

T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

AR-GE HARCAMALARI VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ
EKONOMİK KALKINMAYA ETKİLERİ; BAZI OECD ÜLKELERİ İÇİN
PANEL VERİ ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
Emine ALAK

DANIŞMAN
Doç. Dr. Yunus BULUT

MALATYA - 2020

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

AR-GE HARCAMALARI VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ EKONOMİK
KALKINMAYA ETKİLERİ; BAZI OECD ÜLKELERİ İÇİN PANEL VERİ ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

DOÇ. DR. YUNUS BULUT

HAZIRLAYAN

EMİNE ALAK

Jürimiz **14.08.2020** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda bu Yüksek Lisans Tezini (oybirliği /oyçokluğu) ile başarılı bulunarak **Ekonometri** Ana Bilim, **Ekonometri** Bilim dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyelerinin Unvanı Adı Soyadı

1. Prof. Dr. Tayfur BAYAT
2. Doç. Dr. Yunus BULUT
3. Dr. Öğr. Üyesi Fahrettin ÖZBEY

İmza



İNönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih vesayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

.....
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Doç. Dr. Yunus Bulut'un danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım **“AR-GE HARCAMALARI VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ EKONOMİK KALKINMAYA ETKİLERİ; BAZI OECD ÜLKELERİ İÇİN PANEL VERİ ANALİZİ”** başlıklı yüksek lisans tezimin, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun şekilde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

13 / 10 / 2020

Emine ALAK

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamın planlamasında, araőtırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Yunus Bulut'a,

Bütün hayatım boyunca bana her türlü desteği veren ve yanımda olan sevgili ağabeylerim Mehmet Lokman Alak ve Emrah Alak'a,

Hayatımın her anında yanımda olan, dualarını esirgemeyen varlığına binlerce kere őükrettięim, bütün başarılarımın nedeni olan başımın tacı sevgili annem Kevoki Alak'a,

Yanımda olmasa da varlığını her an hissettiğim babam Cemil Alak'a,

sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME (AR-GE) HARCAMALARI VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ EKONOMİK KALKINMAYA ETKİLERİ; BAZI OECD ÜLKELERİ İÇİN PANEL VERİ ANALİZİ

ÖZET

Ülkelerin gelişen ve de değişen ekonomik koşullar altında sürdürülebilir bir ekonomiye sahip olması için yenilikçi ve teknolojik gelişmeleri yakından takip etmelerini gerektirmektedir. Bu doğrultuda araştırma ve geliştirme (AR-GE) için yapılan yatırımlar büyük önem arz etmektedir. Çünkü her şeyin hızla değiştii bu çağda, ülkelerin ve işletmelerin rekabet gücünü arttırabilmeleri yenilikçi olmalarına bağlıdır ve bu da beraberinde araştırma ve geliştirme etkinliklerine önem vermelerini zorunlu kılmaktadır.

Diğer bir taraftan ülkelerin ekonomik gücünü etkileyen etkenlerden başka bir tanesi de; yüksek teknolojik ürün ihracatıdır. Yüksek teknolojik ürün ihracatı günümüz dünyasında sahip olduğu yüksek katma değerlerden ötürü büyümenin belirleyicileri olarak gösterilmektedir. Bu nedenle yüksek teknolojik ürün ihracatı ülkelerin ekonomik büyümelerini arttırmada önemli bir yere sahiptir.

Bu çalışmada Türkiye'nin de dahil olduğu 12 tane OECD ülkesi için; araştırma ve geliştirme harcamalarının ve yüksek teknolojik ürün ihracatının ekonomik büyümeye etkileri incelenerek ülkelere ait 1990-2018 yılları arasında ki veriler ile çalışılmıştır. İnceleme ekonometrik bir yöntem olan panel veri modeli analizi ile yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda araştırma ve geliştirme harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde ki etkisi anlamlı ve pozitif bulunmuştur. Aynı zamanda yüksek teknolojik ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi anlamlı fakat negatif bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: AR-GE, Ekonomik Büyüme, Panel Veri Modeli, Teknoloji

**THE EFFECTS OF RESEARCH AND DEVELOPMENT (R & D)
EXPENDITURES AND HIGH TECHNOLOGY PRODUCT EXPORT
ON ECONOMIC DEVELOPMENT; PANEL DATA ANALYSIS FOR
SOME OECD COUNTRIES**

ABSTRACT

It requires countries to pay close attention to innovation and technological development in order to achieve a sustainable economy under changing economic conditions. Therefore, investment for R & D is very important. Because in this rapidly changing era, the ability of countries and enterprises to improve their competitiveness depends on innovation, which makes them necessary to focus on R & D activities.

On the other hand, another factor that affects the economic strength of the country; is the export of high-tech products. Because the export of high-tech products has high added value, they are considered to be the determinants of growth. Therefore, the export of high-tech products plays an important role in promoting the economic growth of various countries.

In this study, each of the 12 OECD countries has units in Turkey; using 1990 to 2018 country data to analyze the impact of R & D expenditure and high-tech product exports on economic growth. The analysis is conducted through panel data analysis, which is an econometric method. The results of the study show that R & D spending has a positive impact on the economic growth. At the same time, it was found that the export of high-tech products had a negative impact on economic growth.

Keywords: R & D, economic growth, panel data analysis, technology pages.

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
KISALTMALAR	xiii
GİRİŞ	1
BÖLÜM I.....	5
1.1. OECD VE TARİHİ.....	5
1.1.1. Almanya	6
1.1.2. Amerika Birleşik Devletleri.....	7
1.1.3. Avusturya.....	8
1.1.4. Danimarka	9
1.1.5. Fransa.....	10
1.1.6. Hollanda	10
1.1.7. İngiltere	11
1.1.8. İrlanda.....	12
1.1.9. İsveç	13
1.1.10. Kanada	14
1.1.11. Norveç.....	15
1.1.12. Türkiye	15
1.2. PARAMETRELERİN İNCELENMESİ.....	17
1.2.1. Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla	17
1.2.2. AR-GE Yatırımları	18
1.2.3. Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı	20
1.3 AR-GE, İNOVASYON VE EKONOMİK BÜYÜME TABANLI İÇSEL BÜYÜME MODELLERİ.....	21
1.3.1 Arrow (1962).....	21
1.3.2 Paul Romer Modeli	22

1.3.3 Grossmann Ve Helpman'ın Modelleri	23
1.4. LİTERATÜRDE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR.....	24
BÖLÜM II	29
2.1. PANEL VERİ.....	29
2.2. PANEL VERİNİN AVANTAJLARI VE KISITLAMALARI.....	30
2.2.1. Panel Verinin Avantajları	30
2.2.2. Panel Verinin Kısıtlamaları	32
2.3. PANEL VERİ ANALİZİNDE HATA EĞİLİMLERİ.....	33
2.3.1. Heterojenlik Eğilimi.....	33
2.3.2. Seçim Yanlılığı.....	35
2.4. KULLANILAN YÖNTEM VE TESTLER	36
2.4.1. Homojenlik- Heterojenlik Varsayımı.....	36
2.4.1.1. Swamy S Homojenlik Testi	37
2.4.2 Yatay Kesit Bağımlılığı	37
2.4.2.1.Pesaran CD Testi.....	38
2.4.3. Panel Birim Kök Testleri.....	38
2.4.3.1 İkinci Nesil Panel Birim Kök Testleri	39
2.4.3.1.1.Yatay Kesit Genişletilmiş Im-Pesaran-Shin (CIPS) Panel Birim Kök Testleri.....	39
2.4.4. Panel Eşbütünleşme Testleri	40
2.4.4.1 Westerlund Panel Eşbütünleşme Testleri	40
2.4.5. Panel Eşbütünleşme Modelinin (Uzun Dönemli İlişkisinin) Tahmini.....	42
2.4.5.1. Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler (DOLSMG) Tahmincisi... 42	
BÖLÜM III.....	44
3.1 EKONOMETRİK ANALİZ	44
3.1.1. Model, Yöntem ve Veriler	44
3.1.2 Araştırmanın Amacı	44
3.1.3. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları	45
3.1.4. Veri ve Değişkenler	45
3.1.5. Değişkenlerin Tanımlanması ve Betimsel İstatistikler	46
3.1.6. Swamy S Homojenlik Testi	49
3.1.7. Yatay Kesit Bağımlılığı CD Testi.....	50
3.1.8 Panel Birim Kök Testleri.....	52

3.1.8.1 Yatay Kesitsel Genişletilmiş Im, Peseran ve Shin (CIPS) Panel Birim Kök Testi	52
3.1.9. Eşbütünleşme.....	53
3.1.9.1 Birimler Arası Korelasyon CD Testi.....	54
3.1.9.2 Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi.....	55
3.1.10. Panel Eşbütünleşme Modelinin (Uzun Dönemli İlişkisinin) Tahmini.....	56
3.1.10.1 Ortalama Grup Dinamik En Kk Kareler (DOLSMG) Tahmincisi..	56
SONUÇ	60
KAYNAKÇA	63



TABLolar DİZİNİ

	SAYFA
Tablo 3.1. Betimleyici İstatistikler.....	46
Tablo 3.2. Swamy S Homojenlik Testi.....	50
Tablo 3.3. Yatay Kesit Bağımlılığı için CD Testi.....	51
Tablo 3.4. Yatay Kesitsel Genişletilmiş Im, Peseran ve Shin (CIPS) Panel Birim Kök Testi.....	52
Tablo 3.5. CD Testi.....	55
Tablo 3.6. Westerlund (2008) Durbin-H Testi Sonuçları.....	55
Tablo 3.7. DOLSMG Tahmincisi İle Uzun Dönem Katsayıların Tahmin Edilmesi.....	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

	SAYFA
Şekil 2.1. Heterojen Sabit ve Homojen Eğim Durumuna Örnekler.....	34
Şekil 2.2. Sabit ve Eğimlerin Heterojen Olmasına Örnekler.....	35
Şekil 2.3. Örneklem Seçim Sapması.....	36
Şekil 3.1. Genel Panel Gragiği.....	47
Şekil 3.2. GSYİH Değişkenine Ait Grafik.....	47
Şekil 3.3. YTÜİ Değişkenine Ait Grafik.....	48
Şekil 3.2. AR-GE Değişkenine Ait Grafik.....	49

KISALTMALAR

- AB:** Avrupa Birliği
- ABD:** Amerika Birleşik Devletleri
- AR-GE:** Araştırma ve Geliştirme
- AIC:** Akaike Ölçütü
- CADF:** Yatay Kesit Genişletilmiş Dickey Fuller
- D:** Devlet Harcamaları
- DOLS:** Dinamik En Küçük Kareler
- DOLSMG:** Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler
- EFTA:** Avrupa Serbest Dolaşım Örgütü
- GSMH:** Gayri Safi Milli Hâsıla
- GSYİH:** Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
- HT:** Harris ve Tzavalis
- IPS:** Im, Peseran ve Shin
- LLC:** Levin, Lin ve Chu
- M:** İthalat
- NATO:** Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü
- OECD:** Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
- R&D:** Research and Development
- T:** Tüketim
- Y:** Yatırım
- YTÜİ:** Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı
- X:** İhracat

AR-GE HARCAMALARI VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ EKONOMİK KALKINMAYA ETKİLERİ; BAZI OECD ÜLKELERİ İÇİN PANEL VERİ ANALİZİ

GİRİŞ

18. yüzyıldan beri ekonomik büyüme, iktisatçıların ve ülkelerin her zaman dikkate aldığı en önemli temel göstergelerden biri olmuştur. İktisadi büyüme kavramı, gayri safi hasıla ve kişi başına gelirdeki artış şeklinde dile getirilebilir (Sungur vd., 2016). İktisadi büyüme olgusu, globalleşen dünyada ve değişen ekonomik koşullarda makroekonomik incelemelerin başında yer almaktadır (Genç & Atasoy, 2010).

Bir ülkenin ekonomik büyümesini araştırırken, onu tek bir faktör ile incelemek, ülkenin performansını ölçmek için yeterli değildir. Teknoloji ve yenilik, daha yüksek büyüme oranlarına ulaşmak için önemli süreçler içerir. Bilgi aktarımı, internet ağları ve uluslararası ağlar yenilik süreçlerinin çabuk yayılmasını sağlar (Ünlükaplan, 2009).

İnovasyon veya diğer bir tabir ile "yenilik" dünya ekonomisinde her geçen gün daha önemli hale gelmektedir. 1980'lerde ortaya çıkan "Yeni Büyüme Teorisi" (içsel büyüme teorisi), teknolojik ilerleme ve beşeri sermayenin ekonomik büyümenin temeli olduğuna işaret etmekteydi. Büyümenin itici gücü olarak dile getirilen AR-GE faaliyetleri üzerine temellenmiş ekonomik büyüme modeli ise Romer (1990) tarafından ilk defa ortaya atılmıştır. Rivera-Betiz & P.M. Romer (1991), Grossman & Helpman (1991) ve Aghion & Howitt (1999) tarafından ortaya atılan bu teori günümüzde de farklı fikirlerin oluşumuna neden olabilmektedir (Altın & Kaya, 2009).

Diğer bir taraftan küreselleşen dünyada teknolojik rekabetin önemli bir yere konuma olduğu birden çok kaynakta yer almıştır. Bu kaynakların yanı sıra teknolojik güce sahip olmanın çağımızda nasıl bir öneme sahip olduğunu,

ülkelerin gelişmişlik düzeyine bakarak anlayabiliriz. Rekabet dünyasında yer alabilmenin temel şartlarından biri de teknolojik güce sahip olabilmektir. Teknolojik alanda gelişim gösteren ülkelerin genel anlamda üretici olduğu ve teknolojik üretimin ülkenin kalkınması adına ciddi bir konuma sahip olduğunu göstermektedir. Ülkelerin gelişmişlik seviyesini gösteren en büyük parametrelerden bazılarını AR-GE (Araştırma ve Geliştirme) ve Yüksek Teknoloji Ürün İhracatıdır (YTÜİ) olarak sıralanabilir.

Son zamanlarda yapılan araştırmalar, ülkeler arasındaki gelir ve büyüme farklılıklarını azaltmadaki temel bileşenlerinden bir tanesinin de AR-GE harcamalarının olduğu savunulmaktadır. Araştırma ve geliştirme harcamaları, başta dış ticaret kanalları yoluyla ileri teknoloji ürünlerin ihracatını arttırmıştır ve ileri teknoloji ürünler yüksek katma değerli ürünler içerdiğinden, ülkenin gayri safi yurtiçi hasılasının (GSYİH) artmasına neden olarak ekonomik büyümeyi büyük ölçüde desteklemiştir (Kılıç vd., 2014).

AR-GE yatırımları bir ülkenin yeniliğe, değişime ve rekabete verdiği önemi arz etmektedir. Bu alanda yapılan yatırımlar ülkenin küresel rekabet içinde yer almasını sağlamanın yanı sıra ekonomik olarak çağın gereksinimleri doğrultusunda hareket ettiğini göstermektedir. AR-GE yatırımlarının düşük olduğu ülkeler, genelde gelişmemiş ya da gelişmekte olan ülkelerdir. Gelişmekte olan ülkeler bu alanda yatırım yapmak amacıyla daha çok bütçe ayırmakta ve bu alandaki dışa bağımlılık seviyesini düşürmektedir. Gelişmemiş ülkelerin ise AR-GE alanında yaptıkları yatırımlar çok düşük ve teknolojik olarak dışa bağımlı şekilde yaşamaktadırlar.

Gelişmişlik göstergelerinden bir diğeri ise ‘Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı’dır. Yüksek teknoloji ürünler genel olarak getirisi yüksek ürünler olarak sınıflandırılmaktadır. İleri teknolojik ürünler sağlık, askeri, hava gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Uluslararası ticarete rekabet gücü kazanmak için ülkelerin hangi sektörlere yöneleceği sorusu çok önemlidir. Uluslararası rekabette karşılaştırmalı üstünlük elde etmek için ülkelerin hangi sektörlere yatırım yapmaları gerektiğini, hangi sektörlerin AR-GE faaliyetlerine odaklandığını ve

hangi sektörlerin uluslararası ticarete odaklandığını belirlemeleri gerekmektedir. Özellikle küresel ticaret hacmindeki artışla birlikte ülkeler, sürdürülebilir ekonomik büyüme sağlamak ve gelişmişlik seviyelerini iyileştirmek için uluslararası ticarete giderek daha fazla güvenmektedirler (Şeker, 2019).

Ülkelerin uluslararası ticaretini ve ekonomik kalkınmasını sürdürülebilir kılmak amacıyla katma değerli ve yüksek teknoloji ürünlerin ihracattaki çeşitliliğini artırmaları gerekmektedir (Şeker, 2019). Teknolojik gelişmeyle kazanılan bilgiler, ülkelerde sadece üretim sürecinin verimliliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda teknoloji yoğunluklu yeni ürünler de üretebilmektedirler (Yıldırım ve Kesikoğlu, 2012). Yüksek teknolojik ürün üretimine sahip ülkeler bu ürünlerin ihracatını yaparak hem küresel rekabet dünyasında önemli bir yere sahip olabilirken hem de ekonomik olarak önemli bir güce sahip olmaktadır.

Bu tezin amacı, bazı OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development - Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) ülkelerine ait AR-GE yatırımların ve Yüksek Teknoloji Ürünlerinin GSYİH (Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla) üzerindeki etkilerinin ekonometrik bir yöntem olan Panel Veri Analizi methodu ile incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, OECD ülkelerinden; Almanya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Avusturya, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İsveç, Kanada, Norveç ve Türkiye ülkeleri ele alınmıştır. Bu ülkelere ait, AR-GE ve GSYİH verileri OECD resmi web sayfasından YTÜİ ise Dünya Bankası (World Bank) resmi web adresinden elde edilmiştir. Veriler 1990-2018 yıllarını kapsamaktadır. Elde edilen veriler istatistiksel program olan STATA ve GAUSS programına aktarıldıktan sonra Panel Veri Analizi ile bazı OECD ülkelerine ait AR-GE yatırımlarının ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının GSYİH (Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla) üzerindeki etkisi analiz edilmiştir.

Bu tez toplamda dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, çalışmada ele alınan OECD ülkelerinin yıllara göre ekonomik durumlarını ve ekonomik güçleri, AR-GE, YTÜİ ve GSYİH terimleri detaylı şekilde açıklanmış ve ekonomik önemleri anlatılmıştır. İkinci bölümde, Panel Veri Analizi detaylı bir şekilde anlatıldıktan sonra çalışmada kullanılan materyal ve yöntemler

verilmiştir. Üçüncü bölümde ise STATA ve GAUSS programına aktarılan veriler ile panel veri analizi çalışılmış ve analiz sonuçları ile açık bir şekilde verilmiştir. Son bölüm olan dördüncü bölümde ise sonuçlar değerlendirilmiş ve ele alınan parametrelerin ülke kalkınmalarına olan katkılarının artırılması için önerilerde bulunulmuştur.

Son olarak bu tezde literatürde yapılmış olan çalışmalardan farklı olarak aynı anda hem AR-GE harcamalarının hem de yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik kalkınma üzerindeki etkileri tek model ile incelenip daha güncel veriler ile çalışılmıştır.



BÖLÜM I

Bu bölümde, OECD hakkında genel bilgiler verildikten sonra çalışmada yer alan OECD ülkeleri hakkında bilgiler verilecektir. Daha sonra çalışmada yer alan üç parametre detaylı şekilde incelenecektir.

1.1. OECD VE TARİHİ

14 Aralık 1960 yılında imzalanan Paris Antlaşması ile 1961 yılında temelleri atılmıştır. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü veya İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı olarak adlandırılan uluslararası ekonomik bir örgüt olarak bilinmektedir. OECD içinde yer alan ülkeler genel anlamda gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerdir. Toplam 37 ülke üye olarak faaliyet sürdürmektedir (www.mfa.gov.tr, 18.08.2020).

Örgütün amaçları; özellikle gelişmekte olan üye ülkelerin ve gelişmiş ülkelerin istikrarlı şekilde finansal ve ekonomik kalkınmaya destek olmak, işsizliğin ortadan kaldırılması, sosyo-ekonomik düzenin sağlanması, demokratik bir yaşam ilkesi benimsemek şeklinde sıralanabilir. Aynı zamanda üye talebinde bulunan ülkelerin sahip olması gereken temel şartlar; insan hakları, demokrasi ve özgürlük olarak belirtilmektedir (www.ekodialog.com, 18.08.2020).

OECD örgütü üye ülkelerine ait ekonomik göstergeleri sürekli takip ederek veriler halinde kamuoyuna sunmaktadır. Üye ülkelerinin yaşadığı problemler riskler raporlar şeklinde sunmaktadır. Geçmişe dönük verileri kullanarak ülkelerin ya da küresel ekonomik analizini tahminler ile kamuoyu ile paylaşmaktadır (www.hürriyet.com.tr, 18.08.2020).

Kurucu ülkeler harf sıralamasına göre; Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Danimarka, Fransa, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Kanada, Lüksemburg, Norveç, Portekiz, Türkiye, ve Yunanistan şeklinde sıralanmaktadır.

Daha sonradan dâhil olan ülkeler yıllara göre; Japonya (1964), Finlandiya (1969), Avustralya (1971), Yeni Zelanda (1973), Meksika (1994),

Çek Cumhuriyeti (1995), Güney Kore (1996), Macaristan (1996), Polonya (1996), Slovakya (2000), Estonya (2010), İsrail (2010), Slovenya (2010) ve Şili (2010) şeklinde sıralanmaktadır.

Çalışmada yer alan bazı OECD ülkelerine ait bazı bilgiler ve ekonomik göstergeler aşağıda ülke harf sıralamalarına göre verilmiştir.

1.1.1. Almanya

Almanya büyük bir ekonomik güce sahip Avrupa kıtasında yer alan bir ülkedir. Ekonomik güç olarak dolar kuru üzerinde dünyanın dördüncü ekonomik gücü olarak kayıtlarda yer almaktadır. Avrupa’da ekonomik gücü en yüksek ülkelerden biridir. Avrupa Birliği (AB) ve Euro Bölge kurucularından olan Almanya aynı zamanda OECD kurucularındandır. Sanayi alanında büyük gelişim gösteren Almanya’nın ihracat alanı genellikle; otomotiv, makine, kimyasal ürünler, elektrikli cihazlar, eczacılık ürünleri, ulaşım araçları, metaller, gıda malzemeleri, kauçuk ve plastik ürünlerinden oluşur (www.wikipedia.org.tr, 18.08.2020).

Son yıllarda Almanya, artan iç talebe, elde edilen pozitif sosyal sonuçlara ve ihracat performansına dayalı güçlü bir ekonomik performans sergilemektedir. İhracatını başta otomobiller ve kimyasal ürünler olmak üzere uzun vadeli karşılaştırmalı avantajlarla büyük ölçekli, üretken ve yenilikçi üretimden faydalanarak sektördeki konumunu pekiştirmiştir (www.oecd.org, 18.08.2020).

Almanya diğer birçok gelişmiş ülkede olduğu gibi, araştırma geliştirme politikası olarak sanayinin yenilik gücünü artırarak, rekabet seviyesini yükseltmeyi seçmiştir. Bunu başarabilmek için Almanya çeşitli politikalar izlemektedir. Bu politikalardan birincisi; AR-GE potansiyelini daha iyi kullanabilmek için yapısal düzenlemeler yapmış ve de pazar ihtiyaçları doğrultusunda faaliyetlerde bulunmuştur. İkincisi de; Küçük ölçekli işletmelerde AR-GE yatırımlarını destekleyerek ve araştırmacı personeli ödüllendirerek bu yöne kayanların sayısını arttırmıştır. Bunun yanı sıra yeni teknoloji alanlarda bilgi ve danışma merkezleri oluşturmuştur (Çoban, 2002).

1.1.2. Amerika Birleşik Devletleri

Elli eyaletten oluşan ABD, OECD kurucu ülkeleri arasında yer almaktadır. Dünyanın en güçlü ülkesi olarak adlandırılan ABD sanayi ve teknoloji alanında büyük gelişmelere öncülük etmektedir. Dünyanın en başta gelen ekonomisi ve satın alma gücü paritesinde ikinci sırasında yer alan ekonomisi olarak bilinen ve de nominal olarak dünya GSYİH'nin % 22'sini meydana getirmektedir. Ekonomisi düzenli bir GSYİH büyüme oranı, düşük düzeyde işsizlik oranı, üst düzey araştırma ve sermaye yatırımı barındırmaktadır (www.wikipedia.org.tr, 18.08.2020).

Amerikan ekonomisinin temelinde rol alan iki unsur vardır. Bunlardan birincisi sahip olduğu zengin doğal kaynaklar, diğeri ise kalifiye işgücüdür. "Beyin Göçü", olarak bilinen; bilimsel ve teknik eğitim almış yetenekli ve zeki gençlerin ABD ekonomisine kazandırılması ekonomik problemlerin çözülmesi bakımından temel bir unsur olarak kabul edilmektedir (Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği AR-GE Şubesi, Amerika Birleşik Devletleri Ülke Raporu, 2018).

Amerika Birleşik Devletleri dünya çapında teknolojik açıdan en büyük ekonomisine sahiptir ve şirketleri teknolojik ilerlemenin ön saflarında yer almaktadır. Yeni ekonomi anlayışı ile bilgi ve iletişim teknolojisi, hizmet sektörünü ekonominin en temel parçası haline getirmiştir. ABD dünyanın birçok ülkesine bu teknolojik gücünü her alanda ihraç etmektedir. Amerikan ekonomisine hakim olan ana sektörler otomotiv, havacılık, iletişim, kimya, elektronik ve bilişim (BT) sektörleridir (www.wikipedia.org.tr, 18.08.2018).

Yenilik, bilgi birikimi, insan sermayesi ve AR-GE çalışmalarının global bir eğilim olarak öne çıkması, Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan ve kendinden daha uzun bir süre birikiminin yansıdığı ulusal politikalar da görülebilmektedir. Almanya tarafından ortaya atılan Siemens aracılığı ile hazırlanan Endüstri 4.0'dan sonra Amerika Birleşik Devletleri de teknoloji transformasyon stratejileri ve politikaları oluşturmaya başladı.

1.1.3. Avusturya

Yapısal olarak Almanya ile aynı ekonomik yapıya sahip olan Avusturya OECD kurucuları arasında yer almaktadır. 2004 yılındaki istatistiklere göre, satın alma gücü paritesine göre Avusturya'nın kişi başına GSYİH'si 27.666 Euro'ya ulaşarak, Lüksemburg, Hollanda ve İrlanda'dan sonra AB'de dördüncü sırada yer edinmiştir (Konya Ticaret Odası Dış Ticaret Servisi, Avusturya Ülke Raporu, 2016).

Bölgenin 1980'lerdeki yapısal problemleri ve düşük yenilik performansı nedeniyle Teknoloji Politikası Stratejisi (1995) geliştirilmiştir. Stratejinin amacı, bölgeyi teknoloji üreticisi yapmak ve rekabet gücünü artırmaktır (Çelik, 2020).

Avusturya'da, yenilik unsurlarına yönelik stratejilere; Avusturya Enerji Stratejisi (2010) ve Avusturya Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi (2002) örnek olarak gösterilebilir, Yeniliğe dönük en önemli stratejisi ise Ulusal Araştırma ve Yenilik Planı olarak söylenebilir. Avusturya da daha sonra Araştırma, Teknoloji ve Yenilik Perspektifleri üzerine çalışılmıştır (Çelik, 2020).

Ülke de yenilik politikaları kapsamında; 11 Temmuz 2000 tarihinde Araştırma ve Teknoloji Geliştirme Konseyi kurulmuştur. Konseyin temel amacı; temel amacı, AR-GE ve yenilik politikalarının oluşturulmasına ve uygulanmasına, bağımsız ve yetkin danışmanlık sağlamak ve araştırma aktörleri arasında değişik faaliyetler yolu ile iletişim ve işbirliği ortamının sağlanmasıdır (tubitak.gov.tr, 01.09.2020).

Avrupa ülkeleri arasında önemli bir ekonomik yapıya sahip olan Avusturya, AB'ye üye olduktan sonra yabancı yatırımcılar için cazibe haline gelen bir ülke olmuştur. Avusturya ekonomisi dış ticarete bağlıdır ve diğer AB ülkelerinin (özellikle Almanya) ekonomileriyle yakından bağlantılıdır. Avusturya'nın ana ihracatı otomobiller ve bunların parçaları, makineleri ve kağıt ürünleridir (www.tradingeconomics.com, 19.08.2018). Otomobil endüstrisi oldukça gelişmiş olan Avusturya'nın endüstriyel ürünlerle ekonomisini güçlendirdiği görülmektedir.

Genellikle geri dönüşüm ile enerji ihtiyacını sağlayan Avusturya bu şekilde enerji konusunda dışa bağımlı bir ülke değildir. Halen gelişim gösteren bir yapıya sahip olmanın verdiği avantaj ile ülke ekonomisi her geçen gün gelişim göstermektedir (www.wikipedia.org.tr, 19.08.2018).

1.1.4. Danimarka

Danimarka ekonomik gelişmişlik açısından Avrupa bölgesindeki 45 ülke arasında dördüncü sırada yer almakta, genel puanı bölge ve dünya ortalamasının çok üzerinde olan bir ülke konumundadır. Genel anlamda serbest ticaret anlayışı benimseyen Danimarka, hizmet sektöründe gelişim gösteren ülkeler arasında yer almaktadır (Index of Economic Freedom, Danimarka Raporu, 2020).

Danimarka bilim ve teknolojiye en çok önem veren AB ülkelerinden biridir. Kişi başına yaptığı AR-GE harcamasıyla bu listede dünyada 6. AB’de 3.sırada yer almaktadır. Danimarka kişi başına yıllık yaklaşık olarak 630 Euro’luk bir AR-GE harcaması yapmaktadır, Ancak Danimarka’nın yaptığı yatırımın karşılığını layıkıyla aldığını söyleyemeyiz (Çomu, 2006).

Sanayileşmiş ve teknolojik olarak gelişimini tamamlamış ülkelerde olduğu gibi, Danimarka’da hizmet sektörünün bir adım önde olduğu ekonomik bir yapıya sahiptir. Biyoteknoloji, bilgi teknolojisi ve yazılım, çevre koruma ve enerji tasarrufu alanları da gelişim göstermektedir (www.mfa.gov.tr, 18.08.2018).

Tasarruf için emeklilik yatırımı zorunlu olan bu ülkede bütçe fazlalığı genelde meydana gelmektedir. Yüksek bir vergi düzeyi olan Danimarka’da gelir dağılımının eşit sağlandığı söylenilebilir. İş gücünün sendikalar ile garanti altına alındığı ülkede işsizlik düşük seviyelerde yer almaktadır. Dünyanın en büyük vizon hayvancılığı yapılan Danimarka’da kürk ihracatı önemli seviyededir. Hayvancılığın her geçen gün gerilediği Danimarka’da genellikle makine, kimyasal maddeler ve zirai ilaç ihracatı yapılmaktadır.

1.1.5. Fransa

Satın alma gücü paritesi olarak dünyanın önde gelen ekonomilerine sahip Fransa, OECD örgütü kurucularındandır. Satın alma gücü paritesi açısından dokuzuncu sırada yer alan Fransız ekonomisi nominal olarak dünyanın altıncı en büyük ekonomisidir. Fransa, Avrupa Birliği'nin Almanya ve Birleşik Krallık'tan sonra üçüncü büyük ekonomisidir (www.vikipedia.org.tr, 01.08.2020).

AB'de Almanya ile beraber en büyük siyasi ağırlığa sahip olan ülke Fransa'dır. Fransa AR-GE harcamalarına ayırdığı kaynağın büyüklüğü ve toplam AR-GE personeli sayısı (320.000) ile dikkat çekmektedir. Ayrıca Fransa dünyada teknolojik yenilik yapma kapasitesi ve en çok patent veren ülkeler sıralamasında yine META'nın yaptığı araştırmaya 7. sırada yer almaktadır. Fransa AB'deki en stratejik ortağı konumunda bulunan Almanya'ya göre teknolojik alanların çoğunda, her ne kadar dünyanın en önde gelen ülkelerinden biri olsa da, geride kalmaktadır (Çomu, 2006).

Kimya sektöründe gelişmiş olan Fransa çeşitlendirilmiş bir ekonomik yapıya sahiptir. Turizm bakımından zengin bir ülke olan Fransa turizm sektöründe önemli bir yere sahiptir. Teknolojik ve sanayi sektöründe gelişmiş ülkeler statüsünde yer alan Fransa, bu sektörlerdeki ürün ihracatı ile her geçen yıl kalkınma konusunda istikrar göstermektedir (İTHİP, Fransız Ülke Raporu, 2016).

Fransa'nın önemli sektörleri, iletişim havacılık, askeri gibi sektörler olması yanı sıra AR-GE harcamalarının yüksek olmasından kaynaklı her geçen gün bu alanda gelişim sağlanmaktadır. Enerji alanında nükleer enerji üretimi konusunda dünyanın önde gelen ülkelerindendir (www.vikipedia.org.tr, 01.08.2018).

1.1.6. Hollanda

Hollanda, dünyanın en çok ihracat yapan ilk on ülkesinden biri olup ekonomik olarak en büyük 16. ekonomidir. Hollanda ekonomisi, hem özel hem de kamu sektörünün önemli roller oynadığı karma bir piyasa ekonomisine sahiptir. Hollanda, Dünya Ekonomik Forumu kapsamlı Kalkınma Endeksi

sıralamasında gelişmiş ekonomiler içerisinde 7. sırayı almış, Avrupa Birliği ekonomileri arasında 6. sırada yer edinmiş, IMF'nin 2018 verileri ile de nominal olarak dünyanın en büyük 17. ekonomisini sahip olmuş, kişi başına düşen gelirden de ise 13. sırada yer edinmiştir (UIB, Hollanda Ülke Raporu, 2019).

1966 yılında Bilim ve Teknoloji Konseyi'nin kurulmasıyla hayata geçti. Bugün Hollanda'daki bilim ve teknoloji politikalarından Eğitim Bakanlığı sorumludur. Hollanda'daki teknoloji stratejilerinin ana hedefi toplumun ve pazarın istediği gelişmeleri sağlayabilecek teknolojik altyapıyı oluşturmaktır. Hollanda bugün kişi başına yaptığı yaklaşık 440 Euro'luk harcamayla AB'de 6.sırayı almaktadır. Toplam Ar-Ge harcamasında da dünya 11.si olan Hollanda'nın yaptığı yatırımlar karşılığını bulmaktadır. Bu bir yılda en çok patent veren dördüncü AB ülkesi olmasından anlaşılmaktadır (Çomu, 2006).

2012 yılında Dünya Bankası ve Uluslararası Para Fonuna göre dünyanın en büyük 18. ekonomik gücüne sahip olan Hollanda, gerek nüfus artışından gerek küresel rekabette kaynaklı bu sıralamada gerileme yaşadı. Avrupa'da büyük doğal gaz rezervlerine sahip olan Hollanda, doğal gaz satışından büyük kalkınma sağlamaktadır. Makineleşmiş tarım gücüne sahip bu ülke tarım konusunda önemli bir yere sahiptir (www.wikipedia.org.tr, 20.08.2018).

1.1.7. İngiltere

Birleşik Krallık, Avrupa'nın güçlü ekonomik ve politik güçlerinden birisi olup, 1970'lerde Avrupa Birliği'nin bir üyesi olmuştur (Saygın & Ultan, 2012). Avrupa'da Almanya'dan sonra ikinci ekonomik güce sahip olan İngiltere, aynı zamanda dünyanın da önemli ekonomik gücüne sahip ülkelerinden biridir (www.etonet.org.tr, 20.08.2018). İngiltere, Birleşik Krallık ülkelerinin temel gücü olmasının yanı sıra OECD kurucularındandır.

2011 yılından bu yana, İngiltere büyüme için yenilik ve araştırma politikalarında, yenilikçi ürün ve hizmetler için tüketicilerin rehberliği gibi, devletin anahtar rolüne vurgu yapmaktadır. Küçük çaplı işletmelerin araştırma teşebbüsleri için ayrılan bütçe 2013-2014 yılından sonra yeniden 2014-2015 yılı

için de artırılmıştır. “inovasyona olan talebin canlandırılması” stratejilerinde bu başlık daha detaylı olarak incelenmiştir (OECD, 2014: 29).

İngiltere ileri seviyede gelişmiş finansal bir sisteme sahip olan bir ülke olarak, kişi başına düşen milli gelir açısından dünya da en önde gelen 18. ülkesi konumuna sahiptir. İngiltere’de yerli ve yabancı bankalarla birlikte bireylere hizmet eden birçok kurum ve kuruluş vardır. Bunlar; kredi veren kuruluşlar, yatırım kurumları, sigorta şirketleri, postaneler, büyük çaplı mağazalar ve süpermarketlerdir. Bütün bu kurum ve kuruluşlar müşteri çekebilmek amacı ile ciddi bir rekabet içerisine girmektedirler (www.icep.com.tr,20.08.2018). Avrupa’da yer alan birçok büyük şirkete İngiltere ev sahipliği yapmaktadır. Avrupa’nın farklı bir yapısına sahip olan İngiltere teknoloji ve sanayi sektörlerinde gelişim göstererek bu sektörlerde ekonomik olarak güç kazanmaktadır.

1.1.8. İrlanda

Modern bir bilgi ekonomisine sahip olan İrlanda, teknoloji, turizm, hizmet, sanayi gibi birçok sektörde gelişim göstermektedir. Kişi başına düşen milli gelir konusunda önemli bir yere sahip olan İrlanda’da refah seviyesi yüksek işsizlik oranı ise düşüktür. OECD kurucularından olan İrlanda öncü olduğu tarım sektöründe zamanla sanayi ve teknolojik gelişimlere geçerek bu öncülüğü kaybetmiştir. Telekomünikasyon sektöründe Avrupa’nın en önemli ülkesi olarak kabul edilir (www.wikipedia.org.tr, 20.08.2018).

Geniş bir üretim yelpazesine sahip olan İrlanda motorlar ve teçhizatları, işlenmiş gıda, kimyasal ürünler, giyim ve tekstil ürünleri olmak üzere pek çok alanda yapmaktadır. Aynı zamanda İrlanda, dünyanın önde gelen bilgisayar yazılımı ihracatçılarından biridir (www.britannica.com, 20.08.2018).

1.1.9. İsveç

İsveç AB üyesi olması yanı sıra OECD kurucuları arasında yer almaktadır. İktisadi olarak gelişimini tamamlamış bir ülke olarak bilinen İsveç, The Economist'in Demokrasi İndeksi verilerine göre ilk sırada gösterilip, Birleşmiş Milletler'in İnsani Gelişme Endeksi verilerine göre ise yedinci sırada yer almaktadır (www.wikipedia.org.tr, 20.08.2018).

AR-GE harcamalarının en yüksek olduğu ülkeler arasında yer alan İsveç OECD ülkeleri arasında en yüksek paya sahiptir. Bilim ve teknolojiye dünyanın öncüleri arasında yer alan İsveç bilim insanları ile tanınmaktadır. İsveç gelişmiş ve ileri seviyede ulaştırma ve iletişim altyapısına sahip bir ülkedir. Telekomünikasyon altyapısı açısından İsveç dünyanın en gelişmiş ülkeleri içinde yer edinmiştir (UIB, İsveç Ülke Raporu, 2019).

Yaklaşık 9 milyon nüfusu olan İsveç kişi başına yaptığı 990 Euro'luk AR-GE harcamasıyla bu dalda AB ortalamasının bir hayli üzerinde, birinci sırada bulunmaktadır. Zaten dünya sıralamasına göre de kişi başı 1200 Euro harcama yapan İsviçre ve Japonya'nın ardından üçüncü sırada bulunmaktadır. İsveç nüfusunun az olması sebebiyle toplam yaptığı AR-GE harcamasında çok üst sıralarda yer bulamamaktadır, ama yine de dokuzuncu olmayı başarmış durumdadır. İsveç GSMH'nin yaklaşık % 3,4'lük kısmını AR-GE'ye ayırarak bu dalda da listenin en üstlerinde yer almaktadır. İsveç'in yaptığı AR-GE harcamalarının 1993 yılına göre % 69'u özel kesim tarafından , % 31'i devlet tarafından karşılanmaktadır. Bu % 31' lik kısmın % 87'lik kısmı üniversiteler tarafından kullanılmaktadır (Dizdaroğlu ve Göçer, 1996).

İsveç, kereste, hidroelektrik enerji ve demir cevheri ile desteklenen gelişmiş ihracat odaklı bir ekonomiye sahiptir. Bu da dış ticaret odaklı ekonominin kaynak tabanını oluşturmaktadır. Ana endüstriyel üretimleri arasında otomobil, telekomünikasyon, ilaç, endüstriyel makine, hassas ekipman, kimyasal ürünler, ev eşyaları ve elektrikli aletler, ormancılık ve çelik bulunmaktadır (www.wikipedia.org.tr, 20.08.2018).

1.1.10. Kanada

Kuzey Amerika'nın en kuzeyinde bulunan Kanada OECD kurucularındandır. Kanada ekonomisi, nominal bakımdan dünyanın en büyük 11. sırasında yer alan ve de satın alma gücü paritesi açısından en büyük 16. ekonomisi olmuştur. Kanada dünyanın en zengin ülkelerinden birisidir ve hem OECD hem de G7 üyesidir.

G8 ülkeleri arasında Kanada araştırma ve geliştirme harcamalarının en çok yapıldığı ülke konumundadır. Kanada'da çok sayıda endüstriyel araştırma ve geliştirme çalışmaları Ontario'da gerçekleştirilmektedir. Bu ülkedeki araştırma ve geliştirme harcamalarında ilk yüz içerisinde bulunan yatırımcıların yaklaşık olarak yarısı bu şehirde bulunmaktadır. Burada verilen destekler ile, araştırma ve geliştirme kapsamında % 10.9 maliyet avantajı sağlanmıştır (Güzel, 2009).

Kanada Federal Hükümeti tarafından 2007 ve 2014 yıllarında "Kanada'nın Kuzey Kutup Politikası" alanında yapılan AR-GE ve altyapı çalışmaları için verilen destekler, Kuzey faaliyetlerinde Kanada'nın hızını arttırmasıyla uluslararası alanda fark yaratmayı başarmıştır (siyasalhayvan.com, 01.09.2020).

Zengin bir yüksek teknoloji sanayi toplumu olan Kanada, bugün pazar merkezli özgür bir ekonomik sistemi, üretim modeline ve yüksek yaşam standartlarına sahiptir. Kanada, telekomünikasyon, biyoteknoloji, uzay teknolojisi ve eczacılıkta dünya lideri bir ülkedir. Hizmet ve bilgi teknolojisi sektörlerinde giderek daha fazla iş alanı açmaktadır (atlasedu.com, 20.08.2018).

Teknolojik alanda çağdaş bir gelişim gösteren Kanada, nükleer enerji ve hidroelektrik alanında önemli bir güce sahiptir. Sahip olduğu doğal kaynakları kullanma konusunda gelişmiş olan Kanada, bu alanda büyük bir ekonomik getiri elde etmektedir. Serbest Pazar anlayışına sahip Kanada bu anlamda ABD ile aynı ekonomik sisteme sahip olduğu söylenebilir. Doğal gaz bakımında önemli rezervlere sahip olan Kanada, teknoloji ve sanayi sektöründe önemli bir ekonomik güce sahiptir (www.wikipedia.org.tr, 20.08.2018).

1.1.11. Norveç

İskandinav yarım küresinde yer alan Norveç, OECD kurucularındandır. Diğer OECD ülkeleriyle karşılaştırıldığında, Norveç yüksek bir yaşam kalitesi, ileri seviyede sosyal güvenlik, alt seviyedeki yoksulluk oranı ve düşük seviyede adeletsiz gelir dağılımına sahip bir ülkedir (Küçüköğlü & Ercan, 2018).

Dünyadaki en yüksek yaşam standardına sahip ülke Norveç'tir. Birleşmiş Milletler tarafından 2012 yılında gerçek gelir seviyeleri, eğitim göstergeleri ve ortalama yaşam süresi verileri temel alınarak oluşturulan İnsani Gelişme Endeksi'ne göre Norveç 0,955 puanla dünyanın en yaşanabilir ülkesi ve 1990 dan beri endekste birinci sırada yer alıyor (UNDP, 2013). Norveç, OECD beceri stratejisini pratikte uygulamayı amaçlayan OECD ile işbirliğine dayalı bir proje başlatan ilk ülkedir (Karahanoğulları, 2013).

AB'ye üye olmak istemeyen Norveç balıkçılık sektöründe önemli bir yere sahiptir. Avrupa ortalamasının üstünde yaşam standartlarına ve ekonomik güce sahip olan Norveç, petrol rezervlerine sahip bir ülkedir. Ekonomik olarak Norveç, doğal kaynaklara bağlı bir ülkedir. Balıkçılık, ormancılık, madencilik önemli ekonomik kaynaklardandır (www.wikipedia.org.tr, 20.08.2018).

1.1.12. Türkiye

Türkiye, OECD ülkeleri arasında gelişim gösteren ülkeler statüsünde yer almaktadır. OECD kurucuları arasında yer alan Türkiye aynı zamanda G-20 kurucuları arasında da yer almaktadır (İncekara, 2015).

1990'larda araştırma ve geliştirme; KOBİ, istihdam, çevre ve bölgesel gelişme gibi birçok alanda uygulanarak iktisadi kalkınmanın sağlanması hedeflenmiştir (Eser, 2011). Ancak 2000'li yıllara kadar yürütülen teşvik uygulamalarında teşviklerin kamusal maliyeti, yararlanacak alan ve kesimin belirlenmesi ve ekonomi içi ve dışı getirilerinin analizinin yapılamaması teşvik uygulamalarının başarısız olmasına neden olmuştur.

2009 yılında uygulanmaya başlayan teşvik sistemi ile, tasarrufların katma değeri daha yüksek yatırımlara yönlendirilmesi amaçlanmış, bununla birlikte üretim ve istihdamın artırılması, yatırım eğiliminin sürekliliği ve sürdürülebilir büyümenin sağlanması hedeflenmiştir. Ayrıca dünya çapında rekabet gücünün artırılması, ileri teknoloji ve AR-GE içeriği yüksek ve de büyük çaplı yatırımlara teşvik edilmesi, doğrudan yabancı yatırımların artırılması, bölgesel gelişmişlik farklarının giderilmesi ve çevrenin korunmasına yönelik yatırımların desteklenmesi de sistemin hedefleri arasındadır (Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar, 2009).

Türkiye, gelişimini henüz tamamlamamış bir ülke olarak teknoloji üretip ve satabilen değil teknoloji satın alan bir ülke konumundadır. Bu durum, aynı şekilde ihracat malı üretimi yapılırken de etkisini hissettirmektedir. Türkiye geçtiğimiz yıllardan bu yana genelde dayanıksız tüketim malı ihracatı yaparken, yatırım malı ihracatı taban seviyelerdedir. Son yıllarda AR-GE harcamalarına ayrılan payın artırılması ile birlikte bu olumsuz durum, olumlu bir hal almaya başlamıştır (Kaya ve Uğurlu, 2013)

Türkiye enerji sektöründe ilerleme kaydetmiş, AR-GE, eğitim ve fiziki sermaye harcamaları da iyileşmiştir. Enerji sektöründe, özellikle doğalgaz piyasasında bazı ilerlemeler kaydedilmiş olup, araştırma ve geliştirme harcamaları artmıştır (Avrupa Komisyonu Türkiye Raporu, 2018).

Beyaz eşya üretimi konusunda Avrupa'nın önemli yerlerinden biri olan Türkiye aynı zamanda otomotiv sektöründe de önemli bir paya sahiptir. Büyük getiri sağlayan turizm ve tarım sektörleri Türkiye'nin gelişim gösteren önemli sektörlerindedir. Teknoloji ve sanayi sektöründe yatırımlar yapan Türkiye, bu sektörlerde önemli gelişimler sağlamaktadır (www.wikipedia.org.tr, 20.08.2018).

1.2. PARAMETRELERİN İNCELENMESİ

1.2.1. Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla

Ülkelerin gelişmişlik seviyelerini gösteren önemli değişkenlerden biri de GSYİH'dır. GSYİH'yı GSMH'dan farklı kılan, GSYİH'nın ülkenin sınırlarında bir zaman diliminde üretilen tüm hizmet ve malların parasal olarak değerlendirilmesidir (www.investopedia.com). Bir zaman diliminden kasıt, bir periyodun olmasıdır. Örneğin, çeyreklik, aylık gibi. Genel anlamda yıllık olarak değerlendirilmektedir. GSYİH genel olarak bir ülkenin yaşam standartlarını göstermektedir. Bunun yanı sıra ülkelerin ekonomik gücünü göstermektedir. Yaşam standartları yüksek olan ülkelerin ekonomik gücüne bakıldığında genel anlamda yüksek bir GSYİH'ya sahip oldukları gözlenmektedir (www.wikipedia.org.tr, 20.18.2018).

Yaşam standartlarının GSYİH ile ölçülme sebebi, düzenli şekilde ölçülüyor olmasıdır. Genel anlamda her ülkede aynı yöntemler ile ölçülüyor olması, yaşam standartlarının ölçütü olarak değerlendirilmesinin farklı bir nedenidir (www.wikipedia.org.tr, 20.18.2018). GSYİH'nın hesaplanma şekli aşağıda yer alan denklemde detaylı şekilde verilmiştir.

$$GSYİH = Y + T + (X - M) + D$$

Yukarıda yer alan denklemde;

GSYİH= Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla

YATIRIM= Y

TÜKETİM= T

İTHALAT= M

İHRACAT= X

DEVLET HARCAMALARI= D şeklinde kısaltılmıştır.

T özel tüketim ve ya tüketici harcamaları şeklinde adlandırılır. Evde ki bireylerin gıda, kira, ilaç gibi en şahsi harcamalarını kapsar. *Y* sermaye cinsinden iş ile ilişkili yatırımları kapsar. Buna örnek yeni bir iş yeri yapımı, bilgisayar

yazılımı alınması ya da araç ve gereçlerin alımlarını kapsayan harcamalar iş ile alakalı yatırımlar olarak gösterilir. GSYİH için 'yatırım' özellikle mali olarak bilinmeyen malların alımının gerçekleştirilmesidir. Makroekonomide mali olan ürünlerin alınması tasarruf diye gösterilir (GSYİH tasarruflardan değil harcamalardan oluşur). İkisi arasında ki fark (teorik olarak) tam olarak: paranın geri ödeme zorunluluğu bulunmuyor ve bununla birlikte mal ve hizmetlere dönüştürülebiliyorsa, bunu yatırım olarak gösterebiliriz. Örneğin, tahvil ve ya hisse senedi alımlarında paranın sahipliği nominal bir şekilde el değiştirir ve bu transfer ödeme GSYİH toplamına dahil edilmez. Diğer bir ifade ile bu tarz harcamaların yatırım olarak bilinmesinin aksine, ekonomi bakımından yer değiştirme olarak adlandırılır reel ekonomi ve ya GSYİH formülünün içinde gösterilmez. *D* nihai mal ve hizmetler bakımından devlet harcamalarının tümünü kapsar. Devlet memurlarının ücretleri, askerî amaçlı silah alımlarının gerçekleştirilmesi ve devlet eliyle gerçekleştirilen bunlara benzer bütün yatırım harcamalarını kapsar. Sosyal sigorta ve ya işsizlik yardımı tarzında transfer ödemelerini kapsamaz. GSYİH'nin tümü dahilindeki devlet harcamalarının kısmi büyüklüğü ekonomik anlamda önemli bir yere sahiptir. $(X-M)$ iktisatta net ihracatı gösterir (ihracat-ithalat). GSYİH, farklı ülkeler için üretmiş olduğu mal ve hizmetleri de içine alır. Bu nedenden dolayı ihracatın tümü GSYİH'ye dahil edilir. Buna karşılık olarak ithalat GSYİH'den çıkarılır çünkü yurt dışından alınan mal ve hizmetler mevcut olarak *T*, *Y* ve *D*'ye eklenmiştir. Farklı ülkelere alınan ihtiyaçların yurt içi olarak hesaplanmasını engel olmak amacı ile çıkarılırlar.

1.2.2. AR-GE Yatırımları

AR-GE yani Araştırma ve Geliştirme olarak bilinen bu terim için birden çok tanımlama mevcuttur. İşletmeler çapında ayrıntılı bir tanımlama yapılacak olursa, işletmenin çalışma alanı dahilinde bilim insanları ve mühendisler için yeni istihdam alanları oluşturmak aynı zamanda bilim ve teknolojiyi geliştirecek yeni bilgiler ortaya koymak ve ya mevcut olan bilgilerle öncekilerde daha farklı sistemler, yeni ürün ve malzemenin meydana getirilmesi olup bütün bu faaliyetleri ifade etmek amacı ile ortaya çıkan bir terim olmuştur (Aydoğan, 2015).

AR-GE, bilim ve teknoloji temelini meydana getirere, varolan ürünlerin geliştirilmesi ve işletmelerin devamlılıklarını sağlayabilmesi amacıyla temel işletme fonksiyonlarından bir tanesi olarak bilinmektedir (Bakan ve Doğan, 2015). Tüketicilerin mal ve hizmetlere olan taleplerinin artması yeniliğin getirilmesini gerekli kılmıştır. Global rekabette güzel bir yerin alınması için, devamlı olarak teknolojik ilerlemelerin yakından gözlemlenmesi ve bu gelişmelerin sonucunda sahip olunan bilgilerin geliştirilerek kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Sürdürülebilir iktisadi bir büyümenin sağlanabilmesi aynı zamanda yapılan yeniliklerle doğru orantılıdır. Ülkelerin teknolojik gelişmişlik seviyeleri temel alınarak sınıflarla ayrılmasının yanında, küresel iktisattaki rekabet düzeyleri bu sınıflandırmanın içerisinde belirlenebilmektedir.

Araştırma ve geliştirmenin temel yapı taşı olan yenilik rekabet piyasasında başarıya ulaşmanın en önemli anahtarı olmanın yanı sıra bu yeniliklerin tatmin edici olamaması durumunda firmayı olumsuz etkileyerek rekabet etmesini güç duruma getirir (Auken vd., 2008).

Wakelin (2001), 170 tane firmayı dahil ettiği; AR-GE harcamaları ile verimlilik arasındaki bağlantıyı bulmak amacı ile yaptığı araştırmada uzun vadede verimliliğin yakalanmasıyla aralarında anlamlı ve de pozitif bir ilişkinin varlığını saptanmıştır. AR-GE uzun vadede verimliliğin ve refahın temel belirleyicisi olarak belirtilmiş, Jones ve Williams (2000), gelişmişlik seviyesi yüksek ülkelerde ekonomik gelişimi elde etmenin temel faktörlerinden sayılan Stokey (1995), AR-GE çalışmaları, en önemli yapılardan bir tanesi olmuştur (Bor, et al. 2000). Belli bir zaman diliminde ulusal alanda işletmecilik piyasası içinde yapılan bütün AR-GE temelli yatırımları içinde barındırarak bu gösterge GSYİH'nın bir parçası olarak verilmiştir.

Diğer bir taraftan gelişmekte olan ülkelerin yanı sıra özellikle gelişmiş ülkeler AR-GE çalışmalarının nihayetinde meydana getirdikleri yenilikleri yalnızca iç piyasaya sürmek amacı ile üretim yapmamakta bunun yanı sıra ihracat da etmeyi amaçlamaktadırlar. İhracat yolu ile iç piyasadan daha geniş bir Pazar yelpazesine hitap etme amacı, AR-GE faaliyetlerine yapılan yatırımların birim maliyetlerini düşürmekte ve çalışmalar açısından teşvik edici bir özellik

taşımaktadır. Bununla birlikte elde edilen bu yenilikler kısa süreliğine de olsa kendisini meydana çıkararak işletmelere tek olma gücü verdiği için dolayı ileri teknoloji temelli birden çok üründe Dünya çapında sınırlı sayıda işletme imalat gerçekleştirmektedir (Özer ve Çiftçi, 2009).

1.2.3. Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı

Ekonomi tarihinde büyüme ve ihracat ilişkisi, Merkantilist çağdan günümüze kadar sayısız inceleme yapılmış başlıklardan bir tanesidir. Gelişimini devam ettirmekte olan ülkeler Dünya konjonktürünün de etkisi ile dönem dönem ithal ikameci kalkınma adımlarını takip ederken, 1980'lerin başlarında ihracata dönük kalkınma adımlarını atmaya başlamışlardır. Uzak doğu ülkelerinde başta ihracat ile büyüme yönündeki gelişmeler diğer gelişimini sürdürmekte olan ülkelere örnek olmaktadır (Göçer, 2013).

İhracata yönelik kalkınma stratejileri gelişimini henüz tamamlamamış olan ülkelerde kaynakların daha düzgün dağılmasına neden olarak büyüme üzerinde pozitif etki yarattığı birçok incelemede saptanmıştır. Fakat temelde ihracata yönelik büyüme adımlarını izlemek amacıyla temellerin oluşturulmuş olması ve beşeri sermaye birikiminin anlamlı bir seviyede olmasını gerekli kılmaktadır. Küreselleşme ve rekabetin genel olarak yaşandığı devletlerde bugün, düşük maliyetle yüksek kaliteli ürün ortaya koyabilmeleri durumunda pazarda yer elde edebilmekte ve ihracat gerçekleştirebilmektedirler. Genel olarak, eski üretime sahip işletmelerin hizmet merkezi haline geldiği ve Uzakdoğu'nun ise üretim merkezine dönüştüğü söylenebilir (Özer ve Çiftçi 2009).

İnsanlar, dünyada ki doğal malzemeleri makinelere, araçlara ve yaşamlarını devam ettirirken kendilerine yardımcı olacak her türlü sisteme dönüştürebilen yeryüzünde ki eşsiz canlılar olarak karşımıza çıkmaktadırlar (Sarıkaya, 2014).

Yüksek seviyedeki üretim teknolojilerinin imalata soyut ve somut faydalarından söz edilebilir. Stokların düşüşe geçmesi, artık stokların daha

küçük yer tutması, yatırımların geri dönüşünün hızlı bir şekilde elde edilmesi ve daha düşük birim maliyetli üretim ileri teknolojinin gerekliliği olarak gösterilmektedir. Rekabette üstünlük sağlamak, esneklik, yüksek ürün kalitesi ve müşteri isteklerine hızlı cevap verme de yüksek üretim teknolojilerinin soyut faydaları arasında gösterilebilmektedir (Sarıkaya, 2014).

Teknolojik ilerlemeler birçok sektörde rekabeti sürdürmede fayda sağlarken, etkili pazarlama uygulamaları teknolojik ilerlemeleri rekabetçi üstünlüğe dönüştürmek için temel olmaktadır (Dhanani vd., 1997: 160).

İşletmelerin finansal başarıları çoğu zaman pazarlama yeteneğine bağlıdır. Eğer işletmenin kar elde edeceği ürünleri veya hizmetleri için yeterli talep olmazsa, finans, üretim, muhasebe ve diğer işletme fonksiyonları çok fazla önemli olmayacaktır (Kotler ve Keller, 2006: 4).

Teknolojide meydana gelen gelişmeler, globalleşmenin gelişmesine olanak sağlamıştır. Hem teknoloji hem de globalleşmenin artışa geçmesiyle, müşteriler için bütün dünyanın tek bir pazar haline gelmesi ile birlikte, hem artan müşterileri beklentileri hem de pazarlamada müşteri temelli anlayışı temellendirmiştir. İşletmeler, teknolojik ilerlemeler ve global gelişmelerin nihayetinde organizasyon yapılarını değiştirerek pazarlamayı üretimin de önüne geçirerek pazarlama önemli bir parametre haline gelmiştir. Böylelikle, imalat sistemleri imalatla değil, pazarlama ile temel oluşturmaya başlamıştır (Alabay, 2010: 222).

1.3 AR-GE, İNOVASYON VE EKONOMİK BÜYÜME TABANLI İÇSEL BÜYÜME MODELLERİ

1.3.1 Arrow (1962)

Arrow, yaparak öğrenme kavramı ile ekonomik büyüme kuramına önemli seviyede katkılarda bulunmuştur. Bazı alanlarda zamanla birlikte maliyetlerin düştüğünü ve aynı zamanda kalitenin de yükseldiğini ve de üretimin

hızlandığını belirtmiş, ve bunu yaparak öğrenme şeklinde tanımlamıştır. Arrow'a göre öğrenme, işgücünün deneyiminin bir ürünüdür.

Arrow tarafından dile getirilen “yaparak öğrenme” kuramını temel olarak üretim ve yatırım safhasında yan ürün olarak teknik bilgilerin üretildiğini ve bununla birlikte bu bilgilerin yeni üretim süreçlerinde bir tür bedava girdi olarak kullanıldığını, yeni üretimin daha düşük maliyet ve yüksek kalitede üretildiğini düşünmektedir. Yaparak öğrenme kuramının önemini altını çizen A.Young'ın (1991) modelinde, bütün koşullar sabit kalmak kaydı ile, bir ekonominin nitelikli emek arzı açısından zengin olması halinde, yaparak öğrenmenin yüksek seviyede oluşacağı ve teknoloji seviyesinin artacağı öne sürülmüştür. A ve B ülkeleri arasında uluslararası ticaretin etkilerinin göz önünde bulundurulduğu bu modelde, her iki ekonominin emek büyüklüğü ve teknolojik bilgi stoku haricinde birbirine benzer niteliklere sahip olduğu öne sürülmüştür. Teknolojik bilgi stokunun gelişmiş ülkelerde daha ileri seviyelerde olduğu belirtilmiştir (Türker, 2009).

1.3.2 Paul Romer Modeli

Araştırma ve geliştirme temelli büyüme modelinin kurucusu olarak bilinen Romer, 1986'da içsel büyüme modellerinin başlangıcı olan “Artan Getiriler ve Uzun Dönem Büyüme” (Increasing Returns and Long-Run Growth) isimli çalışması ile ekonomik büyüme için farklı bir bakış açısı sunmuştur (Erdoğan ve Canbay, 2016).

Romer çalışmalarında en büyük görevi araştırma ve geliştirmeye temellendirir. Araştırma ve geliştirmem alanlarındaki beşeri sermaye ve bu alanlardaki çalışmalar sonucunda ortaya çıkan yeni ürün veya üretim yöntemleri Romer'in modelinin temelini meydana getirmektedir (Romer, 1986: 1002-1003).

Romer'in 1986 yılında yaptığı çalışmadan sonra araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin ekonomik büyümenin itici gücü olarak nitelendireceği 1990 yılında yayınlanan “İçsel Teknolojik Değişim” (Endogeneous Technological

Change) isimli çalışmasında araştırma ve geliştirme temelli iktisadi büyüme modeli düşüncesini ilk kez ortaya atmıştır (Jones, 1998: 2). Romer'in bu çalışması ile teknolojik ilerlemeyi iktisadi büyümenin temeli olarak göstermiştir. Hükümetlerin piyasa destekleri sonucunda kişilerin bilinçli davranışları inovasyon ve teknolojik gelişmeyi ortaya çıkarmaktadır. Romer, araştırma ve geliştirme ve de yenilikler sayesinde kazanılan yeni üretim yöntemlerini, sabit maliyet gerektirmeden defalarca kez kullanılabilen normal üretimden ayrı tutmaktadır (Romer, 1990: 72).

Uluslararası ekonomik bütünleşmenin göz önünde bulundurulduğu bu teoride, bütünleşme sürecine giren ülkelerin toplam beşeri sermaye stokunun yükselişe geçeceği söylenilmiştir. Bu şekilde araştırma çalışmalarına ayrılan beşeri sermaye miktarı artacak ve büyüme oranında bir yükseliş meydana gelecektir. Romer'in bu düşüncesi, uluslararası ticaretin başta Çin, Hindistan gibi geniş bir nüfusa sahip ülkeler için önemli bir unsur olduğunu belirtilmektedir. Özellikle yüksek beşeri sermaye stokuna sahip ülkelerde iktisadi bütünleşmenin büyüme için oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. Modelin en önemli sonuçlarından bir tanesi, büyük beşeri sermaye stokuna sahip ekonomilerin daha yüksek büyüme oranına sahip olduğudur. Bu çerçevede, serbest uluslararası ticaret iktisadi büyümeyi pozitif anlamda etkilemektedir (Romer, 1990:71-79).

1.3.3 Grossman Ve Helpman'ın Modelleri

G. Grossman ve E. Helpman'ın 1991 yılında ortaya koydukları Global Ekonomide İnovasyon ve Büyüme adlı kitabında, “Dinamik Karşılaştırmalı Üstünlük” modeli çalışılmaktadır. Burada her bir ülke tarafından meydana getirilen çeşitlendirilmiş ürün tasarımlarının miktarı, ticaretin yapısını belirleyen en büyük faktörlerden bir tanesidir. Diğer bir deyişle zaman ile uluslararası ticaretin yapısı, ülkelerin meydana getirdiği araştırma ve geliştirme harcamaları ve yeni buluşların oranına bağlı olarak değişebilmektedir. Bu sebeple model, dinamik karşılaştırmalı üstünlükleri baz alır. G. Grossman ve E. Helpman'ın modelinde iktisadi büyümenin temel araştırma ve geliştirme çalışmaları sonucunda ara mallarının çeşitliliğini ya da kalitesini arttıran inovasyon

olgusudur. Yeniliğin içselleştirildiği bu modelde araştırma ve geliştirme çalışmalarında beşeri sermayenin önemine de değinilmiştir (Türker, 2009).

1.4. LİTERATÜRDE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

AR-GE harcamaları ve İhracat ekonomideki birçok makroekonomik değişkende belirleyici rol oynayan bir değişkenlerden bazılarıdır. Bu sebeble son yıllarda akademik literatürde en çok çalışılan konulardan biri haline gelmiştir. Literatür çok geniş olduğu için bu çalışmanın literatür araştırmasında sadece araştırma ve geliştirme harcamalarının ve de yüksek teknoloji ürün ihracatının ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir.

Lichtenberg (1992) tarafından 1964-1989 dönemine ait veriler ile çalıştığı ve 74 ülke için AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki üzerine incelemeler yapmıştır. Yaptığı incelemeler sonucunda; araştırma geliştirme harcamalarının hem büyüme hem de verimlilik üzerinde pozitif ve de anlamlı bir ilişki elde etmiştir.

Freire-Seren (2001), 1965-1990 dönemine ait yıllık verileri ile 21 OECD ülkesi için araştırma geliştirme harcamalarında meydana gelen değişimin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Yaptığı inceleme sonucundan araştırma geliştirme harcamalarındaki %1'lik artışın ekonomik büyümeyi %0,08 lik bir artış yani aralarında pozitif bir ilişkinin varlığını tespit etmiştir.

Yapraklı (2007), 1970-2005 yıllarına ait veriler ile Türkiye için ihracat ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki nedensellik analizi ile çalışılmıştır. İnceleme sonucunda sanayi ihracatı bakımından ihracat yönlü büyüme hipotezinin desteklendiği sonucuna varılmıştır.

Özer ve Çiftçi (2009), 1990-2005 dönemine ait veriler ile 30 OECD ülkesi için yaptığı çalışmada; araştırma ve geliştirme harcamalarının ülkelerin sahip olduğu araştırmacı sayısı ve patent sayılarının iktisadi büyüme ilişkisini panel veri modeli ile incelemiştir. Elde edilen analizin sonucunda araştırma ve

geliştirme harcamalarının iktisadi büyüme üzerinde pozitif bir etki yarattığı sonucuna varılmıştır.

Altın ve Kaya (2009), 1990-2005 yıllarına ait veriler ile Türkiye için araştırma ve geliştirme harcamalarının ekonomik büyümeyle olan ilişkisini nedensellik analizi ile incelemiştir. Yapılan analiz sonuçları ile araştırma ve geliştirme harcamaları ile iktisadi büyüme arasında bir ilişki tespit edilmemiştir. Fakat uzun dönem nedensellik analizi ile araştırma ve geliştirme harcamaları ile iktisadi büyüme arasında bir nedensellik tespiti yapılmıştır.

Korkmaz (2010), 1990-2008 yılları için Türkiye üzerine yaptığı çalışmada; araştırma ve geliştirme harcamalarının ekonomik büyüme ile arasındaki ilişkiyi çalışmıştır. Yapılan incelemenin sonucundan araştırma ve geliştirme harcamaları ve iktisadi büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı bulunmuş ,ve uzun vadede birbirlerini etkiledikleri incelemenin sonudna elde edilmiştir.

Genç ve Atasoy (2010), 1997-2008 yılları verileri ile 34 ülke üzerinde araştırma ve geliştirme harcamalarının iktisadi büyüme ile ilişkisi panel nedensellik analizi ile çalışmıştır. İncelemede, araştırma ve geliştirme harcamalarından iktisadi büyüme doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Gülmez ve Yardımcıoğlu (2010), 1990-2010 yıllarına ait veriler ile 21 OECD ülkesi için araştırma ve geliştirme harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. Yapılan analizin sonucunda ise panelin genelinde AR-GE harcamalarında meydana gelen %1'lik bir artış ekonomik büyüme üzerinde %0,77'lik bir artış yarattığı tespit edilmiştir.

Yaylalı, Akan ve Işık (2010), 1990 – 2009 dönemine ait veriler ile Türkiye için araştırma ve geliştirme harcamalarının iktisadi büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma ile araştırma ve geliştirme harcamaları ve iktisadi büyüme arasında tek yönlü bir ilişki elde edilmiştir. İlişkinin yönü ise AR-GE harcamalarından ekonomik büyüme doğru bir ilişki olduğu belirtilmiştir.

Özcan ve Arı (2014), 1990-2011 yıllarına ait 15 OECD ülkesi için yaptığı çalışmada araştırma ve geliştirme harcamaları ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi, panel veri analizi ile çalışmıştır. İncelemeden elde edilen sonuç ile araştırma ve geliştirme harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etki yarattığı yönünde bir sonuç elde edilmiştir.

Doruk ve Söylemezoğlu (2014), 2000-2007 yıllarını kapsayan 22 ülke üzerinden yaptığı çalışmada araştırma ve geliştirme harcamaları ile kişi başına düşen GSYİH arasındaki ilişkiyi panel veri analizi methodu ile çalışmıştır. Çalışma ile araştırma geliştirme harcamalarının ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucuna varılmıştır.

Altıntaş ve Mercan (2015), 1996-2011 dönemine ait 21 OECD ülkesi üzerinde araştırma ve geliştirme harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Yapılan çalışma ile AR-GE harcamalarında meydana gelen artışın ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucuna varılmıştır. AR-GE harcamalarında meydana gelen bir birimlik artışın ekonomik büyümeyi 3.4 birim arttırdığı sonucu elde edilmiştir.

Tuna, Kayacan ve Bektaş (2015) 1990-2013 yıllarına ait veriler ile Türkiye için araştırma ve geliştirme harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi çalışmıştır. Elde edilen inceleme sonucu ile araştırma geliştirme harcamaları ve ekonomik büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisi elde edilmiş olup her iki değişken arasında aynı zamanda nedensellik ilişkisi de bulunmuştur.

Şahin (2015), 1990-2013 dönemine ait 15 OECD ülkesi için AR-GE harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde ki etkileri çalışılmıştır. Yapılan inceleme ile AR-GE harcamalarının ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği sonucu elde edilmiştir.

Telatar, Değer ve Doğanay (2016), 1996:01 - 2015:03 dönemi ne ait çeyreklik veriler ile Türkiye için; teknoloji ağırlıklı ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda düşük ve orta teknolojili ürün ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif ve

istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Nedensellik analizine göre de orta ve ileri teknoloji ürün ihracatından ekonomik büyümeye doğru nedensellik tespit edilmiştir.

Dam ve Yıldız (2016), 2000-2012 yıllarına ait BRICS-TM ülkeleri için AR-GE ve inovasyonun iktisadi büyüme üzerindeki etkisi panel analizi ile çalışılmıştır. Yapılan çalışma ile AR-GE ve inovasyonun iktisadi büyüme üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

Algan, Manga ve Tekeoğlu (2017), 1996-2015 yıllarına ait Türkiye için ileri teknoloji ürün ihracatı, teknolojik gelişim göstergelerinin ekonomik büyüme ile ilişkisi incelenmiştir. Teknolojik gelişim göstergesi olarak yüksek teknoloji ürün ihracatı kullanılmıştır. İnceleme sonucunda kısa dönemde yüksek teknoloji ürün ihracatından GSYİH'e doğru nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Uzun dönemde yüksek teknoloji ürün ihracatının GSYİH 'i negatif etkilediği sonucuna varılmıştır.

Taş, Taşar ve Açıcı (2017), 2005-2015 yıllarında ait Türkiye verileri ile araştırma ve geliştirme harcamalarının büyümeye olan etkisi incelenmiştir. Yapılan incelemenin sonucunda araştırma ve geliştirme harcamalarından ekonomik büyümeye doğru nedensellik tespit edilmiştir.

Alper (2017), 1990-2015 yıllarına ait veriler ile Türkiye için AR-GE harcamaları, yüksek teknoloji ürün ihracatı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. Yapılan analizin sonucunda yüksek teknoloji ürün ihracatı, patent sayısı ve araştırma ve geliştirme harcamalarından ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik tespit edilmiştir.

Şeker (2019), 1989 ve 2017 dönemine ait Türkiye için yaptığı çalışmada ekonomik karmaşıklık endeksi ile yüksek teknoloji ürün ihracatı, yerli patent başvuruları ve sabit sermaye yatırımları arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Elde edilen nedensellik analizlerinin sonucunda ise ekonomik karmaşıklık endeksi, yüksek teknoloji ürün ihracatı ve yerli patent başvuruları arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Güneş ve Akın (2019), yüksek teknolojlili ürün ihracatının temel belirleyicilerinin neler olduğunu saptamak amacıyla 1989-2016 dönemi için VAR modelinden faydalanarak Türkiye için bir çalışma yapmıştır. Etki tepki fonksiyonları incelendiğinde yalnızca sanayi sektöründeki katma değer (LNIKD) değişkeninin istatistiksel açıdan anlamlı bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Genel olarak literatürde yapılmış çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile AR-GE harcamaları ve iktisadi büyüme arasında pozitif bir ilişki elde edildiği, aynı şekilde yüksek teknoloji ve ekonomik büyüme arasında da pozitif bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir.



BÖLÜM II

Bu bölümde genel olarak panel veri analizinin tanımı ve genel bilgilerden söz edilmiştir. Daha sonrasında çalışmada uygulanan testler ile ilgili bilgiler verilmiştir.

2.1. PANEL VERİ

Deneysel incelemelerde kullanılması amaçlanan yatay kesit verileri (cross-section data), zaman serisi verileri (time series data) ve karma veriler (pooled data) olmak üzere üç sınıfa ayrılır. Yatay kesit verileri, bir ve ya birden çok değişken için zamanın belli bir biriminde çeşitli noktalardan elde edilen bilgilerden meydana gelirken, zaman serisi verileri değişkenlerin her birim için farklı zamanlarda aldığı değerlerden meydana gelir. Karma veriler de ise, zaman verileri ile yatay kesit veri setlerinin birleşmesi ile meydana gelen verilerdir. Aynı yatay kesit biriminin zaman içinde incelendiği karma veriler ise panel veriler (panel data) olarak adlandırılır (Gujarati, 2003: 25-28). Yatay kesit verileri ile birden fazla birim için yalnızca bir dönem ile ilgili bilgi içerirken; zaman serisi verilerinde yalnızca tek bir tane birimin dönemlerine göre bilgisine ulaşılmaktadır. Dönemlerin yanı sıra birimler için bilgilerin bulunması da isteniliyorsa, panel veriler ile çalışılması doğru olacaktır (Tatoğlu, 2012: 3). Çünkü panel veriler zaman boyutuyla birlikte kesit boyutuna da sahiptir.

Panel veriler bireyler, hane halkı, firmalar, ülkeler gibi birimlere sahip yatay kesitlerin zamanla tekrar edilen gözlemlerinden meydana gelir (Wooldridge, 2002: 6). Veri seti elde edilirken, bir birim tüm zamanlar boyunca gözlenmiş ise, veri seti ve kesitler arasında farklılık belli olmayacak biçimde eşit aralıktaysa bu şekilde ki veri setlerine dengeli (balanced) panel; bazı birimler için bazı zamanlar yoksa, yani kesitten kesite farklılık varsa bu tür verilere de dengesiz (unbalanced) panel denilmektedir.

Panel verilerin kullanılmasıyla elde edilen panel veri modelleri yardımıyla, iktisadi değişkenler arasında nedensellik ilişkileri kurulabilmektedir. Panel veri modelleriyle iktisadi bağlantıların tahmin

edilebilmesi için panel veri analizi yapılmaktadır. Panel verilerle yapılan analizler için üç temel adım konusudur. İlk olarak, birimler arası değişkenliği ve ya her bir birimin zaman içerisinde farklılığını belirtmektedir. İkinci olarak da, bazı değişkenleri diğer değişkenlerle açıklayabilmektir ki bu değişkenler, zaman boyunca sabit durabildiği gibi, zaman içinde değişebilen bir tür de olabilir. Üçüncü ve son olarak ise , her bir birimin ilişkili olduğu değişken açısından öngörüsünü yapmaktır (Altunkaynak, 2007: 11-12).

2.2. PANEL VERİNİN AVANTAJLARI VE KISITLAMALARI

Panel verilerin diğer veri türlerine göre bazı avantajları ve kısıtlamaları vardır. Panel verilerin avantajları ve kısıtlamaları iki başlık altında izleyen kısımda incelenecektir.

2.2.1. Panel Verinin Avantajları

Panel veriler, yalnızca yatay kesit verileri ve ya yalnızca zaman serisi verileri ile karşı karşıya gelindiğinde çeşitli avantajlara sahiptir. Panel verilerin olumlu tarafları şöyle sıralanabilir:

- Panel veriler bireyler, firmalar, ülkeler gibi birimleri zamanla incelediğinden, bu birimlerde homojenliğin olmaması kaçınılmaz bir durumdur. Panel veri öngörü yöntemleri bu şekilde bir heterojenliği, birimlere özgü değişkenlere izin vererek hesaba katabilmektedir (Gujarati, 2003: 637). Böylece birimlere özgü bazı değişkenlerin dahil edilmesiyle oluşturulan modeller, birimler arasındaki heterojenliğin kontrol edilmesine imkan tanımaktadır.

- Panel veriler daha çok bilgi verici, değişkenler arasında daha az çoklu doğrusal bağlantı (multi collinearity), daha çok serbestlik derecesi ve daha çok etkinlik sağlar (Baltagi, 2005: 5). Panel veriler, N sayıda ($n=1,2,\dots,N$) yatay kesit verileri ile T sayıda ($t=1,2,\dots,T$) zaman serisi verilerinin birleşmesiyle olduğundan $N \times T$ sayıda gözlem içerir. Görüldüğü gibi, panel veriler daha geniş

bir veri setine sahip olduğundan serbestlik derecesi de daha fazladır. Dolayısıyla, serbestlik derecesinin fazla olması ekonometrik tahminlerin etkinliğini de arttırmaktadır (Hsiao, 2006: 3). Bunun yanı sıra, birimler arası farklılıkların modele dahil edilmesiyle, mevcut değişkenler ve gecikmeli değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantı azaltılabilmektedir (Hsiao, 2006: 6). Kısaca, gözlem sayısının ve serbestlik derecesinin fazla olması hem çoklu doğrusal bağlantıyı azaltmaktadır hem de tahminlerin etkinliğini arttırmaktadır.

- Zaman içinde tekrar eden yatay kesit gözlemlerini inceleyen panel veriler, değişim göstergelerini incelemek için daha uygundur (Gujarati, 2003: 638). İş gücü, işsizlik, devir hızı, yoksulluk ve gelir dağılımı gibi zamanla değişen ve kendi çapında dinamikleri olan birimler dinamik panel veri modelleriyle daha detaylı incelenebilmektedir (Er, 2009: 50).

- Panel veriler, yalnız yatay kesit ve ya yalnız zaman serisi verileriyle gözlemlenemeyen etkilerin ölçülmesinde ve tanımlanmasında daha iyidir. Örneğin; yıllık ortalama %50 işgücüne katılım oranı ile kadınlardan oluşan yatay kesitimiz olsun. Bu durum iki şekilde yorumlanabilir. Birincisi, yatay kesit verisindeki her bir kadının, verilen herhangi bir yılda, işgücüne dahil olma olasılığının %50 olmasıdır. Yani her kadın yılın yarısını çalışarak, diğer yarısını çalışmayarak geçirebilir. İkincisi ise, yatay kesit verisindeki kadınların %50'si zamanın tümünü çalışarak geçirirken, diğer %50'sinin hiç çalışmıyor olmasıdır (Baltagi, 2005: 6). Panel veriler diğer veri türlerinin aksine, bu iki durum arasındaki ayrımı yapabilir. Ayrıca panel veriler, daha karmaşık modellerin test edilebilmesine de imkân tanır.

2.2.2. Panel Verinin Kısıtlamaları

Panel verilerin avantajları olduğu gibi kısıtlamaları da vardır. Panel verilerin getirmiş olduğu bazı kısıtlamalar aşağıda belirtilmektedir:

- Panel veri ile yapılan çalışmalarda verileri toplamak ve düzenlemek en önemli problemlerden biridir. Özellikle anketlerle elde edilen gözlemlerde, çeşitli sebeplerden dolayı cevabı bulunamayan sorular, gözlemlerin sürekliliğini engeller ve verilerin kısıtlanmasına sebebiyet verir (Tatoğlu, 2012: 14).
- Panel veri oluşturulurken ölçüm hataları olabilmektedir. Ölçüm hataları belirsiz sorular, hafıza hataları, cevapların bilerek yanlış yanıtlanması, ankete uygun olmayan bilgi kaynağı tarafından cevap verilmesi ve cevapların doğru kaydedilmemesi gibi nedenlerden dolayı ortaya çıkabilir (Baltagi, 2005: 7).
- Panel verilerde seçim yanlılığı (self-selectivity), aşınma (attrition), yanıtızlık (nonresponse) gibi seçim problemleriyle karşılaşılabilir (Baltagi, 2005:7-8).
- Zaman serisi ve ya yatay-kesit verilerinden bir tanesini göreceli olarak çok kısa olması parametre öngörülerinin sapmalı olmasına sebebiyet verir. Özellikle gelişimini devam ettirmekte olan ülkelerde veri toplama süreci henüz sistemli bir düzene oturmadığı için zaman boyutu kısa olan panel verilerle sıklıkla karşılaşmaktadır. Bu da, çözülmesi zor ekonometrik problemler yaratmaktadır (Er, 2009: 51).

Panel verilerin kısıtlamaları yatay-kesit ve zaman serisi verilerinde karşılaşılabilir problemlerle aynıdır. Panel verinin avantajları ve kısıtlamaları beraber incelendiğinde, panel veriyle yapılan analizlerin farklı analiz yöntemlerine göre bir den fazla üstünlük sağlayacağı açıkça görülmektedir.

2.3. PANEL VERİ ANALİZİNDE HATA EĞİLİMLERİ

Panel verilerin avantajlarından yararlanabilmek için analiz yaparken aşağıda belirtilen iki duruma dikkat edilmelidir.

2.3.1. Heterojenlik Eğilimi

Panel veri analizinde kullanılan birimler genelde heterojendir. Heterojenlik, örneklem gözlemlerinin sahip olduğu özelliklere göre meydana gelen örneklemin gösterdiği dağılıma bağlı olarak, model katsayılarının ya da parametrelerinin ayrı ayrı bütün birimler için ya da her bir dönem için ya da her bir birim ve her bir zaman dönemi için farklılıkların olması olarak gösterilebilir (Tüzüntürk, 2007: 4). Heterojenliği modele yansıtmanın en temel yöntemi sabit ve/veya eğim parametrelerinin heterojen olduğunu varsaymak ve buradan analiz yöntemi belirlemektir (Tatoğlu, 2012: 7). Örnek olarak aşağıdaki basit panel veri modellerini inceleyelim:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i x_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, \quad (2.1.)$$

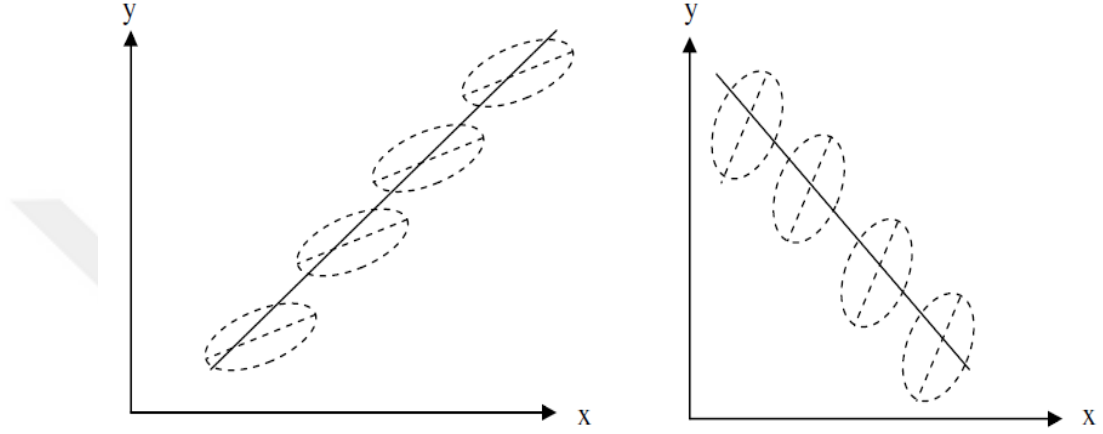
$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, \quad (2.2)$$

(2.1) modelinde, parametreler zamandan bağımsız ancak birimlere göre farklılık göstermektedir. (2.2) modeli ise, parametre heterojenliğinin ihmal edildiği bir modeldir. Panel veri modelleri, farklı durumlara göre de çeşitlilik gösterebilirler. Bir sonraki bölümde bu modellerden bahsedilecektir.

Yatay kesit ya da zaman serisi elemanları arasında var olan ama göz ardı edilen birim ya da zamana özgü etkiler, modele dahil edilen açıklayıcı değişkenler tarafından ele alınmaz ancak parametre heterojenliğine neden olabilir. Bu heterojenliği hesaba katmamak, ilgili parametrelerin tutarsız ya da anlamsız tahminlerine neden olabilir (Hsiao, 2003: 8). Açıklayıcı olması için parametrelerin heterojenliğiyle ilgili iki durumu ele alalım:

Durum 1: Sabit parametrenin birimlere göre heterojen ($\alpha_i \neq \alpha_j$), eğim parametresinin homojen ($\beta_i = \beta_j$) olması. Şekil 2.3.1.1.'de verilen kesikli elipslerle bütün birimler için zaman içindeki serpilme diyagramını ve kesikli düz

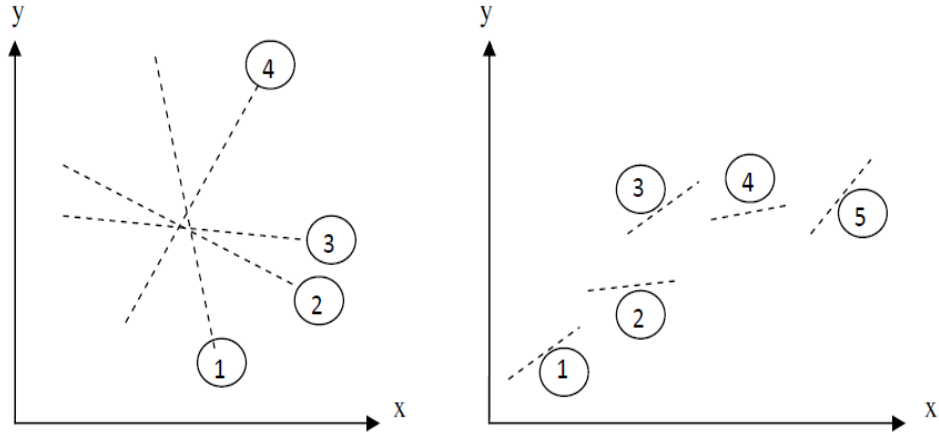
çizgiler bireysel regresyonları göstermektedir. Sürekli düz çizgilerse birleştirilmiş regresyon doğrusunu vermektedir. Kesikli düz çizgilerin eğimleri aynı olsa da, sabit parametrenin heterojenliğinden dolayı birimden birime farklılık göstermektedir. Parametrelerin heterojenliğini ihmal eden birleştirilmiş regresyon doğrusu ise bu farklılıkları ortaya çıkaramamaktadır (Hsiao, 2003: 9-10).



Şekil 2.1. Heterojen Sabit ve Homojen Eğim Durumuna Örnekler

Durum 2: Sabit parametre ve eğim parametresinin birimlere göre heterojen olması ($\alpha_i \neq \alpha_j$ ve $\beta_i = \beta_j$).

Şekil 2.2’de serpilme diyagramları ve birleştirilmiş regresyon doğrusu gösterilmemiştir. Daire içinde gösterilen sayılar ise, ilgili regresyon doğrusundaki birim numarasını belirtmektedir. Buradan ayrı ayrı bütün birimlerin hem sabit hem de eğim parametresi birimden birime farklılıkları ortaya çıkarmaktadır. Heterojenliği ihmal eden birleştirilmiş regresyon uygulanması ise, bu tarz bir yaklaşımda mantıklı olmayan sonuçlar doğuracağı için tercih edilmemelidir (Hsiao, 2003: 9-10).



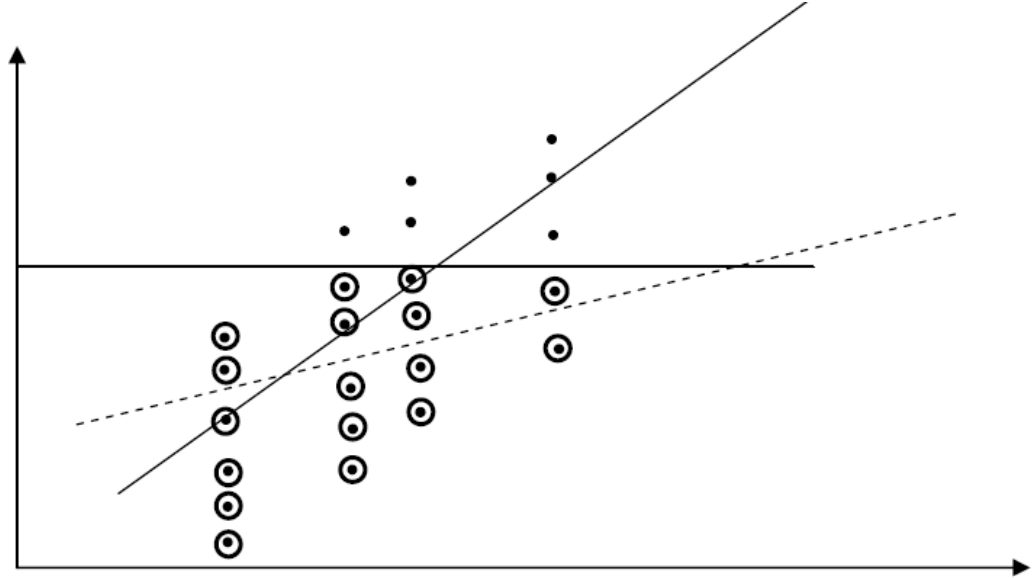
Şekil 2.2. Sabit ve Eğimlerin Heterojen Olmasına Örnekler

Benzer eğilimler sabit ve/veya eğim parametrelerinin zamana göre heterojen olduğu durumlarda da görülebilmektedir.

2.3.2. Seçim Yanlılığı

Seçim yanlılığı, örneklemin ana kütlede rastgele seçilmediği ya da seçim yaparken ana kütlede tamamının dikkate alınmadığı durumlarda karşılaşılan bir sorundur. Örnek seçim yanlılığı uygulamalarda iki nedenden dolayı ortaya çıkabilir. Bunlardan biri gözlemlenen verilerden kaynaklı olması, diğeri ise araştırmacının seçim kararlarının örnekleme etkilemesidir (Heckman, 1979: 153).

Avrupa Birliği üyesi ülkelerdeki ekonomik büyüme oranını gözlemleyen bir araştırmacı, Avrupa Birliği'ne üye olmayan ülkelerle daha az ilgileniyor olabilir. Bu durum, gözlemlenen birim kaynaklı seçim yanlılığına örnek gösterilebilir. Bir araştırma yapılırken, veri toplama aşamasında gözlemlenen birimlerde eksilme olabilir. Araştırmacının bu birimlere ait gözlemleri dışlaması ya da veri setinden tamamen çıkarması da araştırmacı kaynaklı seçim yanlılığına örnektir (Aydın, 2007: 19). Böyle bir durumda araştırmacı örnekleme rassal olarak belirlememiş olur. Her iki durumda da örnekleme seçimi yanlı olduğundan parametre tahminleri de Şekil 2.2'deki gibi sapmalı bulunacaktır.



Şekil 2.3. Örneklem Seçim Sapması

2.4. KULLANILAN YÖNTEM VE TESTLER

2.4.1. Homojenlik- Heterojenlik Varsayımı

Panel veri setini meydana getiren yatay kesitlerin (hane halkı, işletme, ülke) homojen niteliklerin olması ve de oluşturulacak kaysayıların panel veri setini meydana getiren yatay kesitler için genelde yanlış bilgiler barındırmaması halinde homojen panel yapısı ortaya çıkmakta ve bu tür durumlarda kullanılan panel veri eşitliği:

$$y_{i,t} = \alpha + \beta x'_{it} + u_{i,t} \quad (2.3)$$

şeklinde oluşturulmuştur. Buradan elde edilen sabit terim (α) ve eğim katsayısı (β), panel veriyi meydana getiren tüm yatay kesitler için benzer olabilir. Benzer sektörlerde çalışmalar yürüten, yakın büyüklükteki firmalar ya da benzer iktisadi/siyasi entegrasyo içinde bulunan, ortak para birimi ve/veya para politikaları izleyen ve gelişmişlik seviyesini tamamlamam üzere olan ülkeler için uygulanacak panel veri çalışmaları, bu grubun içinde gösterilebilir.

2.4.1.1. Swamy S Homojenlik Testi

Swanms S homojenlik testi ile tesadüfi katsayılar modelini tahmin edebilmek için panel veri yapısını göz önünde bulundurmeyen birimlere özgü en küçük kareler tahmincileri ve grup içi tahmincin ağırlıklı ortalamasının matrisleri arasındaki farklılık incelenebilmektedir. Eğer aralarında istatistiksel olarak anlamlılık bulunmaz ise, parametreler homojendir yani birimden birime değişiklik göstermemektedir denilebilir (Tatoğlu, 2018: 246). Sınanacak hipotez;

$$H_0: \beta_i = \beta$$

$$H_1: \beta_i \neq \beta$$

şeklinde dir. Swamy(1971) tarafından ortaya konan bu testin istatistiği;

$$\widehat{S} = \chi^2_{k(N-1)} = \sum_{i=1}^N (\hat{\beta}_i - \bar{\beta}^*)' \hat{V}_i^{-1} (\hat{\beta}_i - \bar{\beta}^*) \quad (2.4)$$

olarak verilmiştir. Denklemde $\hat{\beta}_i$ birimler için tahminden elde edilen en küçük kareler tahmincisini, $\bar{\beta}^*$, ağırlıklı grup içi tahmincisini, ve \hat{V}_i de ikisi arasındaki farkı belirlemektedir. Test istatistiği $K(N-1)$ serbestlik derecesi ile χ^2 dağılımına sahiptir. Eğer kritik değer test istatistiğinde küçük ise parametrelerin heterojen olduğunu söyleyebiliriz (Tatoğlu, 2018: 247).

2.4.2 Yatay Kesit Bağımlılığı

Hata terimlerinde yatay kesit bağımlılığı panel veri modellerinde rastlanılan problemlerden birtanesidir. Yatay kesit bağımlılığı problemi çeşitli sebeplerden dolayı ortaya çıkabilir (Robertson ve Symons, 2000; Pesaran, 2004; Anselin, 2001 ve Baltagi vd; 2007). Problemin ortaya çıkış nedenlerini şu şekilde sıralayabiliriz.

- Meydana gelmiş ortak şoklar
- Hata terimi içerisinde var olan gözlemlenmeyen bileşenler
- Mekansal bağımlılık
- Hata terimlerindeki bağımlılık

Breusch-Pagan testi, yatay kesit bağımlılığını test edebilmek amacıyla, Pesaran'ın sapması düzeltilmiş CD testi ile Pesaran'ın CD testi kullanılmaktadır.

2.4.2.1. Pesaran CD Testi

Yatay kesit bağımlılığını test edebilmek amacıyla ele alınan farklı bir test de Pesaran CD testidir. 1980 yılında Breusch ve Pagan kişileri tarafından meydana getirilen LM istatistiği, aşağıda yer alan denklemde gösterilmiştir.

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{i,j}^2 \quad (2.5)$$

LM test istatistiği $X_{N(N-1)/2}^2$ dağılımı ile gösterilmektedir. Ancak N ve T'nin sınırlı olduğu hallerde ölçü bozulmaları oluşmaktadır. Pesaran (2004), bu duruma başka bir seçenek olarak (2.5) numaralı eşitlikte ile gösterilen CD test istatistiğini önermiştir. (2.5) numaralı eşitlikteki korelasyon katsayısı öngörüsü (2.6) numaralı eşitlikte gösterilmiştir.

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{i,j} \right) \quad (2.6)$$

2.4.3. Panel Birim Kök Testleri

Ortalaması ve varyansı zamanla değişiklik göstermeyen ve iki dönem arasındaki ortak varyansı ve bu ortak varyansın ölçüldüğü dönemden farklı olarak sadece iki dönem arasındaki uzaklığa bağımlı kalan olasılıklı bir süreç için “durağan” söylenilmektedir (Gujarati, 1999). Diğer bir deyişle, zaman serisinin ortalaması, varyansı ve ortak varyansı zamanla değişiklik göstermiyorsa, birim kök problemi bulunmayan seri, durağan seri olarak adlandırılır.

Regresyon çalışmalarında kullanılan verilerin durağan olması şartı vardır. Durağan olmayan bir veri seti yapılan regresyon analizi, değişkenler arasında mevcut olmayan sonuçların bulunmasına yol açabilir. Elde edilen bu sonuçlar sahte regresyon denilen bir problemin ortaya çıkmasına neden olur (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2005). Regresyon analizlerinde durağanlık tespiti ile zaman verisi setinin durağan

olmadığı sonucuna ulaşırsa, durağanlığı elde etmek amacıyla serilerde fark alma ya da trendten arındırma işlemlerine başvurulur.

Panel veri modellerinde regresyon analizleri ile aynı biçimde birinci sırada verilerin durağanlığının varlığının tespit edilmesi gerekli olmaktadır. Panel veri analizlerinde çalışılan birim kök testleri iki bölüme ayrılabilir. İlk bölümü; Im, Peseran ve Shin (2003), Fisher odaklı Genişletilmiş Dickey-Fuller (1979) ve Phillips-Perron (1988) testleri bireysel birim kök testleri olarak bilinmektedir. Levin, Lin ve Chu (2002), Breitung (2000) ve Hadri (2000) birim kök testleri de ortak birim kök testleri olarak ifade edilmektedir. ikinci grupta bulunan metodlar ile de ortak bir birim kökün varlığı incelenmektedir.

Bu bölümde sadece çalışmada kullanılan ikinci kuşak panel birim kök testlerinden Yatay Genişletilmiş Im, Peseran ve Shin (CIPS) panel birim kök testine değinilecektir.

2.4.3.1 İkinci Nesil Panel Birim Kök Testleri

İkinci nesil birim kök testleri yatay kesit bağımlılığı varsayımı üzerine elastik bir yaklaşımla çalışmışlardır. Yatay kesit verisinde olan serilerin doğal bir sıraya sahip olmayışı ve uzaklık hesaplarının değerlendirilmesinin dışında yatay kesit bağımlılığın belirlenebilmesi çok rahat elde edilmemektedir (Yerdelen, 2017: 67).

İkinci kuşak testlerin bir bölümü birinci kuşak başlığı altında incelenmiştir, ancak bu testler bu testlerin birimler arası korelasyonu göz önünde bulunduracak şekilde düzenlenmesiyle ikinci kuşak testlere düzenlenmiş halleri eklenmiştir. Bu nedenle ikinci kuşak testler anlatılınca bu testlere değinilmeyecektir ve diğer alternatif testlere değinilecektir.

2.4.3.1.1. Yatay Kesit Genişletilmiş Im-Peseran-Shin (CIPS) Panel Birim Kök Testleri

Yatay kesit problemi için Peseran (2004) temel bir method geliştirmiştir. Phillips ve Sul (2003) çalışmalarında yapılan artık terimler için heterojen faktörler ile tek faktörlü modelin ele alınmasından değişik bir çalışma geliştirerek sapmalar üzerine temellenen birim kök testlerinin yerine bireysel serilerin gecikmeli hallerinin ve farklarının yatay kesit ortalamalarını DF ya da ADF regresyonuna eklemiştir.

$$\Delta Y_{i,t} = \alpha_1^1 + p_i Y_{i,t} + c_i \bar{Y}_{t-1} + di \Delta \bar{Y}_t + V_{i,t} \quad (2.7)$$

yukarıdaki denklemde

$$\bar{Y}_{t-1} = \left(\frac{1}{N}\right) \sum_{i=1}^N Y_{i,t-1} \quad \text{ve} \quad (2.8)$$

$$\Delta Y_t = \sum_{i=1}^N \Delta Y_{i,t} \quad (2.9)$$

Şeklinde gösterilmektedir. p_i 'nin. EKK tahmincisinin t istatistiği t_i (N, T) ve Pesaran'ın bireysel yatay kesitlerinden oluşan ADF testi de CADF şeklinde verilsin. Buna ek olarak testin, küçük zaman boyutu hallerinde karşıt değerlerin var olmadığı durumda CADF* şeklinde verilsin. Her iki koşulun temelinde CADF veya CADF*'ın bireysel ortalamalarına ilişkin IPS_{tbar} -testinin modifiye edilmesi yatmasıdır. CIPS ve modifiye edilmiş test istatistiği;

$$CIPS = \frac{1}{N \sum_{i=1}^N t_i} \quad (N, T) \quad (2.10)$$

$$CIPS^* = \frac{1}{N \sum_{i=1}^N t_i^*} \quad (N, T) \quad (2.11)$$

verilmiştir.

2.4.4. Panel Eşbütünleşme Testleri

Birinci seviyeden durağan olmayan değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı panel eşbütünleşme testleriyle incelenebilmektedir. Panel eş bütünleşme testleri hata düzeltme modeli veya kalıntı temelli bir şekilde çalışılmıştır.

2.4.4.1 Westerlund Panel Eşbütünleşme Testleri

Eşbütünleşme testlerinde tanımlanan Westerlund(2007) panel eşbütünleşme testinin, birimler arası korelasyonun varlığında dirençli kritik değerleri bootstrap süreci sonucunda elde edilebilmektedir. Westerlund(2007), panel verilerle çalışırken

eşbütünleşmeyi tespit edebilmek amacıyla, hata düzeltme modeli baz alınan dört tane panel eşbütünleşme testi geliştirmiştir. Testler ile her bir birim kendine ait hata düzeltmesinin olup olmaması temelinden yola çıkarak eşbütünleşmenin varlığı tespit edilir (Tatoğlu, 2018: 200-201).

Westerlund (2007) testi dört tane test istatistiğinden meydana gelmektedir. İki tanesi panel (Pa ve Pt) diğer ikisi (Ga ve Gt) ise grup ortalamalarına (group mean) temelli test istatistikleridir. Testlerin H_0 hipotezi eşbütünleşme mevcut değildir olarak verilmiştir. Westerlund (2007) testinde en önemli noktalardan birtanesini de hata düzeltme modelindeki öncül (lead) ve ardıl (lag) değerlerinin belirlenmesi oluşturmaktadır. Westerlund (2007) orijinal makalesinde öncül (lead) ve ardıl (lag) değerlerinin tayin edilmesinde Newey-West (1994) (NW) metodundan faydalanmıştır (Büberkökü, 2014).

Westerlund (2006) eşbütünleşme testi ise, bir LM istatistiği testidir. Yapısal kırılma ve yatay kesit bağımlılığına özen gösteren bir testtir (Hephaktan & Çınar, 2011). Panel veri setleri ile çalışan ve diğerlerine nazaran yeni bir method olarak bilinen Westerlund (2008) eşbütünleşme testi, değişkenler arası uzun dönemli ilişkilerin varlığını ortaya koyabilmek amacıyla aşağıdaki gibi gösterilen bir regresyon denklemi ile çalışır (Doğanay & Değer, 2014).

$$\Delta Y_{it} = \delta'_i d_t + u'_i \Delta X_{it} + \gamma_i Y_{it-1} + \vartheta_i X_{it-1} + e_{it} \quad (2.13)$$

Denklemden yer alan δ , sabit ve trendi gösteren vektör, uzun dönem, ve kısa dönem parametreleridir.

Çalışmanın bu bölümünde Westerlund (2008) Durbin-H yöntemi ile analiz yapılacaktır. Westerlund (2008) Durbin-H yönteminde, eş-bütünleşme ilişkisinin varlığı, grup ve panel boyutunda ayrı ayrı incelenmektedir. Westerlund (2008) Durbin-H panel eş-bütünleşme testinde, otoregresif parametrenin tüm kesitler için aynı olduğu varsayılmaktadır. Bu varsayım altında, H_0 hipotezi reddedildiği zaman, bütün kesitler için eş-bütünleşme ilişkisinin varlığı tespit edilmiş bulunmaktadır. Westerlund (2008) Durbin-H grup testinde ise otoregresif parametrenin kesitler arasında farklılaşmasına izin

verilmektedir. Bu testte, H_0 hipotezinin reddedilmesi, en azından bazı kesitler için eş-bütünleşme ilişkisinin varlığını ifade etmektedir (Göçer, 2013).

2.4.5. Panel Eşbütünleşme Modelinin (Uzun Dönemli İlişkisinin)

Tahmini

Düzey değerlerinde durağan olmayan değişkenler uzun vadede ilişkili yani eş bütünleşikseler, değişkenlere fark alma işleminin yapılmasıyla yapılan analiz doğru sonuçlar doğurmayabilir. Fark işlemi değişkenlerin birlikte hareket etmesine neden olan trendi yok etmektedir.

2.4.5.1. Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler (DOLSMG)

Tahmincisi

Eşbütünleşme modelindeki tüm parametrelerin birimlere göre heterojen olduğu durumlarda kullanılan bir panel tahmincisidir. Değişkenler yatay kesit ortalamalardan fark alarak dönüştürülüp model birimler için DOLS ve tüm panel için Pedroni'nin (2001) DOLSMG tahmincisi ile tahmin edilebilmektedir (Tatoğlu, 2018: 233).

Pedroni'nin (2001) ortalama grup en küçük kareler (DOLSMG) tahmincisinde aşağıdaki modelden hareket edilmektedir:

$$Y_{it} = \mu_{it} + \beta_i X_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T \quad (2.14)$$

Bu model eşbütünleşme modelinin birimler bazında heterojen olduğunu göstermektedir. DOLSMG tahmincisinde X'lerin öncül değerlerinin ve gecikmelerinin ilave edilmesi, geri bildirim etkilerinin ve içselliğin yok edilmesini sağlamaktadır (Tatoğlu, 2018:223-224)

Birinci aşamada her bir birim için denklem 2.14 te verilen eşbütünleşme modeli öncül değerlerin ve gecikmelerin eklenmesi ile dinamik en küçük kareler

(DOLS) ile tahmin edilmekte ve sonradan bu sonuçlar Peseran ve Smith MG yaklaşımı ile tüm panel için birleştirilmektedir (Tatoğlu,2018:204).

DOLS methodu gecikmeli birinci farkları tahmin ederek otokorelasyonu düzelten parametrik bir testtir (Ayaş ve Vergil, 2014: 16).Uzun dönem katsayı belirlenirken öncelikle belirtilen regresyon her bir birim için belirlenmektedir. Daha sonrasında her bir yatay kesite ait DOLS tahmin vektörlerinin aritmetik ortalaması verilerek panel eşbütünleşme katsayısı elde edilir (Nazlıoğlu, 2010: 100-101).



BÖLÜM III

3.1 EKONOMETRİK ANALİZ

3.1.1. Model, Yöntem ve Veriler

Çalışmanın konusu hakkında literatür araştırması ayrıntılı bir biçimde araştırılmış olup araştırmanın konusunun hangi metotla inceleneceği saptanmıştır. Böylelikle araştırmanın metodu belirlenmiştir. Bu bölümde araştırma konusu panel eşbütünleşme testleri ile değerlendirilmiştir.

Çalışmada incelenecek olan ampirik model şu şekilde belirlenmiştir.

$$GSYİH_{it} = \alpha_{it} + \beta_1(ARGE_{it}) + \beta_2(YTÜİ_{it}) + u_t$$

t=1990,1991,.....,2018

i= Almanya, ABD, Avusturya, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İsveç, Kanada, Norveç, Türkiye

Model de GSYİH bağımlı değişkeni AR-GE ve YTÜİ bağımsız değişkenler olarak ele alınacaktır. β_1 AR-GE değişkenin parametre katsayısını, β_2 ise YTÜİ 'nın parametre katsayısını ifade etmektedir.

3.1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada bazı OECD ülkelerine ait AR-GE harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının iktisadi kalkınmaya etkileri incelenmek amaçlanmıştır. Ekonomik kalkınma için Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla verileri kullanılmıştır. Bu çalışmanın amacı araştırmanın konusu olan değişkenlere ait veriler ile ekonometrik bir analiz olan Panel Veri Analizi ile değişkenler arasındaki ilişkinin varlığının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Yapılan bu çalışmada elde edilmek istenen asıl hedef ülkelerin AR-GE'ye yaptığı harcamaların ekonomik kalkınma üzerindeki etkileri saptanmak

istenmiştir. Aynı zamanda ülkelerin Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının ekonomik kalkınma ile olan etkileşimi incelenmesi amaçlanmıştır.

3.1.3. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları

OECD ülkelerinden meydana gelen araştırma konusu 36 ülkeyi kapsamakta olup OECD ülkeleri içerisinde sadece 12 ülke analize dâhil edilmiştir. Bu ülkeler; Almanya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Avusturya, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İsveç, Kanada, Norveç ve Türkiye'dir. OECD ülkeleri içerisinde diğer ülkelerin verilerine ulaşılmamasından kaynaklı analize sadece 12 ülke dâhil edilmiştir.

Çalışmada yer alan 12 ülkeye ait veriler; Dünya Bankası ve OECD veri tabanından alınmıştır. Çalışma 1990-2018 yılları arasında kapsamaktadır. Değişkenlerin verileri yıllık veriler olarak alınmıştır.

3.1.4. Veri ve Değişkenler

AR-GE harcamalarının ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Ekonomik kalkınma üzerinde ki etkileri, aşağıda sunulan Tablo 3.1' deki 12 ülke için 1990-2018 dönemlerine ait yıllık veriler olarak incelenecektir.

Çalışmada Ele Alınan Ülkeler; Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Avusturya, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İsveç, Kanada, Norveç ve Türkiye.

Çalışmada 3 değişken yer almaktadır.

- 1. GSYİH:** Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
- 2. AR-GE harcamaları**
- 3. YTÜİ:** Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı

3.1.5. Değişkenlerin Tanımlanması ve Betimsel İstatistikler

Panel veri analizi iktisat alanında çok sık kullanılan analizlerden birisidir. Bu analizde kullandığımız veri seti Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYİH), AR-GE harcamaları (AR-GE) ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatından (YTÜİ) oluşmaktadır. Değişkenlerin doğal logaritmaları alınarak analizlerde kullanılmıştır. Çalışmada dikkate alınan değişkenler ile ilgili bazı temel istatistikler Tablo 3.2’ de sunulmuştur.

Tablo 3.1. Betimleyici İstatistikler

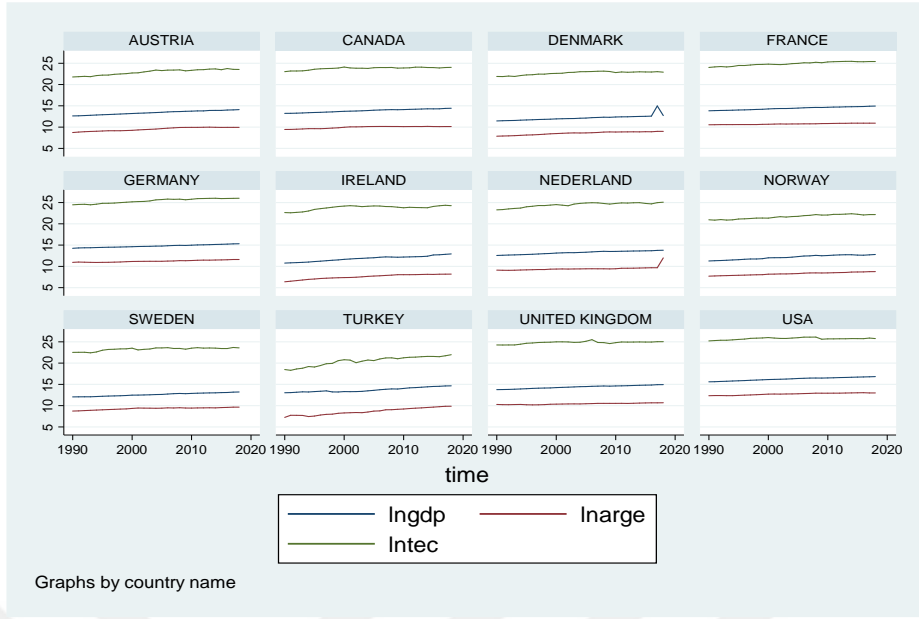
	GSYİH	ARGE	YTÜİ
Ortalama	13.57	9.69	23.66
Standart Sapma	1.31	1.42	1.58
Min.	10.78	6.37	18.30
Max.	16.83	13.04	26.12
Güven Aralığı	13.23< <13.70	9.54< <9.84	23.49< <23.83

Uygulama kodu: summarize lngsyih lnarge lntec

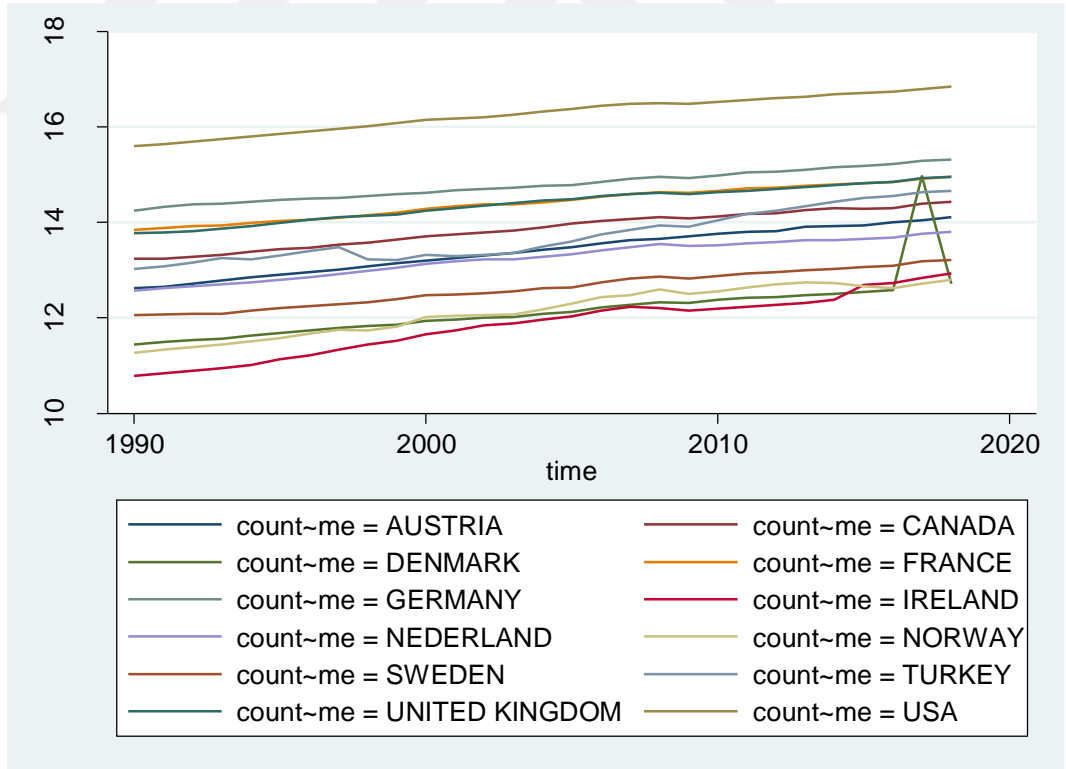
Ele alınan 1990-2018 döneminde GSYİH ortalama 13.57 bulunmuştur. AR-GE harcamaları ortalama 9.69’ dur. Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı ortalama 23.66 bulunmuştur. Değişkenlere ait betimleyici istatistiklerde; değişkenlere ait standart sapmaları, minimum ve maksimum ve değişkenlere ait güven aralıkları verilmektedir.

Modelde zaman boyutu $T=28$ (1990-2018) ve yatay kesit sayısı $n=12$ (analize dâhil edilen ülke sayısı) dir. $N=n \times T$ ‘den model panel boyutunda 336 gözleme sahiptir. Model dengeli panel yapısını içermektedir.

Değişkenlere ait grafikler Şekil 3.1 ‘de gösterilmiştir. Modeldeki değişkenlere ait analizler Stata 15 programı ile yapılmıştır.

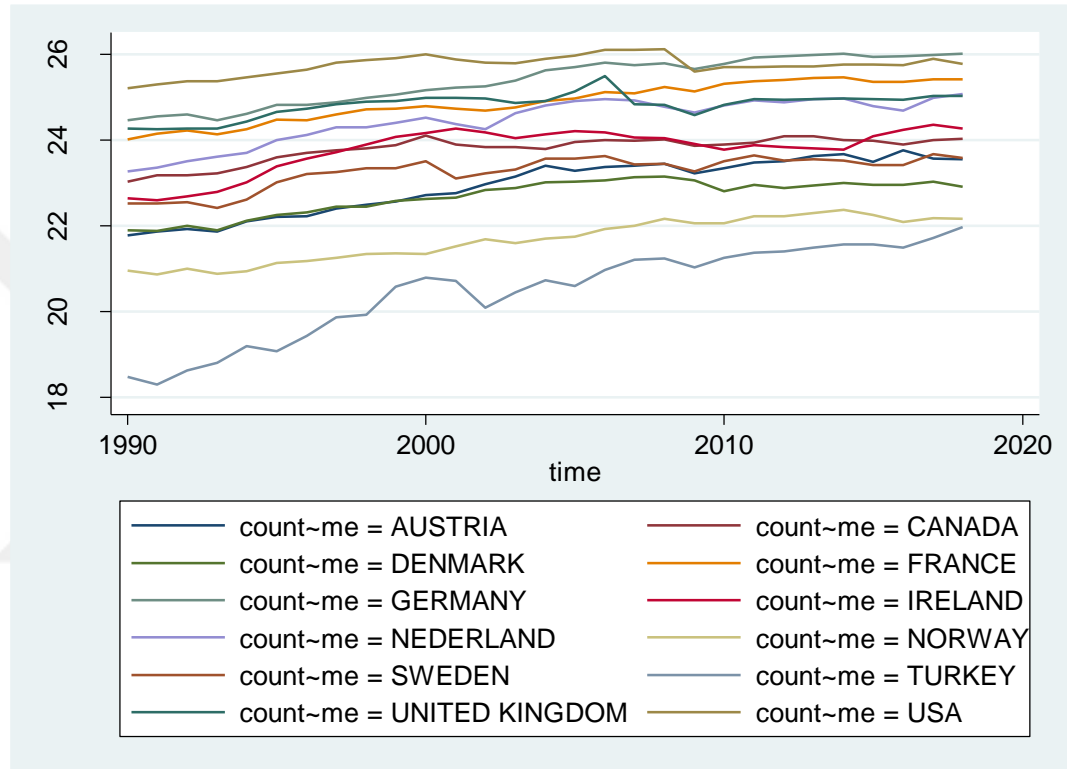


Şekil 3.1. Genel Panel Grafığı



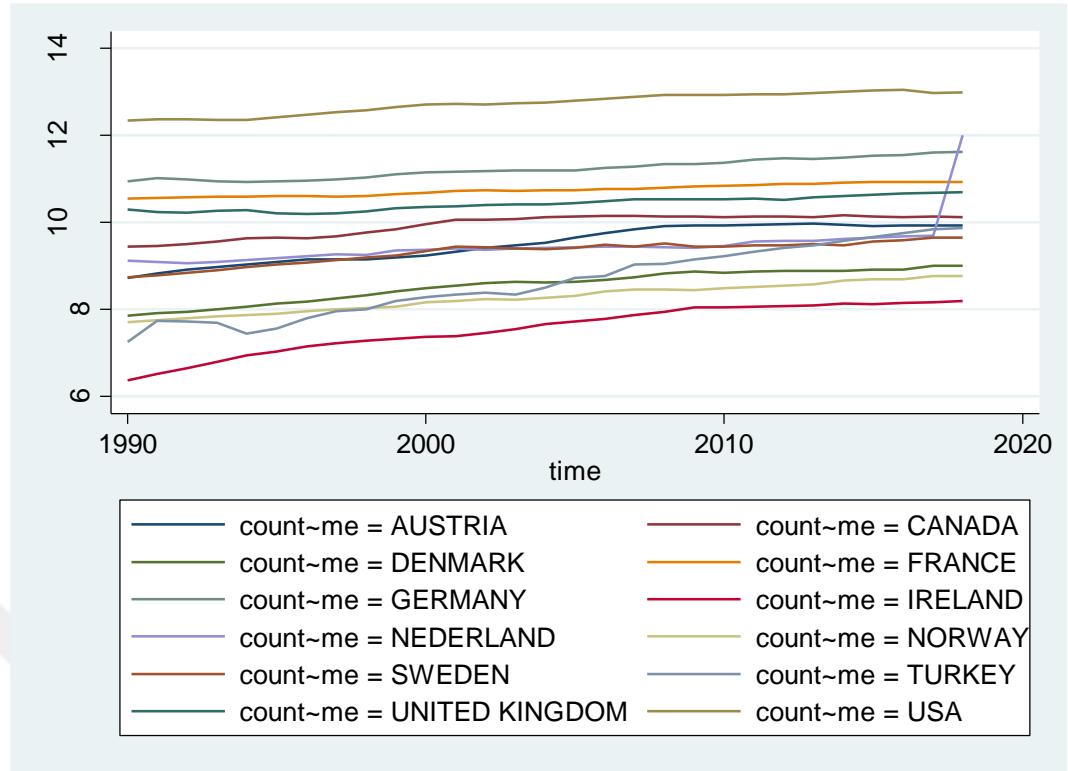
Şekil 3.2. GSYİH Değişkenine Ait Grafik

Şekil 3.2 de GSYİH değişkeninin ülke bazında çizgi grafiği verilmiştir. Genel olarak çalışma kapsamında yer alan 12 ülke için de GSYİH değerlerinin ortak bir eğilim içerisinde yer aldığı görülmektedir. 1990- 2018 yılları arasında artma eğilimi içerisinde oldukları söylenebilmektedir. Buradan serinin düzey değerinde durağan olmadığı da söylenebilir.



Şekil 3.3. YTÜİ Değişkenine Ait Grafik

Şekil 3.3'teYTÜİ değişkeninin ülke bazında çizgi grafiği verilmiştir. Genel olarak çalışma kapsamında yer alan 12 ülke için de YTÜİ değerlerinin yıllar içerisinde dalgalanmaların olduğu ve bununla birlikte artan bir trende sahip olduğu gözlemlenebilir. Buradan serinin düzey değerinde durağan olmadığı da açık bir şekilde söylenebilir.



Şekil 3.4. AR-GE Değişkenine Ait Grafik

Şekil 3.4'te AR-GE değişkeninin ülke bazında çizgi grafiği verilmiştir. Genel olarak çalışma kapsamında yer alan 12 ülke için de AR-GE değerlerinin ortak bir eğilim içerisinde yer aldığı görülmektedir. 1990- 2018 yılları arasında serilerin artan bir trende sahip olduğu gözlemlenmiştir. Buradan sonuçla serinin düzey değerinde durağan olmadığı da söylenebilir.

3.1.6. Swamy S Homojenlik Testi

Homojenlik testi ile hem sabit hem de eğim parametrelerinin birimlere göre heterojenlik ya da homojenlik durumlarına göre birim kök testleri, eşbütünleşme testleri ve de tahmin yöntemleri arasında seçim yapılmasına olanak tanımaktadır. Homojenlik-Heterojenlik testinin tahmin yöntemlerine karar vermeden önce yapılması önem taşımaktadır.

Sınanacak hipotez;

$$H_0: \beta_i = \beta$$

$$H_1: \beta_i \neq \beta$$

şeklinde kurulmakta ve parametrelerin homojen olduğunu ifade söylemektedir.

Tablo 3.2. Swamy S Homojenlik Testi

Test	Test İstatistiği	P-değeri
Swamy S	4950.08	0.0000

Uygulama kodu: xtcslngsyih lnarge lnytüü

Tablo 3.3 ‘teki Swamy S testi sonuçlarını vermektedir. Tablo da ‘chi2’ test istatistiği ve olasılık değeri verilmektedir. Sonuçlara bakıldığında H_0 hipotezi reddedilmiş ve parametrelerin heterojen olduğu yani birimden birime değiştiği kabul edilmiştir.

3.1.7. Yatay Kesit Bağımlılığı CD Testi

Eğer hata teriminde birimler arası korelasyon (yatay kesit bağımlılığı) varsa, birinci kuşak birim kök testleri ve tahmin yöntemleri ile yapılan testler zayıf kalmakta ve güvenilir sonuçlar elde etmemeye neden olmaktadır. Bu nedenle yatay kesit bağımlılığı testleri yapılarak, varsa eğer birimler arası korelasyonu dikkate alan testlerin uygulanması ile daha doğru ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmektedir.

Peseran (2004) birimler arası korelasyonu test edebilmek amacı ile geliştirdiği testte ADF regresyonunun tahmininden bulunan kalıntılar ile analiz yapılmaktadır. Her bir birim kendisinin dışında kalan bütün birimler ile korelasyonu hesaplanmakta ve bu hesaplamalardan N birim boyutu iken $N*(N-1)$ adet korelasyon elde edilmektedir(Tatoğlu,2018). Hipotez;

$$H_0: \rho_{ij} = 0$$

$$H_1: \rho_{ij} \neq 0$$

şeklinde kurulmaktadır. Burada ρ_{ij} : i ve j kalıntının (i. ve j. birimlerin kalıntıları arasındaki) korelasyon katsayısını ifade etmektedir(Tatoğlu, 2018).

Tablo 3.3. Yatay Kesit Bağımlılığı için CD Testi

Değişkenler	Test İstatistiği	P-değeri
GSYİH	41.32	0.0000
AR-GE	38.49	0.0000
YTÜİ	37.56	0.0000

Uygulama kodu: xtd lngsyih, xtd lnarge, xtd lnytüi

Yukarıda ki tabloda GSYİH değişkenine ait birimler arası korelasyon için Pesaran CD test istatistiği ve olasılık değeri bulunmaktadır. Sonuçlardan yola çıkarak H_0 hipotezi reddedilmiş olup birimler arası korelasyonun olduğunu göstermektedir Buradan elde edilen sonuçlara göre GSYİH veri seti için ikinci kuşak birim kök testlerinin uygulanması daha doğru olacaktır.

AR-GE değişkenine ait birimler arası korelasyon için Pesaran CD test istatistiği ve olasılık değeri bulunmaktadır. Sonuçlara göre H_0 hipotezi reddedilmiş olup birimler arası korelasyonun olduğunu göstermektedir Buradan elde edilen sonuçlara göre AR-GE veri seti için ikinci kuşak birim kök testlerinin uygulanması daha doğru olacaktır.

YTÜİ değişkenine ait birimler arası korelasyon için Pesaran CD test istatistiği ve olasılık değeri verilmiştir. Burada H_0 hipotezi reddedilmiş olup birimler arası korelasyonun olduğunu göstermektedir Buradan elde edilen sonuçlara göre YTÜİ veri seti için ikinci kuşak birim kök testlerinin uygulanması daha doğrudur.

3.1.8 Panel Birim Kök Testleri

3.1.8.1 Yatay Kesitsel Genişletilmiş Im, Peseran ve Shin (CIPS)

Panel Birim Kök Testi

Panel veri setinin durağanlığını test edebilmek amacıyla kullanılan CIPS (Cross Sectionally Augmented IPS) testi; ADF regresyonunun gecikmeli yatay kesit ortalamalarıyla birlikte genişletilmiş şekli kullanılmaktadır ve bu regresyonun birinci farkı birimler arası korelasyonu ortadan kaldırmaktadır. Bu test, “yatay kesit genişletilmiş Dickey Fuller (CADF) ” olarak tanımlanmıştır (Tatoğlu,2018:84). Hipotez;

H_0 : Seri durağan değildir.

H_1 : Seri durağandır.

şeklinde kurulmuştur. CIPS test istatistik değerlerinin kritik tablo değerlerinden mutlak değerce büyük olması ile temel hipotez reddedilir ve alternatif hipotez kabul edilerek serinin durağan olduğu söylenebilir.

Tablo 3.4. Yatay Kesitsel Genişletilmiş Im, Peseran ve Shin (CIPS) Panel Birim Kök Testi

Değişkenler	Düzey				Fark			
	t-bar	Cv10	Cv5	Cv1	t-bar	Cv10	Cv5	Cv1
GSYİH	-1.260	-2.140	-2.250	-2.450	-3.018	-2.140	-2.250	-2.450
ARGE	-1.972	-2.140	-2.250	-2.450	-2.623	-2.140	-2.250	-2.450
YTÜİ	-2.490	-2.140	-2.250	-2.450	-3.861	-2.140	-2.250	-2.450

Uygulama kodu: pescadf lngsyih, lags(1)-pescadf lnarge, lags(1)-pescadf lnytüi, lags(1)-pescadf farkgsyih, lags(1)-pescadf farkarge, lags(1)-pescadf farkytüi, lags(1)

Tablo 3.7’de CIPS panel birim kök testi sonuçları verilmiştir. T-bar CIPS test istatistiğini ifade etmekte olup; %90 (cv10), %95 (cv5) ve %99 (cv1) önem seviyesinde kritik değerleri ifade etmektedir.

Serilerin düzey değerlerine bakıldığında; GSYİH serisi için: mutlak değerce test istatistiği %90, %95 ve %99 önem seviyesinde verilen kritik

değerlerinden küçük olduğu için temel hipotez (H_0) reddedilemez ve GSYİH serisi için düzeyde durağan bir seri değildir diyebiliriz. Aynı şekilde AR-GE serisi için: mutlak değerce test istatistiği %90, %95 ve %99 önem seviyesinde verilen kritik değerlerinden küçük olduğu için temel hipotez (H_0) reddedilemez ve AR-GE serisi için düzeyde durağan bir seri değildir diyebiliriz. Son olarak YTÜİ serisi için: mutlak değerce test istatistiği %90, %95 ve %99 önem seviyesinde verilen kritik değerlerinden büyük olduğu için temel hipotez (H_0) reddedilerek YTÜİ serisi için düzeyde durağan bir seridir diyebiliriz.

Serilerin birinci dereceden fark alınmış değerlerine bakıldığında; GSYİH serisi için: mutlak değerce test istatistiği %90, %95 ve %99 önem seviyesinde verilen kritik değerlerinden büyük olduğu için temel hipotez (H_0) reddedilerek GSYİH serisi için birinci dereceden fark durağan bir seridir diyebiliriz. Aynı şekilde AR-GE serisi için: mutlak değerce test istatistiği %90, %95 ve %99 önem seviyesinde verilen kritik değerlerinden büyük olduğu için temel hipotez (H_0) reddedilerek alternatif hipotez kabul edilir ve AR-GE serisi için birinci dereceden fark durağan bir seridir diyebiliriz. Son olarak YTÜİ serisi için: mutlak değerce test istatistiği %90, %95 ve %99 önem seviyesinde verilen kritik değerlerinden büyük olduğundan temel hipotez (H_0) reddedilerek YTÜİ serisi için birinci dereceden fark durağan bir seridir diyebiliriz.

Yapılan bütün birim kök testlerine genel olarak bakılıp bir sonuç söylenilmek istenirse: GSYİH, AR-GE ve YTÜİ serisi düzeyde durağan olmayan serilerdir diyebiliriz. Aynı şekilde her üç seri için birinci dereceden durağan I(1) serilerdir denilebilir. Bundan sonra ki analize durağan olmayan serilere uygulanan yöntemler ile devam edilecek olup bir sonraki aşamada seriler arasında ki eşbütünleşme ilişkisi incelenecektir.

3.1.9. Eşbütünleşme

Düzyer değerlerinde durağan olmayan panel veriler ile ekonometrik modelleme yapıldığında, zaman serilerinde görüldüğü gibi sahte regresyon problemi meydana gelmektedir. Bu durumda kurulan regresyon için istatistiksel

testler sapmalı ve R^2 değerleri yanıltıcı olmaktadır. Bu nedenle, duruma uygun analizler tercih edilmelidir. Panel verilerle çalışılırken seviyede durağan olmayan değişkenler arasında uzun dönemli bir bağlantının olup olmadığı panel eşbütünleşme testleri yardımı ile incelenebilmektedir(Tatoğlu, 2018: 190)

Sisteme etki eden kalıcı şoklar olsa bile, bu değişkenler arasında uzun dönemde bir denge ilişkisinin varlığı olabilmekte ve bu ilişkinin varlığı panel eşbütünleşme testleri kullanılarak test edilebilmektedir. Panel eşbütünleşme testleri de, panel birim kök testleri gibi birimler arası korelasyonu dikkate alan ve almayan şekilde iki grupta incelenmektedir. Birinci kuşak panel eşbütünleşme testlerinde birimler arası korelasyon var olmadığı, ikinci kuşak testlerde ise olduğu düşünülmektedir (Tatoğlu, 2018: 190)

Panel eşbütünleşme testleri değişkenler arasında uzun dönemli bir bağlantının olduğunu işaret ediyorsa, uzun dönemli ilişkiler farklı yöntemlerle öngörüsü yapılabilmektedir. Tahmin yöntemleri, uzun dönem parametresinin bütün birimler için homojen ya da heterojen olmasına göre iki bölümde incelenmektedir. Birinci grupta uzun dönem parametresi tüm birimler için homojen olan ilişkiler incelenmektedir. İkinci grupta ise uzun dönem parametresi heterojen olan ilişkiler incelenmektedir.(Tatoğlu, 2018: 190)

3.1.9.1 Birimler Arası Korelasyon CD Testi

Pesaran tarafından türetilen ve birimler arası korelasyonu sınamak için kullanılan birim kök testleri yapılmadan önce tanıtılmıştı. Eşbütünleşme yapılmadan önce CD testinin tekrar edilmesinde ki amaç GSYİH, AR-GE ve YTÜİ serileri arasındaki ilişkiyi görmektir. Hipotez;

H_0 : Birimler arasında korelasyon yoktur.

H_1 : Birimler arasında korelasyon vardır.

şeklinde kurulmuştur.

Tablo 3.5. CD Testi

Test	Korelasyon	P-değeri
Dolsres	0.831	0.0000

Uygulama kodu: quietly xtdolshm lngsyih lnarge lnyttüi, nlags(1) nleads(1)

Tablo 3.13'te gösterilen sonuçlara göre H_0 hipotezi reddedilir ve seriler arasında birimler arası korelasyon vardır.

3.1.9.2 Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi

Panel birim kök testlerine benzer bir şekilde, birimler arası korelasyon varsa birinci kuşak panel eşbütünleşme testleri zayıf kalmaktadır (Tatoğlu, 2018: 204). Bu durumda, birimler arası korelasyonu baz alan ikinci kuşak panel eşbütünleşme testleri içerisinde Westerlund (2008) Durbin H. panel eşbütünleşme testi kullanılacaktır.

H_0 : Eşbütünleşme yoktur.

H_1 : Eşbütünleşme vardır.

şeklinde kurulur.

Tablo 3.6 Westerlund (2008) Durbin-H Testi Sonuçları

Test	Test istatistiği	P-değeri
Durbin H Grup İstatistiği	8.0009	0.0000
Durbin H Panel İstatistiği	1.744	0.0410

Uygulama kodu: <https://sites.google.com/site/perjoakimwesterlund/home/gauss-codes>

Tablo 3.6 da Westerlund (2008) Durbin-H eşbütünleşme testinin sonuçları yer almaktadır. AR-GE harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatının iktisadi büyüme arasında karşılıklı bir ilişkinin varlığını araştırmak amacıyla yapılan bu test ile; H_0 hipotezi (eşbütünleşme yoktur) reddedilmiştir.

Test sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buradan sonuçla GSYİH, AR-GE ve YTÜİ arasında ki eşbütünleşme ilişkisinin varlığı kabul edilmiştir. Eşbütünleşme ilişkisinin varlığı tespit edildikten bir sonraki aşama olan uzun dönemli nihai ilişkileri incelenebilir.

3.1.10. Panel Eşbütünleşme Modelinin (Uzun Dönemli İlişkisinin) Tahmini

Düzyer değerlerinde durağan olmayan değişkenler uzun dönemde ilişkili yani eşbütünleşikseler, bu değişkenlerin farklarının alınmasıyla analizlere dâhil edilmesi doğru bir durum değildir, çünkü fark alınması değişkenlerin birlikte hareket etmesine neden olan ortak trendi yok etmektedir. Eşbütünleşik değişkenlerin düzyerdeki değerlerinin analizlerde kullanılması sahte regresyon sorununun oluşmasına neden olmaktadır (Tatoğlu, 2018: 209).

Yapılan eşbütünleşme testleri sonucunda değişkenler arasında eşbütünleşmenin varlığına kanat getirilmişse, eşbütünleşme modelinin yani uzun dönemli ilişkinin tahmini; birimler arası korelasyonun olup olmasına göre ve homojen olup olmasına göre tahminciler elde edilmiştir.

Analizimize dahil ettiğimiz değişkenlerde; yapılan testlerin sonucunda: parametrelerin heterojen oluğuna, birimler arası korelasyonun olduğuna ve düzyerde durağan seriler olmadıklarına, birinci dereceden fark durağan I(1) olduklarına karar vermiştik. Bu sonuçlardan yola çıkılarak veri setimize uygun olan ikinci kuşak eşbütünleşme tahmincilerinden ‘Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler (DOLSMG) ‘ tahminci ile analize devam edilecektir.

3.1.10.1 Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler (DOLSMG) Tahmincisi

DOLSMG tahmincisi birimler arası korelasyonu dikkate alan ve parametrelerin tüm birimlere göre heterojen olduğu veri seti ile işlem

yapmaktadır. Değişkenlere yatay kesit ortalamalardan fark olarak dönüştürüp model birimler için DOLS ve tüm panel için Pedroni'nin (2001) DOLSMG tahmincisi ile tahmin edilebilmektedir (Tatoğlu, 2018: 233).

Tablo 3.10 da DOLSMG modelinin her bir ülkenin uzun dönem tahmin sonuçları yer almaktadır. Panel DOLSMG analizinin sonuçlarını panelin geneli için değerlendirecek olursak; AR-GE harcamalarının işareti beklenildiği gibi pozitif ve istatistiksel açıdan %1 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Yani uzun dönemde AR-GE harcamalarının GSYİH üzerinde ki etkisi pozitif bulunmuştur. Panel genelinde AR-GE harcamalarının esnekliği %0.1942 olarak öngörülmüştür. Yani 12 OECD ülkesinin genelinde AR-GE harcamalarında meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH üzerinde uzun dönemde yaklaşık olarak %0.19'luk bir artışa neden olmaktadır. Diğer bir taraftan YTÜİ'nin GSYİH üzerinde ki etkisi negatif fakat istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. Yani uzun dönemde yüksek teknolojlili ürün ihracatının GSYİH üzerinde ki etkisi negatif bulunmuştur. Panel genelinde YTÜİ'nin esnekliği %-0.05075 olarak tahmin edilmiştir. Yani 12 OECD ülkesinin genelinde YTÜİ'de meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH üzerinde uzun dönemde yaklaşık olarak %-0.05'lik bir azalışa neden olmaktadır.

Tablo 3.6. DOLSMG Tahmincisi İle Uzun Dönem Katsayıların Tahmin Edilmesi

MODEL	AR-GE		YTÜİ	
	Katsayı	Test İstatistiği	Katsayı	Test İstatistiği
GENEL PANEL	0.1942	19.97***	-0.05075	-4.138***
AVUSTURYA	0.3124	6.135***	0.01801	0.649
KANADA	0.3781	6.497***	-0.02241	-0.5651
ALMANYA	1.019	11.31***	0.1212	-3.033***
FRANSA	0.4135	33.34***	-0.2042	-13.95***
İNGİLTERE	0.04353	0.273	0.2408	2.438**
İRLANDA	0.9935	4.301***	0.2505	1.897*
HOLLANDA	0.1502	1.33	0.0839	0.3857
NORVEÇ	-1.485	-1.749*	0.2363	2.452**
TÜRKİYE	1.102	5.516***	-0.7618	-4.505***
AMERİKA	1.037	3.072***	-0.08878	-1.143
İSVİÇRE	0.146	1.502	0.181	2.08*
DANİMARKA	-1.71	-2.334*	-0.421	-1.042

Uygulama kodu: xtpedroni lngsyih lnarge lnytüi, notest lags(1) full

Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5, %1 anlamlılık seviyesini ifade etmektedir.

Tek tek ülkeler için uzun dönem tahminlerine bakıldığında ise; AR-GE harcamalarının GSYİH üzerinde ki etkisi Hollanda, İngiltere ve İsviçre için istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Norveç ve Danimarka'da ise istatistiksel olarak anlamlı fakat AR-GE'nin GSYİH üzerinde ki etkisi negatif bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bulunan ülkelere bakıldığında; Avusturya'da AR-GE harcamalarında meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH'te %0.3'lük bir artışa neden olmaktadır. Kanada'da AR-GE harcamalarında meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH'te %0.3'lük bir artışa neden olmaktadır. Almanya'da AR-GE harcamalarında meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH'te %1'lik bir artışa neden olmaktadır. Fransa'da AR-GE harcamalarında meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH'te %0.4'lük bir artış meydana getirmektedir. İrlanda'da AR-GE harcamalarında meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH'te %0.9'lük bir artış meydana getirmektedir. Türkiye'de AR-GE harcamalarında meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH'te %1.1 lik bir artış meydana getirmektedir. Amerika'da AR-GE harcamalarında meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH'te %1.03'lük bir artışa neden olmaktadır.

YTÜİ için çalışmada ele alınan ülkeler üzerinde ki etkisine bakıldığında ise; YTÜİ'nin GSYİH üzerindeki etkisi, Avusturya, Kanada, Hollanda, Amerika ve Danimarka için istatistiksel olarak anlamsız sonuçlar elde edilmiştir. Almanya, Fransa, Türkiye ve Danimarka ülkeleri için ise negatif sonuçlar elde edilmiştir. İngiltere'de YTÜİ'da meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH üzerinde %0.2 'lik bir artış meydana getirmektedir. İrlanda'da YTÜİ'da meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH'te %0.08'lik bir artışa neden olmaktadır. Norveç'te YTÜİ'da meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH üzerinde %0.2'lik bir artış meydana getirmektedir. Ve son olarak İsviçre' de YTÜİ'da meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH üzerinde %0.1'lik bir artışa neden olmaktadır.

SONUÇ

Zaman serisi ve yatay kesit verilerinin bir araya getirilmesiyle oluşturulan panel veriler 20. yy'ın ikinci yarısından itibaren ekonomik çalışmalarda kullanılmaya başlamış ve ilerleme sürecine girmiştir.

Bu çalışmada bazı OECD(Organisation for Economic Co-operation and Development – Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) ülkelerine ait AR-GE yatırımlarının ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının GSYİH (Gayri Safi Yurtiçi Hasıla) üzerindeki etkisini panel veri analizi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda OECD ülkelerinden; Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Avusturya, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İsveç, Kanada, Norveç ve Türkiye ülkeleri ele alınmıştır. Bu ülkelere ait YTÜİ verileri Dünya Bankası, AR-GE ve GSYİH verileri ise OECD veri tabanından alınmıştır. Veriler 1990-2018 yıllarını kapsamaktadır. Elde edilen veriler istatistiksel program olan Stata 15 programı ile analiz edilmiştir.

Analize başlamadan önce birimden arındırmak amacı ile verilerin doğal logaritmaları alınarak analize tabi tutulmuştur. Çalışmanın ilk aşamasında değişkenler ve veri setleri tanıtilerek değişkenlere ait betimsel istatistikler verilmiş olup panel veri grafiği verilmiştir. Panel veri analizlerini yapabilmek için gerekli ilk koşul panellerin durağan olmasıdır. Durağanlık sınaması yapılmadan önce panellerin heterojenlik-homojenlik sınaması ve birimler arası korelasyonun varlığı incelenmiştir. Bu sınamaları yapmaktaki amaç yapılacak olan birim kök testleri arasında seçim yapabilmemize olanak sağlamasıdır. Buradan sonuçla panellerin heterojen olduğu ve birimler arası korelasyonun olduğu sonucuna ulaşılarak panel birim kök testlerinden ikinci kuşak panel birim kök testlerinin kullanılması uygun görülmüştür.

İkinci kuşak panel birim kök testleri ile elde edilen sonuçlarla bütün değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olmadıkları gözlemlenmiştir. Verilerin birinci farkları alındıktan sonra tekrardan yapılan birim kök testi sonucunda her üç değişkeninde birinci dereceden fark durağan I(1) olduğu sonucuna varılmıştır. Düzey değerlerinde durağan olmayan panel veri seti ile ekonometrik modelleme yapılmadığından dolayı eşbütünleşme analizinin

yapılmasına karar verilmiştir. Eşbütünleşme testlerine geçilmeden önce değişkenler arasındaki yatay kesit bağımlılığı (birimler arası korelasyon) incelenerek hangi testin uygulanacağına karar verilmiştir. Değişkenler arasında birimler arası korelasyonun varlığı bulunmuştur. Buradan sonuçla ikinci kuşak eşbütünleşme testlerinin yapılmasına karar verilmiştir. İkinci kuşak eşbütünleşme testlerinden Westerlund eşbütünleşme testi yapılarak değişkenler arasında eşbütünleşmenin olduğu gözlemlenmiştir. Eşbütünleşme ilişkisinin bulunmasının ardından eşbütünleşme modeli (uzun dönem ilişkisi) tahmin edilmiştir. Burada veri setimize uygun olan Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler DOLSMG tahmincisi ile analize devam edilmiştir.

Analizin sonucunda;uzun vadede AR-GE ve GSYİH arasından anlamlı ve pozitif bir ilişki saptanmıştır. AR-GE Değişkeninen meydana gelen %1'lik bir artış GSYİH değişkeninden %0.19'luk artış meydana getirmektedir. YTÜİ'nin GSYİH üzerinde ki uzun dönemli ilişkisi ise istatistiksel olarak anlamlı fakat negatif bir sonuç elde edilmiştir.

AR-GE harcamaları GSYİH üzerinde; Avusturya, Kanada, Almanya, Fransa, İngiltere, İrlanda, Hollanda, Türkiye, Amerika ve İsviçre ülkeleri için uzun vadede anlamlı ve pozitif etkileri elde edilmiştir.

YTÜİ'nin GRYİH üzerindeki uzun dönem etkisi; İngiltere, İsviçre, İrlanda, Norveç ve Danimarka için potitif bulunmuş olup istatistiksel olarak anlamlı sonular elde edilmiştir.

Sonuç olarak yapılan çalışmada AR-GE harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etsiki beklenildiği gibi birbirlerini pozitif olarak etkiledikleri fakat YTÜİ ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin beklenildiği gibi pozitif bir sonuç bulunmadığı belirtilebilir. Bu bağlamda sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanabilmesi için ülkelerin AR-GE harcamalarını arttırabilmek adına daha fazla kaynak ayırabilir ve bu yönde ekonomi politikaları yürütmeleri yönünde öneride bulunulabilir. Diğer bir taraftan ileri teknoloji ürün ihracatının daha verimli sonuçlar doğurabilmesi için ileri teknoloji kapsamında eğitim programlarının oluşturulması, bu programlara gerekli önemin verilmesi ve de

devletlerin bu alanda teşvik edici politikalar izlemesi ülkelerin ekonomik kalkınmasında önemli gelişmeler sağlayacağı düşünülmektedir.



KAYNAKÇA

AB, 2019. Erişim Kaynağı:https://www.ab.gov.tr/ilerleme-raporlari_46224.html(Erişim tarihi: 20.08.2020)

Alabay, N. (2010), “Geleneksel Pazarlamadan Yeni Pazarlama Yaklaşımlarına Geçiş Süreci”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C. 15, S. 2.

Algan, N., Manga, M., & Tekeoğlu, M. (2017). Teknolojik Gelişme Göstergeleri ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği. In *International Conference on Eurasian Economies* (Vol. 2017, pp. 332-338).

ALPER, A.E., (2017), Türkiye’de Patent, Ar-Ge Harcamaları, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Bayer-Hanck Eş Bütünleşme Analizi, 3rd International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS), 9-11 November 2017, 17-26.

ALTINTAŞ, H., & Mercan, M. (2015). Ar-ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: OECD ülkeleri üzerine yatay kesit bağımlılığı altında panel eşbütünleşme analizi.

Altunkaynak, B. (2007), “Sektörel panel veri analizi yaklaşımıyla Türkiye'nin AB ülkelerine imalat sanayi bakımından ihracatının belirlenmesi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi . Ankara: Gazi Üniversitesi.

Alper, A. E. (2018, October). Türkiye’de Patent, Ar-Ge Harcamaları, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Bayer-Hanck Eş Bütünleşme Analizi. In *ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies)* (No. 3).

Altın, O., & Kaya, A. (2009). Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi. *Ege Akademik Bakış*, 9(1).

Anselin, Luc (2003), “A Companion to Theoretical Econometrics”, Badi, Baltagi (Ed) Spatial Econometrics, 1. Ed (316-317), Blackwell Publishing.

Aydın, O. (2007), “Seçilmiş ülkelerden Türkiye'ye turizm talebi: panel veri yaklaşımı.” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi . Malatya: İnönü Üniversitesi

Auken, E., Christiansen, A. V., Jacobsen, L. H., & Sørensen, K. I. (2008). A resolution study of buried valleys using laterally constrained inversion of TEM data. *Journal of Applied Geophysics*, 65(1), 10-20

Aydoğan, E. (2015), “Avrupa Birliği’ndeki Bölgelerde AR-GE Yatırımlarının İstihdam Üzerindeki Etkisi”, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Bakan İ., Doğan İ.F., Kılıç M., “AR-GE Faaliyetlerinde İnsan Kaynaklarının Önemi.” 20 02 2015. <http://www.akademikbakis.org/eskisite/36/24.pdf>.

Baltagi, B. H. (2005), “Econometric analysis of panel data.” (3. Baskı) . John Wiley and Sons, Ltd.

Baltagi, B. H. (2008), “Forecasting with panel data”. *Journal of forecasting*, 27(2), 153-173.

Baltagi, Badi (2011), “Econometrics”, 9 th Ed. Springer Publishers, US.

Baltagi, Badi vd. (2007), “Panel Unit Root Test and Spatial Dependence”, *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 339-360

Breitung, J. (2000), “The Local Power of Some Unit Root Tests for Panel Data, in B. Baltagi (ed.) Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels.” *Advances in Econometrics*, 161-178.

Büberkökü, Ö. (2014). Yükselen Piyasa Ekonomilerinde Uluslararası Satın Alma Gücü Paritesi: Panel Koentegrasyon Testlerinden Kanıtlar. *Journal of BRSA Banking & Financial Markets*, 8(1).

Carrion-I-Silvestre, J. L., Barrio-Castro, T. D. and Lopez-Bazo, E. (2005), "Breaking the Panels: An Application to the GDP Per Capital", *Econometrics Journal*, 8, 159–175.

ÇELİK, F. (2020). Styria Bölgesi (Avusturya) Yenilik Sistemi'nin Genel Bir Değerlendirmesi. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 81-96.

Çoban, O. (2002). Bilgi toplumunda eğitimin verimlilik ve iktisadi büyüme üzerine etkileri: teorik bir analiz. *I. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi*, (s 425).

DAM, M. M., & YILDIZ, B. (2016). BRICS-TM Ülkelerinde AR-GE ve İnovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Ekonometrik Bir Analiz. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(33), 220-236.

DEĞER, M. K., & DOĞANAY, A. G. M. A. (2014). Ekonomik Büyüme Üzerinde Altyapı Yatırımlarının Etkisi: Seçilmiş Ülke Grupları İçin Panel Veri Analizleri (1994-2013). *Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 11(2), 63-82.

Dhanani, S. , O'Shaughnessy, N. ve Louw, E. (1997), "Marketing Practices of UK High Technology Firms", *Logistics Information Management*, Vol: 10, No: 4.

Dickey, D. A., Fuller, W. A. (1979), "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root." *Journal of the American Statistical Association*, 427-431.

Doruk, Ö. T., & Söylemezoğlu, E. (2014). Gelişmekte Olan Ülkelerde Ar-Ge'ye Dayalı Büyümenin Varlığının Sınanması.

Ekren, N.(2000), "Bilgi ve Ekonomik Etkinlik." *Activeline Aylık Bankacılık ve Finans Dergisi*, No 6, Eylül , s.1-2.

EKODIALOG, 2020. Sistem Erişimi: https://www.ekodialog.com/ekonomi_kurumlari/iktisadi_kalkinma_orgutu.htm (Erişim tarihi 18.08.2020)

Enders, W. (2004), “Applied Econometrics Time Series”, New York: Wiley.

Er, Ş. (2009), “Dinamik panel veri analizi ve bir uygulama”. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

Erataş, F. ve Uysal, D. (2014), “Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımının BRICT Ülkeleri Kapsamında Değerlendirilmesi”, İktisat Fakültesi Mecmuası, 64(1), 1-25.

Erdoğan, S., & Canbay, Ş. (2016). İktisadi Büyüme-Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) Harcamaları İlişkisi Üzerine Teorik Bir İnceleme. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 29-43.

Fisher, Ronald (1932), “Statistical Methods for Research Workers”, 4.baskı, Oliver and Boyd, Edinburgh.

Freire-Seren, M. J. (2001). R&D-expenditure in an endogenous growth model. *Journal of Economics*, 74(1), 39-62.

GENÇ, A. G. M. C., & ATASOY, A. G. Y. (2010). Ar&Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: panel veri analizi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 5(2).

Göçer, İ. (2013). Ar-Ge harcamalarının yüksek teknolojili ürün ihracatı, dış ticaret dengesi ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri. *Maliye Dergisi*, 165(2), 215-240.

Göçer, İ. (2013). SEÇİLMİŞ OECD ÜLKELERİNDE BÜTÇE AÇIKLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ: YATAY KESİT BAĞIMLILIĞI ALTINDA PANEL EŞ-BÜTÜNLEŞME ANALİZİ. *Journal of Yaşar University*, 8(30), 5086-1.

Göker, A., & Dizdaroğlu, N. (1996). *Bilim ve teknoloji yönetim sistemleri: ülke ve örnekleri ve Türkiye*. TÜBİTAK.

Gujarati, D. N. (1999), “Temel Ekonometri.” İstanbul: Literatür Yayınları.

Gujarati, D. N. (2003), “Basic Econometrics. Newyork: The McGraw-Hill Companies, Inc.”

Güneş, S., & Akın, T. (2019). Yüksek teknoloji ürün ihracatı: Lider ülkeler ve Türkiye analizi.

Gülmez, A., & Yardımcıoğlu, F. (2012). OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010). *Maliye Dergisi*, 163(1), 335-353.

Güzel, S. (2009). Ar-ge harcamaları ve vergi teşvikleri: belirli ülkeler karşısında Türkiye'nin durumu. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 4(2), 29-48.

Hadri, K. (2000), “Testing for Stationarity in Heterogenous Panel Data.” *Econometrics Journal*, 148-161.

Hadri, K., and Kurozumi, E. (2012), “A Simple Panel Stationarity Test in The Presence of Serial Correlation and A Common Factor”, *Economics Letters*, 115(1), 31-34.

Heckman, J. J. (1979), “Sample selection bias as a specification error. *Econometrica*,” 47(1), ss. 153-161.

Hepaktan, C. E., & Çınar, S. (2011). OECD Ülkeleri Vergi Sistemi Esnekliğinin Panel Eşbütünleşme Testleri İle Analizi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 133-153.

Hsiao, C. (2003), “Analysis of panel data.” (2. Baskı). New York: Cambridge University Press.

Hsiao, C. (2006), “Panel data analysis-advantages and challenges.” IEPR Working Paper. University of Southern California: Institute of Economic Policy Research.

Hurlin, Cristophe ve Mignon, Valeria (2006), “Second Generation Panel Unit Root Tests”, International Monetary Fund (IMF), (1983), Annual Report, IMF E-library.

HÜRRİYET, 2020. Erişim Kaynağı:
<https://www.hurriyet.com.tr/gundem/oced-nedir-oced-ne-demek-ve-acilimi-nedir-41379478>(Erişim tarihi:18.08.2020)

I.Jones Charles, ve John C. Williams(2000), “Too Much of a Good Thing? The Economics of Investment in R&D.” Journal of Economic Growth, 5 (1), 65-85.

Im, K.S., Pesaran, M.H. and Shin, Y.(2003), “Testing for Unit Roots in Heterogenous Panels”, Journal of Econometrics, 115, 53-74.

İncekara, A. (2015). Dünya ve Türkiye Ekonomisi. *İktisadi Araştırmalar Vakfı*, 27.

İTHİP, 2019. Erişim Kaynağı:
http://www.ithib.org.tr/download/files/downloads/raporlar/ulke_raporlari/FRA_NSA_ULKE_RAPORU_TEKSTIL_VE_HAMMADDELERI_SEKTORU_OC_AK_2016.pdf (Erişim tarihi:19.08.2020)

Kao, Chihwa (1999), “Spurious Regression and Residual Based Tests for Cointegration in Panel Data”, Journal of Econometrics 90(1),1-44.

Kao, Chihwa ve Chiang, Min-Hsien (2001), “On the Estimation and Inference of a Cointegrated Regression in Panel Data”, Econometrics Journal, 6, 217-259.

Karahanoğulları, Y. (2013). Norveç ekonomisine ve kamu maliyesine genel bir bakış. *Maliye Dergisi*, 164, 233-258.”

Karar, Y. D. Y. H. (2009). 27290 Sayılı 16 Temmuz 2009 Tarihli Resmi Gazete, Karar Sayısı: 2009/15199, 3.

Kaya, V., & Uğurlu, S. (2013). Ar-Ge Harcamaları İle İhracat Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği, 1990-2011. *Ekev Akademi Dergisi*, 269-282.

KILIÇ, C., Bayar, Y., & Özekicioğlu, H. (2014). Araştırma Geliştirme Harcamalarının Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi: G-8 Ülkeleri İçin Bir Panel Veri Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (44), 115-130.

Kotler, P. ve Keller, K. (2006), “Marketing Management”, 12. Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey.

Korkmaz, A., Ahabab, M. A., Kolankaya, D., & Barlas, N. (2010). Influence of vitamin C on bisphenol A, nonylphenol and octylphenol induced oxidative damages in liver of male rats. *Food and Chemical Toxicology*, 48(10), 2865-2871.

Küçüköğlü, M., Taş, H. Y., & Ercan, H. (2018). TÜRKİYE’DE SOSYAL DEVLET ANLAYIŞI İÇERİSİNDE TRANSFER HARCAMALARININ YERİ VE ÖNEMİ. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 7(19), 446-467.

KTO, 2019. Erişim Kaynağı: http://www.kto.org.tr/d/file/avusturya_-_ulke-raporu_2016.pdf (Erişim tarihi:18.08.2020)

Kwiatkowski, Denis (1992), “Testing the Null Hypothesis of Stationarity Have a Unit Root “, *Journal of Econometrics* 54,159-178.

Levin, A., Lin, C. F. (1992), “Unit root test in panel data: asymptotic and finite sample properties.” *University of California at San Diego*, 92-94.

Levin, A., Lin, C. F., Chu, C. (2002), “Unit Root Tests in Panel Data: Asynptotic and Finite-Sample Properties.” *Journal of Econometrics*, 1-24.

Levin, Andrew ve Lin C.F (1993), “Unit Root Test in Panel Data: New Results”, *University of California at San Diego*, Discussion Paper, 56.

Maddala, G.S ve Wu, Shaowen (1999), “A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and A New Simple Test “, *Oxford Bulletin Economics and Statistics*, Special Issue, 632-652.

Matyas, L. ve Sevestre, P. (2008), “The econometrics of panel data.” (3. Baskı). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

MFA, 2020. Erişim Kaynağı: <http://www.mfa.gov.tr/iktisadi-isbirligi-ve-gelisme-teskilati-oecd.tr.mfa> (Erişim tarihi:18.08.2020)

Nazlıoğlu, Ş. (2010). Makro iktisat politikalarının tarım sektörü üzerindeki etkileri: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için bir karşılaştırma. *Yayınlanmamış Doktora Tezi, TC Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.*

N.L.Stokey. (1995), “R&D and Economic Growth.” *Review of Economic Studies*, 62 (3), 469-489.

Nazlıoğlu, S.,(2010), “Makro İktisat Politikalarının Tarım Sektörü Üzerine Etkileri: Gelişmiş ve Gelişmekte olan Ülkeler için Bir Karşılaştırma Yayınlanmamış Doktora Tezi”, T.C. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.

OECD, 2020. Erişim Kaynağı: <https://www.oecd.org/germany/> (Erişim tarihi:18.08.2020)

Özer, M. ve Biçerli, K. (2003), “Türkiye’de kadın işgücünün panel veri analizi.” *Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 55-86.

Özer, M., ve Necati Ç.(2009), “AR-GE Harcamaları ve İhracat İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi .” *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Sayı:23 Nisan : 5-6.*

Özcan, B., & Arı, A. (2014). Araştırma-Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. *Maliye Dergisi*, 166(1), 39-55.

Pazarlıoğlu, M. (2001), “1980-1990 döneminde Türkiye’de iç göç üzerine ekonometrik model çalışması.” 5. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu. Adana: Çukurova Üniversitesi.

Pazarlıoğlu, M. V. ve Grlr, . K. (2007), "Telekomünikasyon yatırımları ve ekonomik büyüme: panel veri yaklaşımları." *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 44(508), 35- 44.

Pedroni, P. (2004), "Panel Cointegration: Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the Hypothesis", *Econometric Theory* , 20 (03), 597-625.

Pedroni, Peter (1999), "Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61,575-625.

Pesaran, Hasem, M., (2004), "General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels", Working Paper No:0435, University of Cambridge.

Pesaran, M. H., (2007), "A simple panel unit root test in the presence of crosssection dependence", *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.

Phillips, P. C., Perron, P. (1988), "Testing for a Unit Root in Time Series Regression." *Biometrika*, 355-346.

Phillips, Peter ve Sul, Donggyu (2003), "Dynamic Panel Estimation and Homogeneity Testing Under Cross Section Dependence" *Econometrics Journal*, 6(1), 217-259.

Robertsan, D. ve Symons, J. (2000), "Factor Residuals in SUR Regression Estimating Panels Allowing for Cross Sectional Correlation, Centre for Economic Performance", London School of Economics and Political Science.

Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of political economy*, 94(5), 1002-1037.

Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.

Sarıkaya, N., T., (2014), "Pazara Yeni Sunulan "Yüksek Teknoloji rnlerine" Yönelik Tktci Tutumlarının Trı (Teknolojik Hazır

Olma/İsteklilik) Endeksine Göre Analiz Edilmesi” Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.

Sevüktekin, M., Nargeleçekenler, M. (2005), “Ekonometrik Zaman Serileri Analizi.” Ankara: Nobel Yayınları.

Sungur, O., AYDIN, H. İ., & Eren, M. V. (2016). TÜRKİYE'DE AR-GE, İNOVASYON, İHRACAT VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ: ASİMETRİK NEDENSELLİK ANALİZİ. *Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 21(1).

Şeker, A. (2019). Teknolojik Gelişme ve Yüksek Teknoloji İhracatının Ekonomik Karmaşıklık Endeksi Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(2), 377-395.

ŞAHİN, Ö. Ü. D., & TORAMANLI, Ö. G. G. (2018, April). SEÇİLMİŞ OECD ÜLKELERİNDE AR-GE HARCAMALARI VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATI İLİŞKİSİNİN ANALİZİ. In *INTERNATIONAL CONGRESS OF MANAGEMENT ECONOMY AND POLICY 2018 SPRING PROCEEDINGS BOOK* (p. 36).

TAŞ, Ş., TAŞAR, İ., & AÇCI, Y. (2017). AR-GE HARCAMALARI VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ. *Academic Review of Economics & Administrative Sciences*, 10(2).

Tatoğlu, F. Y. (2018). “Panel zaman serileri analizi” İstanbul: Beta Yayınları.

Tatoğlu, F. Y. (2012), “Panel Veri Ekonometrisi.” İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.

Telatar, O. M., Değer, M. K., & Doğanay, M. A. (2016). Teknoloji yoğunluklu ürün ihracatının ekonomik büyümeye etkisi: Türkiye örneği (1996: Q1-2015: Q3). *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(4).

Tuna, K., Kayacan, E., & Bektaş, H. (2015). The relationship between research & development expenditures and economic growth: The case of Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 501-507.

Türker, M. T. (2009). İçsel büyüme teorilerinde içsel büyümenin kaynağı ve uluslararası ticaret olgusuyla ilişkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25, 87-94.

Tüzüntürk, S. (2007), “Panel veri modellerinin tahmininde parametre heterojenliğinin önemi: geleneksel phillips eğrisi üzerine bir uygulama”. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2), 1-14.

UİB,2019. Erişim Kaynağı: <http://www.uib.org.tr/tr/kbfile/amerika-birlesik-devletleri-ulke-raporu> (Erişim tarihi:18.08.2020)

UİB,2019. Erişim Kaynağı: <http://uib.org.tr/tr/kbfile/hollanda-ulke-raporu-yms-sektoru-acsndan> (Erişim tarihi:18.08.2020)

UİB,2019. Erişim Kaynağı: <http://uib.org.tr/tr/kbfile/isvec-ulke-raporu-yms-sektoru-acsndan> (Erişim tarihi: 20.08.2020)

Ünlükaplan, İ. (2009). Avrupa Birliği üyesi ülkelerde iktisadi kalkınma, rekabetçilik ve inovasyon ilişkilerinin kanonik korelasyon analizi ile belirlenmesi. *Maliye Dergisi*, 157, 235-250.

VİKİPEDİA, 2020. Erişim Kaynağı: https://tr.wikipedia.org/wiki/Almanya_ekonomisi (Erişim tarihi:18.08.2020)

VİKİPEDİA, 2020. Erişim Kaynağı: https://tr.wikipedia.org/wiki/Avusturya_ekonomisi (Erişim tarihi:19.08.2020)

VİKİPEDİA, 2020. Erişim Kaynağı: https://tr.wikipedia.org/wiki/Fransa_ekonomisi (Erişim tarihi:1.08.2020)

VİKİPEDİA, 2020. Erişim Kaynağı: https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0rlanda_ekonomisi(Erişimtarihi:20.08.2020) (Erişim tarihi:20.08.2020)

VİKİPEDIA, 2020. Erişim Kaynağı:
https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0sve%C3%A7_ekonomisi (Erişim tarihi:
20.08.2020)

VİKİPEDIA, 2020. Erişim Kaynağı:
https://tr.wikipedia.org/wiki/Kanada_ekonomisi (Erişim tarihi: 20.08.2020)

VİKİPEDIA, 2020. Erişim Kaynağı:
https://tr.wikipedia.org/wiki/Gayri_safi_yurt_i%C3%A7i_has%C4%B1la
(Erişim tarihi: 20.08.2020)

V.H.Auken, A.Madrid-Guijarro and G.Garcia-Perez-de-Lema(2008),
“Innovation and Performance in Spanish Manufacturing SMEs.” International
Journal of Entrepreneurship and Innovation Management ,8(1): 36-56.

Verbeek, M. (2004), “A guide to modern econometrics.” (2. Baskı).
England: John Wiley & Sons, Ltd.

Wakelin. “Productivity Growth and R&D Expenditure in UK
Manufacturing Firms.” ResearchPolicy, 30 (7), 2001: 1979-1090.

Westerlund, J., (2007), “Testing for error correction in panel data”,
Oxford Bulletin of Economics and statistics, 69(6), 709-748.

Wooldridge, J. M. (2002), “Econometric analysis of cross section and
panel data”. London: The MIT Press.

Yapraklı, S. (2007). İhracat ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik:
Türkiye üzerine ekonometrik bir analiz. *Middle East Technical University
Studies in Development*, 34(1).

YAYLALI, M., Yusuf, A. K. A. N., & Cem, I. Ş. I. K. (2010). Türkiye
de Ar&Ge Yatırım Harcamaları Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eş-
Bütünleşme Ve Nedensellik İlişkisi: 1990–2009. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi
Dergisi*, 5(2).

Yerdelen, Ferda (2017), “Panel Zaman Serileri Analiz: Stata
Uygulamalı” 1.baskı içinde (66-67), Beta Yayıncılık, İstanbul.

Yıldırım, E., & Kesikoğlu, F. (2012). AR-GE HARCAMALARI İLE İHRACAT ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİLERİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİNDE PANEL NEDENSELLİK TESTİ KANITLARI. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 32(1), 165-180.

<https://tradingeconomics.com/australia/gdp-growth>, (Erişim tarihi:19.08.2020)

<https://www.heritage.org/index/>, (Erişim tarihi:19.08.2020)

<http://www.etonet.org.tr/uploads/birlesikkrallik.pdf>, (Erişim tarihi: 20.08.2020)

<https://www.icep.com.tr/ulkeler-rehberi/ingiltere-rehberi>, (Erişim tarihi: 20.08.2020)

<https://www.britannica.com/place/Ireland/Economy>, (Erişim tarihi: 20.08.2020)

<https://www.undp.org/content/undp/en/home/funding/coredonors/Norway.html>, (Erişim tarihi: 20.08.2020)

<https://www.investopedia.com/terms/g/gdp.asp>, (Erişim tarihi: 20.08.2020)

https://tubitak.gov.tr/tubitak_content_files//BTYPD/ulke_raporlari/Avusturya_BTY_sistemi.pdf, (Erişim tarihi: 01.09.2020)

<https://siyasalhayvan.com/kanadanin-arktika-politikasi-bolum-v/>, (Erişim tarihi: 01.09.2020)