dahil edilerek karşılaştırmalı bir analiz yapılmıştır. Bu çalışmada kullanılmak üzere ele alınan, literatürde yaygın olarak tercih edilen inovasyon göstergeleri ve alternatifleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- ArGe Harcamaları
- Patent
- Araştırmacılar
- Küresel İnovasyon Endeksi
- Avrupa İnovasyon Endeksi
- Toplam Faktör Verimliliği

2.1. ArGe Harcamaları

ArGe, insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşın bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlanmak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütölen yaratıcı çalışmalar olarak tanımlanmaktadır (OECD ve Eurostat, 2005: 96). Yeni bilgi ya da mevcut bilgi birikimine katkıda bulunarak üretilen bu bilginin ticarileşmesi sonucu ise inovasyon ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle ArGe, inovasyon sürecinde önemli bir rol oynamaktadır.

İnovasyonun en önemli girdilerinden biri olan ArGe sahip olduğu özelliklerden dolayı politika yapıcılara ve araştırmacılara büyük avantajlar sağlamaktadır. Bunlardan ilki, ArGe verilerinin 1950’li yıllardan itibaren düzenli olarak toplanmış olmasıdır. İkincisi, standartlaştırılmış ve uluslar arası düzeyde karşılaştırılabilir bir veri setine sahip olmasıdır. Üçüncüsü, sektörler arası karşılaştırma olanağı sağlayan sektörel verilerinin bulunmasıdır ve son olarak ArGe verilerinin, ulusal inovasyon sisteminin 3 önemli bileşeni için veri desteği sağlayan kamu, özel ve üniversite ArGe desteği olarak ayrımlara sahip olmasıdır (Kleinknecht vd., 2002: 110).

ArGe verilerinin bu avantajların yanı sıra dezavantajları da bulunmaktadır. İnovasyon sürecinde önemli bir girdi olan ArGe, inovasyon çıktısı hakkında kesin

bir bilgi verememektedir. Her inovasyon bir yenilik sonucu ortaya çıkmıştır ancak her yeniliğin inovasyona dönüştüğü, yani ticari bir değer elde ettiğini söylemek mümkün değildir. Ayrıca ArGe'nin yüksek risk içeren maliyetli bir faaliyet olması ve bu nedenle tüm yenilikçi firmaların ArGe faaliyetlerine aktif olarak katılmadıkları gerçeği de kaçınılmazdır. ArGe'nin bir başka dezavantajı ise sübvansiyonlardan doğan önemli ölçüm problemlerinin olmasıdır. Son olarak ArGe'nin mikro veriler ile ilgili de bir zayıf noktası bulunmaktadır. Makro düzeyde veri olanağı sunan ArGe'ye ait mikro verilerde mevcuttur ancak firmaların gizlilik problemlerinden dolayı mikro verilere ulaşmada sıkıntılar yaşanmaktadır (Kleinknecht vd., 2002: 111).

ArGe'yi ekonomik büyümenin itici gücü olarak gören, ArGe'ye dayalı içsel büyüme literatüründe öne çıkan üç temel çalışma bulunmaktadır. Bunlar; i) Romer (1986), ii) Grossman ve Helpman (1991), iii) Aghion ve Howitt (1992)'dir. Romer (1986), çalışmasıyla ArGe faaliyetlerinin ekonomik büyüme sürecindeki önemini vurgulamış ve Neo-klasiklerin dışsal bir etken olarak var saydığı teknolojiyi yeniden modellemiştir. Romer, modelinde teknolojiyi ifade eden ArGe'yi içsel bir faktör olarak kabul etmiş ve büyüme kuramlarına yeni bir boyut getirmiştir. Grossman ve Helpman (1991), çalışmalarında ArGe sektörünü dış ticaret ve ticaret politikaları ile ilişkilendirmişlerdir. Grossman ve Helpman'a göre ArGe için harcama payı ayıramayan ülkeler, serbest ticaret politikaları sayesinde teknoloji seviyesi yüksek olan ülkelere transfer yoluyla ileri teknoloji ürünler ithal ederek ihtiyaç duydukları teknolojiye sahip olacak ve bu sayede küresel pazardaki hacimlerini artıracaklardır. Aghion ve Howitt (1992), çalışmasında Shumpeter'in yaratıcı yıkımından esinlenerek ArGe faaliyetleri ile gerçekleşen yeniliklerin ekonomik büyüme üzerinde etkilerini inceleyen yeni bir model ortaya koymuşlardır. Aghion ve Howitt, ekonomik büyümeyi, ArGe ile üretilen yeni ve kaliteli ürünlerin eski ürünleri piyasadan silen yaratıcı yıkım sürecine dayandırmaktadırlar.

İçsel büyüme modelleri ile öne çıkan bu çalışmalar neticesinde ArGe konusu, birçok araştırmacı tarafından incelenmeye değer görülmüştür. Yapılan çalışmalarda ArGe ve ekonomik büyüme ilişkisini pozitif ve anlamlı bulan çalışmalar

(Lichtenberg, 1993; Gittleman ve Wolff, 1995; Bilbao-Osorio ve Rodriguez-Pose, 2004; Ulku, 2004; Yu-ming vd., 2007; Genç ve Atasoy, 2010, Korkmaz, 2010; Yaylalı vd., 2010; Tüylüoğlu ve Saraç, 2012; Güloğlu ve Tekin, 2012; Gülmez ve Yardımcıoğlu, 2012; Akıncı ve Sevinç, 2013; Doruk ve Söylemezoğlu, 2014; Gülmez ve Akpolat, 2014; Özcan ve Arı, 2014; Işık ve Kılınç, 2016) var iken, ArGe'nin ekonomik büyüme üzerinde negatif etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşan (Samimi ve Alerasoul, 2009; Yıldırım ve Kantarcı, 2018) çalışmalar da bulunmaktadır.

ArGe harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen çalışmalardan, ArGe harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi (Genç ve Atasoy, 2010; Yaylalı vd., 2010; Akıncı ve Sevinç, 2013) tespit edenlerin yanı sıra, ArGe harcamaları ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğunu ortaya koyan çalışmalar da (Yu-ming vd., 2007; Gülmez ve Yardımcıoğlu, 2012; Güloğlu ve Tekin, 2012) mevcuttur.

Literatürde ArGe harcamalarını özel, kamu ve üniversite olarak ayırtıran çalışmalar da bulunmaktadır. Işık ve Kılınç (2016), ekonomik büyüme ve inovasyon ilişkisini inceledikleri çalışmalarında inovasyonu temsilen özel sektör ArGe harcaması verisini kullanmış ve uzun dönemde iktisadi büyüme üzerinde pozitif yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Furman vd. (2002), 17 OECD ülkesinde özel sektör ve üniversite ArGe harcamalarının inovasyon kapasitesi üzerindeki etkilerini incelemişler ve bu iki harcama türünün de inovasyon kapasitesini pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Akıncı ve Sevinç (2013), ArGe harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Türkiye için analiz ettikleri çalışmada, özel sektör, üniversite ve toplam (özel+kamu+üniversite) ArGe harcamalarının ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği, kamu ArGe harcamalarının ise ekonomik büyüme ile arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin tespit edilemediğini vurgulamışlardır.

ArGe Harcamaları gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grupları için farklı sonuçlar gösterebilmektedir. Gelişmiş ülkelerde ArGe harcamaları ekonomik büyüme

üzerinde pozitif etkiye sahip iken (Gittleman ve Wolff, 1995; Ulku, 2004; Tüylüoğlu ve Saraç, 2012), gelişmekte olan ölkelerde ArGe harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır (Ulku, 2004; Samimi ve Alerasoul, 2009; Tüylüoğlu ve Saraç, 2012; Yıldırım ve Kantarcı, 2018). Bu çalışmalara göre, gelişmiş ölkeler ArGe faaliyetlerinde aktif rol alırken, gelişmekte olan ölkelerin yüksek risk içeren ve oldukça maliyetli olan bu faaliyetlere katılmaktan kaçındığını göstermektedir.

Literatürde inovasyonu temsilen en sık kullanılan değişkenlerden ArGe harcamaları ile patent göstergesi arasında kıyaslayıcı nitelikte bir çalışma yapan, Gülmez ve Akpolat (2014), 2000-2010 dönemi için Türkiye ve 15 AB ölkesinde ArGe faaliyetleri, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemiş, hem ArGe harcamaları hem de patent sayılarından ekonomik büyümeye doğru uzun dönemde pozitif ve anlamlı bir ilişkinin varlığını tespit etmiştir. Bu iki değişkenin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri kıyaslandığında ise ArGe harcamalarının patent sayılarına göre ekonomik büyüme üzerinde 4 kat daha fazla etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu doğrultuda ArGe'nin patente kıyasla ekonomik büyüme üzerinde daha yüksek bir katkıya sahip olduğu beklenmektedir, ancak ArGe'nin sahip olduğu özellikler ve dezavantajları (Kleinknecht, 2002) göz önüne alındığında, inovasyon endeksleri ve TFV değişkenlerine kıyasla tek başına iyi bir inovasyon temsilcisi olmadığını da düşünölmektedir.

2.2. Patent

Patent, ulusal patent ofisleri tarafından verilen ve bir buluşun kullanım hakkını belirli bir süre için sadece o buluşun sahibine tanıyan yasal mülkiyet haklarıdır. Patent sisteminin amacı patenti alınan fikrin üretimi ve sürecin işleyişinde gerekli koruma önlemleri almak, bu sayede buluş ve teknik ilerlemeyi teşvik etmektir. Patent tekel değildir sadece bir süreliğine (alındığı tarihten itibaren 20 yıl) buluş sahibine, izni olmadan icadın bir başkası tarafından kullanılmasını ve satılmasını engellemek gibi haklar sağlar (Atun vd., 2007).

Patent verileri sahip olduğu özellikler nedeniyle analizlerde bazı kullanım avantajları sağlamaktadır. Bunlardan ilki, patent verilerinin çok uzun tarihsel zaman serilerinin mevcut olmasıdır. İkincisi bu serilerin hukuki dayanaklarının bulunmasıdır. Üçüncüsü patent verilerinde gizlilik probleminin olmamasıdır. Bu verilere erişimde herhangi bir engel yoktur, kamuya açıktır. Dördüncüsü bu verileri teknolojik ve teknik anlamda çok detaylı sınıflandırmanın mümkün olmasıdır. Ve son olarak patent verilerinin bölgesel olarak da ayrıştırılması mümkündür (Kleinknecht vd., 2002: 112).

Bu avantajların yanı sıra patent verilerinin bir takım dezavantajları da mevcuttur. İlk olarak, patent verilerinin bir girdi mi yoksa çıktı mı olduğu konusunda çeşitli tartışmalar bulunmaktadır. Patent, bir üretimde sonraki bir aşamada girdi olabilirken, bu üretim sonucunda çıktı olarak da elde edilebilmektedir. Dolayısıyla patent verilerinin üretimde bir girdi mi ya da çıktı unsuru mu olduğu hakkında net bir bilgi yoktur. Diğer önemli bir nokta ise patent göstergesinin tüm buluş ve yenilikleri içermemesidir. Öyle ki tüm inovatif ürünler patentli değildir, ayrıca tüm patentli olan ürünlerde ticari değere sahip değildir. Örneğin, bir firma tamamen stratejik bir davranışla, ticarileştirmeyeceği bir ürüne sırf rakibinin kullanımını engellemek için patent alabilmektedir. Bu gibi durumlarda, patent rakamları stratejik davranışlara maruz kalmaktadır (Kleinknecht vd., 2002:112). Bir diğer sorun ise ticari değer elde etmeyi başaran patentlerde yarattıkları katma değer açısından farklılıkların bulunmasıdır. Kimi patentler çok az ekonomik değer yansıtırken, kimileri çok değerlidir ve bu farklılıklar analizlerde yakalanamamaktadır. Ayrıca patent kayıtlarının, patent başvurularından oluşması ve bu kayıtların reddedilen patent başvurularını da içermesi bir başka sayım problemidir. İnovasyon göstergesi olarak literatürde en yaygın kullanılan değişkenlerden biri olan patent verilerinin sahip olduğu bu dezavantajlar aslında bu değişkenin inovasyonu tam anlamıyla temsil etmediğinin de bir göstergesidir.

Patent verilerine ait hem avantaj, hem de dezavantaj oluşturabilecek nitelikte bir konu olan taklitçilik maliyetleri ile ilgili bir takım öngörüler bulunmaktadır. Patent taklit maliyetleri nispeten düşükse, firmalar patent korumasına yönelik güçlü bir teşvike sahip olacaklardır. Ancak taklit maliyetleri yüksek ise firmalar patent

korumasına ihtiyaç duymayacaklardır. Özellikle patent taklitçi maliyetleri yüksek olduğunda firmalar patent başvurusundan kaçınacaklar ve böylece yapılan yeniliklerin ölçümünde gerçekten daha az hesaplama sorunu oluşacaktır.

İnovasyon konulu çalışmalar incelendiğinde, patent verilerinin iyi bir inovasyon temsilcisi olduğunu belirten çalışmalara rastlanmaktadır (Basberg, 1987; Griliches, 1998). İnovasyon göstergesi olarak patent verisini kullanan çalışmalarda ise patenti, patent başvuru sayısı ile temsil edenler (Crosby;2000; Schneider, 2005; Güloğlu ve Tekin, 2012; Dang ve Motohashi, 2015; Sungur vd., 2016) olduğu gibi, kişi başı patent başvuru sayısı (Furman vd., 2002; Ulku, 2004), alınan patent sayısı (Porter ve Stern, 2000; Hasan ve Tucci, 2010; Mercan vd., 2011; Yıldırım, 2011; Gülmez ve Akpolat, 2014), patent harcamaları (Işık, 2014) ve patent başarı oranı ile (McAleer ve Slottje, 2004) temsil eden çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalara karşın patentin aslında inovasyon için iyi bir temsilci olmadığını ileri süren görüşler de mevcuttur. Kleinknecht vd. (2002), 5 alternatif inovasyon göstergesinin güçlü ve zayıf yönlerini faktör analizi ile incelemiş ve en yaygın kullanılan inovasyon göstergelerinden ArGe ve patentin çok fazla zayıflıklara sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Levin vd. (1987) ABD için yaptığı ve Brouwer ve Kleinknecht'in (1999) Hollanda için yaptıkları çalışmalar, firmaların patent korumalarını inovasyonun en önemli bileşenlerinden biri olarak görmediklerini ileri sürmektedir. Heller ve Eisenberg (1998), biomedikal sektörü üzerine yaptıkları araştırmada, patentlerin ve lisans uygulamalarının kısıtlayıcı etkisi yüzünden insan sağlığını iyileştirmek için daha az yararlı ürünlerin üretilmesine yol açtığını vurgulamaktadır.

Patent ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri yöntemiyle inceleyen çalışmalar (Bilbao-Osorio ve Rodriguez-Pose, 2004; Ulku, 2004; Sinha, 2007; Ortiz-Villajos, 2009; Hasan ve Tucci, 2010; Saini ve Jain, 2011; Güloğlu ve Tekin, 2012; Guo ve Wang, 2013; Gülmez ve Akpolat, 2014; Dam ve Yıldız, 2016; Türedi, 2016) olduğu gibi zaman serisi yöntemini kullananlar da (Crosby, 2000; Işık, 2014; Yakışık ve Çetin, 2014; Sungur vd., 2016) mevcuttur. Panel veri ve zaman serisi yöntemleri uygulanan bu çalışmalarda patentin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Patent ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi nedensellik analizi ile test eden çalışmalardan, Sinha (2007) ve Güloğlu ve Tekin (2012) patent ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit ederken, patentten ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğu sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Işık, 2014; Sungur vd., 2016; Türedi, 2016).

Arundel ve Kabla (1998), sektörler arasında patent eğilimi açısından önemli farklılıklar bulunduğunu tespit ettikleri çalışmalarında Avrupanın en büyük firmalarının veri tabanını kullanarak elde ettikleri bulgular, Brouwer ve Kleinknecht (1999) tarafından yapılan çalışmada da doğrulanmaktadır. Brouwer ve Kleinknecht (1999), daha ayrıntılı bir analizle firmaların patent eğilimlerini 3 boyutta ele almış ve önemli farklılıklar tespit etmiştir. Bunlar;

- Daha küçük firmaların en az bir patent başvurusunda bulunma olasılığı düşüktür. Bununla birlikte küçük firmalar patent aldıklarında daha fazla patent için başvuruda bulunma eğilimine sahiptir. Görünen o ki, küçük firmalarda bir eşik problemi vardır ve ilk patent bilgi maliyetleri açısından en pahalısıdır.
- ArGe konusunda işbirliği yapan firmalar, işbirliği yapmayanlara göre daha yoğun patent almaktadırlar. Yani firmalar, bir ortakla işbirliği yapmadan önce bilgilerinin en değerli kısımlarını korumak istemektedirler.
- İleri teknoloji fırsat sektöründeki firmalar, düşük teknoloji fırsat sektöründeki firmalara göre daha yüksek bir patent eğilimine sahiptir.

Brouwer ve Kleinknecht'in çalışmalarında üç boyutta ele aldıkları firmaların patent eğilimleriyle ilgili bu tespitler, muhtemelen düşülebilecek sistematik bir takım hataları da peşinden getirmektedir. Bunlardan ilki, düşük teknoloji fırsat sektöründeki firmalarda inovasyonun küçümsenmesidir. İkincisi, ArGe işbirliği yapan firmalarda inovasyonun çok fazla tahmin edilmesidir. Son olarak ise, küçük

ölçekli patent sahiplerinin inovasyon yoğunluğunun çok yüksek beklenilmesidir (Kleinknecht vd., 2002: 113).

2.3. Araştırmacılar

Bir ülkedeki toplam istihdam içinde yer alan ArGe çalışanlarının sayısı o ülkenin bilim çalışmalarına verdiği önemin ve değerinin bir göstergesidir (Adaçay, 2007: 190). ArGe faaliyetlerinin başarılı bir şekilde yürütülmesi ve bu faaliyetlerin etkin bir şekilde gerçekleşmesi için bu alanda nicel ve nitel yönden zengin personel istihdam edilmesi gerekmektedir. İnovasyon faaliyetinin yürütüleceği konuda yetkinliği olan yerli ya da yabancı bir uzman istihdam etmek, yurtiçi ya da yurtdışı ArGe kurumlarından hizmet almak, firmanın rekabet avantajı elde etmesinde oldukça önemlidir (Elçi ve Karataylı, 2008: 27)

Literatürde yapılan çalışmalarda bir ülkenin sahip olduğu bilim adamı ve mühendis sayısının ve ArGe'de çalışan personel sayısı gibi araştırmacı sayılarının teknolojik gelişime yüksek katkıları olduğu belirtilmektedir. Romer (1989), 112 ülkede, teknolojik gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisini incelediği çalışmasında 22 ülkede bilim adamı ve mühendis sayısının teknolojik gelişimin belirleyicisi olduğunu tespit etmiştir. Porter ve Stern (2000), çalışmalarında inovasyonun belirleyicilerini ve etkilerini analiz etmiş, ArGe sektöründe çalışan sayısı ile inovasyon arasında pozitif bir ilişki yakalamışlardır.

Bir ülkedeki mevcut bilim adamı ve mühendis sayısının, inovasyonu pozitif yönde etkilediğini belirten çalışmalar (Teitel, 1994; Furman vd., 2002; Hu ve Mathews, 2005; Mercan vd., 2011) olmasına karşın, Doyle ve O'Connor (2013), yapmış oldukları çalışmada ArGe sektöründe istihdam edilen toplam personel sayısının inovasyon üzerinde anlamlı ve önemli bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Doyle ve O'Connor'un çalışmalarında elde edilen bulgular neticesinde anlamlı bir etki bulunamamasının sebebi olarak analizde ArGe sektöründe çalışan toplam personelin kullanılmasından kaynaklı olabileceği, toplam personel sayısı içerisinde

doğrudan ArGe'ye katkı sağlayan bilim adamı ve mühendis sayısının kullanılmasıyla daha anlamlı sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir.

Literatürde araştırmacı sayısının kamu, özel ve üniversite olarak ayrımlarını kullanan çalışmalarda mevcuttur. Mercan vd. (2011), çalışmasında kamu, özel ve üniversitede çalışan araştırmacı sayılarını kullanarak inovasyon üzerindeki etkilerini incelemiş, kamu ve üniversitede çalışan araştırmacı sayısının inovasyon üzerinde pozitif yönde etkisi bulunurken, özel kesim araştırmacı sayısının beklenenin aksine inovasyon üzerinde negatif etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

ArGe'de çalışan bilim adamı ve mühendis sayısı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Gittleman ve Wolff (1995), yaptıkları analizde, ArGe Harcamaları ve ArGe'de çalışan bilim adamı ve mühendis sayısı ile temsil ettikleri ArGe faaliyetlerinin ekonomik büyüme ile arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki elde etmişlerdir.

2.4. Küresel İnovasyon Endeksi

Rekabet gücü ülkeler arasında gelişmişlik farkını belirleyen en temel unsurlardan biridir ve bu nedenle ülkeler küresel rekabette avantaj sağlamak için birbirleriyle bir yarış içerisindedir. Sürdürülebilir bir ekonomik büyüme sağlanabilmesi için her ülkenin kendi üretim yapılarını analiz etmesi, rekabette eksik yönlerini belirlemesi ve gelişmiş ülkelerle aralarındaki açığı kapatmaları adına eksik yönlerini tamamlamaları gerekmektedir.

Dünya Ekonomik Forumu (WEF), 1979 yılından itibaren ülkeleri rekabet güçlerine göre sıraladıkları "Küresel Rekabet Raporu"nu yayınlamaktadır. 140 ülkenin 12 bileşeni ve bu bileşenlere ait yaklaşık 100 göstergiyi içeren raporda, ekonomik büyüme ile ilgili şimdiye kadar uygulananlardan daha iyi çözümler üretmek, kamu-özel sektör işbirliğini sağlamak, rehberlik etmek, geleceğe yönelik daha iyi çözümler sunmak, politika yapıcıların ticarete ileriye görebilmeleri için ışık tutmak amaçlanmaktadır (WEF, 2016). Bu amaçlar doğrultusunda WEF, ülkelerin rekabet,

inovasyon, teknoloji, finans ve makroekonomik göstergeleri ile uluslar arası boyutta performanslarını belirlemek amacıyla 2005 yılından itibaren “Küresel Rekabet Endeksi”ni yayınlamaktadır. Küresel rekabet endeksinin oluşumunda kullanılan 3 grup ve alt bileşenleri Tablo 2.1 ‘de sunulmaktadır.

Tablo 2.1: Küresel Rekabet Endeksinin Alt Bileşenleri

Grup	UNSURLAR
1.Temel Gereksinimler	Kurumlar Altyapı Makroekonomik İstikrar Sağlık ve Temel Eğitim
2.Etkinlik Artırıcılar	Yüksek Eğitim ve Öğretim Ürün Pazar Etkinliği İşgücü Pazar Etkinliği Finansal Piyasa Etkinliği Teknolojik Hazırlık Piyasa boyutu
3.Yenilik ve Gelişmişlik Faktörler	İş Dünyasının Gelişmişliği Yenilik

Kaynak: WEF (2016), The Global Competitiveness Report 2016-2017, s.5

Kamu ve özel sektör liderlerinin büyümenin ana unsurlarını daha iyi anlayabilmelerini sağlayan ve tarafsız bilgiler sunan küresel rekabet endeksinin oluşturulmasında ülkelerin kendi kamu kuruluşlarınca açıklanan göstergeler ve WEF tarafından yapılan “yönetici fikir anketinden” yararlanılmıştır. Yapılan anket çalışmasında sonuçlar 1-7 arası ölçeklendirilmiştir. Ankette “7” değeri söz konusu değişken açısından ülke konumunun çok iyi olduğu “1”e doğru yaklaşması ise olması gerekenden uzaklaştığı anlamına gelmektedir.

Küresel rekabet endeksi; “Temel Gereksinimler”, “Etkinlik Artırıcılar” ve “Yenilik ve Gelişmişlik Faktörleri” olmak üzere rekabeti belirleyen 3 alt bileşenden oluşmaktadır. Bu alt bileşenlerden yenilik ve gelişmişlik faktörlerinden oluşan “İnovasyon Endeksi” ülke ekonomilerinin yenilikçi performanslarının ölçümünde kullanılmaktadır. Bu çalışmada “Küresel İnovasyon Endeksi” olarak adlandırılıp kullanılan bu endekse ait alt bileşenler ise Tablo 2.2’de sunulmaktadır.

Tablo 2.2: Küresel İnovasyon Endeksi Alt Bileşenleri

Küresel İnovasyon Endeksi Alt Bileşenleri	Gösterge kodu
İnovasyon Kapasitesi	12.01
Bilimsel Araştırma Kurumlarının Kalitesi	12.02
Şirket ARGE Harcaması	12.03
Üniversite ve Sanayi Araştırma İşbirliği	12.04
Devlet İleri Teknoloji Ürün Tedariği	12.05
Mevcut Bilim Adamı ve Mühendisler	12.06
Patent Başvuruları	12.07

Kaynak: WEF (2016), The Global Competitiveness Report 2016-2017, s.40

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde rekabet gücü ölçümlerinde en temel kaynaklardan biri olarak WEF verileri kullanılmaktadır. WEF, gerek yayınlanadığı raporda yer alan göstergelerin çeşitliliği ile gerekse bu göstergelere ait geniş bir ülke kataloğu sunmasıyla oldukça avantajlı bir veri kaynağıdır ancak inovasyon çalışmalarında küresel rekabet raporu endeks ve göstergelerini kullanan sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Kırankabeş, 2006; Yıldırım, 2011; Gökmenoğlu vd., 2012; Adıgüzel, 2013; Ovalı, 2014).

Işık ve Kılınç (2012), çalışmasında Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye özelinde inovasyon ve iktisadi kalkınma arasındaki ilişkiyi küresel rekabet forumu göstergelerini kullanarak incelemişlerdir. Çalışmada İsveç, Finlandiya, Danimarka ve Almanya gibi gelişmiş AB ülkeleri “inovasyon güdümlü ekonomiler” olarak tanımlarken Türkiye, Polonya ve Romanya gibi daha az gelişmiş ülkeleri “yatırım/verimlilik güdümlü ekonomiler” olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca çalışmada kalkınma düzeyi yüksek ülkelerin diğer ülkelere nispeten inovasyon faaliyetlerinde daha etkin rol aldığı vurgusu yapılmıştır.

Adıgüzel (2013), yapmış olduğu çalışmasında rekabet gücünü makro ve mikro yöntemlerle incelemiştir. Makro bağlamda Dünya Ekonomik Forumu (WEF) ve Uluslararası Yönetim Geliştirme Enstitüsü (IMD) verilerini kullanmıştır. Mikro bağlamda ise Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler yöntemiyle Türkiye'nin 2000-2012 yılları arasındaki imalat sanayisinin rekabet gücünü analiz etmiştir. Sonuç WEF ve IMD verilerinin makro anlamda en kapsamlı veri seti olduğuna vurgu yapmış,

mikro yöntemle yaptığı analiz sonucunda ise Türkiye'nin daha çok emek yoğun sektörlerde rekabet üstünlüğü sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Bunun yanında Türkiye'nin Teknoloji/Bilgi yoğun sektörlerde rekabette oldukça zayıf kaldığını da raporlamıştır. Çalışmada belirtildiği üzere WEF, ilgili alanda en kapsamlı veri imkanı sunan datalardan biridir ve özellikle inovasyon konulu çalışmalar için sunduğu gösterge çeşitliliği ve ülke kataloğu ile ilgili alana önem arz etmektedir. Bu çalışmada kullanılan tek bileşenli inovasyon göstergelerine kıyasla WEF'in yayınladığı küresel inovasyon endeksinin inovasyonu daha iyi temsil eden bir içeriğe sahip olduğu düşünülmekte ve dolayısıyla bu endeksin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu beklenmektedir.

2.5. Avrupa İnovasyon Endeksi

İnovasyon ölçümü üzerine çalışmalar yapan kurumlardan birisi de Avrupa Komisyonu'dur. Lizbon Stratejisi kapsamında başlayan, AB üye ve aday ülkeleri için hazırlanan "Avrupa İnovasyon Karnesi" raporunda yer alan Avrupa inovasyon endeksi, inovasyon çalışmalarında kullanılan resmi bir göstergedir. Toplamda 44 ülkenin inovasyon performanslarının yer aldığı Avrupa inovasyon endeksi, 3 alt boyuttan ve 25 adet göstergeden oluşmaktadır (EC, 2017). Avrupa inovasyon endeksinin oluşmasında kullanılan alt göstergeler Tablo 2.3'de yer almaktadır.

Endeksinin oluşumunda 3 ana boyut bulunmaktadır. Tablo 2.3'de yer alan bu 3 boyuttan ilki 'Destekçiler'dir. Bu kısmın alt bileşenleri; insan kaynakları, eğitilmiş ve nitelikli işgücü, araştırma sistemlerinin kalitesini artıracak olan bilimsel yayın sayıları, kamu ArGe desteği ve risk sermayesi yatırımlarıdır. İkinci kısımda bulunan 'Firma Faaliyetleri' firmaların ArGe faaliyetlerini, patent başvuruları, girişimci çabaları ve kamu işbirliği bileşenlerini içermektedir. Üçüncü kısımda bulunan 'Çıktılar' boyutu ise inovasyon süreçlerinin uygulanması, yenilikçi firmalar, orta ve ileri düzey teknoloji ürün ihracatı, bilgi yoğun hizmet ihracatı gibi inovasyon çıktı bileşenlerinden oluşmaktadır.

Tablo 2.3: Avrupa İnovasyon Endeksi Alt Bileşenleri

<p>GÖSTERGELER</p> <p>1. DESTEKÇİLER</p> <p>1.1 İnsan Kaynakları</p> <p>1.1.1 (25-34) yaşlarındaki her 1000 nüfusta yeni doktora mezunu</p> <p>1.1.2 (30-34) yaş grubundaki yüksek öğrenimi tamamlayanların nüfus içinde payı</p> <p>1.1.3 En az ortaokul sonrası eğitim alan 20-24 yaş arası gençlerin yüzdesi</p> <p>1.2 Açık, mükemmel ve cazip araştırma sistemleri</p> <p>1.2.1 Milyon kişi başına uluslararası bilimsel yayınlar</p> <p>1.2.2 Ülkenin toplam bilimsel yayınlarının yüzdesi olarak dünya genelinde en çok yayınlanan % 10 en çok yayınlanan yayınlar arasında bilimsel yayınlar</p> <p>1.2.3 Bütün doktora öğrencilerinin yüzdesi olarak AB doktora öğrencileri</p> <p>1.3 Finansman ve Destekler</p> <p>1.3.1 Kamu sektöründeki ArGe harcamasının GSYH yüzdesi</p> <p>1.3.2 Risk sermayesi yatırımları GSYH'ya oran olarak</p>
<p>2. FİRMA FAALİYETLERİ</p> <p>2.1 Firma Yatırımları</p> <p>2.1.1 İş dünyasındaki ArGe harcamalarının GSYH'ya oranı</p> <p>2.1.2 ArGe dışı inovasyon harcamalarının satışlar içinde yüzdesi</p> <p>2.2 Bağlantılar ve girişimcilik</p> <p>2.2.1 Kendi içinde inovasyon yapan KOBİ'lerin toplam KOBİ'ler içindeki payı</p> <p>2.2.2 Diğerleriyle işbirliği yapan yenilikçi KOBİ'lerin toplam KOBİ'ler içindeki payı</p> <p>2.2.3 Milyon kişi başına düşen kamu-özel sektör ortak yayınları</p> <p>2.3 Fikri Varlıklar</p> <p>2.3.1 Her bir milyar GSYH başına PCT patent başvuruları (Satın Alma Gücü Paritesi-SGP euro)</p> <p>2.3.2 İklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması; sağlık gibi toplumsal sorunların çözümünde PCT patent başvuruları (SGP euro)</p> <p>2.3.3. Topluluk marka tescil belgeleri her bir milyar GSYH için (SGP euro)</p> <p>2.3.4. Topluluk tasarımları her bir milyar GSYH için (SGP euro)</p>
<p>3. ÇIKTILAR</p> <p>3.1 Yenilikçiler</p> <p>3.1.1 Ürün ve süreç inovasyonu yapan KOBİ'lerin toplam KOBİ'ler içindeki yüzdesi</p> <p>3.1.2 Pazarlama ve organizasyon inovasyonu yapan KOBİ'lerin toplam KOBİ'ler içindeki yüzdesi</p> <p>3.1.3 Hızlı büyüyen yenilikçi firmalar</p> <p>3.2 Ekonomik Etkiler</p> <p>3.2.1 İmalat ve hizmetler içinde bilgi yoğun faaliyetlerde bulunan kurumlarda bulunan işgücünün toplam işgücündeki payı</p> <p>3.2.2 Orta ve ileri teknoloji ürün ihracatının toplam ürün ihracı içindeki payı</p> <p>3.2.3 Bilgi yoğun hizmet ihracatının toplam hizmet ihracı içindeki payı</p> <p>3.2.4 Piyasa ve firma için yeni olan yeniliklerin satışının toplam satış hacmi içindeki payı</p> <p>3.2.5 Dışarıdan gelen lisans ve patent gelirlerinin GSYH içindeki yüzdesi</p>

Kaynak: EC (2017), European Innovation Scoreboard report 2017

Çeşitli inovasyon değişkenlerinin bir arada bulunduğu böylesi geniş bir yelpazeye sahip ve 2001 yılından itibaren düzenli veri sunan Avrupa inovasyon karnesi göstergeleri ülkelerin performanslarını izleme ve ülkeler arası karşılaştırma yapma açısından oldukça önemlidir. İnovasyonu temsil eden tek bileşenli göstergelere

kıyasla birçok alt bileşenden oluşan Avrupa inovasyon endeksinin inovasyonu daha iyi temsil eden bir gösterge olduğu düşünülmektedir. Ülkelerin inovasyon performanslarının değerlendirilmesinde iyi bir kriter olan Avrupa inovasyon endeksi, inovasyon temelli politika stratejilerinin geliştirilmesine de ışık tutacak nitelikte bir içeriğe sahiptir.

Ülkeler arası karşılaştırma yapmak ve performanslarını değerlendirmek üzere, Özbek ve Atik (2013), çalışmasında Türkiye'nin AB ülkeleri arasında konumunu belirlemek için Avrupa inovasyon karnesinde bulunan 13 göstergiyi kullanırken, Ersoy ve Şengül (2008) AB ülkelerini temel alarak Türkiye'nin yenilikçilik profilini incelediği çalışmada Avrupa inovasyon endeksi verisini kullanmıştır. Sonuçlar Özbek ve Atik (2013) çalışmasını destekler niteliktedir. Ülkelere ait 2005, 2006 ve 2007 yılı inovasyon performansları incelendiğinde Türkiye'nin en son sırada yer aldığı, İsveç, Finlandiya ve İsviçre'nin inovasyon liderleri konumunda olduğu raporlanmıştır.

İnovasyonun belirleyicilerini ortaya koymaya yönelik birçok çalışmada inovasyonu temsilen Avrupa inovasyon endeksi kullanılmaktadır (Ersöz, 2009; Sakarya, 2009; Hemert ve Nijkamp, 2010; Burmaoğlu, 2012; Özbek ve Atik; 2013). Bu çalışmalardan, Sakarya (2009), Türkiye'ye yönelik yapmış olduğu çalışmada inovasyon performansını etkileyen temel makro değişkenleri belirlemeye çalışmıştır. Analizinde Avrupa İnovasyon Karnesi'nde bulunan Türkiye'ye ait inovasyon endeksini bağımlı değişken olarak kullanmış ve inovasyonu yerli patent başvuru sayısı, kişi başı ArGe harcaması, bilimsel yayın sayısı, kişi başı gayri safi yurt içi hasıla ve ileri teknoloji ihracat oranı ile açıklamaya çalışmıştır. Sonuç olarak inovasyonu belirleyen en temel göstergenin yerli patent sayısı ve kişi başı ArGe harcaması olduğuna ulaşmıştır.

2.6. Toplam Faktör Verimliliği

Toplam Faktör Verimliliği, üretimde yer alan iki temel faktörün (sermaye ve emek) üretime katkılarının dışında çıktıda artış sağlayan diğer tüm aktörlerin yarattığı toplam etki olarak tanımlanmaktadır. Klasiklerin büyüme modelinde ihmal ettiği,

sermaye ve emek tarafından açıklanamayan çıktıdaki bu artış, yeni büyüme teorisinde “solow artığı” olarak yerini almıştır. Solow (1957), bu etkilerin kaynağını teknoloji düzeyine bağlı toplam faktör verimliliği olarak nitelendirmiş ve bu değişkeni yeni büyüme modeline dışsal bir etken olarak dahil etmiştir (Fikirli ve Çetin, 2015: 148).

TFV'nin teknolojik değişim ve inovasyon ölçütü olarak kullanıldığında dikkat edilmesi gereken bir takım hususlar vardır. TFV bir artık olarak hesaplanır ve sermaye ile emek dışında çıktıda meydana gelen artışı gösterir. Bu nedenle TFV'nin içerdiği birçok faktör olabilir. Bu sınırlamaya rağmen TFV'nin kullanımı, doğrudan teknolojik değişimin ekonomik etkisini ifade etmesi nedeniyle önemli bir avantaja sahiptir (Fassio vd., 2015: 3). Buna karşın, Hulten (2001), içerdiği teknik yenilikler, örgütsel ve kurumsal değişiklikler, toplumsal tutumlardaki değişimler, talepteki dalgalanmalar, faktör paylarındaki değişimler, ihmal edilen değişkenler ve ölçüm hataları gibi birçok faktör nedeniyle “artık” olarak tanımlanan TFV'nin tamamen teknik değişimi göstermediğini vurgulamaktadırlar.

Toplam faktör verimliliği hesaplaması üzerine literatürde çeşitli metodolojiler bulunmaktadır. Bunlardan en sık kullanılanlar “Stokastik Üretim Sınır Analizi”, “Malmquist Verimlilik” ve “Veri Zarflama Analizi”dir. Bu yaklaşımlar firmaların kaynaklarını etkin kullanmadıkları, yani üretim sınırı altında kaynak kullanımı varsayımı üzerine ortaya çıkmıştır (Deliktaş, 2002: 248). Bir diğer yaklaşım “Sınırsız Üretim Yaklaşımı”dır. Bu yaklaşımda ise ‘Büyüme Muhasebesi’, ‘Divisia İndeksi’, ‘Exact İndeksi’, ‘Törnqvist İndeksi’ ve ‘Ekonometrik Yaklaşım’ gibi yöntemleri kullanmaktadır.

Büyüme literatüründe sürdürülebilir büyümenin toplam faktör verimliliğinden kaynaklandığını ileri süren (Solow, 1957; Kendrick, 1961; Denison, 1962) çalışmaların ardından TFV'nin belirleyicileri bir çok araştırmaya (Coe ve Helpman, 1995; Domazlicky ve Weber, 1998; Prescott, 1998; Hulten, 2001; Ascari ve Di Cosmo, 2004; Coelli ve Rao, 2005; Khan, 2006; Isaksson, 2007; Khan vd., 2010; Yerlikaya, 2010; Hall, 2011a; Voutsinas ve Tsamadias, 2014; Cardarelli ve Lusinyan, 2015; Fassio vd., 2015; Tocco, 2015; Filip, 2016; Gömleksiz vd., 2017)

konu olmuştur. Bu çalışmalarda TFV'ne etki eden değişkenler olarak ArGe, beşeri sermaye, yerli ve yabancı yatırımlar, dışa açıklık, enflasyon ve çeşitli faktörler kullanılmıştır.

Solow (1957), çalışmasına göre toplam faktör verimliliğinin kaynağı teknolojik ilerlemelerdir (Yerlikaya, 2010: 47). Solow'un literatürüne bu katkısının ardından TFV'yi teknolojik ilerlemelerle ilişkilendiren çalışmaların sayısı artmıştır. Coe ve Helpman (1995), ArGe yatırımları ile TFV ilişkisini incelediği çalışmasında bir ülkenin TFV artışında hem yerli hem de yabancı ArGe faaliyetlerinin önemli derecede etkisinin bulunduğunu ve buna ek olarak ticari dışa açıklığın da TFV'ne pozitif yönde etki ettiğini belirtmiştir. Teknoloji yayılımı olarak adlandırılan bu süreçte dışa açıklık yani uluslararası ticaret sayesinde yeni ürünlere ve yeni bilgilere teknoloji transferi yoluyla erişilecek bu sayede artan ürün nitelikleri beraberinde verimlilik artışını getirecektir.

Engelbrecht 1997 yılında, Coe ve Helpman (1995) çalışmasındaki modele beşeri sermayeyi dahil ederek yeni bir çalışma ortaya koymuştur. ArGe ve beşeri sermayenin TFV üzerinde oldukça anlamlı etkilerinin bulunduğunu belirten bu çalışmada, ülkelerin büyüme sürecinde beşeri sermayenin etkisi ArGe'ye göre daha yüksek bulunmuştur.

Gömleksiz vd. (2017), 12 OECD ülkesi için TFV belirleyicilerini analiz ettikleri çalışmada ArGe, ticari dışa açıklık ve ileri teknoloji ürün ithalatı TFV artışlarında önemli rol oynarken, beşeri sermayenin TFV üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisine rastlanamamıştır. Tocco (2015), çalışmasında ise ArGe harcamalarının TFV üzerinde anlamsız etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Porter ve Stern (2000), 17 OECD ülkesi için inovasyonun belirleyicilerini analiz etmiş ve TFV'nin inovasyonun önemli belirleyicilerinden biri olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Göçer (2013), çalışmasında da yeni sanayileşmiş ülkelerde TFV'nin teknolojik ilerlemenin belirleyicilerinden biri olduğu vurgulanmıştır. Hall (2011b), inovasyonun üretkenliğe katkısını değerlendirdiği çalışmada çeşitli ölçüm

yaklaşımlarını araştırmıştır. Büyüme muhasebesi yöntemi ile yaptığı analizde TFV'nin inovasyonun bir göstergesi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yapılan literatür incelemesinde TFV ve büyüme arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif ilişki tespit eden çalışmalar da bulunmaktadır (Dowling ve Summers, 1998; Vergil ve Abasız, 2008; Taymaz vd., 2008; Adak, 2009; Atiyas ve Bakış, 2014; Işık, 2016). Bu çalışmalardan, Vergil ve Abasız (2008), ekonomik büyümenin %30'luk kısmının toplam faktör verimliliğindeki artışlardan kaynaklandığını, ekonomik büyümenin kalan kısımdaki artışının ise fiziki sermaye birikiminden kaynaklı olduğunu belirtmektedir.

Dowling ve Summers (1998), Asya ekonomilerinde TFV ve ekonomik büyüme ilişkisini inceledikleri çalışmalarında, TFV'nin büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin bulunduğu ayrıca bu etkinin hızlı büyüme dönemlerde daha yüksek olduğu, bunun yanında sermayenin etkilerinin ise TFV'ne kıyasla eşit denilebilecek kadar ve daha önemsiz bulunduğu vurgulanmıştır. Bu sonuçlardan yola çıkılarak TFV'nin inovasyonun iyi bir temsilcisi olduğu ve çıktıdaki artışı önemli ölçüde hızlandıran bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

3.VERİ VE YÖNTEM

Bu bölümde ilk olarak çalışmada kullanılan değişkenlere ait veri setleri açıklanmıştır. Daha sonrasında ekonomik büyüme ile diğer değişkenler arasındaki ilişki tüm ülkelere göre grafiksel olarak yorumlanmıştır. Son olarak da çalışmada kullanılan yöntem açıklanmıştır.

3.1. Veri Seti

Araştırmada kullanılan veri seti birçok kaynaktan ve yazar tarafından hesaplanarak elde edilmiştir. Veri seti için kullanılan kaynaklar; OECD, Dünya Bankası, Dünya Ekonomi Forumu, Avrupa Komisyonu ve Konferans Kurulu veritabanlarıdır. Çalışmada çeşitli veri tabanlarının kullanılma sebebi analizde kullanılan alternatif inovasyon göstergelerinin tümünün bir arada bulunduğu bir veri tabanının bulunmamasıdır. Ayrıca veritabanlarında veri çeşitliliği sorununun yanı sıra ülke kısıtı ve zaman dilimleriyle ilgili sorunsallar da mevcuttur. Tablo 3.1’de çalışmada kullanılan veriler ve elde edildiği kaynaklar sunulmuştur.

Tablo 3.1: Modelde kullanılan değişkenler

Değişken Adı	Tanım	Kaynak
Büyüme	Çalışan başına GSYH büyümesi (USD dolar 2010 sabit fiyatlar)	OECD ve yazar hesaplaması
GSYH _{t-1}	Çalışan başına GSYH'nin bir dönem gecikmesi (Yakınsama)	OECD ve yazar hesaplaması
Sermaye	Çalışan başına sermaye stoku büyümesi	OECD ve yazar hesaplaması
ArGe _{t-1}	ArGe Harcamaların GSYH'ya oranı (1 yıl gecikmesi)	Dünya Bankası veri tabanı
Patent _{t-2}	Toplam patent başvuru miktarı (2 yıl gecikmesi)	Dünya Bankası veri tabanı
Araştırmacılar	ARGE sektöründe çalışan araştırmacı sayısı (Milyon kişi başına)	Dünya Bankası veri tabanı
INDEX1	Küresel İnovasyon Endeksi	WEF veri tabanı
INDEX2	Avrupa İnovasyon Endeksi	EC veri tabanı
TFV	Toplam Faktör Verimliliği Büyümesi	The Conference Board veri tabanı

Çalışmada bağımlı değişken olarak kullanılan 'Büyüme' değişkeni OECD veri tabanından çalışan başına GSYH serisinden elde edilmiştir. Modelde bu değişkenin büyüme oranı kullanılacağı için çalışan başına GSYH'nın büyümesi hesaplanmıştır. Kontrol değişkeni olarak kullanılan 'Sermaye', OECD veri tabanından alınan yatırım değişkeninden hesaplanarak oluşturulmuştur. Yatırım değerinden ilk olarak sermaye stok hesaplaması yapılmış daha sonra hesaplanan sermaye stoku emek miktarına bölünerek çalışan başına sermaye stoku verisi elde edilmiştir. Son olarak yine modelde bu değişkenin de büyüme oranı kullanılacağı için çalışan başına sermaye stokundaki büyüme oranı hesaplanmıştır. Ülkelerin bir dönem gecikmeli çalışan başına GSYH'sı büyüme hızlarını açıklamada oldukça büyük önem teşkil etmektedir. Çalışmada kullanılan ' $GSYH_{t-1}$ ' yani yakınsama değişkeni çalışan başı GSYH'nın bir dönem gecikmesi alınarak elde edilmektedir. Bu değişken Barro (1991) tarafından tanımlanan koşullu yakınsama etkisini modelde incelemek için kontrol değişken olarak modele dahil edilmiştir.

Çalışmada açıklayıcı değişken olarak alternatif inovasyon göstergeleri kullanılmıştır. Bu göstergelerden ilki literatürde yaygın olarak kullanılan ArGe'dir. ARGE harcamalarının GSYH'ya oranını temsil eden bu göstergenin verileri Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. Literatürde önerildiği üzere, çalışmada ArGe harcama oranının bir dönem gecikmesi kullanılmıştır (Wang ve Hagedoorn, 2014; Dang ve Motohashi, 2015). İnovasyonu temsilen yine oldukça sık kullanılan değişkenlerden 'Patent' verisini temsilen bu çalışmada, Dünya Bankası veri tabanından elde edilen yerli ve yabancı patent başvuru sayılarının toplanması ile elde edilen toplam patent başvuru sayısı kullanılmıştır. Çalışmada, patent değişkenininin 2 dönem gecikmeli etkileri incelenmektedir (Ulku, 2004; Krammer,2009). Bir diğer inovasyon göstergesi ise 'Araştırmacılar'dır. ArGe sektöründe çalışan araştırmacı sayısı olarak tanımlanan değişkenin verileri yine Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. Ampirik çalışmalarda kullanımı son yıllarda popüler hale gelen ve inovasyonun iyi bir açıklayıcısı olduğu düşünülen inovasyon endekslerinden iki tanesi bu çalışmada alternatif inovasyon göstergesi olarak kullanılmıştır. Bunlardan ilki olan 'INDEX1' WEF'in Küresel Rekabet Raporu'nda yer alan küresel inovasyon endeksidir. Bir diğer alternatif inovasyon göstergesi olarak kullanılan endeks değeri ise 'INDEX2'dir. Bu değişken ise

Avrupa Komisyonu'nun yayınladığı Avrupa İnovasyon Karnesi veri tabanından elde edilen Avrupa İnovasyon Endeks değeridir. Bu çalışmada iki adet endeksin kullanılma sebebi her iki endeksin birbirinden farklı özelliklere sahip olmasıdır. Küresel inovasyon endeksi, anketlerden elde edilen algıya dayalı bir değişken iken Avrupa inovasyon endeksi makro ve reel verilerden elde edilen bir göstergedir. Alternatif inovasyon göstergesi olarak çalışmada kullanılan son değişken ise TFV'dir. Bu değişkene ait veri The Conference Board'un veri tabanından toplam faktör verimliliği büyüme değeri olarak alınmıştır. Kurum, değişkenin hesaplamasında "tornqvist endeks" yöntemini kullanmıştır (The Conference Board, 2016). Çalışmada kullanılan tüm değişkenlere ait veri olanağı sağlayan, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke özelliği gösteren 24 Avrupa ülkesi kullanılan kısaltmalar ve açılımları ile birlikte Tablo 3.2'de sunulmuştur.

Tablo 3.2: Modelde kullanılan ülkeler

Kısaltma	Ülke Adı
DEU	ALMANYA
AUT	AVUSTURYA
BEL	BELÇİKA
CZE	ÇEK CUMHURİYETİ
DNK	DANİMARKA
EST	ESTONYA
FIN	FİNLANDİYA
FRA	FRANSA
NLD	HOLLANDA
ENG	İNGİLTERE
IRL	İRLANDA
ITA	İTALYA
ESP	İSPANYA
SWE	İSVEÇ
ISL	İZLANDA
LVA	LETONYA
LTU	LİTVANYA
LUX	LÜKSEMBURG
HUN	MACARİSTAN
NOR	NORVEÇ
POL	POLONYA
PRT	PORTEKİZ
SVK	SLOVAKYA
TUR	TÜRKİYE

Tablo 3.1’de açıklanan değişkenlerden oluşturulan dengeli panel veri seti 2006-2015 dönemini kapsamaktadır. Veri setinin yatay kesiti, içinde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin de yer aldığı 24 Avrupa ülkesinden oluşmaktadır. Analizde kullanılmak üzere bu ülkelerin tercih edilmesinin sebebi inovasyon göstergelerine ait veri toplamakla ilgili yaşanan bir takım sıkıntılardır. İnovasyon göstergelerinin tamamına tek bir veri tabanında ulaşamadığı gibi her ülkenin farklı veri tabanlarında o göstergeye ait verilerine de ulaşamamaktadır. Bu sebeple dengeli panel oluşturmak amacıyla çalışmada kullanılan tüm değişkenlere ait eksiksiz veri sağlayan 24 ülke (Tablo 3.2) tercih edilmiştir. Tüm değişkenlerin birbirleri ile korelasyonları ise Tablo 3.3’de sunulmaktadır.

Tablo 3.3: Değişkenlere ait korelasyon tablosu

	Büyüme	Yakınsama	Sermaye	ARGE	Patent	Araştırmacılar	Index1	Index2	Tfv
Büyüme	1.0000								
Yakınsama	-0.1707*	1.0000							
Sermaye	0.1123	-0.1536*	1.0000						
ArGe	-0.1528*	0.5278*	-0.1817*	1.0000					
Patent	-0.0825	0.1399*	-0.0870	0.2472*	1.0000				
Araştırmacılar	-0.0889	0.5771*	-0.1081	0.8245*	0.0154	1.0000			
Index1	-0.1178	0.7091*	-0.1334	0.8713*	0.3416*	0.7916*	1.0000		
Index2	-0.1123	0.7482*	-0.1585*	0.8520*	0.2748*	0.7989*	0.9106*	1.0000	
Tfv	0.7602*	-0.0267	-0.2536*	0.0049	0.0390	-0.0006	0.0342	0.0150	1.0000

Tüm değişkenlere ait %5 anlamlılık düzeyindeki korelasyon tablosu incelendiğinde:

Bağımlı değişken olan ekonomik büyümenin, yakınsama değişkeni ile negatif yönlü, ArGe ve TFV ile pozitif yönlü ilişki içerisinde olduğu görülmektedir. Alternatif inovasyon göstergelerinin ise TFV hariç kendi aralarında istatistiksel pozitif yönde bir ilişki içerisinde oldukları görülmektedir. Ayrıca alternatif inovasyon göstergelerinden Index1 ile Index2 arasında %91 oranında oldukça güçlü bir ilişki olduğu da gözlemlenmektedir.

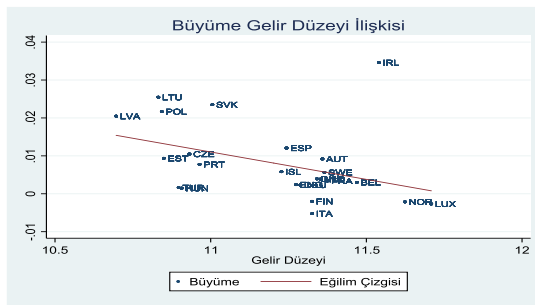
3.2. Değişkenler ve Ülkeler

Bu bölümde, tüm değişkenlerin ülkelere ait tanımlayıcı istatistiklerinde (bkz. Ek-1; Ek-2; Ek-3; Ek-4; Ek-5; Ek-6; Ek-7; Ek-8) yer alan ortalama değerleri ile oluşturulan dağılım grafiklerine yer verilmektedir. Bağımlı değişken ekonomik büyüme ile diğer değişkenler arasındaki ilişkiler bu bölümde grafiksel olarak yorumlanmaktadır.

3.2.1. Bağımlı Değişken: Büyüme

Şekil 3.1’de çalışmada yer alan tüm ülkeler için büyüme ve gelir düzeyi ilişkisinin dağılım grafiği bulunmaktadır. Grafikte yer alan eğilim çizgisi büyüme ve gelir düzeyi arasında negatif bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Büyüme ve gelir düzeyi arasındaki bu negatif ilişki bu ülke grubu için yakınsama hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir. Yani grafikte görüldüğü üzere, Letonya, Litvanya, Polonya gibi düşük gelirli ülkeler, Lüksemburg, Norveç, Belçika gibi yüksek gelirli ülkelere göre daha yüksek büyüme oranlarına sahiptir ve bu durum neticesinde düşük gelirli ülkeler yüksek gelirli ülkelere yakınsayıp aralarındaki fark kapanacaktır.

Şekil 3.1: Büyüme-Gelir düzeyi ilişkisi



*Büyüme, çalışan başına GSYH büyümesi

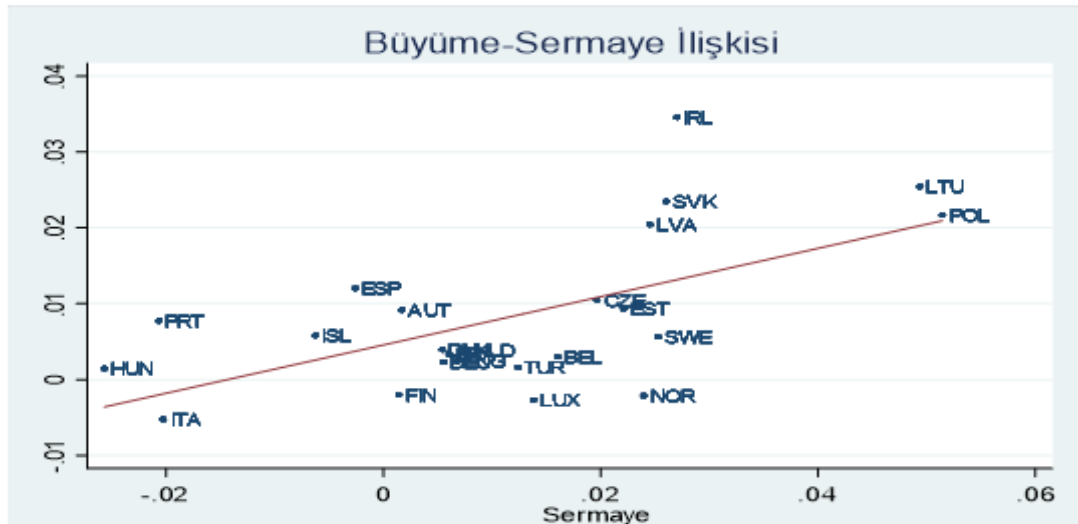
*Gelir düzeyi, çalışan başına GSYH (USD dolar 2010 sabit fiyatlar)

Büyüme gelir düzeyi ilişkisinin incelendiği grafikte ülkelerin gelir düzeylerine bakıldığında Lüksemburg en yüksek gelir düzeyine sahip ülke konumunda iken, Letonya en düşük gelir düzeyine sahiptir. Ülkelerin büyüme performansları incelendiğinde ise en iyi büyüme performansını sergileyen ülkeler eski demir perde ülkelerinin yer aldığı Letonya, Litvanya, Polonya ve Slovakya iken grup içinde en düşük büyüme performansını İtalya, Finlandiya, Norveç ve Lüksemburg gibi yüksek gelir düzeyine sahip ülkelere göstermektedir. İrlanda ise hem oldukça yüksek bir gelir düzeyine hem de grup içerisindeki en yüksek büyüme oranına da sahip ülkedir.

3.2.2. Kontrol değişkeni: Sermaye

Şekil 3.2’de yer alan sermaye ile büyüme ilişkisine ait dağılım grafiğine göre, sermaye ile büyüme arasında pozitif korelasyon olduğu görülmektedir. Sermaye stoku en yüksek olan Polonya ve Litvanya’nın büyüme oranları ortalamasının oldukça üzerindedir. Bu ülkeler düşük gelirli ve yüksek büyüme oranlarına sahip ülkelerdir. Yüksek büyüme oranlarına sahip bu ülkelerin aynı zamanda en yüksek sermaye stoku artışına sahip olması, bu ülkelerin sermaye bazlı büyüdüklerini göstermektedir.

Şekil 3.2: Büyüme-Sermaye ilişkisi



*Büyüme, çalışan başına GSYH büyümesi

*Sermaye, çalışan başına sermaye stoku büyümesi

Macaristan, Portekiz ve İtalya'nın Şekil 3.2'deki konumlarına bakılırsa bu ülkelerin oldukça düşük sermaye stoku büyümesi ve düşük büyüme oranlarına sahip oldukları görülmektedir. Yüksek gelirli bu ülkeler sermaye stoklarının da yüksek olması nedeniyle düşük büyüme oranları sergilemektedirler. Sonuç olarak grafikte görüldüğü üzere sermaye ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olması sermaye birikimini tamamlamamış ülkelerin büyümelerini artırabilmeleri için sermaye artışına gitmeleri gerektiğini işaret etmektedir.

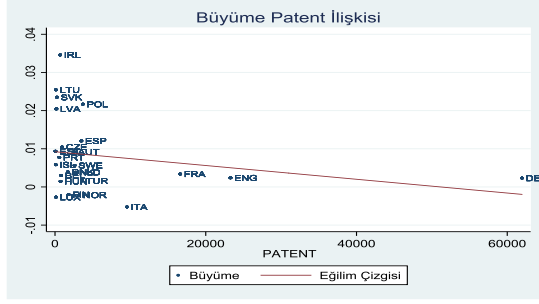
3.2.3. Bağımsız Değişkenler

Bu bölümde modelde yer alan bağımsız değişkenlerin tüm ülkelere ait dağılım grafikleri yer almaktadır. Ekonomik büyüme ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişki grafikler üzerinden yorumlanmıştır.

3.2.3.1. Patent

Patent ve büyüme ilişkisine ait grafik Şekil 3.3'de sunulmuştur. Grafikteki eğim çizgisine göre bu iki değişken arasında negatif korelasyon bulunmaktadır. Almanya, İngiltere ve Fransa gibi ilk sanayileşmeyi başaran gelişmiş büyük devletlerin diğer ülkelere göre patent başvuru sayıları çok yüksektir. Diğer ülkeler ise küçük gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdir ve patent sayıları oldukça düşüktür. Bunun sebebi Almanya İngiltere Fransa gibi ülkelerin sanayi devriminin lider ülkeleri olması dolayısıyla teknolojik gelişimin öncülerinden olmasıdır. Ayrıca bu ülkeler diğerlerine göre daha büyük ülkelerdir ve patent değişkeni başvuru sayılarından oluştuğu için grafikte böyle bir fark görülmektedir. Patent başvuruları kişi başı başvuru sayısı olsaydı grafikteki dağılım biraz daha yumuşak geçişlere sahip olabilirdi. Grafikte görünen bu ciddi farklar aldatıcı görülebilir ancak altında yatan neden kullanılan patent verisinin yapısından kaynaklı olarak büyük ve küçük ülkelerin başvuru sayılarında haliyle oluşan farklarla alakalıdır.

Şekil 3.3: Büyüme-Patent ilişkisi



*Büyüme, çalışan başına GSYH büyümesi

*Patent, toplam patent başvuru sayısı

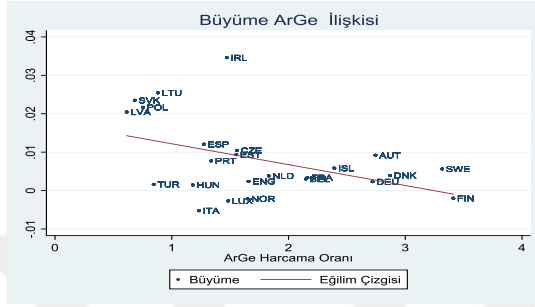
3.2.3.2. ArGe

Şekil 3.4’de büyüme ve ArGe harcama oranına ait dağılım grafiği tüm ülke grubu için sunulmuştur. Grafikte Büyüme ile ArGe harcaması arasında negatif korelasyon olduğu görülmektedir. Bu negatif ilişkiyi açıklayacak olursak düşük büyüme oranlarına sahip Norveç, Finlandiya, Lüksemburg, İsveç, Danimarka, Hollanda, Almanya gibi ülkeler aslında yüksek gelirli ülkelerdir. Yüksek gelirli ülkelerin ArGe Harcama oranları da Şekil 3.4’de görüldüğü üzere ortalamanın üstünde kalmaktadır. Büyüme oranı yüksek olan Letonya, Polonya, Slovakya, Litvanya ve Çek Cumhuriyeti gibi eski demir perde ülkeleri gelir seviyesi düşük ve dolayısıyla ArGe harcama payları ortalamanın çok altında kalan ülkelerdir. Büyüme oranı düşük olan yüksek gelirli ülkeler ArGe harcama paylarını artırarak büyürken, büyüme oranı yüksek olan düşük gelirli ülkeler ise yüksek risk ve maliyet içeren bu faaliyetlere yeteri kadar bütçe ayıramamaktadır.

İrlanda’nın grafikteki konumuna baktığımızda büyüme oranı grup içinde en yüksek olan ülke iken, ArGe harcama oranı grup ortalamasının altında kalmaktadır. İrlanda gelir seviyesi yüksek bir ülke olmasına rağmen yüksek büyüme sıçramaları yaptığı

bu dönemde beklenen durumun tersine ArGe harcamalarına düşük pay ayırdığı görülmektedir. Ayrıca bu ülke grubu içerisinde Türkiye'nin büyüme oranı ve ArGe harcama oranı ortalamasının oldukça altında kalmaktadır (Ek-4). ArGe harcama oranı en yüksek olan ülke Finlandiya iken en düşük harcama oranı Letonya'ya aittir.

Şekil 3.4: Büyüme-ArGe ilişkisi



*Büyüme, çalışan başına GSYH büyümesi

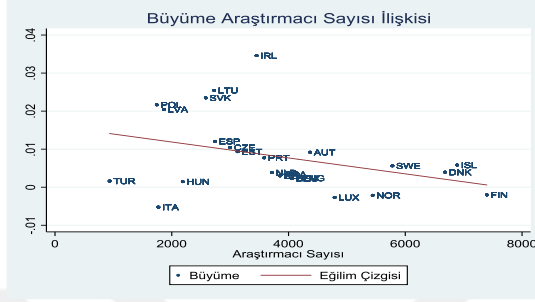
*ArGe, ArGe harcamalarının GSYH içindeki payı

3.2.3.3. Araştırmacılar

Şekil 3.5'de araştırmacılar ve büyüme arasındaki ilişkinin grafiğinde bulunan eğilim çizgisi bu iki değişken arasında negatif korelasyon olduğunu göstermektedir. Düşük büyüme oranına sahip olan Finlandiya, Danimarka, İsveç ve Norveç gibi yüksek gelirli ülkelerde ArGe alanında çalışan araştırmacı sayısı ortalamanın oldukça üzerindedir. Yüksek büyüme oranına sahip Polonya, Letonya, Litvanya ve Slovakya gibi düşük gelirli eski demir perde ülkelerinde ise grafikte görüldüğü üzere, riskli ve maliyetli olan ArGe faaliyetlerine dolayısıyla ArGe personeline ayrılan pay oldukça düşüktür. Bu ülkeler bilgi ve teknoloji kaynaklı büyümeden ziyade sermaye bazlı büyümeye yönelmektedirler. Ayrıca grafiğe göre Finlandiya en fazla araştırmacı sayısına sahip ülke iken Türkiye'nin grup içinde en düşük araştırmacı sayısına sahip olduğu dikkat çekmektedir. Buradan Türkiye'nin bir önceki grafikte (Şekil 3.4.)

uyumlu olarak ArGe harcamalarına ayırdığı pay ve ArGe sektöründe çalışan sayısının grup içinde en düşük seviyelerde olması bilgi ve teknoloji kaynaklarına gereken önemi göstermediğinin bir ispatıdır.

Şekil 3.5: Büyüme-Araştırmacı Sayısı ilişkisi



*Büyüme, çalışan başına GSYH büyümesi

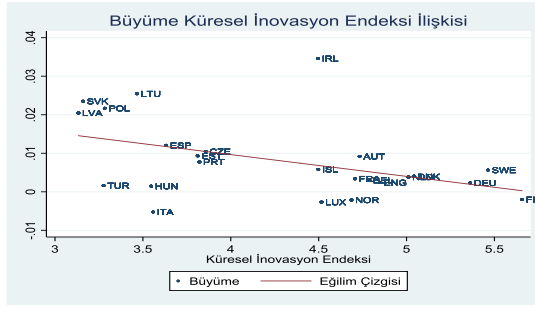
*Araştırmacılar, ArGe'de çalışan araştırmacı sayısı

3.2.3.4. INDEX1

Şekil 3.6'daki grafikte yer alan küresel inovasyon endeksi ile büyüme arasında negatif yönlü bir korelasyon olduğu gözlemlenmektedir. Grafiğe göre, Finlandiya, Almanya, İsveç gibi yüksek gelirli ülkeler en yüksek küresel inovasyon endeksine sahip iken Türkiye, Letonya, Slovakya ve Polonya gibi düşük gelirli ülkeler en düşük küresel inovasyon endeksine sahip ülkelerdir.

Tüm ülke grubuna ait ortalama küresel inovasyon endeksi 4.26'dır (Ek-6). Ortalamanın üzerinde olan ülkelere bakıldığında diğer ülkelere kıyasla daha yüksek gelir seviyesine sahip oldukları ve bu ülkelerin inovasyon faaliyetlerinde daha üstün oldukları görülmektedir. Ülkeler içinde en yüksek büyüme oranına sahip İrlanda'nın sergilediği inovasyon performansı da yine ortalamanın üzerinde seyretmektedir

Şekil 3.6: Büyüme-Küresel İnovasyon Endeksi ilişkisi



*Büyüme, çalışan başına GSYH büyümesi

*Küresel İnovasyon Endeksi, ankete dayalı veri (1-7 arası değer)

3.2.3.5. INDEX2

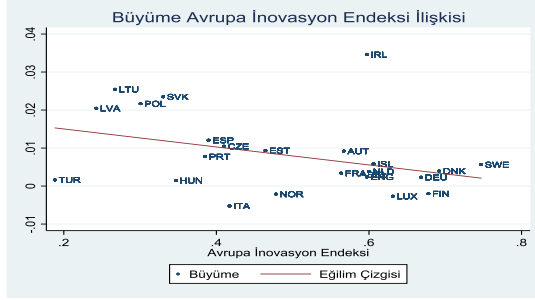
Şekil 3.7’de yer alan Avrupa İnovasyon Endeksi ve Büyüme ilişkisi grafiği Şekil 3.6’da yer alan grafikte hemen hemen benzer özellikler göstermektedir. Grafikte Avrupa inovasyon endeksi ve büyüme arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Ortalama Avrupa inovasyon endeksi değerinin sağında kalan ülkeler yine gelir düzeyi yüksek ülkelerdir.

Avrupa inovasyon endeksi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki Şekil 3.7’de yer alan eğilim çizgisine göre negatif yönlüdür. Ayrıca grafiğe göre İsveç, Danimarka, Almanya ve Finlandiya inovasyonda lider konumunda iken Türkiye, Letonya, Litvanya, Polonya ve Slovakya en kötü performansa sahip ülkelerdir. Grafikte yer alan ülke grubu içerisinde büyüme oranı en yüksek olan İrlanda’nın inovasyon performansı ise ortalamanın üzerinde bir değere sahiptir.

Avrupa inovasyon endeksine ait ortalama değer 0.49’dur(bkz. Ek-7). Bu değere göre Şekil 3.7’de Norveç dahil olmak üzere solda kalan tüm ülkelerin inovasyonda düşük

performans sergileyen ülkeler olduğu, Norveç'in sağında kalan ülkelerin ise inovasyonda yüksek performans sergileyen ülkeler grubu olarak yorumlanabilir.

Şekil 3.7: Büyüme-Avrupa İnovasyon Endeksi ilişkisi



*Büyüme, çalışan başına GSYH büyümesi

*Avrupa İnovasyon Endeksi, makro verilere dayalı endeks değeri

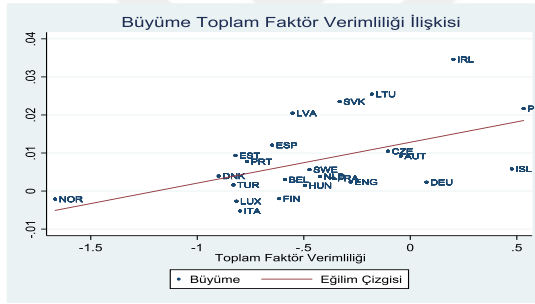
3.2.3.6. TFV

Toplam faktör verimliliği büyümesi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye ait dağılım grafiği Şekil 3.8 'de sunulmuştur. Grafikte yer alan eğilim çizgisine bakıldığında toplam faktör verimliliği büyümesi ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir korelasyon gözlemlenmektedir.

Ülkelerin grafik üzerinde dağılımları incelendiğinde; Norveç'in en düşük toplam faktör verimliliği büyümesine sahip iken en yüksek toplam faktör verimliliği büyümesi Polonya'ya ait olduğu dikkat çekmektedir. Yüksek gelir düzeyine sahip Norveç aynı zamanda yüksek bir toplam faktör verimliliği düzeyine de sahiptir ve TFV'deki büyüme oranı son derece sınırlıdır. Buna karşın düşük gelir düzeyine sahip bir ülke olan Polonya aynı zamanda düşük bir TFV düzeyine sahip olduğundan yüksek TFV büyümesi gerçekleştirmektedir. İzlanda ve Almanya ise yüksek TFV'ne sahip olmalarına rağmen TFV büyümelerini artırmaya devam etmektedirler.

Şekil 3.8’de ülkeler arasında hem gelir düzeyi yüksek hem de yüksek büyüme performansına sahip olan İrlanda ise oldukça yüksek bir TFV büyümesi sergilemektedir. Bu da İrlanda’nın sürdürülebilir yüksek büyümesini TFV ile sağladığını göstermektedir. Eski demir perde ülkelerinden Letonya, Slovakya ve Litvanya’nın göstermiş olduğu hızlı büyüme performansı TFV büyümesinde de dikkatleri çekmektedir. Grafikte bir diğer dikkat çeken ülke ise Türkiye’dir. Hem düşük gelir düzeyine sahip olup hemde düşük ekonomik büyüme performansı sergileyen Türkiye büyüme performansını artırmak için Şekil 3.2’de görüldüğü gibi ne fiziksel sermayeyle büyümeye yönelmekte ne de Şekil 3.’de görüldüğü üzere TFV ile büyümede yeterli performansı göstermektedir.

Şekil 3.8: Büyüme-Toplam Faktör Verimliliği ilişkisi



*Büyüme, çalışan başına GSYH büyüme oranı

*Toplam Faktör Verimliliği, TFV büyüme oranı

3.3. Yöntem

Ekonomik büyüme modeli tahminlerinde zaman serisi ve yatay kesit verilerinin kullanılmasından ziyade panel veri yöntemi sağladığı birçok fayda nedeniyle daha yaygın olarak tercih edilmektedir. Zaman serisi yönteminde bir birimin zamana karşı değişimi analiz edilirken, yatay kesitte birden fazla birimin tek bir zaman

noktası için analiz olanağı sunulmaktadır. Panel veri yönteminde ise hem zaman hem de yatay kesit boyutu aynı anda kullanılmaktadır (Greene, 2003:283).

İnovasyon bir süreç sonucu meydana gelen bir çıktı dinamiği olduğu için inovasyon ile ekonomik büyüme ilişkisinin yalnızca birimler arasında yatay kesit olarak incelenmesi tek başına anlamlı sonuçlar vermeyecektir. Ayrıca bir birime ait inovasyon ve büyüme ilişkisinin sadece zaman boyutunda değişimlerinin analiz edilmesi de genele özgü bir çıkarımda bulunmak için yeterli değildir. Bu nedenle bu çalışmada 2006-2015 dönemini kapsayan verilerle 24 ülkeye ait alternatif inovasyon göstergesinin büyüme ile ilişkisi panel veri yöntemiyle analiz edilmiştir.

3.3.1. Panel Veri Yöntemi

Ekonometrik çalışmalarda bireyler, firmalar ve ülkeler gibi birimlerin belirli zaman dönemine ait yatay kesit verilerinin bir arada kullanıldığı yönteme “panel veri yöntemi” denilmektedir (Greene, 2003). Panel veride her birimin tüm değişken ve zamanlara ait verilerinin mevcut olması “Dengeli Panel” olduğunu gösterirken tersi durumda bazı değişkenlerin eksik gözlemlerinin olduğunda ise “Dengesiz Panel” durumu geçerlidir. Model tahminlerinde en iyi sonuçların elde edilmesi için dengeli panel veri analizi önerilmektedir (Tatoğlu, 2012: 2)

Panel veri analizinin sahip olduğu özelliklerden dolayı zaman serisi ve yatay kesit yöntemlerine göre bir takım avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Panel veriye ait avantajlar şu şekilde sıralanabilir: İlk olarak, yatay kesit ve zaman serisi yöntemlerine göre daha fazla gözlem sayısına sahip olması nedeniyle panel veri yönteminde parametrelerin güvenilirliği daha yüksek ve tahminler daha güçlüdür. İkincisi panel veri yönteminde birey, firma ve devletler heterojen varsayılmaktadır ancak zaman serisi ve yatay kesit analizleri heterojenliği kontrol etmediği için sapmalı sonuçlar verebilmektedir. Üçüncüsü zaman serilerinde sıklıkla karşılaşılan çoklu doğrusal bağlantı sorunu, panel veri yönteminde yatay kesitte daha fazla değişkenin bulunması nedeniyle minimum düzeyde görülmektedir. Ve son olarak, yatay kesit verilerinde parametreler tek bir zaman için tahmin edilirken, panel

veride parametrelerin zamana göre değişimlerini gözlemlenebilmektedir (Baltagi, 2005: 6-7).

Panel veri analizinin bazı özelliklerinden dolayı sahip olduğu dezavantajları ise şu şekilde sıralanmaktadır. Öncelikle panel veri analizinde verilerin toplanması ile ilgili yaşanan bazı zorluklar bulunmaktadır. Birimlere ait tüm değişken ve zamana ait verileri bir arada tasarlamakla ilgili sorunlar yaşanabilmektedir ve bu durum uygulamada ciddi problemlere neden olmaktadır. İkincisi dezavantajı, panel veri analizinde, anket uygulamalarının veri girişlerinde bazı ölçüm hatalarının ortaya çıkmasıdır. Ankette uygulanan bazı soruların anlaşılır olmaması, dolayısıyla verilen cevapların gerçeği yansıtmaması, anketi cevaplayanın kasıtlı olarak yanlış cevap vermesi ve anketlerin kaydedilmesinde oluşabilecek hatalı girişlerden kaynaklı bazı ölçüm hataları yaşanabilmektedir. Bir diğer dezavantajı ise panel veride kısa zaman serilerinin kullanılmasının ekonometrik tahmini zorlaştırmasıdır (Baltagi, 2005: 7-8).

Panel veri regresyonunda genel olarak kabul edilen model şu şekilde ifade edilmektedir:

$$Y_{i,t} = \alpha + \beta_1 X_{1i,t} + \beta_2 X_{2i,t} + \beta_3 X_{3i,t} + \beta_4 X_{4i,t} + \beta_5 X_{5i,t} + \dots + e_{i,t} \quad (3.1)$$

$$e_{i,t} = v_i + \varphi_t + u_{it}$$

$$i = 1, \dots, N$$

$$t = 1, \dots, T$$

$$H_0: \beta_1; \beta_2; \beta_3; \beta_4; \beta_5 = 0$$

$$H_1: \beta_1; \beta_2; \beta_3; \beta_4; \beta_5 \neq 0$$

3.1'deki eşitlikte, Y bağımlı değişkeni, X bağımsız değişkeni, α açıklayıcı değişkenlerin dışında bağımlı değişkendeki değişimi ifade eden katsayıyı, β açıklayıcı değişken eğim katsayılarını ve e hata terimini ifade etmektedir. Modelde i birimleri, yani yatay kesit boyutunu, t ise zaman boyutunu göstermektedir. Yatay kesit gözlem sayısı N ile, zaman boyutu ise T ile ifade edilmektedir (Unlu, 2016: 272).

Panel veri tahmininde kullanılan üç adet model vardır. Bunlar, havuzlandırılmış en küçük kareler modeli, sabit etkiler modeli ve rassal etkiler modelidir. Havuzlandırılmış en küçük kareler modelinde birim ve zaman etkilerinin olmadığı yani tüm birimlerin homojen olduğu varsayılmaktadır. Bu modelde panel verisinin yatay kesit birimlerinin heterojen olma özelliği göz ardı edilir ve birimler homojen olarak kabul edilir. Bu çalışmanın analizinde kullanılan birimlerin heterojen olması nedeniyle havuzlanmış en küçük kareler yöntemi tercih edilmemiştir.

Panel veride model tahmin edilirken her birimde gözlemlenemeyen bireysel etkiler oluşabilmektedir. Gözlemlenemeyen bu etkiler sabit terimlerdeki farklılıklardan kaynaklanıyorsa “sabit etkiler modeli”, hata terimi gibi tesadüfi bir parametreden kaynaklanıyorsa “rassal etkiler modeli” söz konusudur. Modelde açıklayıcı değişkenler ile gözlemlenemeyen bireysel etkiler arasında sıfır korelasyon olması durumunda rassal etkiler, korelasyon olması durumunda ise sabit etkiler modeli kullanılmaktadır (Greene, 2003: 293; Tatoğlu, 2012: 79).

Panel veri analizinde, çalışmada kullanılacak olan uygun modelin seçimi için “Hausman” testi kullanılmaktadır. Hausman (1978) tarafından geliştirilen testte, rassal (tesadüfi) etkiler modelinin hata terimi bileşenlerinin modeldeki bağımsız değişkenler ile korele olmadığı hipotezi test edilmektedir.

Hausman testi ile çalışmada kullanılması önerilen model belirlenerek, otokorelasyon, değişen varyans ve çoklu doğrusal bağlantı sorunları içerip içermediği test edilir. Yapılan testler sonucu bu sorunlardan herhangi biri tespit edilirse sorunu ortadan kaldırmak için modelde standart hatalar dirençli hale getirilerek elde edilen dirençli model kullanılmaktadır.

4.AMPİRİK MODEL VE BULGULAR

Bu bölümde öncelikle çalışmada kullanılan ampirik modelin oluşum aşaması ve tanımlaması yapılmıştır. Sonrasında ise ampirik bulgulara ait tablolar yorumlanmıştır.

4.1. Ampirik Model

Bu çalışmada yapılacak ampirik analizlerde alternatif inovasyon göstergelerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak analiz edilecektir. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun genel bir formu olarak kullanılan (4.1)'de yer alan modelin bu çalışma için yeniden türetilişi sonraki aşamalarda adım adım açıklanmaktadır.

$$Y = A^0 K^\alpha L^\beta \quad (4.1)$$

(4.1)'de yer alan modelde Y çıktı düzeyini, K fiziksel sermaye stokunu, L işgücünü ve A teknoloji düzeyini temsil etmektedir. Bu çalışmanın araştırma konusu olan büyümenin modelde elde edilebilmesi için önce eşitliğin her iki tarafı da L'ye bölünmektedir (4.2)

$$\frac{Y}{L} = A^0 K^\alpha L^{\beta-1} \quad (4.2)$$

4.2'deki eşitlikte her iki taraf $\frac{L^\alpha}{L^\alpha}$ ile çarpıldığından dolayı;

$$\frac{Y}{L} = A^0 \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha L^{\alpha+\beta-1} \quad (4.3)$$

eşitliği elde edilmiştir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı $\alpha+\beta=1$ olduğundan,

$$\frac{Y}{L} = A^0 \left(\frac{K}{L} \right)^\alpha \quad (4.4)$$

denkleminde ulaşılmıştır (4.4). Daha sonra eşitliğin her iki tarafının doğal logaritması alınarak;

$$\ln \left(\frac{Y}{L} \right) = \ln A^0 + \alpha \ln \left(\frac{K}{L} \right) \quad (4.5)$$

denklemin (4.5)'deki halini almıştır. $\frac{Y}{L}$ 'de büyüme elde etmek için son aşama olarak türev alınmaktadır (4.6) (4.7).

$$\frac{1}{Y/L} \cdot \frac{d(Y/L)}{dt} = \frac{1}{A^0} \cdot \frac{dA^0}{dt} + \alpha \frac{1}{K/L} \cdot \frac{d(K/L)}{dt} \quad (4.6)$$

$$\Delta \left(\frac{Y}{L} \right) = \Delta A^0 + \alpha \left[\Delta \left(\frac{K}{L} \right) \right] \quad (4.7)$$

Modelde yer alan A^0 Solow tarafından “artık” yani teknolojik ilerleme olarak tanımlanmaktadır (Solow, 1957). Bu tezde yapılan analizde (4.7)'deki yer alan Solow modeli esas alınarak uyarlama yapılmıştır. Modelde yer alan A^0 bu çalışmada “inovasyon” ile temsil edilmektedir (4.8).

$$\Delta A^0 = \text{Inovasyon} \quad (4.8)$$

Ayrıca yakınsama hipotezini test etmek için gelir düzeyinin bir dönem gecikmesi ($t-1$) alınarak modele dahil edilmiştir. Bu uyarlamalar ile birlikte çalışmada kullanılacak olan ekonometrik modelin son hali şu şekilde ifade edilmektedir:

$$\Delta \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t-1} + \beta_2 \left[\Delta \ln \left(\frac{K}{L} \right)_{i,t} \right] + \beta_3 \text{Inovasyon}_{i,t} + u_{i,t} \quad (4.9)$$

Modelde yer alan;

$$\Delta \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t} = i. \text{ülke için, } t. \text{dönemine ait kişi başı gelir düzeyindeki büyüme oranı,}$$

$$\Delta \ln \left(\frac{K}{L} \right)_{i,t} = i. \text{ülke için, } t. \text{dönemine ait kişi başı sermaye stoku büyüme oranı,}$$

$$\ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t-1} = i \text{ ülke için gelir düzeyinin bir dönem gecikmesi,}$$

*İnovasyon: ArGe*_{*i,t*} (*ArGe Harcama Oranı*); *Patent*_{*i,t*} (*Toplam Patent Başvuru Sayısı*); *Araştırmacılar*_{*i,t*} (*ArGe’de Çalışan Araştırmacı Sayısı*); *INDEX1*_{*i,t*} (*Küresel İnovasyon Endeksi*); *INDEX2*_{*i,t*} (*Avrupa İnovasyon Endeksi*); *TFV*_{*i,t*} (*Toplam Faktör Verimliliği Büyümesi*) ile ifade edilmektedir.

Bu çalışmada kullanılan , 4.9’da yer alan modelde “İnovasyon” değişkeni inovasyon göstergeleri ile temsil edilmiş ve her bir inovasyon göstergesi için ayrı olmak üzere 6 adet model tahmini yapılmıştır.

Model 1:

$$\Delta \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t} = \beta_0^1 + \beta_1^1 \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t-1} + \beta_2^1 \left[\Delta \ln \left(\frac{K}{L} \right)_{i,t} \right] + \beta_3^1 ArGe_{i,t} + u_{i,t}$$

Model 2:

$$\Delta \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t} = \beta_0^2 + \beta_1^2 \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t-1} + \beta_2^2 \left[\Delta \ln \left(\frac{K}{L} \right)_{i,t} \right] + \beta_3^2 Patent_{i,t} + u_{i,t}$$

Model 3:

$$\Delta \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t} = \beta_0^3 + \beta_1^3 \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t-1} + \beta_2^3 \left[\Delta \ln \left(\frac{K}{L} \right)_{i,t} \right] + \beta_3^3 Araştırmacılar_{i,t} + u_{i,t}$$

Model

$$\Delta \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t} = \beta_0^4 + \beta_1^4 \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t-1} + \beta_2^4 \left[\Delta \ln \left(\frac{K}{L} \right)_{i,t} \right] + \beta_3^4 INDEX1_{i,t} + u_{i,t}$$

Model 5:

$$\Delta \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t} = \beta_0^5 + \beta_1^5 \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t-1} + \beta_2^5 \left[\Delta \ln \left(\frac{K}{L} \right)_{i,t} \right] + \beta_3^5 INDEX2_{i,t} + u_{i,t}$$

Model 6:

$$\Delta \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t} = \beta_0^6 + \beta_1^6 \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{i,t-1} + \beta_2^6 \left[\Delta \ln \left(\frac{K}{L} \right)_{i,t} \right] + \beta_3^6 TFV_{i,t} + u_{i,t}$$

Çalışmada yukarıda yer alan her bir model için uygulanan analizde, öncelikle otokorelasyon, çoklu doğrusal bağlantı testleri uygulanmıştır. Daha sonra sabit etkiler ve rassal etkiler modellerinin regresyonlarına bakılıp bu iki modelden hangisinin tercih edileceğine “Hausman” testi ile karar verilmiştir. Tercih edilen modelin değişen varyans sorunu içerip içermediğinin tespiti “Wald” testi ile yapılmıştır. Son olarak model otokorelasyon, çoklu doğrusal bağlantı ya da değişen varyans sorunu içerdiği takdirde bu sorunların çözüm yöntemi olarak standart hataların dirençli (robust) hesaplaması yapılarak yeniden tahmin edilmiştir.

4.2. Ampirik Bulgular

Denklemleri (4.1)’de açıklanan ampirik model, her bir alternatif inovasyon göstergesi için tek tek tahmin edilmiş, tahminlerin sonuçları Tablo 4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6’da raporlanmıştır. Tabloların ilk sütunlarında sabit etkiler modeli, ikinci sütununda rassal etkiler modeli ve üçüncü sütunlarında robust (dirençli standart hatalar) modeline ait sonuçlar yer almaktadır.

4.2.1. ArGe Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri

Ekonomik büyüme üzerinde etkileri incelenen alternatif inovasyon göstergelerinin tahmin edildiği ilk modelde açıklayıcı değişken olarak bir dönem gecikmeli ArGe harcamalarının GSYH içindeki oranı kullanılmıştır. Tablo 4.1’de yer alan sonuçlara göre, $F(3,189)=11.24$ ($p=0.0000$) F-testi sonucuna göre sabit etkiler modeli ile rassal etkiler modeli ($p=0.0396$) anlamlı bulunmaktadır. İki model arasında seçimi belirleyen “Hausman testi” $\chi^2(3)=40.10$ ($p=0.0000$) değeri ile sabit etkiler modelini desteklemektedir. Modelde otokorelasyon sorunu tespiti için Wooldridge testi sonuçları $F(1,23)=14.839$ ($p=0.0008$) değeri ile “ H_0 : Otokorelasyon yoktur” hipotezini reddederek otokorelasyon sorununun varlığı tespit edilmiştir. Değişen varyans sorunu tespiti için uygulanan Wald testi sonuçlarına göre $X^2(24)=17030.49$ ($p=0.0000$) değeri “ H_0 : Sabit varyans” hipotezini reddederek değişen varyans içerdiğini göstermektedir. Çoklu doğrusal bağlantı sorununu test eden Collinearity

testi sonucunda “Vif” değeri $1.28 < 5$ olduğundan model çoklu doğrusal bağlantı sorunu içermemektedir.

Modelde otokorelasyon ve değişen varyans sorununun varlığı nedeniyle standart hatalar dirençli hale getirilerek sabit etkilerde robust model oluşturulmuştur. Robust edilen modelin F-testi sonucu $F(3,23)=16.08$ ($p=0.0000$) değerleri ile modelin genel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Sabit etkiler/robust modelinde elde edilen değerlere göre sabit katsayı değeri %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı ve pozitiftir. Yakınsama değişkeni %1 düzeyinde anlamlı ve beklendiği üzere negatif işaretlidir. Sermaye değişkeni %5 düzeyinde anlamlı ve negatif işaretlidir. Açıklayıcı değişken olan ARGE %1 düzeyinde anlamlı ve pozitif işaretli olması ArGe harcamalarının büyüme üzerinde yüksek bir etki düzeyine sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.1: ArGe Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri

	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler/Robust
GSYH_{t-1}	-0.3305155 *** (0.0589995)	-0.0143399* (0.0083496)	-0.3305155 *** (0.1010447)
Sermaye	-0.2444705 ** (0.0975652)	0.0874747 (0.0715739)	-0.2444705 ** (0.1069988)
ArGe_{t-1}	0.0280793*** (0.0102852)	-0.0013822 (0.0027795)	0.0280793*** (0.0056688)
sabit	3.663351*** (0.6569167)	0.1701412* (0.0911932)	3.663351*** (1.134941)
F-ist	11.24 P=0.0000	8.34 P= 0.0396	16.08 P=0.0000
Hausman Testi chi²(3)	40.10 P=0.0000		
Wooldridge Test	14.839 P=0.0008		
Wald Testi chi²(24)	17030.49 P=0.0000		
Collinearity Testi	Vif= 1.28		

Not: Standart Sapmalar parantez içinde verilmiştir. ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı göstermektedir.

4.2.2. Patent Başvurularının Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri

Ekonomik büyüme üzerinde etkileri incelenen ikinci modelde açıklayıcı değişken olarak toplam patent başvuru sayıları kullanılmıştır. Toplam patent başvuru sayılarının ekonomik büyüme üzerinde etkilerinin incelendiği Tablo 4.2’de tahmin edilen sabit etkiler modeli, $F(3,165)=6.82$ ($p=0.0002$) F-testi sonucuna göre anlamlı bulunmuştur. Rassal etkiler modeli ise $p=0.3659$ değeri ile istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Sabit etkiler ve rassal etkiler modeli arasında seçim yapmak için kullanılan “Hausman testi” sonucu $\chi^2(3)=25.91$ ($p=0.0000$) değeri ile modelin rassal etkiler içerdiğini belirten H_0 hipotezi reddedilerek sabit etkiler modeli desteklenmektedir.

Sabit etkiler modelinde otokorelasyon testi uygulandığında F istatistik değeri $F(1,23)=14.025$ ($p=0.0011$) ile “ H_0 : Otokorelasyon yoktur” hipotezi reddedilmiştir. Değişen varyans sorununun varlığını test eden, Wald testi $\chi^2(24)=2874.48$ ($p=0.0000$) ile “ H_0 : Sabit varyans” belirten hipotezi reddetmiştir. Çoklu doğrusal bağlantı sorununu test etmek için kullanılan Collinearity testine göre, “Vif” değeri $1.03 < 5$ olduğundan model çoklu doğrusal bağlantı sorunu içermemektedir.

Yapılan testler sonucu varlığı tespit edilen otokorelasyon ve değişen varyans sorununu ortadan kaldırmak için sabit etkiler modelinde standart hatalar dirençli hale getirilerek robust edilmiştir. Sabit etkiler robust modelinin anlamlılığı F testi ile test edilmiş, $F(3,23)=5.83$ ($p=0.0041$) değeri ile model bütün olarak anlamlı bulunmuştur. Modelin sabit katsayı değeri %5 anlamlılık düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Yakınsama değişkeni %5 düzeyinde anlamlı ve katsayısı beklendiği üzere negatif işaretli bulunmuştur. Bunun anlamı patent başvurusundaki her bir artış ile ülkeler arasındaki gelişmişlik farkının kapanacağıdır. Sermaye değişkeni %5 düzeyinde anlamlı ancak negatif işaretlidir. Açıklayıcı değişkenimiz olan patent modelde istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. İnovasyonu temsilen yaygın olarak kullanılan bir değişken olan patentin bu çalışmada istatistiksel olarak anlamsız bulunmasının nedeni aslında her patent başvurusunun ticarileşmeyi başaramama ihtimali, ticarileşmeyi başaran her patentin

ekonomide yarattığı katma değer in farklılık göstermesi ya da patenti alınan fikrin daha uzun zaman sonrasında ticarileşmesi gibi olasılıklar içermesi olabilir.

Tablo.4.2: Patent Başvurularının Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkisi

	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler/Robust
GSYH_{t-1}	-0.2918807*** (0.0706266)	-0.0096454 (0.0077262)	-0.2918807** (0.1277728)
Sermaye	-0.3308169*** (0.1058614)	0.0444143 (0.0744901)	-0.3308169** (0.1242695)
Patent_{t-2}	-0.00000186 (0.00000306)	-0.000000129 (0.000000164)	-0.00000186 (0.00000238)
sabit	3.290105*** (0.7894782)	0.1144365 (0.0865373)	3.290105** (1.422741)
F-ist	6.82 P=0.0002	3.17 P= 0.3659	5.83 P=0.0041
Hausman Testi Chi² (3)	25.91 P=0.0000		
Wooldridge Test	14.025 P=0.0011		
Wald Testi Chi²(24)	2874.48 P=0.0000		
Collinearity Testi	Vif= 1.03		

Not: Standart Sapmalar parantez içinde verilmiştir. ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı göstermektedir.

4.2.3. Araştırmacı Sayılarının Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri

Üçüncü modelde, ArGe sektöründe çalışan araştırmacı sayısı ile temsil edilen araştırmacıların büyüme üzerinde etkiseleri incelenmiştir (Tablo 4.3). $F(3,189)=12.76$ ($p=0.0000$) F-testi sonucuna göre modelde yer alan sabit etkiler anlamlı iken, ($p=0.0396$) değeri ile rassal etkiler modeli de anlamlı bulunmuştur. İki model arasında seçimi belirleyen Hausman testine göre $\chi^2(3)=45.06$ ($p=0.0000$) değeri ile sabit etkiler modeli desteklenmektedir. Otokorelasyon testi sonuçları $F(1,23)=15.885$ ($p=0.0006$) değeri ile H_0 hipotezini reddederek otokorelasyon sorununun varlığını göstermektedir. Wald testi sonuçlarına göre $\chi^2(24)=1242.54$ ($p=0.0000$) değeri değişen varyans durumunun varlığını göstermektedir. Collinearity testi vif değeri $1.35 < 5$ ile çoklu doğrusal bağlantı sorununu reddetmektedir.

Otokorelasyon ve değişen varyans sorunu içermesi nedeniyle modelde standart hatalar dirençli hale getirilerek robust edilmiştir. Yeni modelin F-test sonucu $F(3,23)=11.14$ ($p=0.0001$) değerleri ile modelin anlamlı olduğunu göstermektedir. Elde edilen değerlere göre sabit katsayı değeri %1 düzeyinde anlamlı ve pozitiftir. Yakınsama değişkeni %1 düzeyinde anlamlı ve beklendiği üzere negatiftir. Sermaye değişkeni %5 düzeyinde anlamlı ve negatif işaretili bulunmuştur. Açıklayıcı değişken olan ‘‘Araştırmacılar’’ değişkeni ise %5 düzeyinde anlamlı ve pozitif işaretilidir. ArGe sektöründe çalışan araştırmacı sayısının büyüme üzerinde etkisi pozitif ve anlamlı olmasına karşın birinci modelde yer alan ArGe harcamaları oranının büyüme üzerindeki etkisi daha yüksektir.

Tablo.4.3: Araştırmacı Sayılarının Ekonomik Büyüme zerinde Etkileri

	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler/Robust
GSYH_{t-1}	-0.3398051 *** (0.0584155)	-0.0175061 ** (0.0087125)	-0.3398051 *** (0.0907016)
Sermaye	-0.2676332*** (0.0965999)	0.0921725 (0.0710938)	-0.2676332** (0.1118632)
Araştırmacılar	0.0000161*** (0.00000475)	0.000000287 (0.0000014)	0.0000161** (0.00000746)
sabit	3.754671 *** (0.6502986)	0.202053** (0.0947355)	3.754671 *** (1.02835)
F-ist	12.76 P=0.0000	8.12 P= 0.0435	11.14 P=0.0001
Hausman Testi Chi² (3)	45.06 P=0.0000		
Wooldridge Test	15.885 P=0.0006		
Wald Testi chi²(24)	1242.54 P=0.0000		
Collinearity Testi	Vif= 1.35		

Not: Standart Sapmalar parantez içinde verilmiştir. ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı göstermektedir.

4.2.4. Küresel İnovasyon Endeksinin Ekonomik Büyüme zerinde Etkileri

Küresel inovasyon endeksinin (İNDEX1) büyüme üzerindeki etkisi dördüncü modelde incelenmiştir (Tablo 4.4). Hesaplanan F-testi sonucu $F(3,189)=11.77$

(p=0.0000) değeri ile modelde yer alan sabit etkiler anlamlı bulunmuştur. Rassal etkiler modeli ise (p=0.0441) değeri ile anlamlı bulunmuştur. İki model arasında seçim için uygulanan Hausman testine göre, $\chi^2(3)=42.89$ (p=0.0000) ile sabit etkiler modeli tercih edilmiştir.

Tablo.4.4: Küresel İnovasyon Endeksinin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri

	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler/Robust
GSYH_{t-1}	-0.3059436 *** (0.0571982)	-0.017288 * (0.0100635)	-0.3059436 *** (0.1012365)
Sermaye	-0.1923042 * (0.0993382)	0.0921032 (0.0711219)	-0.1923042 (0.120889)
INDEX1	0.0366855 *** (0.0123211)	0.0003956 (0.0034779)	0.0366855 *** (0.013122)
sabit	3.279458 *** (0.6383951)	0.1990186 * (0.1028837)	3.279458 *** (1.162025)
F-ist	11.77 P=0.0000	8.09 P= 0.0441	11.61 P=0.0001
Hausman Testi Chi² (3)	42.89 P=0.0000		
Wooldridge Test	12.472 P=0.0018		
Wald Testi Chi²(24)	1164.77 P=0.0000		
Collinearity Testi	Vif= 1.69		

Not: Standart Sapmalar parantez içinde verilmiştir. ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı göstermektedir.

Modelde uygulanan, Wooldridge testi sonuçları $F(1,23)=12.472$ (p=0.0018) değeri ile H_0 hipotezini reddederek otokorelasyon sorununun varlığını, Wald testi sonuçları ise $\chi^2(24)=1164.77$ (p=0.0000) değeri ile değişen varyans durumunun varlığını göstermektedir. Çoklu doğrusal bağlantı sorununu test etmek için kullanılan Collinearity testi sonucu $1.69 < 5$ olduğundan model çoklu doğrusal bağlantı sorunu içermemektedir. Modelin otokorelasyon ve değişen varyans içermesi nedeniyle standart hatalar dirençli hale getirilerek robust edilmiştir. Robust modelinin F-test sonucu $F(3,23)=11.61$ (p=0.0001) değerleri ile modelin anlamlı olduğunu göstermektedir. Elde edilen değerlere göre sabit katsayı değeri %1 düzeyinde anlamlı

ve pozitiftir. Yakınsama değişkeni ise %1 düzeyinde anlamlı ve beklendiği üzere negatiftir. Sermaye değişkeni ise bu modelde anlamsız bulunmuştur. Açıklayıcı değişken olan küresel inovasyon endeksinin ise (İNDEX1) modelde %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.5. Avrupa İnovasyon Endeksinin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri

Avrupa inovasyon endeksinin (index2) büyüme üzerindeki etkisi ise beşinci modelde incelenmiştir (Tablo 4.5). Modelde hesaplanan F-testi sonucu $F(3,189)=11.73$ ($p=0.0000$) değeri ile modelde yer alan sabit etkiler anlamlı bulunmuştur. Rassal etkiler modeli ise ($p=0.0407$) değeri ile anlamlı bulunmuştur. İki model arasında seçimi yapmak için uygulanan “Hausman testi”, $\chi^2(3)=41.15$ ($p=0.0000$) değeri ile sabit etkiler modelini desteklemektedir.

Tablo.4.5: Avrupa İnovasyon Endeksinin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri

	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Sabit Etkiler/Robust
GSYH_{t-1}	-0.3341321*** (0.0588362)	-0.019904* (0.0106684)	-0.3341321*** (0.0991834)
Sermaye	-0.2100021** (0.0983067)	0.0938645 (0.0712063)	-0.2100021* (0.1123068)
İNDEX2	0.2622981*** (0.0885808)	0.008077 (0.0186885)	0.2622981*** (0.0927205)
sabit	3.621403*** (0.6496596)	0.2259596** (0.1127973)	3.621403*** (1.133489)
F-ist	11.73 P=0.0000	8.27 P= 0.0407	12.15 P=0.0001
Hausman Testi Chi² (3)	41.15 P=0.0000		
Wooldridge Test	13.235 P=0.0014		
Wald Testi Chi²(24)	1976.95 P=0.0000		
Collinearity Testi	Vif= 1.86		

Not: Standart Sapmalar parantez içinde verilmiştir. ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı göstermektedir.

Sabit etkiler modelinde uygulanan, Wooldridge testi $F(1,23)=13.235$ ($p=0.0014$) değeri otokorelasyon sorununun varlığını, Wald testi sonuçları ise $\chi^2(24)=1976.95$

($p=0.0000$) değeri ile değişen varyans durumunun varlığını göstermektedir. Çoklu doğrusal bağlantı sorunu test edildiğinde vif değeri $1.86 < 5$ olduğundan modelde çoklu doğrusal bağlantı sorunu bulunmamaktadır. Modelin otokorelasyon ve değişen varyans içermesi nedeniyle sabit etkiler modeli robust edilmiştir. Robust edilen modelin F-test sonucu $F(3,23)=12.15$ ($p=0.0001$) değerleri ile modelin genel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Sabit katsayı değeri ve açıklayıcı değişken olan Avrupa inovasyon endeksi (index2) modelde %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkiye sahiptir. Yakınsama değişkeni ise %1 düzeyinde anlamlı ve işareti beklendiği üzere negatiftir. Kontrol değişken sermaye ise modelde %10 düzeyinde anlamlı ve negatif bulunmuştur.

4.2.6. Toplam Faktör Verimliliğinin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri

Son olarak alternatif inovasyon göstergelerinden toplam faktör verimliliğinin ekonomik büyüme üzerinde etkisi Tablo 4.6 'de sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre sabit etkiler modeli $F(3,189)= 154.29$ ($p= 0.0000$) F testi sonucuna göre anlamlı bulunmuştur. Wald $\chi^2(3)= 483.60$ ($p= 0.0000$) değerleri ile rassal etkiler modeli de anlamlı bulunmuştur. Bu iki test arasında seçim yapmak için "Hausman test" sonucuna bakıldığında ise $\chi^2(3)= 4.59$ ($p= 0.2044$) sonucu ile " H_0 : Random" hipotezi kabul edilerek rassal etkiler modeli desteklenmektedir.

Wooldridge otokorelasyon testi sonuçlarına göre $F(1,23)= 2.226$ ($p=0.1493$) ile " H_0 : Otokorelasyon yoktur" hipotezi reddedilmektedir. Değişen varyans sorunu için uygulanan Wald testi $\chi^2(24)= 25659.78$ ($p= 0.0000$) değeri ile " H_0 : Sabit Varyans" hipotezi reddedilerek modelde değişen varyans sorununun varlığı tespit edilmiştir. Çoklu doğrusal bağlantı sorunu için uygulanan Vif testine göre $Vif=1.07 < 5$ olduğu için model çoklu doğrusal bağlantı sorunu içermemektedir. Modelde otokorelasyon ve değişen varyans sorunlarının varlığı nedeniyle rassal etkiler modelinde standart hatalar dirençli hale getirilerek robust edilmiştir. Hausman testinin önerdiği rassal etkiler modelinin robust edilmesi ile yeni model Wald $\chi^2(3)= 398.86$ ($p=0.0000$) değeri ile genel olarak anlamlı bulunmaktadır.

Değişkenler robust edilmiş rassal etkiler modeli için yorumlanacak olursa; yakınsama değişkenine ait katsayı beklendiği üzere negatiftir ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuca göre, toplam faktör verimliliği için koşullu yakınsama hipotezi geçerliliğini yitirmiştir. Kontrol değişkeni olan sermaye ile büyüme arasında ise %1 düzeyinde anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Açıklayıcı değişken olan toplam faktör verimliliği ile ekonomik büyüme arasında %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Modeldeki sabit katsayı ise %10 düzeyinde anlamlı ve pozitifdir.

Tablo.4.6: Toplam Faktör Verimliliğinin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkileri

	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Rassal Etkiler/Robust
GSYH_{t-1}	-0.0534546 (0.0355352)	-0.0108582** (0.0052625)	-0.0108582 (0.00691)
Sermaye	0.3493041*** (0.0647369)	0.3401499 *** (0.0458723)	0.3401499*** (0.0517149)
TFV	0.0101167*** (0.0005149)	0.0100955*** (0.0004672)	0.0100955*** (0.0008967)
sabit	0.6087164 (0.3981704)	0.1318262** (0.0590126)	0.1318262* (0.0771922)
F-ist	154.29 p= 0.0000	483.60 p= 0.0000	398.86 p=0.0000
Hausman Testi Chi² (3)		4.59 p= 0.2044	
Wooldridge Test		2.226 p= 0.1493	
Wald Testi Chi²(24)		25659.78 p= 0.0000	
Collinearity Testi		Vif= 1.07	

Not: Standart Sapmalar parantez içinde verilmiştir. ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı göstermektedir.

Elde edilen bulgular toplu olarak değerlendirilecek olursa, patent hariç çalışmada kullanılan tüm inovasyon göstergelerinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca bu bulgulara göre ekonomik büyüme üzerinde en yüksek katkıya sahip olan inovasyon göstergesinin de Avrupa inovasyon endeksi olduğu görülmektedir.

Avrupa inovasyon endeksinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi literatürdeki bulgularla tutarlı olarak pozitif ve %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu da literatürde inovasyonu temsilen sıklıkla kullanılan patent ve ArGe gibi tek bileşenli göstergelere karşı inovasyonun birçok bileşeninden oluşan bu endeksin aslında daha iyi bir temsilci olduğunu göstermektedir. İnovasyon temelli büyüme elde edebilmek ve inovasyonda lider ülkeler arasında yer alabilmek için Avrupa komisyonun oluşturduğu bu endeksin alt bileşenlerdeki her kriteri adım adım uygulamak gerekmektedir. Avrupa inovasyon endeksine göre İsveç, Danimarka, Finlandiya, Almanya, Lüksemburg, İzlanda ve Hollanda lider inovasyon ülkeleri konumundayken, Türkiye, Letonya, Litvanya, Polonya ve Slovakya inovasyonda nispeten daha az başarılı ülkeler arasındadır. Analizde anlamlı bulunan koşullu yakınsama hipotezi inovasyonda daha az başarılı ülkelerin inovasyon faaliyetlerini artırdıkları takdirde gelişmiş ülkelerle aralarındaki makasın kapanacağını göstermektedir.

Ekonomik büyüme üzerinde yüksek katkıya sahip bir diğer gösterge ise yine çoklu bileşen oluşumu olan küresel inovasyon endeksidir. Küresel inovasyon endeksinin ekonomik büyüme üzerinde %1 düzeyinde anlamlı ve pozitif bir etkisi bulunmaktadır. Bu da küresel inovasyon endeksi kriterlerine göre inovasyon faaliyetlerini artıran ülkelerin büyümelerini artıracığı anlamına gelmektedir. Küresel inovasyon endeksine göre lider ve başarısız ülkeler Avrupa inovasyon endeksindeki ülkelerle aynıdır. Bu da aslında ulusal anlamda kabul gören bu iki endeksin birbirini ne kadar iyi doğruladıklarını göstermektedir. Küresel inovasyon endeksinin bulunduğu modelde yine yakınsama hipotezi geçerliliğini korumaktadır. İnovasyonda daha az başarılı ülkelerin inovasyon faaliyetlerini artırdıkları takdirde lider ülkelerle aralarındaki gelişmişlik seviyesini kapatacağını göstermektedir.

Ampirik sonuçlara göre inovasyonun daha kaba bir göstergesi olan toplam faktör verimliliği büyümesinin de ekonomik büyüme üzerinde yüksek bir katkıya sahip olduğu görülmektedir. Ekonomik büyüme üzerinde %1 anlamlılık düzeyinde ve pozitif etkiye sahip olan toplam faktör verimliliği büyümesinin en düşük olduğu ülke Norveç'tir. Yüksek gelir düzeyi ve düşük büyüme oranlarına sahip Norveç, toplam

faktör verimliliği oldukça yüksek bir ülke olduğundan dolayı TFV büyüme oranı düşük seyretmektedir. Buna karşın Polonya tam tersine düşük gelir düzeyi ve toplam faktör verimliliğine sahip olması nedeniyle her iki anlamda da yaptığı sıçrama niteliğinde hamleler yüksek büyüme oranları olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca bu modelde koşullu yakınsama hipotezi geçerliliğini bu ters ilişki nedeniyle yitirmektedir. Yani belirli yüksek gelir düzeyine sahip ülkelerde toplam faktör verimliliği büyümesi belirli bir eşiğe ulaştığında azalışa geçecektir ve düşük oranlarda seyredecektir.

Alternatif inovasyon göstergelerinden ArGe sektöründe çalışan araştırmacı sayısının da ekonomik büyüme üzerinde oldukça anlamlı bir etkisi bulunmaktadır. Bir ArGe faaliyetinin yürütülmesi ve başarıya ulaşmasında kilit faktör olan ArGe çalışanlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelendiği modelde %5 düzeyinde anlamlı ve pozitif olarak bulunmuştur. En yüksek araştırmacı sayısına Finlandiya, İzlanda, Danimarka, İsveç, Norveç, Lüksemburg, İngiltere, Avusturya ve Almanya gibi ultra gelişmiş ülkeler sahip iken, Türkiye, Polonya, Letonya en düşük araştırmacı sayılarına sahip ülkelerdir. Tek bileşenden oluşan bu gösterge için koşullu yakınsama hipotezi de anlamlı bulunmuştur. Bu da bir ülkenin ArGe sektöründe çalışan araştırmacı sayısının arttıkça inovasyonun artacağını ve dolayısıyla gelişmiş ülkeler ile arasındaki farkın kapanacağını göstermektedir.

İnovasyonu temsilen sık kullanılan göstergelerden biri olan ArGe harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin incelendiği ön çalışmada ArGe harcamaları ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bu iki dinamik arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemesinin sebebi ArGe harcamalarının sahip olduğu bir takım özelliklerden kaynaklanmaktadır. ArGe alanında yapılan bir çalışma ya da iyileştirmenin etkilerinin ekonomiye yansımaları ancak bir süre sonra görülebilmektedir. Bunun üzerine bu iki dinamik arasındaki ilişki bir yıl gecikmeli olarak tekrar incelenmiş olup ArGe harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve %1 düzeyinde anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular ArGe faaliyetlerine yapılan yatırımların ekonomik büyümeye pozitif katkı sağladığını göstermektedir. En yüksek ArGe harcamalarına sahip ülkeler Finlandiya, İsveç, Danimarka, Almanya, Avusturya, İzlanda, Fransa ve Belçika iken

en düşük ArGe harcamaları Letonya, Slovakya, Polonya, Türkiye ve Lüksemburg'a aittir. Modelde geçerli olan koşullu yakınsama hipotezi ArGe harcamalarının arttığı takdirde gelir düzeyi düşük ülkelerin yüksek gelirli ülkelerle aynı seviyeye geleceğini öngörmektedir.

İnovasyonu temsilen yaygın olarak kullanılan bir gösterge olan Patent verilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri bu çalışmada incelenen gecikmelerinin alınmadığı modelde negatif ve anlamsız bulunmuştur. Patent başvuru sayısı olarak kullanılan bu göstergenin aslında birçok zayıf yönü bulunmaktadır. Toplam başvuru sayısından oluşan bu veri setinde reddedilen patent başvuru sayıları da mevcuttur. Bunun yanı sıra başvurusu kabul edilen ve başarıya ulaşan bir patent başvurusunun ekonomiye yansımaları birkaç yıl sonra görülebilmekte hatta çok düşük bir katma değere de sahip olabilmektedir. Bu ihtimaller dahilinde çalışmada patent başvuru sayısı 2 yıl gecikmeli olarak modellenerek incelenmiş ve ekonomik büyüme ile ilişkisi tekrar değerlendirilmiştir ancak patentin ekonomik büyüme üzerinde yine de anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Birçok zayıf yönü bulunan bu veri setinin literatürde en sık kullanılan inovasyon göstergesi olması aslında büyük bir yanılgıya sebebiyet vermektedir. Tek bileşenden oluşan göstergelerin birçoğu bu yanılgının oluşmasına açıktır. Bu sebeple tek bileşenli göstergeler yerine birçok faktörün birleşiminden oluşan endeksler ve TFV gibi göstergelerin içerikleri nedeniyle daha iyi temsilciler oldukları düşünülmektedir.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaygın olarak inovasyon, rekabetin ve ekonomik büyümenin motoru olarak görüldüğünden inovasyonun büyüme üzerindeki etkilerinin incelendiği oldukça geniş bir literatür bulunmaktadır. Literatürdeki çalışmalarda inovasyon göstergesi olarak ArGe gibi tek bileşenli değişkenlerin yanısıra toplam faktör verimliliği gibi birçok faktörü içeren çok sayıda değişkenin kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarda inovasyon göstergesi seçiminde tercih edilen değişkenlere göre sonuçların da büyük ölçüde farklılaştığı görülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, inovasyonu temsil etmek için literatürde yaygın olarak kullanılan ArGe, Patent ve araştırmacı sayısı gibi tek bileşenli değişkenlerin yanında makro ve mikro (anket) verilerden elde edilen inovasyon endeksleri ve toplam faktör verimliliği gibi alternatif inovasyon değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak analiz etmektir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde inovasyon sıklıkla patent, ArGe ve araştırmacı sayıları gibi tek bileşenli göstergelerle temsil edilmektedir. Birçok etkinin ürünü olarak ortaya çıkan inovasyon olgusunun sadece tek bir bileşen ile ifade edilmesi ve bu ifadenin büyüme üzerindeki etkilerinin incelenmesi ulaşmak istediğimiz sonuç hakkında bize ne kadar doğru bilgi verebilir? Bu durum çalışmanın başlıca motivasyonunu oluşturmuş ve literatürdeki yaygın göstergeler dışında alternatif inovasyon göstergelerinin neler olabileceği sorgulanmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda ArGe harcamaları, patent verileri ve ArGe personeli sayısı gibi tek bileşenden oluşan göstergelere ek olarak, inovasyonu belirleyen birçok bileşeni bir arada barındıran mikro ve makro bazlı inovasyon endeksleri ve daha geniş kapsamlı bir inovasyon temsilcisi olduğu düşünülen toplam faktör verimliliği bu çalışmada kullanılacak alternatif inovasyon göstergeleri olarak belirlenmiştir.

Bu bağlamda çalışmada, alternatif inovasyon göstergelerinin ekonomik büyüme üzerinde etkileri, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke özelliği gösteren 24 Avrupa ülkesi için 2006-2015 dönemini kapsayan veri seti kullanılarak panel veri analizi ile incelenmiştir. Çalışmada bağımlı değişken olarak çalışan başına çıktı miktarındaki

büyüme; kontrol değişkeni olarak çalışan başına sermaye miktarındaki büyümesi ve inovasyon göstergeleri olarak; ArGe harcamalarının gelire oranı, toplam patent başvuru sayısı, ArGe sektöründe çalışan araştırmacı sayısı, anketlere dayalı olarak elde edilen küresel inovasyon endeksi, makro verilere dayalı olarak elde edilen Avrupa inovasyon endeksi ve son olarak toplam faktör verimliliği kullanılmıştır. Ayrıca ülkeler arasında gelişmişlik farklarını dikkate alarak yakınsama hipotezinin varlığını sorgulamak için yakınsama değişkeni eklenmiştir. Değişkenlerin doğası dikkate alınarak patent başvurularının iki yıl gecikmeli, ArGe’de ise bir yıl gecikmeli olarak ekonomik büyümeyi etkileyeceği varsayımıyla bunların sırasıyla iki ve bir geçilmeleri modele alınmıştır. Altı farklı inovasyon değişkeni için altı farklı model tahmini yapılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, patent göstergesi dışında tüm inovasyon göstergelerinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi bulunmuştur. Alternatif inovasyon göstergeleri için bir kıyaslama yapılacak olursa, patent ve ArGe değişkenlerinin gecikmesi alındığından gözlem sayıları düşmüştür. Bu nedenle bu iki modele ait katsayılar mukayese edilememektedir. Bunun dışında kalan dört değişkenin büyüme üzerindeki etkisi sıralandığında; en büyük etkinin makro bileşenlerden oluşan Avrupa İnovasyon Endeksi olduğu bulunmuştur. İkinci büyük etki ise anket verilerine dayalı olarak oluşturulan Küresel İnovasyon Endeksi tarafından gerçekleştirilmektedir. Üçüncü etki olarak sosyal ve ekonomik parametreleri de kapsayan toplam faktör verimliliği gelmektedir. Son olarak tek bileşenli bir gösterge olan ArGe’de çalışan araştırmacı sayısı gelmektedir.

Bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde, literatürde yaygın olarak kullanılan inovasyon değişkenlerinin performansının düşük olduğu, buna karşın alternatif inovasyon göstergelerinin daha iyi bir performansa sahip olduğu görülmektedir. Özellikle reel makro bileşenlere dayalı endeksin birçok farklı boyutu olan inovasyonu temsil etmede en iyi performansı sergilemesi oldukça anlamlıdır. İkinci en iyi performansın da algılara dayalı olsa da başka bir endeks olması inovasyon gibi kapsamlı bir sürecin temsilinde ancak çok bileşenli değişkenlerle daha iyi temsil edebileceği görüşünü güçlendirmektedir. Ve son olarak birçok ekonomik ve sosyal bileşenlerden oluşan toplam faktör verimliliği bu görüşü destekler niteliktedir.

Toplam faktör verimliliğinin üçüncü etkiye sahip olmasının muhtelif nedeni endeksler gibi inovasyonla çok yakın ilişkili bileşenler dışında birçok bileşeninlerin de bünyesinde muhafaza etme olabilir.

Ayrıca modelde test edilen yakınsama hipotezi sonucuna göre, toplam faktör verimliliği hariç tüm modellerde koşullu yakınsama hipotezinin geçerli olduğu tespit edilmiştir. Bu durum gelir düzeyi düşük ülkelerin inovasyon faaliyetlerini artırdıkları takdirde gelir düzeyi yüksek ülkelerle aralarında olan makasın kapanacağı, yani düşük gelir düzeyindeki ülkelerin yüksek gelirli ülkeler seviyesine yaklaşacaklarını göstermektedir.

Sonuç olarak inovasyonun ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu nedenle sürdürülebilir bir ekonomik büyümeye yönelik politika tasarımları için inovasyon temelli politikalara yer verilmektedir. Bu çalışmada yer alan analizlerden elde edilen bulgulara göre uygulanacak inovasyon politikalarında ülkelere ait inovasyon performanslarını en iyi yansıtan göstergelerin aslında tek bileşenli patent ve ArGe verileri değil, tüm etkileri bir arada barındıran inovasyon endeksleri olduğu söylenebilir. Yani bir ülkenin inovasyon performansı hakkında en iyi bilgiye endeksler ve alt bileşenleri ile ulaşılabilir. Bu doğrultuda politika yapıcılar için, inovasyon performans analizlerinin bu endeksler yoluyla yapılması ve inovasyon performansındaki eksikliklerin hangi alt bileşenden kaynaklandığının tespit edilmesi ve o bileşenlerin daha iyi seviyeye getirilmesine yönelik politikalar üretilmesi önerilmektedir.

İnovasyon konulu çalışmalar yapan araştırmacılar için ise inovasyonu temsil eden değişkene göre sonuçların farklılaştığı, yaygın olarak inovasyonu tek bileşenli değişkenlerle temsil etmenin bir takım sistematik hataları peşinden getireceği ve bu bağlamda literatürde ihmal edildiği düşünülen inovasyon endeksleri ve TFV gibi değişkenlerin de iyi bir inovasyon temsilcisi olabileceği konusuna dikkat edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Açıköz Ersoy, B. ve Muter Şengül, C. (2008). “Yenilikçiliğe yönelik devlet uygulamaları ve AB karşılaştırması”. *Yönetim ve Ekonomi*, 15(1): 59-74.

Adaçay, F.R. (2007). “Bilgi Ekonomisine İlişkin Temel Göstergeler Açısından Avrupa Birliği ve Türkiye’nin Karşılaştırılması”. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19: 185-204.

Adak, M. (2009). “Total Factor Productivity and Economic Growth”. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(15): 49-56.

Adıgüzel, M. (2013). “Küresel Rekabet Gücünün Ölçülmesi ve Türkiye Bağlamında Bir Değerlendirme”. *Akademik Bakış Dergisi*, 37: 1-21.

Aghion, P. ve Howitt, P. (1992). “A model of growth through creative destruction”. *Econometrica*, 60(2): 323-351.

Akıncı, M. ve Sevinç, H. (2013). “AR&GE Harcamaları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: 1990-2011 Türkiye Örneği”. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(27):7-17.

Arundel, A. ve Kabla, I. (1998). “What percentage of innovations are patented? Empirical estimates for European firms”. *Research Policy*, 27: 127-141.

Ascari, G. ve Di Cosmo, V. (2004). “Determination of Total Factor Productivity in Italian Regions”. *Dipartimento di economia politica e metodi quantitativi, Università degli studi di Pavia, Working Paper num.170*.

Atıyas, I. ve Bakış, O. (2014). “Aggregate and Sectoral TFV Growth in Turkey, A Growth Accounting Exercise”. *İktisat, İşletme ve Finans*, 29(341): 09-36.

Atun, R.A., Harvey, I. ve Wild, J. (2007). "Innovation, Patents and Economic Growth". *International Journal of Innovation Management*, 11(2): 279-297.

Baltagi, B.H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (Third Edition). West Sussex: John Wiley & Sons.

Barro, R.J. (1991). "Economic Growth in a Cross Section of Countries". *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2): 407-443.

Basberg, B.L. (1987). "Patents and the measurement of technological change: A survey of the literature". *Research Policy*, 16: 131-141.

Bilbao-Osorio, B. ve Rodriguez-Pose, A. (2004). "From R&D to Innovation and Economic Growth in the EU". *Growth and Change*, 35(4): 434-455.

Brouwer, E. ve Kleinknecht, A. (1999). "Innovative Output and a Firms Propensity to Patent. An Empirical Investigation". *Research Policy*, 28: 615-624.

Burmaoğlu, S. (2012). "Ulusal İnovasyon Göstergeleri ile Lojistik Performansı Arasındaki İlişki: AB Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma". *Ege Akademik Bakış*, 12(2): 193-208.

Cardarelli, R. Ve Lusinyan, L. (2015). "U.S. Total Factor Productivity Slowdown: Evidence from the U.S. States". *IMF Working Paper*, No 15:116.

Coe, D.T. ve Helpman, E. (1995). "International R&D Spillovers". *European Economic Review*, 39: 859-887.

Coelli, T.J. ve Rao, D.S.P. (2005). "Total Factor Productivity Growth in Agriculture: A Malmquist Index Analysis of 93 Countries, 1980-2000". *Agricultural Economics*, 32: 115-134.

Crosby, M. (2000). "Patents, Innovation and Growth". The Economic Record, 76(234):255-262.

Dam, M.M. ve Yıldız, B. (2016). "BRICS-TM Ülkelerinde ARGE ve İnovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Ekonometrik bir Analiz". Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, 33: 220-236.

Dang, J. ve Motohashi, K. (2015). "Patent statistics: A good indicator for innovation in China? Patent subsidy program impacts on patent quality". China Economic Review, 35: 137-155.

Deliktaş, E. (2002). "Türkiye Özel Sektör İmalât Sanayiinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi". ODTÜ Gelişme Dergisi. 29(3-4): 247-284.

Denison, E.F. (1962). "Sources of Growth in United States and The Alternatives before U.S". Supplement Paper 13, New York: Comitte for Economic Development.

Domazlicky, B.R. ve Weber, W.L. (1998). "Determinants of Total Faktör Productivity, Technological Change and Efficiency Differentials Among States, 1977-86". The Review of Regional Studies, 28(2): 19-33.

Doruk, Ö.T. ve Söylemezoğlu, E. (2014). "Gelişmekte Olan Ülkelerde ARGE'ye Dayalı Büyümenin Varlığının Sınanması". Üretim Ekonomisi Kongresi, İstanbul Kültür Üniversitesi, 21-22 Mart 2014, İstanbul.

Dowling, M. ve Summers, P.M. (1998). "Total Factor Productivity and Economic Growth-Issues for Asia". The Economic Record, 74 (225): 170-185.

Doyle, E. ve O'Connor, F. (2013). "Innovation Capacities in Advanced Economies: Relative Performance of Small Open Economies". Research in International Business and Finance, 27: 106-123.

EC (2017), *European Innovation Scoreboard*. European Commission database, Summary Innovation Index, http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en

Elçi, Ş. ve Karataylı, İ. (2008). *İnovasyon Rehberi: Karlılık ve Rekabetin El Kitabı*, Ankara: Technopolis Group.

Engelbrecht, H.J. (1997). “International R&D Spillovers, Human Capital and Productivity in OECD Economies: An Empirical Investigation”. *European Economic Review*, 41: 1479-1488.

Ersoy, B.A. ve Şengül C.M. (2008). “Yenilikçiliğe Yönelik Devlet Uygulamaları ve AB Karşılaştırması”. *Yönetim ve Ekonomi*, 15(1): 59-74.

Ersöz, F. (2009). “Avrupa İnovasyon Göstergeleri (EIS) Işığında Türkiye'nin Konumu”. *İTÜ Dergisi*, 6(1): 3-16.

Fassio, C., Kalantaryan, S. ve Venturini, A. (2015). “Human Resources and Innovation: Total Faktor Productivity and Foreign Human Capital”. *IZA Discussion Paper*: 9422, 1-33.

Fikirli, Ö. ve Çetin, A.K. (2015). “ArGe Sermaye Birikiminin Toplam Faktör Verimliliğine Etkisi: Türkiye Örneği”. *Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi*, 4(2): 147-166.

Filip, B.F. (2016). “Total Factor Productivity Determinants in Developed European Countries”. *Journal of Public Administration, Finance and Law*, 10: 123-131.

Furman, J.L., Porter, M.E. ve Stern, S. (2002). “The Determinants of National Innovative Capacity”. *Research Policy*, 31: 899-933.

Genç, M.C. ve Atasoy, Y. (2010). “AR&GE Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi”. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Dergisi*, 5 (2): 27-34.

Gittleman, M. ve Wolff, E.N. (1995). "R&D-Based Models of Economic Growth". *Journal of Political Economy*, 103(4): 759-784.

Göçer, İ. (2013). "Teknolojik İlerlemenin Belirleyicileri: NIC Ülkeleri için Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizleri". *Maliye Finans Yazıları*, 100: 116-141.

Gökmenoğlu, S.M., Akal, M. ve Altunışık, R. (2012). "Ulusal Rekabet Gücünü Belirleyen Faktörler Üzerine Değerlendirmeler". *Rekabet Dergisi*, 13(4): 3-43.

Gömleksiz, M., Şahbaz, A. ve Mercan, B. (2017). "Toplam Faktör Verimliliğinin Belirleyicileri Üzerine Ampirik Bir İnceleme: Seçilmiş OECD Ülkeleri Örneği". *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 12(2): 65-82.

Greene, W.H. (2003). *Econometric Analysis* (5th Ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Griliches, Z. (1998). *Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey*. R&D and Productivity: The Econometric Evidence (287-343). University of Chicago Press.

Grossman, G.M. ve Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MIT Press.

Guo, Y. ve Wang, B. (2013). "Study on the Economic Growth of Patent Output in the High-tech Industry". *Journal of Management and Sustainability*, 3(1): 103-107.

Gülmez, A. ve Yardımcıoğlu, F. (2012). "OECD Ülkelerinde ArGe Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi". *Maliye Dergisi*, 163(2): 335-353.

Gülmez, A. ve Akpolat, A.G. (2014). "ArGe & İnovasyon ve Ekonomik Büyüme Türkiye ve AB Örneği için Dinamik Panel Analizi". *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2): 1-17.

Güloğlu, B. ve Tekin, R.B. (2012). “A Panel Casualty Analysis of the Relationship Among Research and Development, Innovation and Economic Growth in High-Income OECD Countries”. *Eurasian Economic Review*, 2(1): 32-47.

Hall, B.H. (2011a). “Innovation and Productivity”. UNU-MERIT Working Paper Series: 028.

Hall, B.H. (2011b). “Using productivity growth as an innovation indicator”. Report for the High Level Panel on Measuring Innovation, DG Research, European Commission.

Hasan, I. ve Tucci, C.L. (2010). “The Innovation-Economic Growth nexus: Global Evidence”. *Research Policy*, 39: 1264-1276.

Hausman, J.A. (1978). “Specification Tests in Econometrics”. *Econometrica*, 46: 1251-1271.

Heller, M.A. ve Eisenberg, R.S. (1998). “Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research”. *Science*, 280: 698-701.

Hu, M.C. ve Mathews, J.A. (2005). “National Innovative Capacity in East Asia”. *Research Policy*, 34: 1322-1349.

Hulten, C.R. (2001). “Total Factor Productivity A Short Biography”. *National Bureau of Economic Research*, 8: 1-54.

Hemert, P.V. ve Nijkamp, P. (2010). “Knowledge Investments, business R&D and innovativeness of countries: A Qualitative Meta-Analytic Comparison”. *Technological Forecasting & Social Change*, 77: 369-384.

Isaksson, A. (2007). “Determinants of total factor productivity: a literature review”. *Research and Statistics Branch, UNIDO*.

Işık, C. (2014). “Patent Harcamaları ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği”. *Sosyoekonomi*, 140104, 69-86.

Işık, C. (2016). “Türkiye’de Toplam Faktör Verimliliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisi”. *Verimlilik Dergisi*, 2: 44-57.

Işık, N. ve Kılınç, E.C. (2012). “İnovasyon-Güdümlü Kalkınma: Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye Üzerine Bir İnceleme”. *Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi*, 1(1): 31-68.

Işık, N. ve Kılınç, E.C. (2016). “İnovasyon-Temelli Ekonomi: Seçilmiş Ülkeler Üzerine Bir Uygulama”. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1): 13-28.

Kendrick, J.W. (1961). *Productivity Trends in the United States*. Princetone, Princetone University Press.

Khan, S.U. (2006). “Macro Determinants of Total Faktor Productivity in Pakistan”. *SBP Research Bulletin*, 2(2): 383-401.

Khan, M., Luintel, K.B. ve Theodoridis, K. (2010). “How Robust is the R&D Productivity Relationship? Evidence from OECD Countries”. WIPO, Working Paper:1.

Kırankabeş, M.C. (2006). “Küresel Rekabet Gücü Boyutunda AB Ülkeleri ile Türkiye’nin Karşılaştırmalı Analizi”. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Sosyal Bilimler Dergisi*, 16: 231-254.

Kleinknecht, A., Montfort, K.V. ve Brouwer, E. (2002). “The Non-Trivial Choice Between Innovation Indicators”. *Economics of Innovation and New Technology*, 11(2):109-121.

Korkmaz, S. (2010). “Türkiye’de ARGE Yatırımları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Var Modeli ile Analizi”. Journal of Yaşar University, 20(5): 3320-3330.

Krammer, S.M.S. (2009). “Drivers of national innovation in transition: Evidence from a panel of Eastern European countries”. Research Policy, 38: 845-860.

Levin, R.C., Klevorick, A.K., Nelson, R.R. ve Winter, S.G. (1987). “Appropriating the Returns from Industrial Research and Development”. Brookings Papers on Economic Activity, 3: 783-831.

Lichtenberg, F.R. (1993). “R&D Investment and International Productivity Differences”. NBER Working Paper Series, Vol.W4161.

Lucas, R.E. (1988). “On the Mechanics of Economic Development”. Journal of Monetary Economics, 3-42.

Marx, K. (1867). *Capital: A Critique of Political Economy*. Harmondsworth: Penguin Books, 1976.

McAleer, M. ve Slottje, D. (2004). “A Simple New Measure of Innovation: The Patent Success Ratio”. 9th International Congress on Environmental Modelling and Software. 100.

Mercan, B., Göktaş, D. ve Gömleksiz, M. (2011). “ARGE Faaliyetleri ve Girişimcilerin İnovasyon Üzerindeki Etkileri: Patent Verileri Üzerinde Bir Uygulama”. Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi, 7(2): 27-44.

OECD ve Eurostat (2005). *Oslo Klavuzu, Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler*. (Çev. : TÜBİTAK), 3. Baskı, OECD-Eurostat Ortak Yayını.

OECD (2011), *Productivity Database*, (Erişim 16.06.2017), <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=LEVEL>

Ortiz-Villajos, J.M. (2009). “Patents and Economic Growth in the Long Term: A Quantitative Approach”. *Brussels Economic Review*, 52(3/4): 305-340.

Ovalı, S. (2014). “Küresel Rekabet Gücü Açısından Türkiye’nin Konumu Üzerine Bir Değerlendirme”. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 13: 17-36.

Özbek, H. ve Atik, H. (2013). “İnovasyon Göstergeleri Bakımından Türkiye’nin Avrupa Birliği Ülkeleri Arasındaki Yeri: İstatistiksel Bir Analiz”. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 42: 193-210.

Özcan, B. ve Arı, A. (2014). “Araştırma-Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi”. *Maliye Dergisi*, 166: 39-55.

Porter, M.E. ve Stern, S. (2000). “Measuring the ‘Ideas’ Production Function: Evidence from International Patent Output”. *NBER Working Paper*, 7891.

Prescott, E.C. (1998). “Needed: A Theory of Total Faktor Productivity”. *International Economic Review*, 39: 525-551.

Ricardo, D. (2007). *Ekonomi Politiiğin ve Vergilendirmenin İlkeleri* (Çev. Tayfun Ertan). İstanbul, Belge Yayınları.

Romer, P.M. (1986). “Increasing Returns and Long Run Growth”. *Journal of Political Economy*, 94(5): 1002-1037.

Romer, P.M. (1989). “What Determines the Rate of Growth and Technological Change?”. *World Bank Policy, Planning and Research Working Papers*, 279.

Romer, P.M. (1990). “Endogenous Technological Change”. *Journal of Political Economy*, 98(5): 71-102.

Saini, A.K. ve Jain, S. (2011). "The Impact of Patent Applications Filed on Sustainable Development of Selected Asian Countries". *International Journal of Information Technology*, 3(2): 358-364.

Sakarya, A.O. (2009). "Variables Affecting Innovation-Related Competitiveness in Turkey". *Innovation Policies, Business Creation and Economic Development*, (Ed. Neslihan Aydoğan), Springer Science and Business Media: New York, 63-84.

Samimi, A.J. ve Alerasoul, S.M. (2009). "R&D and Economic Growth: New Evidence from Some Developing Countries". *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(4): 3464-3469.

Schneider, P.H. (2005). "International Trade, Economic Growth and Intellectual Property Rights: A Panel Data Study of Developed and Developing Countries". *Journal of Development Economics*, 78: 529-547.

Sinha, D. (2007). "Patents, Innovations and Economic Growth in Japan and South Korea: Evidence from individual country and panel data". MPRA Paper, 2547.

Smith, A. (2014). *Milletlerin Zenginliği* (Çev. Haldun Derin). İstanbul, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Solow, R.M. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth". *Quarterly Journal of Economics*, 70: 65-94.

Solow, R.M. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function". *Review of Economics and Statistics*, 39 (3): 312-320.

Sungur, O., Aydın, H.İ. ve Eren, M.V. (2016). "Türkiye'de ArGe, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi". *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21 (1): 173-192.

Taban, S., Günsoy, B., Günsoy, G., Erdinç, Z. ve Aktaş, M.T. (2013). *İktisadi Büyüme*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Tatoğlu, F.Y. (2012). *Panel Veri Ekonometrisi*. İstanbul: Beta Yayıncılık.

Taymaz, E., Voyvoda, E. ve Yılmaz, K. (2008). “Türkiye İmalat Sanayiinde Yapısal Dönüşüm, Üretkenlik ve Teknolojik Değişme Dinamikleri”. METU ERC Working Papers in Economics, No 08/04.

Teitel, S. (1994). “Patents, R&D Expenditures, Country Size and Per-Capita Income: An International Comparison”. *Scientometrics*, 29: 137-159.

The Conference Board (2016). *Total Economy Database, Growth Accounting and Total Factor Productivity*. 1995-2015.

<https://www.conference-board.org/data/economydatabase/>

The World Bank (2017). *World Development Indicators: Science and Technology*. <http://wdi.worldbank.org/table/5.13#>

Türedi, S. (2016). “The Relationship between R&D Expenditures, Patent Applications and Growth: A Dynamic Panel Causality Analysis for OECD Countries”. *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 16 (1): 39-48.

Tüylüoğlu, Ş. ve Saraç, Ş. (2012). “Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz”. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(1): 39-74.

Tocco, C. (2015). “An Analysis of the Determinants of Total Faktor Productivity in China”. Durham University, Durham Thesis, <http://etheses.dur.ac.uk/11361/>.

Ulku, H. (2004). “R&D, Innovation and Economic Growth: An Empirical Analysis”. IMF Working Paper, No:04/185.

Unlu, H. (2016). "The Development of Active Venture Capital Markets and Determinants of Venture Capital Markets in Pakistan and Turkey". In *Methodological Approaches to Social Science* edited by Richard Davis, AGP Researchers, London/UK, 266-279.

Vergil, H. ve Abasız, T. (2008). "Toplam Faktör Verimliliği, Hesaplanması ve Büyüme İlişkisi: Collins Bosworth Varyans Ayrıştırması". *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16 (2): 160-188.

Voutsinas, I. ve Tsamadias, C. (2014). "Does Research and Development Capital Affect Total Factor Productivity? Evidence from Greece". *Economics of Innovation and New Technology*, 23: 631-651.

Wang, N. ve Hagedoorn, J. (2014). "The lag structure of relationship between patenting and internal R&D revisited". *Research Policy*, 43 (8): 1275-1285.

WEF (2016). *The Global Competitiveness Index Historical Dataset 2006-2015*, World Economic Forum, www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/GCI_Dataset_2006-2015.xlsx

WEF (2016). *The Global Competitiveness Report 2016-2017*, <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2016-2017-1>

Yakışık, H. ve Çetin, A.K. (2014). "Eğitim, Sağlık ve Teknoloji Düzeyinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: ARDL Sınır Test Yaklaşımı". *Sosyoekonomi*, 2014-1, 140109.

Yaylalı, M., Akan, Y. ve Işık, C. (2010). "Türkiye’de Ar&Ge Yatırım Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Nedensellik İlişkisi: 1990-2009". *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, V(I)I, 13-26.

Yerlikaya, Ö. (2010). “ Toplam Faktör Verimliliğinin Bir Bileşeni Olarak Teknik Etkinlik: Stokastik Üretim Sınırı Yaklaşımı ile Türkiye Özel İmalat Sanayi Üzerine Ampirik Bir Çalışma”. Sosyal Bilimler Dergisi, 2: 45-54.

Yıldırım, D.Ç. ve Kantarcı, T. (2018). “Araştırma Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi Üzerine Bir Panel Veri Analizi”. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6 (5): 661-670.

Yıldırım, S. (2011). “İnovasyonun Makroekonomik Belirleyicileri”. ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 7 (13): 53-68.

Yu-ming, W., Li, Z. ve Jian-xia, L. (2007). “Co-integration and Causality between R&D Expenditure and Economic Growth in China: 1953-2004”. International Conference on Public Administration, <http://web.cenet.org.cn/upfile/113225.pdf> .

EKLER

EK-1: Çalışan Başı GSYH Büyümesi (Büyüme) için tanımlayıcı istatistikler

Ülkeler	Ortalama	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük
AUT	0.009191	0.0082661	-0.0009871	0.0236778
BEL	0.0030109	0.0132343	-0.0214529	0.0202045
CZE	0.0104709	0.0232794	-0.0314054	0.0331535
DEU	0.0023137	0.0265956	-0.0587091	0.0368633
DNK	0.0039468	0.0189047	-0.0182438	0.041934
ENG	0.0023984	0.0147702	-0.0281315	0.0171032
ESP	0.0120612	0.0081597	0.0025797	0.0283728
EST	0.0093449	0.0457942	-0.0536957	0.0730305
FIN	-0.0019981	0.0294758	-0.0619392	0.0363855
FRA	0.003385	0.0106685	-0.0185642	0.0182381
HUN	0.0014603	0.0216285	-0.042654	0.0287008
IRL	0.0345974	0.0737911	-0.0384054	0.2083569
ISL	0.0058259	0.0207972	-0.03267	0.0450344
ITA	-0.0052359	0.0182903	-0.0395241	0.0231562
LTU	0.025458	0.0479349	-0.0803795	0.084959
LUX	-0.0026813	0.0384997	-0.0657024	0.0381145
LVA	0.0204563	0.0258101	-0.0282574	0.0573845
NLD	0.0038378	0.0152003	-0.0298414	0.0207415
NOR	-0.002124	0.0134788	-0.0279999	0.0134354
POL	0.0216751	0.0207036	-0.007555	0.062336
PRT	0.007748	0.0137511	-0.005126	0.0331497
SVK	0.0235015	0.0335999	-0.035985	0.0818615
SWE	0.0056394	0.0227558	-0.028759	0.0485802
TUR	0.0016243	0.027503	-0.0521984	0.0310755
Toplam	0.0081628	0.0288812	-0.0803795	0.2083569

EK-2: Çalışan Başı Sermaye Stoku Büyümesi (Sermaye) için tanımlayıcı istatistikler

Ülkeler	Ortalama	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük
AUT	0.001706	0.005368	-0.0051482	0.0104136
BEL	0.0160432	0.003669	0.0115281	0.0232731
CZE	0.0196508	0.0101881	0.0068618	0.0370468
DEU	0.0055417	0.0026987	0.0009334	0.0107563
DNK	0.0054218	0.0112059	-0.0070742	0.0255771
ENG	0.0067925	0.0074766	-0.0035614	0.0193697
ESP	-0.0025868	0.0293702	-0.0398421	0.0508231
EST	0.02211	0.040332	-0.0460756	0.0956903
FIN	0.0014144	0.0105979	-0.0117311	0.0218207
FRA	0.006013	0.0044651	0.0018542	0.0162107
HUN	-0.0256872	0.023464	-0.0677075	0.004621
IRL	0.0270201	0.0316764	-0.0133916	0.0969639
ISL	-0.0062378	0.0266101	-0.0411491	0.0508771
ITA	-0.0202586	0.0136905	-0.0372327	0.0071837
LTU	0.0493889	0.0384398	0.0064099	0.1027267
LUX	0.0138141	0.0041467	0.0068108	0.0199132
LVA	0.024532	0.0517459	-0.0182071	0.1459844
NLD	0.0076736	0.0080246	-0.0053089	0.0186571
NOR	0.0239468	0.0090175	0.0138519	0.0376062
POL	0.051437	0.015422	0.0331047	0.0858264
PRT	-0.0206472	0.0194665	-0.0483972	0.0062091
SVK	0.0260151	0.0166858	0.0038319	0.0519204
SWE	0.0252823	0.0104757	0.0153904	0.0477307
TUR	0.0124098	0.0195644	-0.0204422	0.0338609
Toplam	0.0112831	0.027718	-0.0677075	0.1459844

EK-3: Toplam Patent Başvuru Sayısı (Patent) için tanımlayıcı istatistikler

Ülkeler	Ortalama	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük
AUT	2536.8	118.3289	2363	2673
BEL	819.7	154.6739	617	1097
CZE	936.3	78.11822	836	1081
DEU	61963.1	2679.216	59245	66893
DNK	1704.9	105.3517	1534	1857
ENG	23279	1200.873	21929	25745
ESP	3496.8	286.6429	3020	3884
EST	60.3	24.84642	25	97
FIN	1804.4	197.626	1416	2018
FRA	16615.5	439.0285	15693	17249
HUN	738.6	88.69949	619	924
IRL	688.7	263.121	321	1007
ISL	99.9	97.6814	44	371
ITA	9547	272.0882	9212	10125
LTU	116	22.68137	82	165
LUX	127	70.32464	40	247
LVA	180.6	44.43022	107	243
NLD	2696.3	146.2548	2446	2895
NOR	3203.6	2073.926	1563	6656
POL	3701.5	811.1894	2753	4815
PRT	571.5	217.84	220	945
SVK	255.1	41.11353	203	345
SWE	2596.2	212.864	2341	2925
TUR	3611.7	1496.192	1232	5841
Toplam	5889.604	12952.7	25	66893

EK-4: ArGe Harcama Oranı (ArGe) için tanımlayıcı istatistikler

Ülkeler	Ortalama	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük
AUT	2.74494	0.2511374	2.37541	3.07181
BEL	2.148435	0.2610508	1.81239	2.46249
CZE	1.557947	0.3122624	1.23271	1.97458
DEU	2.720046	0.165808	2.44948	2.89227
DNK	2.869076	0.2309234	2.40624	3.07684
ENG	1.657843	0.0386683	1.58925	1.70304
ESP	1.274773	0.060691	1.16982	1.35078
EST	1.55235	0.4044991	1.06884	2.30655
FIN	3.411406	0.2624635	2.90474	3.74943
FRA	2.161945	0.0876283	2.01554	2.23919
HUN	1.180346	0.1684378	0.95974	1.39568
IRL	1.471101	0.1478036	1.19832	1.60915
ISL	2.392161	0.3428014	1.77353	2.91379
ITA	1.233726	0.0917295	1.08589	1.37599
LTU	0.882027	0.1001458	0.78348	1.04246
LUX	1.483793	0.1776143	1.28773	1.71026
LVA	0.614008	0.0726952	0.45271	0.69777
NLD	1.830471	0.1446326	1.64351	2.01329
NOR	1.649279	0.1277583	1.4529	1.93301
POL	0.752648	0.1629565	0.55073	1.00337
PRT	1.338011	0.1890948	0.95598	1.58377
SVK	0.682731	0.2393032	0.44824	1.17845
SWE	3.315389	0.1223284	3.14335	3.49928
TUR	0.845123	0.1359879	0.58046	1.00561
Toplam	1.740399	0.8242324	0.44824	3.74943

EK-5: ArGe’de Çalışan Araştırmacı Sayısı (Araştırmacılar) için tanımlayıcı istatistikler

Ülkeler	Ortalama	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük
AUT	4369.671	469.2445	3530.945	4955.032
BEL	3854.399	490.8942	3280.552	4875.336
CZE	2999.46	342.8073	2557.306	3611.906
DEU	4060.46	359.4966	3452.21	4431.082
DNK	6680.92	735.5751	5301.946	7483.576
ENG	4157.561	141.5642	3979.384	4470.784
ESP	2740.714	108.8633	2599.995	2890.222
EST	3127.708	282.2557	2603.439	3460.621
FIN	7396.947	313.3706	6816.77	7717.475
FRA	3878.313	272.0234	3418.132	4169.848
HUN	2188.103	349.2109	1728.017	2650.578
IRL	3452.527	603.6581	2834.691	4575.196
ISL	6888.559	887.7932	5679.519	7975.619
ITA	1770.604	176.8252	1500.881	2018.087
LTU	2726.975	187.8356	2414.137	3111.289
LUX	4789.76	340.8384	4338.913	5444.295
LVA	1866.417	89.63922	1710.191	2038.042
NLD	3715.055	708.7999	2833.032	4561.231
NOR	5441.659	290.8959	4838.031	5915.601
POL	1742.718	202.766	1548.197	2139.095
PRT	3584.043	595.864	2344.024	4172.401
SVK	2582.059	242.9578	2185.687	2832.163
SWE	5779.229	809.338	5004.962	7021.884
TUR	935.8234	206.9166	620.9687	1168.599
Toplam	3780.403	1724.411	620.9687	7975.619

EK-6: Küresel İnovasyon Endeksi (INDEX1) için tanımlayıcı istatistikler

Ülkeler	Ortalama	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük
AUT	4.733084	0.1937841	4.45553	5.07392
BEL	4.787807	0.1689781	4.59306	5.09424
CZE	3.857017	0.1227607	3.66756	4.00775
DEU	5.361573	0.1418224	5.10881	5.50866
DNK	5.040441	0.0766839	4.88724	5.11412
ENG	4.847642	0.18158	4.60347	5.16765
ESP	3.632761	0.0984149	3.46529	3.77055
EST	3.811569	0.1321809	3.64496	4.02762
FIN	5.657149	0.1145521	5.47088	5.78653
FRA	4.706852	0.1403001	4.48453	4.91134
HUN	3.547422	0.0930251	3.44285	3.72564
IRL	4.496705	0.1849874	4.2492	4.81239
ISL	4.498035	0.1552761	4.1902	4.67632
ITA	3.558	0.1768857	3.37833	3.8574
LTU	3.466185	0.1405317	3.27694	3.7282
LUX	4.516096	0.3151066	4.12403	4.97617
LVA	3.13322	0.1397072	2.93649	3.32696
NLD	5.010864	0.2435661	4.72939	5.36532
NOR	4.686768	0.2146857	4.41211	4.99416
POL	3.282973	0.0699563	3.16847	3.42652
PRT	3.821487	0.1528334	3.65789	4.08246
SVK	3.1598	0.1917002	2.91344	3.42971
SWE	5.463562	0.1316788	5.26511	5.75576
TUR	3.276295	0.1330676	3.10403	3.46944
Toplam	4.264721	0.7857147	2.91344	5.78653

EK-7: Avrupa İnovasyon Endeksi (INDEX2) için tanımlayıcı istatistikler

Ülkeler	Ortalama	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük
AUT	0.567	0.0340979	0.48	0.599
BEL	0.5928	0.0444617	0.48	0.629
CZE	0.41	0.0371753	0.34	0.451
DEU	0.6683	0.0313902	0.59	0.691
DNK	0.6921	0.0387397	0.63	0.741
ENG	0.5971	0.0363668	0.53	0.645
ESP	0.3898	0.0292491	0.31	0.411
EST	0.4643	0.0556278	0.34	0.523
FIN	0.6779	0.0059712	0.669	0.688
FRA	0.5636	0.0344293	0.48	0.599
HUN	0.3469	0.0326308	0.26	0.372
IRL	0.5972	0.0307311	0.534	0.63
ISL	0.606	0.0422427	0.49	0.632
ITA	0.4173	0.0332267	0.34	0.448
LTU	0.2671	0.0191279	0.244	0.293
LUX	0.6313	0.0338265	0.54	0.66
LVA	0.2426	0.0245999	0.215	0.289
NLD	0.6002	0.0497925	0.49	0.652
NOR	0.4781	0.0287767	0.434	0.54
POL	0.3006	0.0299933	0.22	0.323
PRT	0.3852	0.0571602	0.23	0.426
SVK	0.3303	0.0413523	0.23	0.373
SWE	0.747	0.0148623	0.723	0.766
TUR	0.1884	0.0579486	0.08	0.3
Toplam	0.4900458	0.1599686	0.08	0.766

EK-8: Toplam Faktör Verimliliği Büyümesi (TFV) için tanımlayıcı istatistikler

Ülkeler	Ortalama	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük
AUT	-0.0446966	1.274968	-2.67136	1.75553
BEL	-0.5886284	1.050627	-2.410492	1.254929
CZE	-0.1050416	2.575843	-5.468742	3.999424
DEU	0.0759862	1.863768	-4.443726	2.30553
DNK	-0.8995846	1.871542	-4.185531	2.583261
ENG	-0.2801602	1.301614	-3.037132	0.9087602
ESP	-0.6484827	0.6506446	-1.730897	0.5130609
EST	-0.8206078	3.852912	-8.185756	3.055335
FIN	-0.6153713	2.883056	-7.355484	2.202024
FRA	-0.3610869	1.18598	-2.49617	1.311123
HUN	-0.4951631	2.238794	-6.34049	1.60231
IRL	0.2023378	2.411469	-3.952969	3.425176
ISL	0.4762124	1.907215	-2.168802	3.609357
ITA	-0.7991506	1.493351	-4.184956	1.395155
LTU	-0.1808109	4.397469	-11.32493	3.907763
LUX	-0.8161343	3.533911	-6.413066	2.627248
LVA	-0.5527357	4.663781	-10.75594	3.484173
NLD	-0.4243019	1.481436	-4.060659	0.9644757
NOR	-1.667029	1.390332	-4.416327	-0.1189005
POL	0.5317598	1.368916	-1.417909	2.6644
PRT	-0.7670208	1.158299	-3.006593	1.142289
SVK	-0.3317276	3.268052	-8.365177	2.531074
SWE	-0.4732281	2.398308	-4.894593	3.171374
TUR	-0.8302834	2.779922	-6.618702	3.152887
Total	-0.4339562	2.382494	-11.32493	3.999424

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	Esra SÜT
Doğum Yeri	Çankırı
Doğum Tarihi	29.09.1986

LİSANS EĞİTİM BİLGİLERİ

Üniversite	Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fakülte	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Bölüm	İktisat

YABANCI DİL BİLGİSİ

İngilizce	YÖKDİL (X) ÜDS (...) TOEFL (...) EILTS (...)
	67.50

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurum	Gürsan Elektrik San.ve Tic. Ltd. Şti
Görevi/Pozisyonu	Bilgi İşlem
Tecrübe Süresi	1 yıl
Çalıştığı Kurum	Aksöz Elektrik İnşaat Müh. Tur. San. Tic. Ltd. Şti
Görevi/Pozisyonu	Bilgi İşlem
Tecrübe Süresi	2 yıl

KATILDIĞI

Projeler	
Çankırı Karatekin Üniversitesi BAP	Türkiye’de Ekonomik Büyümenin Belirleyicileri Algısı: Çankırı İli Örneği Projedeki Pozisyonu: Bursiyer

İLETİŞİM

Adres	Aksu mah. Şifa Sok. 1/10 Merkez/ÇANKIRI
E-mail	esra.sut@gmail.com