

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ \* SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**İKTİSAT TEORİSİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**OECD ÜLKELERİNDE İNOVASYONUN TİCARET AKIMLARI ÜZERİNDEKİ  
ETKİSİ: PANEL ÇEKİM MODELİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Sercan AYDIN**

**MAYIS-2020**

**TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ \* SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**İKTİSAT TEORİSİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**OECD ÜLKELERİNDE İNOVASYONUN TİCARET AKIMLARI  
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: PANEL ÇEKİM MODELİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Sercan AYDIN**

**ORCID: 0000-0002-7453-4473**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Seyfettin ARTAN**

**MAYIS-2020**

**TRABZON**

## ONAY

Sercan AYDIN tarafından hazırlanan “OECD Ülkelerinde İnovasyonun Ticaret Akımları Üzerindeki Etkisi: Panel Çekim Modeli” adlı bu Çalışma 06.07.2020 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği / oyçokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İktisat Anabilim Dalı İktisat Teorisi Tezli Yüksek Lisans Programı’nda **yüksek lisans tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi		Karar		İmza
Unvanı – Adı ve Soyadı	Görevi	Kabul	Ret	
Prof. Dr. Seyfettin ARTAN	Başkan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Cemalettin KALAYCI	Üye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Mehmet Akif DESTEK	Üye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylıyorum.

Prof. Dr. Yusuf SÜRMEK

Enstitü Müdürü

## **BİLDİRİM**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca KTÜ - Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırlanan bu Çalışmada yararlanılan kaynakların tümüne eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her tür yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Sercan AYDIN

20.05.2020

## ÖNSÖZ

Küreselleşme ekonomileri bir birine yakınlaştırırken bir yandan rekabet ortamı oluşmasına neden olmuştur. Ülkeler ekonomik büyüme ivmesi yakalayabilmek ve bu ivmeyi sürdürebilmek için son yıllarda farklı alternatif yollar aramaya başlamışlardır. Hali hazırda bulunan üretim faktörleri ile uluslararası rekabet gücünü yakalayamayacaklarını düşünen ekonomiler alternatif üretim faktörü arayışına girmişlerdir. Teknoloji ve inovasyon son yıllarda ekonomi literatüründe sıklıkla kullanılan kavramlar olmuştur. Bu çalışmada teknolojik inovasyonların ülke ekonomileri üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Bu çalışmanın yapılış aşamasında benden bilgi ve tecrübesini esirgemeyen, çalışmanın teorik temeli ve ekonomik modellemesi aşamalarında bana yardımcı olan bu zorlu süreçte her zaman varlığını hissettiğim değerli tez danışmanım hocam sayın Prof. Dr. Seyfettin ARTAN'a ve Doç. Dr. Mehmet Akif DESTEK'e teşekkür ederim.

Mayıs, 2020

Sercan AYDIN

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER .....	V
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT .....	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XII
GİRİŞ .....	1-3

## BİRİNCİ BÖLÜM

<b>1. İNOVASYON KAVRAMI VE BÜYÜME TEORİLERİNDE İNOVASYON.....</b>	<b>4-24</b>
1.1. İnovasyon Kavramı .....	4
1.2. İnovasyon ve Bilgi .....	5
1.3. İnovasyon ve Yaratıcılık .....	5
1.4. İnovasyon Modelleri .....	6
1.4.1. Doğrusal Modeller .....	6
1.4.2. Etkileşimli Modeller .....	7
1.5. İnovasyonun Kaynakları .....	7
1.6. İnovasyonun Stratejik Önemi .....	9
1.7. Ar-Ge ve Ar-Ge Harcamalarının İnovasyon Açısından Önemi .....	10
1.8. Büyüme Teorilerinde İnovasyon .....	11
1.8.1. Ekonomik Büyüme Kavramı .....	11
1.8.2. Ekonomik Büyüme Modelleri.....	12
1.8.2.1. Klasik Dönem Öncesi Büyüme Teorileri.....	12
1.8.2.2. Klasik Büyüme Teorileri.....	12
1.8.2.2.1. Adam Smith ve Büyüme.....	12
1.8.2.2.2. Malthus ve Büyüme .....	13
1.8.2.2.3. Ricardo ve Büyüme.....	13
1.8.2.2.4. Karl Marx ve Büyüme .....	14

1.8.2.2.5. Schumpeter ve Büyüme .....	14
1.8.2.2.6. Keynes ve Büyüme .....	16
1.8.2.2.7. Harrod-Domar Büyüme Modeli.....	16
1.8.2.3. Neo-Klasik Büyüme Modeli: Solow Büyüme Modeli.....	17
1.8.2.4. İçsel Büyüme Modelleri.....	18
1.8.2.4.1. AK Modeli .....	19
1.8.2.4.2. Romer Büyüme Modeli.....	19
1.8.2.4.3. Grossman- Helpman Modeli.....	21
1.8.2.4.4. Aghion-Howitt Modeli.....	22
1.8.2.4.5. Nonneman ve Vanhoudt Modeli.....	23

## İKİNCİ BÖLÜM

<b>2. ÇEKİM MODELİ VE LİTERATÜR.....</b>	<b>25-42</b>
2.1. Çekim Modeli.....	25
2.1.1. Çekim Modelinin Teorik Yapısı .....	26
2.1.2. Çekim Modelinde Kullanılan Değişkenler.....	28
2.1.2.1. Bağımlı Değişken .....	28
2.1.2.2. Bağımsız Değişkenler.....	28
2.1.2.3. Kukla Değişkenler .....	29
2.2. Literatür Taraması .....	30

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

<b>3. İNOVASYONLARIN TİCARET AKIMLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ.....</b>	<b>43-56</b>
3.1. Materyal .....	43
3.2. Ekonometrik Yöntem .....	44
3.2.1. Panel Veri Analizi.....	44
3.2.2. Panel Veri Regresyon Yöntemleri .....	45
3.2.2.1. Havuzlanmış En Küçük Kareler Modeli .....	45
3.2.2.2. Sabit Etkiler Modeli .....	45
3.2.2.3. Tesadüfi Etkiler Modeli .....	46
3.2.3. Panel Veri Modellerinde Uygun Modelin Seçilmesi .....	46
3.2.3.1. Hausman Testi.....	47
3.2.3.2. Breusch Pagan LM Testi.....	48

3.2.3.3. F testi.....	48
3.3. Kullanılan Model ve Veri Seti .....	48
3.4. Tanımlayıcı İstatistikler.....	51
3.5. Model Spesifikasyon Testleri Model Tahmini .....	52
3.7. Panel Veri Regresyon Analizi Sonuçları.....	54
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>57</b>
<b>YARARLANILAN KAYNAKLAR.....</b>	<b>61-71</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>72</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>76</b>





## ÖZET

Çalışmada OECD ülkelerinde uygulanan inovasyon çalışmalarının ülkelerin ticaret akımları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu kapsamda 1996-2016 zaman aralığında OECD ülkelerine ait veriler kullanılarak panel çekim modeli ile ülkelerin ticaret akımlarının belirlenmesinde inovasyonların etkileri analiz edilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde, öncelikle ülkelerin sahip oldukları GSYH'leri ile ticaret akımları arasında pozitif bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Modele inovasyon göstergesi olarak dahil edilen Ar-Ge harcamaları ile ticaret akımları arasında yine pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Çekim modelinin ana değişkenlerinden olan ve ülkeler arası coğrafi uzaklığı ifade eden değişken ile ticaret akımları arasında literatüre uygun olarak negatif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ülke nüfusları ve reel döviz kuru ile ticaret performansı arasında beklentiler doğrultusunda pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca modele kukla olarak eklenen değişkenlerin katsayı değerleri de beklentiler doğrultusunda çıkmıştır. Ekonomik entegrasyonlara üyelik, ortak sınıra sahiplik gibi değişkenler ile ticaret akımları arasında pozitif bir ilişkinin olduğu görülürken, tüm dünya ekonomilerini etkileyen 2008 küresel krizi ile ticaret akımları arasında negatif bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tüm bulgular bir arada değerlendirildiğinde, OECD ülkelerinde inovasyon çalışmalarının ticaret akımları olumlu bir şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ortaya çıkan bu sonuç teknoloji yatırımlarının önemi ortaya koymaktadır. Politika yapıcılar toplumun refah seviyesini arttırmak, dünya ticaretinde rekabet edebilecek bir düzeye gelmek ve sürdürülebilir bir ekonomik büyümeye sahip olabilmek için inovasyon yatırımlarını arttırmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** İnovasyon, Ekonomik Büyüme, Panel Çekim Modeli

## ABSTRACT

In the study, the effects of innovation studies applied in OECD countries on the trade flows of the countries were examined. In this context, using the data of OECD countries in the period of 1996-2016, the effects of innovations in determining the trade flows of the countries were analyzed with the panel gravity model. When the results obtained in the study are analyzed, it is concluded that there is a positive relationship between the countries' GDP and trade flows. It was observed that there is a positive and significant relationship between R&D expenditures and trade flows included in the model as an indicator of innovation. It is concluded that there is a negative relationship between the variable, which is one of the main variables of the gravity model and which expresses the geographical distance between countries, and trade flows in accordance with the literature. It has been observed that there is a positive relationship between country population and real exchange rate and trade performance in line with expectations. In addition, the coefficient values of the variables added to the model as puppets were also in line with expectations. While there is a positive relationship between variables such as membership in economic integrations, ownership of common border and trade flows, it is concluded that there is a negative relationship between 2008 global crisis and trade flows that affect all world economies.

When all the findings are evaluated together, it is concluded that innovation studies in OECD countries positively affect trade flows. This result reveals the importance of technology investments. Policy makers should increase their innovation investments in order to increase the welfare level of the society, to reach a level that can compete in world trade and to have a sustainable economic growth.

**Keywords :** Innovation, Economic Growth, Panel Gravity Model

## TABLolar LİSTESİ

Tablo Nr.	Tablo Adı	Sayfa Nr.
1	İnovasyonun Kaynakları .....	8
2	Literatür Özeti .....	40
3	Model’de Kullanılan Değişkenler .....	50
4	Tanımlayıcı İstatistikler.....	51
5	Korelasyon Matrisi.....	52
6	Breusch Pagan LM Testi Sonuçları.....	53
7	OECD Ülkeleri İçin Değişen Varyans ve Otokorelasyon Testleri.....	53
8	Panel Veri Regresyon Analizi Sonuçları.....	54

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil Nr.	Şekil Adı	Sayfa Nr.
1	Doğrusal İnovasyon Modeli.....	6



## KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AB	: Avrupa Birliği
ADF	: Augmented Dickey–Fuller Test
ARDL	: Autoregressive Distributed Lag Bound Test
AR-GE	: Araştırma ve Geliştirme
ASEAN	: Association of Southeast Asian Nations
BENELÜKS	: Belçika, Hollanda ve Lüksemburg
BIS	: Bank for International Settlements
BRIC-TM	: Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika, Türkiye ve Meksika
DYY	: Doğrudan Yabancı Yatırımlar
DOTS	: Direction of Trade Statistics
EKK	: En Küçük Kareler Modeli
EPO	: European Patent Office
GEM	: Gender Differences Using
GLS	: Generalized Least Squares
GMM	: Generalized Method of Moments
GOÜ	: Gelişmekte Olan Ülkeler
GSYH	: Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
IPS	: Im Pesaran Shin Unit Root Test
KM	: Kilometre
LLC	: Levin-Lin-Chu Unit-Root Test
LM	: Lagrange Multiplier
MERCOSUR	: Güney Ortak Pazarı
NER	: Nominal Döviz Kuru
NLS	: Non Linear Least Squares
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
OLS	: Ordinary Least Squares
PP	: Phillips-Perron Unit Root Test
RER	: Reel Döviz Kuru
TAI	: Technology Achievement Index
TÜFE	: Tüketici Fiyat Endeksi
VAR	: Vector Autoregression

VECM : Vector Error Correction Model  
WDI : World Development Indicators  
Y.Y : Yüzyıl



## GİRİŞ

İnovasyon ile araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) son yıllarda sıklıkla kullanılan iki kavramdır. İnovasyona mikro ölçekten bakıldığında firmaların yeni bir süreç veya yeni bir ürün geliştirerek karlarını artırma çabaları olarak ifade edilebilir. Makro ölçekten bakıldığında ise inovasyon, ülkelerin küreselleşen dünya da rekabet gücü elde edebilmeleri için oluşturmuş oldukları uygulamalar bütünü olarak tanımlanabilir. Ülkeler sabit olan doğal kaynaklarının yanında, beşeri sermaye yatırımları ve teknoloji yatırımları ile üretim faktörlerinin verimliliğini arttırarak dünya piyasalarında söz sahibi olabilmek için teknoloji yatırımlarını arttırmaktadır.

Günümüzde dış ticaretin önündeki engellerinin önemli ölçüde azalması dış ticarete konu olan ülkeleri bir birine yaklaştırmış ve bu durum ülkeleri daha rekabetçi bir ortama sürüklemiştir. İhracata dayalı büyüme modellerini kullanan gelişmekte olan ülkelerin bazıları için hızlı ve sürdürülebilir bir büyümenin yolu açılmıştır. Günümüzde üretim faktörlerinin sabit oluşu, sürdürülebilir bir ekonomik büyüme için ülkelerin inovasyon çalışmalarının ön plana çıkmasına neden olmuştur. Porter (1990) ' göre, bir ülkenin rekabet gücü elde edebilmesinin ana kaynağı inovasyon yaratma ve uygulama gücüdür. Teknolojik inovasyon yapabilme yeteneğinin arkasında ise yapılan Ar-Ge harcamalarının payı oldukça büyüktür.

Dış ticaret teorilerine bakıldığında, geleneksel görüşü savunan ekonomistlere göre; ekonomilerin dış ticareten kazançlı çıkabilmeleri ülkelerin mutlak ve karşılaştırmalı üstünlüklerine bu üstünlükler ise ülkelerin sahip olduğu kaynak miktarına bağlıdır. Bu görüşe göre ülkeler sahip oldukları kaynaklara göre dış ticaretlerine yön vermelidir. Yani emeğin bol ve ucuz olduğu ülkeler emek yoğun, sermayenin bol olduğu ülkeler sermaye yoğun malların üretimine öncelik vermelidir. Ancak "Ürün Dönemleri" ve "Teknoloji Açığı" hipotezlerinde durum daha farklı tanımlanmıştır. Bu hipotezlere göre, ülkeler arasında ki ticaret farklılıklarının en önemli sebebi ülkelerin sahip oldukları teknoloji seviyesinin farklı oluşudur.

İçsel büyüme modelleri, Solow'un büyüme modelinde dışsal olan teknolojiyi, içselleştirerek ekonomik büyümeyi açıklamaya çalışmıştır. Neoklasik büyüme modelinde, ekonomik büyüme tasarruf oranları ve sermaye birikimi ile belirlenirken teknolojinin ekonomik büyüme üzerinde her hangi bir etkisinin olmadığı varsayılır. Bu nedenle Neoklasik büyüme teorisinde teknoloji modelin dışında belirlenir. Günümüzde ülkelerin giderek sanayileşmeleri ve ekonomilerin dördüncü sanayi devrine girmiş olmaları ülkeleri bir birine yaklaştırmıştır. Bu gelişmeler ekonomileri derinlemesine dönüştürerek üretkenlik ve rekabetçilik açısından bazı bölgelerin, sektörlerin ve şirketlerin diğerlerine göre daha fazla büyüdüğü yapısal değişimlere maruz bırakmıştır. Tüm bu nedenler bizi

teknolojiyi içselleştirerek, büyümenin ana belirleyicisi olarak gören içsel büyüme modellerine götürmektedir.

İnovasyon ve teknolojik ilerleme konusunda yapılan en önemli çalışmalar Schumpeter ile başlamıştır. Schumpeter, inovasyonu yaratıcı yıkım olarak tanımlamış ve ülkelerin veya firmaların rekabet üstünlüğü kazanmaları ve bunu sürdürmeleri için teknolojiye yatırım yapmaları gerektiğini savunmuştur. Schumpeter, ileri teknoloji ürünleri ile Ar-Ge harcamaları arasında güçlü bir ilişki olduğunu ifade etmiştir. Diğer bir ifadeyle, Schumpeter'e göre sürdürülebilir bir ekonomik büyüme, içsel teknolojik ilerleme ve bilgi birikimine dayanmaktadır.

Bir ülkenin rekabet gücünü belirleyen ana kavram teknoloji veya inovasyondur. Ar-Ge harcamaları bir ülke ekonomisinin hem dış ticaret performansını hem de ekonomik büyümesini doğrudan etkileyebilmektedir. Ar-Ge harcamaları ülke ekonomisini ilk olarak eski malların yerine yeni üretim süreçleri ile yeni ürün üretimine sevk ederek, yeni ürün geliştirilmesini teşvik edecek ortamın oluşmasını sağlar. Daha sonra yapılan bu Ar-Ge harcamaları, teknolojik ilerlemenin diğer ülkelere yayılmasını sağlar. Teknoloji açığı olan ülkeler bu teknolojileri transfer ederek veya taklit ederek diğer ülkeler ile arasında olan teknoloji açığını daha hızlı bir şekilde kapatabilir.

Bu çalışmanın amacı, inovasyonların ülkelerin ticaret akımları üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Araştırmaya verilerine ulaşılabilen 20 OECD ülkesi dahil edilmiştir. İnovasyonun günümüzde yeni bir üretim faktörü olarak görülmesinden dolayı, yapılan inovasyonların ekonomilerin makroekonomik performansını nasıl etkilediği araştırma konusu olarak belirlenmiştir. İnovasyon göstergesi olarak Ar-Ge harcamalarının GSYH'lerine oranları alınmıştır. Analizde inovasyon göstergesi olarak Ar-Ge harcamalarının alınmasının en önemli nedeni, Ar-Ge verilerinin uzun gözlem aralığına sahip olması ve verilerin düzenli bir şekilde hazırlanmış olmasıdır.

1996-2016 yılları arası Ar-Ge harcamalarının konu alındığı çalışmada Panel Veri Yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca analizin veri seti dış ticaret konusunda sıklıkla kullanılan çekim modeline göre oluşturulmuştur. Analizde çekim modeli kullanılmasının sebebi, öncelikle çekim modelinin iki veya daha fazla konum arasındaki farklı akımları ve bu akımların nedenlerini tahmin etmeye yarayan bir model olmasıdır. İkinci sebebi ise, uluslararası ticarete bu konunun çok geniş bir şekilde tartışılması ve geliştirilmeye açık olmasıdır.

Çalışma üç temel bölümden oluşmakta olup, birinci bölümde inovasyon kavramına ve ekonomi üzerinde ki etkilerine yer verilmiş. Ayrıca aynı bölüm içinde ekonomik büyüme kavramına ve büyüme modellerine yer verilerek, ekonomik büyümede teknoloji ve inovasyonun önemine dikkat çekilmiştir. Büyüme teorileri, klasik dönem öncesinden başlanarak özetlenmiş, çalışmanın ana konusu olan teknolojik ilerleme ve inovasyonu içinde barındıran içsel büyüme modelleri üzerinde ayrıntılı bir şekilde durulmuştur.



İkinci bölümde regresyon analizin de oluşturulan panel çekim modeline detaylı bir şekilde yer verilmiş olup, önce çekim modelinin teorik alt yapısı verilmiş daha sonra çekim modelinin teorik alt yapısına ilişkin literatür sunulmuştur. Ayrıca çekim modelini oluşturan temel değişkenler ile çalışma doğrultusunda eklenen değişkenler tanıtılmıştır. İkinci bölümün sonunda ise çalışmanın asıl amacı olan inovasyonlar ile ticaret akımları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen ampirik çalışmalara yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde, çalışmada kullanılan verilerin elde edilişi ve ampirik analizde kullanılan yöntemlere değinilmiştir. Analizde kullanılan model ve veri seti detaylı bir şekilde açıklanmış ve daha sonra analiz sonucunda elde edilen bulgular tartışılmıştır. Model spesifikasyon testleri sonucu uygun modele karar verilerek panel regresyon analizi sonuçları yorumlanmıştır.

Son olarak çalışmada sonuç ve öneriler bölümüne yer verilmiş ve politika yapıcılarının, Ar-Ge yatırımları ile ihracat performanslarını arttırarak yakalayabilecekleri sürdürülebilir bir ekonomik büyüme için neler yapması gerektiğine yönelik politika önerileri sunulmuştur.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. İNOVASYON KAVRAMI VE BÜYÜME TEORİLERİNDE İNOVASYON

Bu bölümde inovasyon ve büyüme kavramlarından bahsedilmiş ve büyüme teorilerinde inovasyonun önemi vurgulanmıştır. İnovasyon kavramı hakkında bilgiler verilerek, inovasyonun kaynakları ve ülke ekonomileri için stratejik önemi açıklanmıştır. Ayrıca bu bölümde büyüme modellerine yer verilmiş özellikle teknolojiyi temel alan içsel büyüme modelleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

#### 1.1. İnovasyon Kavramı

Bilginin öneminin arttığı küreselleşen dünya da, ülkeler ve firmalar yoğun rekabet ortamında teknolojik yeteneklerinin geliştirilmesi aşamasında yeni yaklaşım ve stratejiler belirleme arayışına girmişlerdir. Rekabet koşullarına ayak uyduramayan ülkeler geride kalırken, rekabetçi bir şekilde konumlanan ülkeler ekonomik anlamda ilerlemektedir. İnovasyon kelimesi Latince “innovatus” sözcüğünden türetilmiş olup; yenilemek veya değiştirmek anlamına gelmektedir (Akis, 2015: 1311-1320). İnovasyon literatürde farklı yazarlar tarafından farklı şekilde tanımlanmıştır. Bu tanımlamaların bir bölümü benzerlik gösterirken bazıları ise inovasyon ile ilgili farklı kavramlar üzerinde durur.

Bir kavram olarak inovasyonu tanımlamak zordur. Ancak ekonomistler genellikle inovasyonu; pazar tarafından sunulan mal ve hizmetlerin kalitesinde ve çeşitliliğinde ki artış veya maliyetlerindeki azalış olarak tanımlar (Broughel ve Thierer t.y.). İnovasyon; farklı bilgi ve yeteneğe sahip olan ve birlikte çalışan bir grup insanı daha verimli hale getirmek için onlara ilk defa olanak sağlayan bilgidir. Ayrıca inovasyon, refah yaratmak için yeni bir ölçek meydana getiren kaynaklar bütünüdür (Drucker, 1985:141-188).

Chen vd. (2004)'ne göre, inovasyon, temel üretim faktörleri için yeni bir kombinasyonun kullanılmasını ifade eder. Ayrıca inovasyon, ekonomik karar birimlerinin taleplerini karşılamak için yeni teknolojileri Ar-Ge alanlarına uyarılma ve bu alanlarda yeni teknolojileri uygulamayı ifade eder. Bu özellikleri ile inovasyon; yeni ürün, yeni teknoloji, yeni pazar ve yeni malzemenin bileşiminden oluşur.

Ekonomik kalkınmanın şekillendirilmesinde etkin bir role sahip olan inovasyon faaliyetleri kavramsal olarak ilk defa Schumpeter'in (1911) çalışmalarında ortaya atılmıştır. Schumpeter inovasyonu “yaratıcı yıkım süreci” olarak tanımlamıştır. Ona göre ekonomik denge sağlanırken

yenik faaliyetleri teşvik edilir ve bunun sonucunda daha fazla girişimci ekonomik sisteme dahil olur. Schumpeter teorisinde, girişimci sayısındaki artışın ekonomik büyümede artışa yol açacağını savunur (Wong vd., 2005: 335-350).

Schumpeter'in inovasyon kavramı beş alanı kapsamaktadır: (i) yeni bir mal veya yeni bir kalitenin (ürün inovasyonu) tanıtımı; (ii) bir metayı ticari olarak işlemenin yeni bir yolu da dâhil olmak üzere yeni bir üretim yönteminin getirilmesi (süreç yeniliği); (iii) yeni bir pazarın açılması (pazar yenilikleri); (iv) yeni bir malzeme veya ara girdi (girdi yeniliği) tedarik kaynağının bulunması ve (v) yeni bir sanayi içi örgütlenmenin (örgütsel yenilik) gerçekleştirilmesi (Schumpeter, 1934: 66).

## **1.2. İnovasyon ve Bilgi**

Küreselleşmenin ortaya çıkardığı yeni ekonomik sistemde bilgi, ekonomilerin büyümesi ve gelişmesi konusunda önemli bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. Ekonomilerin yenilenmesini gerekli kılan bu dönemde yaşanan değişiklikler ekonomik büyümenin kaynaklarının yeniden şekillendirilmesine sebep olmuştur. Yeni düzende, ülkelerin ekonomik performanslarını etkileyen unsurların başında bilgiyi yayma ve bu bilgi ile inovasyon süreci oluşturma düzeyleri gelmektedir (Kalça, 2008: 16) .

Bilgi günümüz modern ekonomilerinde giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Üretim süreçleri karmaşık ve dinamiktir. Dolayısıyla el emeğinin yerini, yüksek düzeyde beceri ve uzmanlık gerektiren bilgi çalışmaları almıştır. Yeni ekonomik sistemlerde bilgi ve yaratıcılık; sermaye, emek, toprak ve girişimciliğin yanı sıra önemli bir üretim faktörü haline gelmiştir. Bu nedenle mevcut bilginin artması ve bilgi yönetiminin gelişmesi ülkeler arasındaki yoksulluk ve refah farkını etkileyebilmektedir (Rahimi vd., 2017: 7).

İnovasyonun karmaşıklığı, ekonomilerde mevcut olan bilginin artmasıyla daha fazla artmıştır. İnovasyonun başarısı, bilginin mevcudiyetine ve bu bilginin doğru yerlere doğru şekilde yönlendirilmesine bağlıdır. Ülkeler sürdürülebilir rekabet avantajını sağlamak için uluslararası işbirliklerine katılabilir. Bu işbirlikleri ülke ekonomilerinin yeni bilgi ve teknolojilere yaklaşılmasına yardımcı olur. Ayrıca bu uluslararası işbirlikleri yeni teknolojilerin riskini ve maliyetini önemli ölçüde azaltabilir (Plessis, 2007: 20-29).

## **1.3. İnovasyon ve Yaratıcılık**

Yaratıcılık, fikirler üretmemize yardımcı olan düşünme sürecidir. İnovasyon ise ekonomilerin sürdürülebilir rekabet avantajını sağlamak ve korumak için bu fikirleri sistematik bir şekilde uygulamasıdır. Yaratıcılık ve inovasyon konusunda birçok fikir ayrılığı vardır. Özellikle yaratıcı türler, inovasyon ve yaratıcılığın ölçülemeyeceği görüşünü savunur. Sürekli değişen dünyada

ülkelerin inovasyon ve yaratıcılık arasındaki farkı anlamaları şarttır. Yaratıcılık ve yenilikçilik arasındaki temel fark odak noktasıdır. Yaratıcılık, öznel ve aklın yeni fikirler tasarlama potansiyelini ortaya çıkarmakla ilgilidir. Diğer taraftan inovasyon, tamamen ölçülebilir ve değişimin istikrarlı bir şekilde sisteme sokulabilmesi ile ilgilidir (Marshall, 2013:4).

Bir inovasyon süreci iki ana aşamadan oluşur: yaratıcılık ve inovasyon. Yaratıcılık, yeni ve yararlı fikirlerin üretilmesini içerirken, inovasyon bu fikirlerin yeni ürün ve süreçlere uygulanmasını gerektirir. Bununla birlikte, kuruluşların inovasyon çabalarına kısa bir bakış bile, sorunsuz ve dengeli inovasyon süreçlerini sürdürmede birçok zorluk ve engelle karşılaştıklarını ortaya koymaktadır. Yaratıcı fikirlerin yeni ürünlere ve hizmetlere dönüştürüldüğü süreç, kurumlar, kültürler, kuruluşlar ve dış ortamlardaki değişikliklerden önemli ölçüde etkilenir (Sarooghi vd., 2015: 714-731).

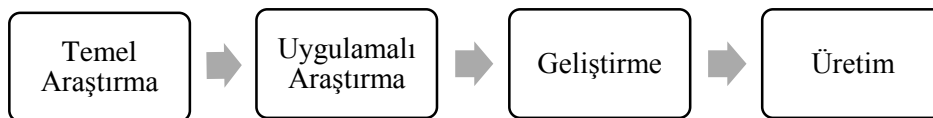
#### 1.4. İnovasyon Modelleri

Günümüzde ulusal ve uluslararası sürdürülebilir büyümenin ve dünya ticaretin de rekabet edebilmenin ön koşulu, inovasyon süreçleri ve bu süreçlerden meydana gelen inovasyon modellerinin doğru öğrenilip uygulanmasıdır. Bundan dolayı inovasyonların nasıl ortaya çıktığı ve başarıya ulaşmış inovasyonların hangi modellere dayandığı son derece önemlidir.

##### 1.4.1. Doğrusal Modeller

Doğrusal inovasyon modeli ilk olarak 1980'lerde ortaya çıkmış ve o zamanlardan beri inovasyon teorisi olarak bilinen alanın temel kavramlarından biri haline gelmiştir. Modelin doğrusal olarak tanımlanmasının nedeni; uygulanacak inovasyonların geçeceği bir dizi aşamanın var olmasıdır. Bu aşamalar; ilk önce araştırma, daha sonra geliştirme son olarak da üretim ve pazarlamadır. İnovasyonun ilk aşaması, araştırma olduğu için bir inovasyon faaliyetinde kritik unsur olarak araştırma alınabilir (Oliveira, 2014: 129-146).

#### Şekil 1: Doğrusal İnovasyon Modeli



**Kaynak:** Godin (2006)'nin "*The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework*" eserinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Bilim ve teknolojinin, ekonomi ile ilişkisini teorik anlamda inceleyen çalışmaların temelini doğrusal inovasyon modeli oluşturur. Doğrusal modeller Şekil 1'de görüldüğü gibi, inovasyonun temel araştırmalarla başladığını, daha sonra araştırma ve geliştirmenin uygulandığını en sonunda ise üretim ve yayılma ile sona erdiğini varsayar (Godin, 2006: 639-667).

Modelin zayıf yönleri, çeşitli aşamalar ve adımlar arasın da neredeyse hiçbir etkileşim ve geri bildirim olmamasıdır. Her bir aşama bir birinde bağımsız ve ayrıktır. Modelde her hangi bir inovasyonun üretimi, bazen çok uzun sürebilir ve bu nedenle temel araştırma konusunun terk edilmesine sebep olabilir. Doğrusal modelin inovasyon paradoksu olarak tanımlanmasının sebebi; doğrusal modeldeki boşluklar ve araştırma sonuçlarının yetersizliğidir (Etzkowitz ve Göktepe, 2005:1).

#### **1.4.2. Etkileşimli Modeller**

İnovasyonu anlamaya yönelik olan etkileşimli modeller, doğrusal modellere göre daha karmaşık fakat daha gerçekçidir. Etkileşimli model literatür de iş birliği modeli veya döngüsel model olarak da adlandırılır. Etkileşimli model, doğrusal modelin aksine, bir terim olarak kullanılır. İnovasyon sürecinde nerelerde değişiklik yapılacağına sürekli tekrarlanan testlerle karar verilir. Endüstri düzeyinde yapılan kapsamlı araştırmalarda modelin çeşitli endüstrilere göre değiştirilmesi ve rafine edilmesi gerekmektedir. Doğrusal model direk açık bilgiye odaklanırken, etkileşimli model; Ar-Ge faaliyetleri, yapısal bağlantılar, örtük bilgi, etkileşimli öğrenme, kültürel bağlam, sosyal süreçler, ulusal ve bölgesel inovasyon sistemleri arasındaki ilişkiye odaklanır (Johannessen, 2009: 158-176).

Şirketler ve diğer kuruluşlar için etkileşimli inovasyonun temel sorusu, ne zaman ve ne ölçüde benimseneceğidir. Eğer inovasyon sürecinde uygulanacak yöntem üretim sürecine beklenenden çok daha önce girerse, inovasyonu destekleyici ortamın henüz tam olarak oluşmaması ve kaynakların eksikliği muhtemelen uygulamanın başarısız olmasına neden olacaktır (Wei, 2012: 435-445).

Etkileşimli inovasyon, bilinen ve güvenli olan bir çalışma biçiminden, bilinmeyen ve potansiyel olarak karmaşık bir çalışma biçimine geçiş gerektirir. Hali hazırda var olan üretim ve iş ortamını tamamen değiştirmek inovasyonun yıkıcı gücünü gösterir. Organizasyon içinde yapılacak bu tür uygulamalar başlarda, personel ve yöneticilerin çalışma hayatlarının tamamen değişmesine ve bunun sonucunda da heveslerinin kırılmasına neden olabilir. Bundan dolayı inovasyonun karmaşıklığının anlaşılması ve başarıya ulaşması için insanları değişime, birlikte çalışmaya, bilgi aktarmaya ve yeni bir geleceğe yönlendirebilecek bir lidere ihtiyaç vardır (Denning, 2005: 11-16).

#### **1.5. İnovasyonun Kaynakları**

Drucker'a (1985) göre inovasyonların Tablo 1'de gösterildiği gibi; öngörülebilir olan ve sektörün içinde oluşan (içsel) dört ve sektörün dışında oluşan öngörüleemeyen (dışsal) üç, olmak üzere toplam yedi kaynağı vardır.

**Tablo 1: İnovasyonun Kaynakları**

<i>İçsel Kaynaklar</i>	
<b>Beklenmeyen Oluşumlar</b>	Gününüz ekonomik sistemleri beklenmeyen sürprizlerle doludur. Sadece beklenmedik başarısızlıklar değil beklenmedik başarılarla inovasyon sürecine ilham kaynağı olabilir. Beklenmeyen durumlar yenilikçilere durum olumlu ya da olumsuz olsun başka bir bakış açısı ile ortaya çıkan fırsatlardan yararlanmak için olanak sağlayabilir.
<b>Uyumsuzluklar</b>	Birçok şirket, müşterilerinin gerçekte ne istediğini belirlemek için uygun araştırmayı yapmadan ürün geliştirme tuzağına düşmektedir. Ne olduğu ve ne olması gerektiği arasındaki uyumsuzluk, şirketleri olumsuz etkileyip çöküşüne neden olabilirken, bu uyumsuzluklar aynı zamanda inovasyon için ilham kaynağı olabilir. Bu uyumsuzluğu belirlemenin en iyi yolu ise süreç üzerinde yapılan incelemeler ve müşteriler tarafından yapılan geri dönüşlerdir.
<b>Süreç Gereği</b>	Drucker çalışmasın da inovasyonun bu kaynağının, durum odaklı olmaktan ziyade görev odaklı olduğunu savunmuştur. Burada inovasyon için fırsat kaynağı, şirketin süreçlerine yakından baktıktan ve zayıf noktaları ve iyileştirilebilecek yolları açıkça belirledikten sonra gelir. Şirketin yeteneklerinin ayrıntılı bir değerlendirmesinden sonra zayıf bağlantıların ne olduğunu bilen ekipler, daha etkili ve yenilikçi çözümler üretebilecekler.
<b>Endüstri ve Pazar Yapısındaki Değişiklikler</b>	Endüstri ve pazar yapıları yıllarca istikrarlı olabilir, ancak günümüzde teknoloji gelişimi ile birçok endüstri neredeyse bir gecede bozulabilmektedir. Söz konusu bu durumda liderlerin bu değişikliklere dikkat etmeleri ve bu değişiklikleri tehdit olarak değil, fırsat olarak görmeleri gerekmektedir.
<i>Dışsal Kaynaklar</i>	
<b>Demografik Yapı</b>	Ekonomiler nüfus değişimlerinden bir şekilde etkilenebilmektedir. Bu değişiklikler, ürünlere olan talebi, bu ürünleri kimin satın aldığını ve hangi miktarlarda ürün alındığını belirledikçe piyasaları etkiler.
<b>Algı Değişiklikleri</b>	Yıllar geçtikçe insanların olayları algılama biçimlerinde değişiklikler meydana gelebilir. Algı zamanla değişir ve günümüzde, teknolojinin katılımı ve sosyal ağların gücü nedeniyle, bu değişiklikler her zamankinden daha hızlı gerçekleşmektedir. İnsanlar bir gecede belirli ürün, marka veya endüstri hakkındaki algılarını değiştirebilirler. Algı değişiklikleri, işletmelerin yenilik yapması, müşterilerin yeni bakış açısıyla uyumlu yeni ürün ve hizmetler geliştirmeleri için bir yol açar.
<b>Yeni Bilgi</b>	Bilgi genellikle inovasyon için olmazsa olmaz bir sözcük olarak kullanılır. Müşteriler hakkında daha fazla bilgi edinmekten, tedarik zincirini geliştirmeye ve en iyi çalışanları işe almaya kadar şirketin her alanında yeni bilgiler uygulanabilir.

**Kaynak:** Drucker 'ın "Innovation and Entrepreneurship" (1985) , çalışmasında açıkladığı bilgiler özetlenerek yazar tarafından oluşturulmuştur.

Teknolojik fırsatların kaynakları çeşitlidir. İlk olarak, teknolojik fırsatların en güçlü kaynağı bilimsel bilgi ve bilimsel bilginin ilerlemesidir. Teknolojik fırsatların ikinci ve daha dolaylı kaynağı ise, endüstri dışından sağlanan yeni bileşenlerin, yeni makine ve teçhizatları teknolojik ilerleme aşamasında kullanılmasıdır. Firmanın kendi iç dinamikleri dışında dışarıdan elde edilen bilimsel bilgi ve teknolojik gelişmeler ile firmaların kendilerinin yaptığı Ar-Ge çalışmalarından gelen geri dönüşler, teknolojik fırsatların üçüncü önemli kaynağını oluşturur (Palmberg, 2004: 183-197).

Yeni ürün ve süreç aşamaları çeşitli kaynaklardan meydana gelmektedir. Bu inovasyon kaynakları büyük ölçüde firma içerisindeki çabaların sonucu olarak ortaya çıkabilirken, bu kaynakların bir kısmı da firmaya dışarıdan aktarılan kaynaklardan oluşur. Ortaya çıkan bu kaynakların değeri firmanın; bilgi stoku, yeni fikirlere uyum sağlama ve bu fikirleri kullanma beceresine bağlıdır. İnovasyon başarısı ile harici bilimsel ve teknik uzmanlık kaynaklarının kullanımı arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır (Bommer ve Jalajas, 2004; 13-18).

### **1.6. İnovasyonun Stratejik Önemi**

Bugün inovasyon performansı, rekabetçiliğin ve ulusal ilerlemenin önemli bir belirleyicisidir. Ayrıca iklim değişikliği ve sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın meydana getirdiği zorlukların üstesinden gelmek için inovasyon önemlidir. İnovasyon bu denli önemli olmasına rağmen, birçok OECD ülkesi bu alandaki performansını güçlendirmede zorluklar yaşamaktadır. Gerçekten de pek çok OECD ülkesi küreselleşme ile birlikte özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu fırsatlara rağmen verimlilik performansında çok az iyileşme olduğu görülmüştür (OECD, 2007:46).

Ekonomi literatüründe, inovasyon performansı ile ekonomik performans arasındaki ilişkiye yönelik tartışmaların Adam Smith'e kadar uzandığı söylenebilir. Adam Smith *Ulusların Zenginliği* (1776) kitabında üretimde kullanılacak olan makine icatlarının, verimliliği arttıracaklarını öne sürmüştür. Marx ve Engels'e göre ise; burjuva sınıfı, özü teknolojik ilerlemeye dayanan bir sınıftır ve bu sınıfın yükselişindeki yüksek verimlilik artışlarının kaynağı maliyet düşürücü yeni ürün icatlarıdır. Bunlara benzer şekilde, Schumpeter, ekonomik büyümenin temel ve itici gücünün teknoloji olduğunu ileri sürmüştür (Erdil vd., 2016: 308-310).

Sürdürülebilir büyüme ve kalkınma için inovasyon esastır. İnovasyon için bazı temel koşulların oluşması ekonomik büyümeyi teşvik eder. Modern ekonomilerde bölgesel ve ulusal inovasyonlar, değer yaratma, istihdam ve büyüme için önemli bir unsurdur. İnovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki birçok çalışmada incelenmiştir. İnovasyon üzerine yapılan araştırmaların bu kadar çok olması inovasyonun tam anlamıyla anlaşıldığı anlamına gelmemektedir. İnovasyon, küresel zorlukların üstesinden gelme, yeni ürün üretme ve ülke vatandaşlarının yaşam kalitesini arttırmaya yardımcı olabilir (Ramadani vd., 2013: 324-345).

Herhangi bir ülke ekonomisinin gelecek dönemlerdeki başarısı inovasyon yapabilme yeteneğine bağlıdır. Eskiden beri büyümenin ve ilerlemenin anahtarı her zaman inovasyon olmuştur. İnovasyon yapabilme süreci Harvard Üniversitesi ekonomistlerinden Joseph Schumpeter tarafından “yaratıcı yıkım” olarak tanımlanmıştır. Schumpeter, inovasyonun büyümenin ayrılmaz ve gerçekten gerekli bir parçası olduğunu savunmuştur. Ona göre bu süreçte üretim kaynakları yeni mal ve hizmetler sağlamak üzere daha verimli alanlara yönlendirilir (Pianalto, 2005: 1-7). İnovasyon ve verimlilik artışı arasındaki bağlantı dikkat çekmektedir. Günümüzde ekonomistlerin çoğuna göre inovasyon, büyümenin motoru olarak görülmektedir. Her ne kadar inovasyon ve verimlilik arasındaki bağlantılar açık ve güçlü olsa da iki kavram arasındaki ilişki çok karmaşıktır. İnovasyon, elde edilen birçok kaynaktan yeni teknoloji ve tekniklerin keşfedilmesi, öğrenilmesi ve uygulanması için sürekli devam eden bir süreçtir (Rao vd. 2001: 59-61).

Son yıllarda uluslararası ticaret modellerinde önemli değişimler olmuş ve çok sayıda ülke doğrudan yabancı yatırımlar yoluyla birbirleriyle yakından bağlantılı hale gelmiştir. Teknolojik inovasyon, dünya çapındaki bu bağımlılıkta önemli rol oynamaktadır. Bundan dolayı bir ülkenin uluslararası rekabet gücünü açıklamada teknolojik inovasyon, önemli rol oynamaktadır (Ramos ve Zarzoso, 2010: 11). Nerdeyse tüm dünyada kabul gören inanişaya göre; uluslararası rekabete maruz kalan tüm ekonomilerin rekabet gücüne gidecekleri yolun inovasyon yaratma başarılarına bağlı olduğu görülmektedir. Bu inaniş dünyaya üzerindeki tüm şirket ve ülkelerin teknolojik değişimlerin hızına uyum sağlamasını zorunlu kılmaktadır (Ciocanel ve Pavelescu, 2015: 728-737).

### **1.7. Ar-Ge ve Ar-Ge Harcamalarının İnovasyon Açısından Önemi**

Ar-Ge toplumların bilgi birikimini bilim ve teknoloji kanalıyla arttıran ve bu bilgi birikimin yeni alanlarda kullanılmasına imkân veren sistematik bir temele dayanmaktadır. Ar-Ge uygulamaları bir dizi aşama sonucunda gerçekleştirilir. Birinci aşamada; üzerinde çalışılacak konu hakkında detaylı bilgi toplanır ve konu hakkında bilgi sahibi olunur. Daha sonra uygulama aşamasında, temel araştırmada geniş olarak ele alınan konu daraltılarak spesifik konular ele alınır. Temel araştırmada elde edilen bilgiler detaylandırılır. Ar-Ge uygulamalarının son aşaması olan deneysel araştırma aşamasında ise, temel ve uygulamalı araştırma aşamalarında elde edilen bilgiler deneysel metotlarla yeni ürün veya yeni üretim yöntemi geliştirilmesinde kullanılır (Erkiletlioğlu, 2013: 2).

Ar-Ge faaliyetlerinin önemi (Özsağır, 2007: 298);

- Bilimsel ve teknolojik alanlardaki belirsizliklerin ortadan kaldırılması ve elde edilen bilgi ile yeni bir üretim sürecinin oluşmasına zemin hazırlaması,
- Yeni ürün, malzeme, araç ve gereç, yeni sistemler oluşturulmasının sağlanması,
- Üretilen ürünlerin maliyetlerinin azalması veya iş gücünün verimliliğinin artırılması,
- Özgün yazılımların ortaya çıkması olarak sıralanabilir.



Son yıllarda uzmanlar tarafından öne sürülen görüşe göre; ülkeler arasında artan gelişmişlik düzeyi farklarının temel nedeni ülkelerin sahip olduğu teknoloji seviyelerinin farklı oluşudur. Teknolojik ilerleme, Ar-Ge faaliyetlerinin arttırılması ile gerçekleşebilir. Bu nedenle ülkelerin dünya piyasalarındaki konumu Ar-Ge faaliyetleri ile belirlenebilir (Dura ve Atik, 2002: 209).

Teknolojinin içselleştirilerek bir girdi olarak üretim fonksiyonuna dahil edildiği içsel büyüme modellerinde, ekonomik büyümenin itici gücü olarak görülen Ar-Ge, inovasyon sürecinde oldukça önemli bir yere sahip olduğundan dolayı literatürde sıklıkla inovasyon göstergesi olarak kullanılmıştır. İnovasyon göstergesi olarak Ar-Ge' nin kullanılmasının en büyük avantajı; uzun yıllara dayanan zaman serilerinin var olması ve düzenli bir şekilde toplanmış veri setlerine sahip olmasıdır. Ayrıca bu verilerin sektörlere göre ayrılmış olması da inovasyon göstergesi olarak ekonomik analizlerde yer verilmesine neden olmaktadır (Süt ve Çetin, 2018: 300-305).

## **1.8. Büyüme Teorilerinde İnovasyon**

İnovasyon, teknolojik gelişmelerden doğan, yeni ürün veya yeni bir sürecin başarılı bir şekilde uygulanmasıyla karşımıza çıkmaktadır. İnovasyon ve büyüme ilişkisi farklı ekonomi okullarında farklı yorumlarla incelenmiştir. Yapılan tüm çalışmalarda ekonomik büyüme için inovasyonun önemi vurgulanırken, inovasyonunun ekonomik büyümede ki önem derecesine yönelik görüşler farklılık göstermektedir (Ballı ve Güreşçi, 2017: 99-112).

### **1.8.1. Ekonomik Büyüme Kavramı**

Ekonomik büyüme, belirli bir dönemde bir ekonominin üretim kapasitesinde ve ekonomik kaynaklarının miktarında meydana gelen artıştır. Geleneksel olarak reel gayri safi yurtiçi hasıladaki artış yüzdesi olarak ölçülür. Büyüme, enflasyonun üretilen malların fiyatı üzerindeki çarpık etkisini ortadan kaldırmak için genellikle reel olarak hesaplanır.

Teknoloji ve inovasyon temelli büyüme teorisinin analizi, Joseph Schumpeter ile başlamıştır. Klasik görüşü savunan iktisatçıların aksine, sermaye birikimini ekonomik büyümenin ana itici gücü olarak görmeyen Schumpeter, girişimcilik ve yaratıcılık kavramlarına önem vererek, girişimcilerin inovasyonu kullanma becerilerinin ekonomik büyümenin itici gücü olacağını savunmuştur (Piçtak 2014: 45-60).

## **1.8.2. Ekonomik Büyüme Modelleri**

### **1.8.2.1. Klasik Dönem Öncesi Büyüme Teorileri**

Klasik dönemden önceki yüz yıllarda ekonomik büyüme konusunda merkantilist ve fizyokrat görüş hâkimdi. Bu iki görüş bir birinden farklı kavramlar ile ekonomik büyümenin belirleyicilerini açıklamıştır.

Merkantilistlere göre; bir ülkede büyümenin yolu altın ve benzeri değerli madenlerin miktarının artmasıdır. Bu nedenle dış ticarete, değerli madenlerin ülke içinde kalmasını sağlamak için ithalatı kısıtlayıcı politikaları savunmuşlardır. Merkantilizm, servet üretmek ve ulusal rekabet gücü elde etmek için, hükümetlerin uluslararası ticareti düzenlemesi gerektiği savunan bir teoridir. Bu teoriye göre tüccarlar ve hükümetler ticaret açığını kapatmak ve dış ticaret fazlası vermek için birlikte çalışmalıdır. Onlara göre tüccarların ve hükümetlerin bu iş birliği, ulusal büyüme ve askeri harcamaları finanse eder. Merkantilizm, yerli sanayi topluluklarını koruyan ticaret politikalarını savunan bir tür ekonomik milliyetçiliktir (Amadeo, 2019:1-5).

Fizyokrat görüşü savunanlar ise; bir ulusun zenginliğinin kaynağının yalnızca tarım olduğunu, en verimli sektörün tarım sektörü olduğunu ve bu nedenle ekonomik büyümenin sağlanmasını için verimli tarım alanlarının genişletilmesi gerektiğini savunmuşlardır. Teori 18 y.y'ın ortasında Fransa'da ortaya çıkmıştır. Teoriye göre; tarım, yoksulluğun azaltılmasına ve varlık yaratmaya önemli ölçüde katkıda bulunur. Fizyokratik görüşün popüler olduğu 18.yy'ın ikinci yarısında, birçok üçüncü dünya ülkesi servetin kaynağının tarım olduğunu düşünerek, ekonomilerinin gelişmesinde ağırlıklı olarak tarımsal uygulamaları benimsemiştir (Peter, 2014: 11-17).

### **1.8.2.2. Klasik Büyüme Teorileri**

Ekonomik büyüme sürecinin analizi, Adam Smith, Thomas Malthus ve David Ricardo gibi klasik görüşü savunan İngiliz iktisatçılar ile başlamıştır. Görüş ayrılıklarına rağmen, klasik büyüme teorisinin temelini oluşturur. Bu okulun büyüme konusundaki fikirleri, en yüksek gelişim düzeyine Ricardo'nun eserleriyle ulaşmıştır.

#### **1.8.2.2.1. Adam Smith ve Büyüme**

Ekonomik büyüme kavramının Adam Smith'in çalışmalarının ana konusu olduğunu 1776 yılında yazdığı "Ulusların Zenginliği" isimli kitabının başlığından da anlayabiliriz. O işçileri, üretken ve verimsiz olarak ikiye ayırmıştır. Smith büyüme teorisini, buluş ve sermaye kavramları üzerine kurmuştur (Spengler, 1959: 397).

Smith ekonomik büyümenin temelini sermayenin oluşturduğunu savunmuştur. Ticaretin serbestleşmesinin ekonomik büyümeyi en üst seviyeye taşıyacağını öne sürmüştür. Bireylerin özel çıkarları ve tutkuları doğal olarak sermaye stokunu arttıracak bu da ekonomik büyümeye yol açacaktır. Smith yüz yıllarca sürecektir ulusal zenginliğin sağlanacağı bir ekonomik sistemin modellenebileceği görüşünü savunmuştur (Paganelli, M. P., 2011: 13).

Adam Smith'in büyüme teorisine önemli katkısı olmuştur. Smith ekonomik büyümenin motoru olarak; nüfus artışı, sermaye büyümesi, işbölümü ve teknolojik ilerleme kavramları üzerinde durmuştur. Ayrıca Smith, açık ticaret sisteminin ve pazarda görünmez elin işleyebileceği yasal çerçevenin oluşturulmasının önemine vurgu yapmıştır (Rostow, ve Kennedy, 1992: 733).

#### **1.8.2.2.2. Malthus ve Büyüme**

Malthus 1798 yılında, toplumun gelecekteki gelişimini etkilediği için nüfus ilkesi üzerine bir makale yayınlamıştır. O bu makalesinde, hızlı nüfus artışı ile yavaş gıda arzı artışı arasındaki eşitsizliğe vurgu yapmış ve aile büyüklüğünün sınırlandırılması konusunda, savaş, kıtlık ve salgın hastalıkların alternatif kısıtlama yöntemleri olabileceğine dikkat çekmiştir. Aşırı nüfusun neden olabileceği olumsuzlukların üzerinde durmuş ve özellikle yoksul halkın doğacak çocuklarını ekonomik anlamda destekleyecek seviyeye gelmeden, evlenmemesi gerektiğini öne sürmüştür. Ona göre ekonomik büyümenin temel belirleyicisi, nüfus artışıdır (Dunn, 1998: 76-77).

Malthus, "Politik Ekonominin Prensipleri" kitabında, üretim ile ilgili (kapitalistler, toprak ağaları ve üretken işçi) üç ana sınıf tanımlar. Bunların yanı sıra, topluma emek veren ancak maddi zenginlik üretimine herhangi bir katkısı bulunmayan, devlet görevlileri, askerler, din adamları gibi verimsiz işçiler olarak adlandırdığı kesimlerin sayısının azaltılması gerektiğini savunur. Malthus reel ücret ve kar oranını belirlemek için diferansiyel rant teorisini kullanılır. Teori şu şekilde çalışır; işçilere emeklerinin karşılığı yapılacak ödemeler aynı olarak değil nakdi olarak yapılır. Bu nedenle işçilerin alım gücü bu ücretleri harcadığı tarihteki fiyat düzeyine bağlıdır. Fiyat seviyesi de arz ve talep arasındaki ilişkiye bağlıdır. Eğer arz ve talebin yakın ve güçlü bir ilişkisi varsa fiyat seviyesi yükselirken reel ücretler düşecektir. Sonuç olarak, kar oranları artacak ve bu artış kapitalistleri yatırım yapmaya teşvik edecek ve daha fazla yatırım ekonominin hızla büyümesine ve istihdamın artmasına neden olacaktır (Costabile ve Rowthorn, 1985: 418).

#### **1.8.2.2.3. Ricardo ve Büyüme**

Klasik büyüme teorisinin en önemli temsilcisi olan Ricardo'nun, ekonomi ile ilk teması 14 yaşında Londra Menkul Kıymetler Borsasında babasının yanında çalışmaya başlaması ile olmuştur. Ricardo, her şeyden önce bir iş adamıydı ve ahlak felsefesi alanında hiç çalışmamıştır. Ricardo'yu Adam Smit'den ayıran en temel özelliği de budur. Ricardo, sermayenin kârlılığını düzenleyen arazi

kirası ile bağlantılı olarak azalan getirilerin önemine dikkat çekmiştir. Fizyokratların tarımın artı değer oluşturabilecek tek sektör olduğu iddiasını ret etmiştir. Ricardo, artı değer oluşturmada ekonominin tüm sektörlerinin etkili ve verimli olabileceği görüşünü savunmuştur (Lanza, 2012: 22-28).

Klasik dönem öncesi büyüme modellerinin temsilcileri olan, merkantilist ve fizyokratlar milli gelirim belirleyicileri üzerinde durmuşlardır. Ancak Ricardo, milli gelirin üretim faktörleri arasında nasıl dağıldığını araştırmıştır. Ricardo büyüme modelinde, emek ve sermaye sabit bir bileşimde kullanılır ve aralarında ikame ilişkisi yoktur. Yani daha fazla üretim için, ücretler düştüğünde daha fazla emek ya da sermayenin getirisi arttığında daha fazla sermaye kullanılması söz konusu değildir. Ricardo, ülke sınırları içinde ki verimli araziler sınırlı olduğunu varsayar. Ona göre; üretimin ilk aşamasında önce en verimli araziler kullanılır. Toplam üretim, artan nüfusun talebini karşılayamazsa daha az verimli araziler kullanıma açılır. Ayrıca modele göre; ekonominin büyüme aşamasında, üretim artacak, artan üretim işçi ücretlerinin yükselmesine sebep olacaktır. Artan refah seviyesi nüfus kanunu gereği olarak, nüfusu arttıracak, nüfus artışı tarım ürünlerine olan talebi arttıracak ve sonuç olarak üretimin teşvik edilmesi ekonominin büyümesine neden olacaktır (Berber, 2011: 50-57).

#### **1.8.2.2.4. Karl Marx ve Büyüme**

Marx, kapitalizmi ilerici bir görüş olarak tanımlamış ve sömürgeciliğin kapitalist ilişkiler kurarak kolonilere fayda sağlayacağını öne sürmüştür. Kapitalizmi ilerici bir görüş olarak tanımlamasının nedeni, ona göre kapitalizmin sosyoekonomik sistemlerden yoksun endojen bir dinamizme sahip olmasıdır. Bu nedenle kapitalizmin ayakta kalabilmesi için üretim araçlarında devrim yapılması gerekir. Marx, ücretli emeğin sömürülmesi sonucu artık değer ortaya çıkmasını sınıf çatışmalarının en önemli sebebi olarak görmüştür. Bu nedenle istikrarlı bir büyüme için, burjuvaziyi engelleyecek ve emek sömürsünü ortadan kaldıracak bir ekonomik sistemin oluşturulması gerektiğini savunmuştur (Parthasarathy, 2012: 1-18).

Marx'ın sömürü teorisi; artı değer kavramına dayanır. Artı değer, işçinin emeğinin ödenmemiş kısmıdır ve Marx'a göre emek sömürsü olmadan kar söz konusu değildir. Ancak fiyat artı değerden elde edilmiyorsa, kar da artı değerden elde edilmez. Sermaye sahipleri artı değeri çeşitli yollarda arttırabilir. Bunlar; işçiyi daha fazla çalıştırma, ücretleri düşürme veya emek verimliliğini arttırmaktır. Sonuç olarak daha fazla çalıştırılan emeğin verimi arttıkça artı değer artar ve ekonomi büyümeye başlar (Diederich, 1989: 147- 164).

#### **1.8.2.2.5. Schumpeter ve Büyüme**

Schumpeter büyüme teorisi, yaratıcı yıkım kavramını ve yeni inovasyonların eski teknolojilerin yerini alma sürecini iki şekilde işlevselleştirir. İlk olarak, rekabetin rolü, firma dinamikleri, sektörler

arası yeniden tahsis gibi büyüme sürecinin çeşitli mikro ekonomik yönlerine ışık tutar. Daha sonra, diğer büyüme teorilerinden ayrılmak için zengin mikro verilerden yararlanır. Bu nedenle Schumpeter büyüme teorisi, mikro ve makroekonomi arasındaki uçurumu kapatmaya yardımcı olmuştur. Model üç ana fikre dayanmaktadır (Aghion, vd., 2015: 557-575);

- Uzun vadeli büyüme, inovasyonlardan kaynaklanmaktadır.
- İnovasyon, beklentilerle teşvik edilen girişimci yatırımlarından kaynaklanır.
- Eski teknolojilerin yerini, yeni teknolojiler alır. Diğer bir deyişle, büyüme yaratıcı yıkımın sonucunda ortaya çıkar.

Schumpeter büyüme modeli sermayeden tamamen soyutlanmıştır. Modelin kısaca basit matematiksel gösterimi;

$$Y_t = C_t + X_t + R_t \quad (1.1)$$

(1.1) nolu denklemde;  $Y_t$  büyüme,  $C_t$  tüketimi,  $X_t$  ara mal üretimini ve  $R_t$  Ar-Ge harcamalarını ifade eder. Bu modelde büyüme, nihai malın üretiminde kullanılan ara malların kalitesini arttıran inovasyonlardan kaynaklanmaktadır (Aghion, vd., 2014: 557-575).

Optimal Ar-Ge politikası nasıl tasarlanmalıdır? Schumpetere göre; karar birimleri Ar-Ge politikası uygulamadan önce, temel araştırma ve firma seçimi kavramları arasındaki ilişkiyi göz önüne almalıdır. Yapılacak inovasyon uygulamaları, firmaların hayatta kalıp kalmayacağını belirler. Bu nedenle, firmaların üretken ve daha az üretken firmalar olarak ayrılması gerekmektedir. Schumpeterin büyüme teorisi, sadece büyümenin makroekonomik yapısına değil, uygulanan inovasyon çalışmalarının kime ne kazandırdığını ve inovasyon sonucunda elde edilen karın ne olduğu gibi konulara odaklanmıştır. Ayrıca son yıllarda, firma dinamikleri ve kaynakların yerleşikler ve yeni girenler arasında yeniden tahsisine odaklanan yeni nesil Schumpeterci büyüme modelleri kurulmuştur (Aghion, vd.,2017:29-72). Schumpetere göre; bir birini izleyen ekonomik dalgalanmaların sebebi; yeni teolojilerin oluşması ve bu yeni teolojilerin hızla yayılmasıdır. İlk dalgalanmalar buhar gücün kullanılmasıyla tekstil sektöründe görülmüştür. Bunu buharlı gemilerin ekonomik hayata girmesi ve ticaretin başka boyutlarda yapılması izlemiştir (Kleinknecht, 1989: 437-456).

Günümüzde en çok tartışılan konuların başında ekonomik büyüme kavramını, Neoklasik büyüme teorilerinin mi yoksa Schumpeterci büyüme teorilerinin mi daha iyi açıkladığıdır. Neoklasik görüşü savunanlar ekonomik büyümenin belirleyicisi olarak faktör birikimi ve dışsal teknolojik ilerlemeyi göz önüne alır. Bunun aksine, Schumpeterci büyüme modeli için büyüme süreci, içsel teknolojik ilerleme ve bilgi birikimine dayanmaktadır. Schumpetere göre girişimciliğin özü teknolojik inovasyon çalışmalarıdır. Girişimci ve yenilikçilik arasındaki benzersiz ilişkiyi

vurgulayan Schumpeter, daha önceki teorilerin aksine, ekonomik gelişme sürecinde girişimcilerin ne kadar önemli rol oynadıklarını vurgulamıştır. Ona göre girişimcilerin ön ayak olduğu inovasyonlar ekonomik büyümenin temel kaynağını oluşturur (Ertur ve Koch, 2008: 1-45).

Schumpeter'in inovasyon modelinin iki ana yapı taşı vardır: ilk olarak, mevcut firmalar sattıkları malların kalitesini artırmak için şirket içi yatırım yapar. İkincisi, girişimciler pazara hizmet edebilmek için yeni ürünler tasarlamak ve yeni firmalar kurmak için yatırım yaparlar. Bu faaliyetlere kısaca yatay ve dikey inovasyon denir. Kısaca, Schumpeter'in büyüme teorisine göre; büyümenin itici gücü inovasyon faaliyetleridir (Peretto, 2015: 1-26). Ayrıca Schumpeter, teknoloji karmaşıklıkça, bilgi stokunun azalan verimlere tabi olduğunu ve toplam faktör verimliliği oranını korumak için Ar-Ge kaynaklarının sürekli yenilenmesi gerektiğini ileri sürmüştür (Dinopoulos, 2006: 1-10).

#### **1.8.2.2.6. Keynes ve Büyüme**

Keynesyen ekonomi, büyümeyi arttırmak için toplam talebin artırılması gerektiğini savunan bir iktisat okuludur. 1929 Dünya Ekonomik Buhran'ı ile birlikte arz yönlü klasik okul gözden düşmüş ve keynesyen iktisat okulu popüler olmuştur. Keynes, büyüme için toplam tüketici talebinin ana itici güç olduğunu savunmuştur. Hükümetlerin genişletici maliye politikası ile ekonomiye müdahale etmesi gerektiğini ileri sürmüştür. Keynes'e göre; genişletici politikalar toplam talebi arttıracak, talep artışı ise ekonomik büyümeye sebep olacaktır (Amadeo, 2019: 3).

Keynesyen büyüme teorisi, "İstihdam, Faiz ve Paranın Genel Teorisi" adlı kitabının yayımlanmasından sonra ortaya çıkmıştır. Teoride genellikle aşırı üretim ve yetersiz talep kavramları üzerinde durulmuştur. Çıktı ve istihdamın belirlenmesinde, toplam talep önemli bir rol oynamaktadır. Keynes'e göre; ekonomi ekonomik dalgalanmalara ve istikrarsızlıklara tabidir. Tüketim ve yatırım talebinin belirleyicilerine bağlı olan, toplam talebe odaklanmak, onu hem klasik hem de neoklasik teorilerden ayırır (Dutt, 2010: 39-80). Keynes klasik iktisatçıların savunduğu, ekonominin her zaman tam istihdam seviyesinde olduğu görüşünü ret etmiş ve ekonomilerin genellikle eksik istihdam seviyesinde dengeye geldiğini savunmuştur. Bundan dolayı, tekelleri rekabet ve sendika faaliyetleri gibi tam istihdamın dengesinin önündeki engellerin ancak devletin ekonomiye müdahale etmesi ile ortadan kaldırılabilceğini ileri sürmüştür (Arestis ve Sawyer, 1998: 181-195).

#### **1.8.2.2.7. Harrod-Domar Büyüme Modeli**

Harrod-Domar Modeli, ekonomik büyüme oranının iki şeye bağlı olduğunu öne sürer:

$$\text{Büyüme Oranı} = \frac{\text{Tasarruf Düzeyi}}{\text{Sermaye Çıktı Oranı}} \quad (1.2)$$

- Tasarruf düzeyi. (Daha yüksek tasarruflar daha yüksek yatırım yapılmasını sağlar).

- Sermaye çıktı oranı. (Daha düşük bir sermaye-çıktı oranı, yatırımın daha verimli ve büyüme oranının daha yüksek olacağı anlamına gelir).

Modele göre; doğal büyüme oranı tam istihdam dengesini sağlamak için gereken büyüme oranıdır. Eğer iş gücü oranı yılda %3 oranında büyüyorsa, tam istihdamı sürdürmek için ekonominin yıllık büyüme oranı %3 olmalıdır. Model de emek verimliliğinin de herhangi bir değişikliğinin olmadığı varsayılır. Ayrıca model geliştirmekte olan ülkelerdeki düşük büyüme oranının, düşük tasarruf oranının bir sonucu olduğunu öne sürer. Bu ülkelerdeki düşük tasarruf oranı; düşük yatırım ve düşük üretim gibi kısır bir döngü yaratır. Bu nedenle, ekonomik büyüme oranının artırılması için, yurtiçi veya yurtdışı tasarrufların artırılması gerekmektedir (Pettinger, 2015: 16). Domar'a göre; doğal büyüme oranında biraz sapıldığında, ekonomik sistemin dengeleyici kuvveti olmadığından bu sapma işsizliğin artmasına ve uzun süreli enflasyonun yaşanmasına neden olacaktır (Sato, 1964: 380). Harrod-Domar'ın geliştirdiği büyüme modeli, her ne kadar gelişmiş ülkeler için tasarlanmış olsa da, az gelişmiş ülke ekonomilerinin ekonomik büyümesini açıklamak için de uygundur (Rumawir, 2019: 19-30).

### 1.8.2.3. Neo-Klasik Büyüme Modeli: Solow Büyüme Modeli

Neoklasik büyüme modeli, Harrod-Domar büyüme modeline alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Solow, Harrod-Domar'ın modelinin sabit faktör oranları, sabit sermaye çıktı oranı gibi bazı gerçekçi olmayan varsayımlara dayandığını öne sürmüştür. Solow, uzun vadeli büyüme modelini formüle ederken bu varsayımları bir kenara bırakmıştır (Özdemir, 2017: 134-137). Büyüme teorisi makroekonominin bir parçası olarak, potansiyel üretimin kesintisiz evriminin bir parçası olarak işlev görür. Neoklasik büyüme teorisinin kapsamının belirlenmesi diğer büyüme modellerine kıyasla daha zordur. Bunun nedeni, genel dengeyi oluşturan değişkenlerin ne kadarının büyüme modeline dâhil edileceğinin karmaşık bir süreç olmasıdır (Solow, 1999: 637-667).

Solow kapalı bir ekonomide üretim fonksiyonunu şu şekilde tanımlar:

$$Q = F(K, L; t) \quad (1.3)$$

Fonksiyondaki değişkenler sırasıyla; Q: toplam çıktı seviyesi, K: sermaye, L: emek ve t: teknik değişim katsayısını gösterir. Solow, üretim işlevindeki herhangi bir kayma için teknik değişiklik ifadesini kullanır. Dolayısıyla modelde ki her türlü yavaşlama, hızlanma ve işgücü eğitimindeki gelişmeler teknik değişim olarak görünecektir. Daha sonra Solow üretim fonksiyonu özel bir biçim almıştır.

$$Q = A(t)f(K, L) \quad (1.4)$$

Büyüme fonksiyonunun bu formunda; A: zaman içinde değişimlerin birikmiş etkisini ölçer ve teknolojik ilerlemeyi veya genellikle adlandırıldığı gibi toplam faktör verimliliği büyüme oranını ifade eder. Toplam faktör verimliliği emek ve sermaye hariç toplam çıktıyı etkileyen tüm girdileri ifade eder. Modelin en önemli varsayımı A'nın (teknolojik ilerleme) dışsal bir faktör olarak fonksiyona girmiş olduğudur. Dolayısıyla, modelde teknolojik ilerleme değişkeninin hangi değere eşit olduğunu açıklamaya gerek yoktur (Daniele, 2017: 14).

Özgünlüğüne rağmen Solow modelinde bazı sınırlandırmalar vardır. Bunlardan ilki, modelin kapalı ekonomi varsayımı üzerine inşa edilmiş olmasıdır. Yani büyüme analizinde karşılıklı her hangi bir ilişkisi olmayan ülkeler yer alır. Solow'a göre; az gelişmiş veya gelişmemiş tüm ülkeler er ya da geç gelişmiş ülkelerin büyüme seviyesine ulaşacaktır. Solow modelinin ikinci sınırlaması, sermayeden elde edilen gelirin örtük payının ulusal muhasebe bilgileriyle eşleşmemesidir. Son olarak Solow modelinde büyüme oranları teknolojik ilerleme gibi dışsal bir faktöre bağlıdır. Ayrıca bireylerin yeni icat etme gibi bir yeteneğinin olmadığı varsayılır (Barossi vd., 2005: 31-51).

#### **1.8.2.4. İçsel Büyüme Modelleri**

Neoklasik büyüme teorisi ekonomik büyümeyi, Harrod-Domar modelinin bıçak sırtı dengesizliği ve istikrar için devlet müdahalesinin gerekliliği koşulundan kurtarmıştır. Analize emek ve sermayenin yanı sıra dışsal olarak teknolojik ilerlemeyi de eklemiştir. Ancak ekonomilerin giderek durgunlaşması ve Neoklasik büyüme modelinin bunu açıklayamaması beraberinde içsel büyüme modellerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. İçsel büyüme modelleri, Solow'un büyüme modelinde dışsal olan teknolojiyi, içselleştirerek üretim fonksiyonuna dahil etmiştir (Berber, 2011:144-157).

İçsel büyüme modelleri, ekonomik büyümeyi teknolojik keşifler ve ilerleme aracıyla modelleyen bir dizi teoriyi tanımlar. Neoklasik büyüme modelinde, ekonomik büyüme tasarruf oranları ve sermaye birikimi ile belirlenir. Teknolojik keşiflerin bu büyüme sürecinde oynayacak hiçbir rolü yoktur ve bu nedenle teknoloji, modelin dışında belirlenen bir değişkendir. İçsel büyüme teorilerinde teknolojik ilerleme, Neoklasik büyüme teorilerinin açıklayamadığı uzun vadeli ekonomik büyümenin temel belirleyicisi olarak görülmektedir. Bu nedenle içsel büyüme teorilerinde teknolojik ilerleme içsel hale gelir (Chukwuemeka, 2015: 17).

Günümüzde ekonomistlerin çoğunun amacı, dünya üzerindeki tüm ülkelerin neden büyüme için bu kadar çaba sarf ettiklerini anlamaya çalışmaktır. Modern sanayi ekonomileri, teknolojik bilgi ve inovasyonlardaki hızlı değişimler ile giderek daha fazla karakterize edilmektedir. Buna ek olarak, küreselleşme süreciyle güçlendirilen ekonomiler arasındaki artan bağımlılık, dördüncü sanayi devriminin ortaya çıkışı ve beşeri sermayenin rolü şüphesiz büyümeyi etkileyen önemli faktörlerdir. Bu süreçler ekonomileri derinlemesine dönüştürerek üretkenlik ve rekabetçilik açısından bazı



bölgelerin, sektörlerin ve şirketlerin diğerlerine göre daha fazla büyüdüğü yapısal değişimlere maruz bırakıyor. Tüm bu nedenler bizi teknolojiyi içselleştirerek, büyümenin ana belirleyicisi olarak gören içsel büyüme modellerine götürmektedir (Schilirò, 2019: 75).

Teori, bir ulusun insan sermayesinin artırılmasının, yeni teknoloji formlarının geliştirilmesinin, verimli ve etkili üretim araçlarının kullanılması yoluyla ekonomik büyümeye yol açacağını ileri sürer. İçsel büyüme teorisi, istikrarlı bir büyüme oranının, Neoklasik teoride olduğu gibi kontrol edilemeyen dışsal faktörlerden ziyade, insan sermayesi, yenilikçilik ve yatırım sermayesi gibi iç süreçlerden etkilendiğini savunmuştur. Bu görüşü savunan ekonomistlere göre; verimlilikteki artışın sebebi inovasyon çalışmalarıdır. Bu nedenle hükümetler ve özel sektör kurumlarının, Ar-Ge fonlarını arttırarak ve fikri mülkiyet haklarını güvence altına alarak inovasyon süreçlerini beslemeleri gerekmektedir (Liberto, 2019: 1-3).

İçsel büyüme teorileri, uzun vadeli bilgiye dayalı büyümeye dönüşen teknolojiye, ölçeğe göre artan getiriye öngörmektedir. Bu nedenle karar birimlerinin inovatif faaliyetleri desteklemesi ve bu alana yapılan harcamaları finanse etmesi, istikrarlı bir ekonomik büyümenin sağlanması için büyük önem taşımaktadır. Kısaca, içsel büyüme teorileri, uzun vadeli ekonomik büyümenin kaynağı olarak, yeni teknolojik bilgi yaratan ekonomik faaliyetleri görmektedir (Petchko, 2018: 181-206).

#### **1.8.2.4.1. AK Modeli**

Rebelo'nun AK modeli içsel büyüme teorilerinin en basitidir. Üretim fonksiyonu  $Y=AK$  şeklinde kurulduğundan dolayı AK Modeli olarak adlandırılmaktadır. Üretim fonksiyonunda A: teknoloji seviyesini gösteren bir sabittir, K ise hem fiziki hem de beşeri sermayeyi içerir. AK modelinin üretim fonksiyonu aşağıdaki gibidir (Thirwall, 2003: 173).

$$Y = AK^\alpha \quad (1.5)$$

Basit AK modeline dayalı üretim fonksiyonuna göre, çıktı ile sermaye arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır. Modelde Neoklasik büyüme modelinin ölçeğe göre sabit getiri varsayımı korunmuştur. Bu nedenle üretim fonksiyonunda  $\alpha=1$ 'dir. Yani üretim de kullanılan sermaye oranı 2 katına çıkarıldığında çıktı seviyesi de 2 katı artmaktadır. Modele göre, yüksek sermaye stoku olan bir ülke ölçeğe göre azalan getiriler olamadığından dolayı yatırım yapmaya ve büyümeye devam edecektir (McGrattan, 1998: 13-27).

#### **1.8.2.4.2. Romer Büyüme Modeli**

Paul Romer 1980'lerin başında ekonomik büyüme üzerinde çalışmaya başladığında, ekonomistler arasındaki geleneksel görüş, verimlilik artışının ekonominin geri kalanındaki hiçbir

şeyden etkilenmeyeceği yönündeydi. Romer içsel büyüme teorisini geliştirdi ve teknolojik gelişmelerin, ekonomik teşviklere cevap veren araştırmacı ve girişimcilerin çabalarının bir sonucu olduğunu vurguladı. Romer, yeni fikirlerin keşfedilmesinin ekonomik büyüme üzerindeki önemini kavramıştır (Jones, 2019: 859-883).

Romer (1990), yatırımların bir yan ürün olarak bilgi yarattığını varsayar. Bilgiyi üretim fonksiyonuna girdi olarak dahil etmiştir.

$$Y = A(R)f(R_i, K_i, L_i) \quad (1.6)$$

(1.6) nolu üretim fonksiyonunda,  $Y$ : toplam çıktıyı,  $A(R)$ , Ar-Ge faaliyetlerinden oluşan kamuya açık bilgi stokunu,  $R_i$ :  $i$  firmasının Ar-Ge faaliyetlerini  $K_i$  ve  $L_i$  ise sırasıyla  $i$  firmasının sermaye ve emek stokunu gösterir. Romer, üretim fonksiyonunda ki tüm girdilerim homojen olduğunu varsaymıştır. Ona göre bir firmanın yapmış olduğu araştırma çalışmaları, diğer firmalar tarafından yeni bilgiler üretilmesine yol açar. Romer'in modelinde dışsallıklar üretimdeki getirileri arttıran unsurlardır. Başka bir deyişle, bir firmanın oluşturmuş olduğu yeni araştırma teknolojisi tüm ekonomiyi etkiler. Romer modelinde yeni bilgi, araştırma teknolojisine yatırımla belirlenen uzun dönemli büyümenin nihai belirleyicisidir (Chand, 2017: 1-12).

Bu modelde büyüme, yatırım kararlarından kaynaklanan teknolojik değişim ile açıklanmaktadır. Modelin temel özelliği, artan getirilerle uğraşmanın yanı sıra firmaları araştırma faaliyetlerine dâhil etmeyi amaçlamasıdır. Modele göre, nüfus artışı büyüme için yeterli bir koşul değildir. Büyüme için asıl etkileyen sermaye stokundaki artıştır. Model üç temel varsayım üzerine inşa edilmiştir. Birincisi, teknolojik değişim ekonomik büyümenin temel itici gücüdür. İkincisi, teknolojik değişim piyasa teşviklerine yanıt veren bireylerin aldığı ekonomik yatırım kararlarından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle teknoloji dışsal değil içsel bir faktördür. Son olarak, hammaddelerle ilgili açıklamalar doğal olarak diğer ekonomik mallardan farklıdır. Modelin üç sektörü vardır. Bu sektörler, insan sermayesini ve mevcut bilgiyi daha fazla bilgi üretmek için kullanan araştırma sektörü, araştırma sektöründeki tasarımı kullanan nihai sektör ve nihai ürün üretmek için emek ve beşeri sermayeyi kullanan nihai mal sektörüdür (Hernández, 2003: 23-28).

Romer (1990) içsel büyüme modeli ve modelin uzantılarının çoğu, nihai mal üreten mükemmel rekabetçi bir sektör için aşağıdaki ölçüğe göre sabit getirileri ifade eden üretim fonksiyonuna dayanır:

$$Y = (AL)^{1-\alpha} \sum_{j=1}^n X_j^\alpha \quad (1.7)$$

(1.7) nolu denklemde;  $X_j$  : belirli bir zamanda üretilen  $n$  ara mallarından birini,  $L$ : emeği ve  $A$ : emeğin verimliliğini gösterir.  $\alpha \in (0,1)$  katsayısı ise; ara mal gelirlerindeki faktör payını temsil eder.

Her bir girdinin talebinin diğerlerinden bağımsız olması bakımından girdilerin kendi aralarında bağımsız olduğu vurgulanmıştır (Etro, 2019: 27).

Romer analizinde pazar, mülkiyet hakları ve devlet gibi kurumları göz önünde bulundurur. Teknolojik değişimin hızını ve ekonomilerin büyüme oranını neyin etkileyeceğini anlamak için teşvikler ve kurumlar gibi standart ekonomi araçlarını kullanır. Bu bağlamda, Romer'in teorik analizi, fiziksel mallardan değer elde etmek için yaratılabilecek en iyi uygulamalar olarak mülkiyet hakları ve pazar değişiminin rolünü vurgulamaktadır. Romer, mülkiyet hakları konusunda geri kalmış bazı ülkelerin, diğerlerine göre çok daha düşük yaşam standartlarına sahip olduklarını ileri sürer. O değer yaratma mekanizması olarak, fikri mülkiyet haklarının korunmasını görmektedir (Schilirò, 2019: 75).

Romer'in modelinde, firmalar tekeli rekabet piyasasında faaliyet göstermektedir. Bu firmalar Ar-Ge faaliyetleri sonucunda, yeni bilgiden üretilmiş yeni ürünlerin sabit maliyetlerini karşılayabilmek için bu yeni ürünleri sabit maliyetlerin üzerinde bir fiyattan satmaktadır. Piyasalara giriş ve çıkışın serbest olmasından dolayı firmaların karları sıfırdır. Ancak farklılaştırılmış mallarla piyasaya giren firmalar statik dış ticaret teorisi varsayımları gereği, dış ticaretten kazançlı çıkarlar. Romer'e göre mal farklılaştırılması, gelir ve servet etkisinin yanı sıra büyüme etkisi de yaratır. Piyasaya Ar-Ge faaliyetleri sonucu geliştirilmiş ürün sunan firma sayısı arttıkça piyasa genişler ve büyüme artar. Romer'e göre büyüme toplam nüfusun değil beşeri sermayenin bir fonksiyonudur. Bu nedenle beşeri sermaye stokunun büyük olduğu piyasalarda çalışan ülkelerin büyüme hızı daha yüksektir (Ateş, 1998: 26-35).

#### **1.8.2.4.3. Grossman- Helpman Modeli**

Grossman ve Helpman (1991) modeli, Vernon'un (1966) uluslararası ürün döngüsü fikrinin en eksiksiz ve etkili analizlerinden biri olmuştur. Modele göre; gelişmiş bir ülke grubu, yeni ürünler icat eder ve bunları uluslararası pazarda satar. Daha sonra gelişmekte olan bir ülke grubu, bu ürünleri önce taklit eder daha sonra bu teknolojik ürünlerin üretiminde yavaş yavaş uzmanlaşır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki ticaretten elde edilen kazanımları anlamak için ürün döngülerini yakalamak ve açıklamak çok önemlidir. Grossman ve Helpman bu akla yatkın fikri, son teknoloji araçlarını ve kavramlarını içsel büyüme modeline dâhil ederek yeni içsel büyüme modelini oluşturmuştur. Grossman ve Helpman'a göre; dünyada kuzey (gelişmiş ülke) ve güney (az gelişmiş ülke) olmak üzere iki ülke vardır. Bu iki ülke farklılaştırılmış ürünlerde serbest ticaret ile bir birlerine bağlıdır. Her hangi bir ürün kuzeyde icat edilir ve güney tarafından taklit edilir (Mondal, 2008: 1302-1322).

Grossman ve Helpman (1991)'a göre; dış ticarete korumacı yaklaşımlar, az gelişmiş ülkelere teknoloji tabanlı kaynak tahsis eden gelişmiş ülkelerin büyüme performanslarını olumsuz

etkilemektedir. Gelişmiş ülkelerdeki korumacı politikalar, harcamaların Ar-Ge sektöründen tüketici mallarına geçmesine yol açacak bu da ekonomik büyümeyi düşürecektir. Bundan dolayı imalat sanayinde korumacı yaklaşımlar uygulanması halinde ülkedeki nitelikli emek gücü imalat sanayine kayacak ve bunun sonucunda ekonomik büyümenin itici gücü olan teknolojik inovasyon seviyesi düşecektir (Yazıcı, 2019: 42).

Grossman ve Helpman, ekonominin, geleneksel sektör, sanayi sektörü ve Ar-Ge sektörü olmak üzere üç sektörden oluştuğunu ifade etmiştir. Modelin varsayımları:

- İnovasyon yapılabilecek kaynaklar sabittir.
- Bilgi sektöründe azalan verimler geçerlidir.
- Ürünler ücretlere göre fiyatlanır.
- Kar beklentileri piyasada faaliyet gösterecek firma sayısını belirler.

Bu varsayımlar altında üretim fonksiyonu;

$$Y = AK^\alpha D^\beta L_y^{1-\alpha-\beta}, \alpha, \beta > 0 \text{ ve } \alpha + \beta < 1 \quad (1.8)$$

(1.8) nolu üretim fonksiyonunda, A: Bilgi stokunu, K: Fiziki sermaye stokunu, D: Ara mal indeksini ve  $L_y$ : Nihai mal üretiminde çalışan toplam istihdamı göstermektedir. Modeldeki ülkelerden biri geleneksel üretim yöntemleriyle üretim yaparken, diğer ülke ileri teknoloji ile geliştirilmiş mal üretmektedir. Geleneksel ve yüksek teknoloji her iki mal üretimi de ölçüğe göre sabit getirilere göre üretilmektedir. İki ülke arasındaki ticaretin belirlenmesindeki en temel unsur farklılaştırılmış ürün sayısıdır. Çünkü uluslararası ticaretin yapısını belirleyen, ülkelerin Ar-Ge yatırımları ve yeni icat miktarlarıdır. Bundan dolayı model dinamik karşılaştırmalı üstünlüklere dayanır. Ar-Ge sektörü, dış ticaretin getirdiği imkânlardan faydalanarak ülke ekonomisine karşılaştırmalı üstünlük kazandırarak ekonomik büyümenin itici gücü olacaktır (Aydın, 2016: 40-43).

#### **1.8.2.4.4. Aghion-Howitt Modeli**

Schumpeter 1942 yılında, kapitalizmin özü olarak yaratıcı yıkım kavramını ortaya koymuştur. Yaratıcı yıkım ile ekonomik yapıda devamlı devrimler yapılmasını, yeni malların, yeni üretim yöntemlerinin ve yeni pazarların keşfine atıfta bulunmuştur. Aghion ve Howitt, Schumpeter'i takiben inovasyonlara dayanan yeni bir içsel büyüme modeli oluşturmuştur (Accolley, 2015: 41).

Aghion ve Howitt (1992) eksik rekabet koşullarının varlığını kabul eder. Eski teknolojilerin yerine yeni teknolojilerin oluşturulması gerektiğini savundukları için yeni Schumpeterci olarak

adlandırılırsalar da, Aghion ve Howitt, standart Neoklasik büyüme modellerinin geri kalanına bağlı kalır ve ilkelerini korur.

Aghion ve Howitt (1992)'in Yaratıcı Yıkım Modeli:

$$Y = L^{1-\alpha} \int_0^1 A_i x_i^\alpha di \quad (1.9)$$

Y: Toplam Çıktı

L: Emek Miktarı

A: Bilgi veya Teknoloji

X: Kullanılan Ara Mal Miktarı

Modele göre; ekonominin beklenen büyüme hızı, ekonomi genelinde devam eden ve beklenen Ar-Ge faaliyetlerinin miktarına bağlıdır. Ara mallar sabit bir talep esnekliğine sahiptir ve ara mal üretilen piyasaların monopolistik özelliklerinden dolayı bu piyasada üretim yapmak firmalar için cazip gelmektedir (Michl, 2000: 182-190).

Aghion ve Howitt (1992) modelinde iki sektör vardır. Bunlar; nihai malların üretildiği üretim sektörü ve nihai malların üretimde kullanılan ara malların geliştirildiği Ar-Ge sektörüdür. Modelde büyüme, yapılan kaliteli inovasyon çalışmalarının bir sonucu olarak görülmektedir. Ayrıca modele göre, yeni yapılan bir inovasyon modele göre, eski inovasyonları geçersiz kılmaktadır. Dolayısıyla müşteriler yeni inovasyon ile üretilen yeni bir mal ile karşılaştıklarında, eski inovasyon ürünlerine olan taleplerini sonlandırır. Bu Schumpeter'in yaratıcı yıkım ifadesini ispatlar niteliktedir. İnovasyonun başarıya ulaşması sonucunda ara malı üreten firma piyasada tek el konumuna gelir. İnovasyonlar, ülkeleri teknolojik anlamda ileriye taşır. Aghion ve Howitt'e göre; inovasyon uygulamaları konusunda geri kalan ülkeler, büyüme artışı konusunda da teknolojiye yatırım yapan ülkelerin gerisinde kalmaktadır (Yıldırım, 2009: 25).

#### 1.8.2.4.5. Nonneman ve Vanhoudt Modeli

Nonneman ve Vanhoudt (1996)'un içsel büyüme modelinde, teknolojik ilerlemeler içselleştirerek Solow modeli genişletilmiştir. Nonneman ve Vanhoudt, Solow modelinin ülkelerin kişi başına düşen GSYİH değişimlerinin ancak %60'ını açıkladığını öne sürmüş ve modellerine Solow modelini genişleterek beşeri sermaye değişkenini de eklemiştir. Beşeri sermayenin dahil edildiği, genişletilmiş Solow modeli kişi başına düşen gelir değişimlerinin neredeyse %80'ini açıklayacak düzeye gelmiştir. Nonneman ve Vanhoudt'un üretim fonksiyonu şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$Y_t = cL_t^{(1-\sum_{i=1}^m \alpha_i)} K_{1t}^{\alpha_1}, \dots, K_{mt}^{\alpha_m} \quad (1.10)$$

(1.10) nolu denklemde;  $L$ , işgücü;  $K$ ,  $m$  değişik tipte sermaye;  $c$  ve  $\alpha_i$ , birer sabittirler. Tüm girdiler toplam ürünü, marjinal verimliliklerine göre bölüşmektedir.  $\alpha_i$ 'ler  $i$ . girdinin toplam üretimdeki payını göstermektedir. İşgücü  $n$  oranı kadar büyümektedir; yani dışsaldır (Nonneman ve Vanhoudt, 1996: 943-953).

Nonneman ve Vanhoudt (1996)'in içsel büyüme modeli, Solow modeline beşeri sermaye ve teknolojik bilgi faktörlerinin eklenmesiyle seçilmiş 22 OECD ülkesi için 1960-1985 zaman aralığını kapsayan veriler kullanılmıştır. Teknolojik bilgi modele sermaye faktörü olarak eklenerek içselleştirilmiştir. Bu model içsel büyüme modelleri arasında yer almasına rağmen, dışsallıklar, eksik rekabet koşulları ve teknolojiden kaynaklı artan getiriler gibi konular analize dahil edilmeyerek model dışında bırakılmıştır. Nonneman ve Vanhoudt'in büyüme modeline göre; fiziki sermaye, beşeri sermaye ve Ar-Ge harcamaları seçilmiş ülke grubunun büyümesinin %73'ünü açıklamaktadır. Analiz sonuçlarına göre; beşeri sermayenin büyümeye etkisinin çok az olduğu görülmüştür. Ancak teknolojik gelişmeler önemli bir üretim aktörü olarak değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Bu nedenle bu modele göre, OECD ülkeleri beşeri sermayeden ziyade teknolojik inovasyonlara önem vermeli ve AR-GE harcamalarına yapılacak olan yatırımları arttırmalıdır. Bunların sonucunda bu ülkeler sürdürülebilir ekonomik büyümeyi gerçekleştirebileceklerdir (Evcim, 2017: 57-63).

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. ÇEKİM MODELİ VE LİTERATÜR

Bu bölümde uluslararası ticaret akımlarının belirlenmesinde sıklıkla kullanılan çekim modeli ve çekim modelinin teorik alt yapısı incelenmiştir. Çekim modelinin tarihsel gelişimi detaylı bir şekilde anlatıldıktan sonra çekim modelinin uluslararası ticarete uyarlanmış versiyonu tanıtılmıştır. Bu bölüm de ayrıca Ar-Ge ekonomik büyüme ve Ar-Ge uluslararası ticaret ilişkisini ele alan ampirik çalışmalar sunulmuştur.

#### 2.1. Çekim Modeli

Çekim modeli Newton'un iki cismin kütleleriyle orantılı olarak ve aralarındaki mesafenin karesiyle tersini çektiğini belirten fizik teorisine dayanır. Çekim modelinin uluslararası ticaret teorisine uygulanması, iki ekonomi arasındaki ikili ticaret akışlarını, her birini ekonomik büyüklükleri ile orantılı ve bir birlerine olan uzaklıkları ile ters orantılı olarak görerek açıklamayı amaçlamaktadır (Sohn, 2001: 9). Çekim modeli ilk defa 1960'ların başında Tinbergen tarafından uluslararası ticaret alanında uygulandı. Tinbergen (1960), iki taraflı ticaret akışlarının ilk ekonometrik analizini yapmıştır. Tinbergen analizini takip eden 20 yıllık sürede, çekim modeli ampirik başarısına rağmen teorik temellerinin zayıf olmasından dolayı ekonomistler tarafından fazla ilgi görmemiştir (Tinbergen, 1962: 200).

Günümüzde nicel ve ayrıntılı ticaret politikası bilgisi ve analizi, daha önce olmadığı kadar gereklidir. Bu nedenle, politika yapıcıların ve diğer ticaret politikası paydaşlarının ticaret politikalarının etkileri hakkında ayrıntılı güvenilir bilgi ve analize erişebilmeleri önemlidir. Bu nedenle çekim modeli uluslararası ticaret politikalarını anlamakta başarılı uygulamalardan biridir. Yüzlere ekonomist çalışmalarında, uluslararası ticaretin çeşitli belirleyicilerinin etkilerini incelemek ve ölçmek için çekim modelini kullanmıştır. Modelin açıklanması için beş varsayım vardır (Yatov vd., 2016: 9-23);

- Çekim modeli sezgiseldir. Newton'un Evrensel Yerçekimi Yasası metaforunu kullanarak, çekim modeli, iki ülke arasındaki uluslararası ticaretin, boyutlarını inceler.
- Çekim modeli sağlam teorik temellere sahip yapısal bir modeldir.
- Çekim modeli, aynı anda birden fazla ülkeyi, birden çok sektörü ve hatta firmaları barındıran gerçekçi bir genel denge ortamını temsil eder.

- Ticaret ve iş gücü piyasaları arasındaki bağlantıyı incelemek için çok esnek bir yapıya sahiptir.
- Son olarak, çekim modelinin en çekici özelliklerinden biri de tahmin gücüdür. Model hem toplam verilerle hem de mallar ve hizmetler için sektörel verilerle yüzde 60 ila 90 arasında dikkate değer bir uyum sağlar.

### 2.1.1. Çekim Modelinin Teorik Yapısı

Newton, 1687 yılında, doğa bilimleri literatürüne “Evrensel Yer Çekimi” yasasını sunmuştur. Yasaya göre i ve j gibi iki cisim arasındaki çekim kuvveti aşağıdaki gibi formüle edilmiştir (Head, 2003:2):

$$F_{ij} = G \frac{M_i M_j}{D_{ij}^2} \quad (2.1)$$

$F_{ij}$ : Cisimler arasındaki çekim gücü

$M_i$ : i cisminin kütlesi

$M_j$ : j cisminin kütlesi

$D_{ij}$ : İki cisim arasındaki uzaklık

$G$ : Yerçekimsel sabit

Newton, iki parçacık arasındaki kuvvetin kütleleriyle orantılı ve aralarındaki mesafeyle ters orantılı olduğunu belirtir. Benzer şekilde, temel çekim modeli, ülkelerin ekonomik büyüklükleri ve aralarındaki mesafeyi dikkate alarak iki ülke arasındaki ticaret potansiyelini araştırmaktadır. 1962 yılına gelindiğinde, Tinbergen aynı yasayı uluslararası ticaret akımlarını analiz edip anlayabilmek için ekonomi alanına uyarlamış ve çekim modelinin temelini atmıştır. Tinbergen, uluslararası ticaret akışlarını analiz etmek için çekim denklemini kullanan ilk iktisatçıdır. Tinbergen tarafından kurulan modelde, birbirine yakın olan ülkelerin uzak ülkelere daha fazla ticaret akışına sahip oldukları iddia edilmiştir (Tinbergen,1962: 206).

Tinbergen’in modeli aşağıdaki gibidir:

$$X_{ij} = A \frac{Y_i^\alpha Y_j^\beta}{D_{ij}^\gamma} \quad (2.2)$$

$X_{ij}$ : i ülkesinden j ülkesine olan ticaret akımı

$Y_i^\alpha$ : i ülkesinin GSMH büyüklüğü (ihracatçı ülke)



$Y_j^\beta$ : j ülkesinin GSMH büyüklüğü (ithalatçı ülke)

$D_{ij}^\gamma$ : i ve j ülkeleri arasındaki coğrafi uzaklık

A,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ : Modelin parametreleridir.

(2.2) nolu denklemde Tinbergen, değişkenleri logaritmik olarak kullanmıştır. Böylece, model ticaret akışının esnekliğini belirtir.  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$ , ise sırasıyla ihracatçı ülkenin GSYİH esnekliğini, ithalatçı ülkenin GSYİH esnekliğini ve iki ülke arasındaki mesafenin esnekliğini göstermektedir. Oluşturulan model, ticaret için nedensellik yönünün gelir ve mesafeden kaynaklandığını ima etmektedir. Tinbergen'in çalışması sonucunda, ikili ticaret akışlarının herhangi bir ticaret ülkesinin ekonomik büyüklükleri ile pozitif bir şekilde ilişkili olduğu ve aralarındaki mesafe ile negatif ilişkili olduğu belirtilmektedir (Tinbergen, 1962: 260).

Tinbergen tarafından sunulan modelin ilk halinde; dış ticaret ülkelerin ekonomik büyüklükleri ve iki ülke arasındaki coğrafi uzaklığa göre belirlenmektedir. Ona göre dış ticareti belirleyen 3 değişken vardır (Tinbergen 1962:263). Bunlar:

- Bir ülkenin ihracat oranı ülke ekonomisinin büyüklüğüne bağlıdır.
- Aynı şekilde bir ülkenin ihracat oranı aynı zamanda ithalatçı ülkenin ekonomik büyüklüğüne bağlıdır.
- Dış ticaret hacmi ile ulaştırma maliyetleri arasında güçlü bir negatif ilişki söz konusudur.

Basit çekim modeli şu şekilde özetlenebilir: Karşılıklı ticarete bulunan ülkelerin ekonomileri büyüdükçe karşılıklı ticaret hacimleri de artar, ülkeler arasındaki coğrafi uzaklık arttıkça ticaret hacimleri azalır. Bir ülkenin ticaret hacmini belirleyen en önemli değişken kendi ekonomik büyüklüğüdür. Ekonomik ayrıcalıklar, ekonomik işbirlikleri, ülkelerin ithalat ve ihracat oranlarını etkilemektedir. Diğer taraftan, ülkelerin coğrafi olarak bir birine yakın veya uzak olması ile iki ülkenin komşu iki ülke olması dış ticaret hacimlerinin belirlenmesinde önemli bir etkiye sahiptir (Dinçer, 2013:5-13).

Tinbergen oluşturmuş olduğu modeli daha sonra çeşitli kukla değişkenleri modele ekleyerek genişletmiştir. Yeni modele göre ikili ticaret ilişkisinde olan ülkelerin İngiliz Milletler Topluluğu'na üye olup olmamaları, yine bu ülkelerin Benelüks ülkesi olup olmamaları ile ticarete bulunan ülkelerin sınır komşusu olup olmamalarını gösteren kukla değişkenler modele eklenmiştir. Oluşturulan yeni modelin sonuçlarına göre, ikili ticarete bulunan ülkelerin, İngiliz Milletler Topluluğu'na üye olmaları üye ülkeler arasındaki ticareti arttırdığı gözlenmiş fakat Benelüks üyesi olmanın ve sınır komşusu olmanın korelasyon katsayılarını çok fazla arttırmadığı görülmüştür.

Tinbergen'e göre, bu sonuçlar, temel üç değişkenin dominant rolüne vurgu yapmaktadır (Tinbergen, 1962:271-273).

Bu alandaki araştırmaların teorik alt yapısı başlangıçta çok zayıftı, ancak özellikler 1970'lerden sonra çekim modelini destekleyen çeşitli teorik gelişmeler ortaya çıkmıştır. Anderson 1979 yılında çekim modelini ürün farklılaştırması kabul eden bir modelden türetmek için girişimlerde bulunmuştur. Bergstrand 1985 yılında, çekim denklemlerinin basit tekeli rekabet modelleri ile ilişkili olduğu bir dizi makalede ikili ticaretin teorik olarak belirlenmesini araştırmıştır. Daha yakın zamanda Deardorff (1995), çekim modelinin birçok modeli karakterize ettiğini ve standart ticaret teorileri ile ilişkilendirilebileceğini kanıtlamıştır (Martínez ve Nowak, 2003: 291-316).

### **2.1.2. Çekim Modelinde Kullanılan Değişkenler**

Dış ticaret akımlarının belirlenmesinde sıklıkla kullanılan çekim modeli nitel ve nicel değişkenlerden oluşabilir. Nicel değişkenler reel gayri safi yurtiçi hâsıla, nüfus gibi sayılabilen değişkenlerden seçilebilir. Kukla değişkenler, ülkelerin ortak kara sınırına sahip olmasını, ekonomik entegrasyonlara üyeliğini ve yaşanan ekonomik krizlerin etkilerini belirleye bilmek için çekim modeline dahil edilir. Aşağıda çekim modelinde kullanılan değişkenlere yer verilerek bu değişkenlere ait beklenen katsayı tahminlerine yer verilmiştir.

#### **2.1.2.1. Bağımlı Değişken**

İhracatçı (i) ve ithalatçı (j) ülkeler arasındaki ticaret akımlarını gösteren ve modelde bağımlı değişkeni ifade eden  $T_{ijt}$  değişkeni, IMF'nin DOTS (Direction of Trade Statistics) online veri tabanından yıllık olarak temin edilmiştir.

#### **2.1.2.2. Bağımsız Değişkenler**

GSYH, bir ülke ekonomisinin büyüklüğünün göstergesidir. Dış ticaret açısından bakıldığında, GSYH ihracatçı ülkenin üretim kapasitesini gösterirken, ithalatçı ülkenin satın alma gücünü gösterir. İthalatçı ülkenin satın alma gücünün belirleyicisi olduğu için ithalatçı konumunda bulunan ülkenin GSYH'deki artış ithalatını da arttırır. Bu nedenden dolayı gerek ihracatçı ülkenin, gerekse de ithalatçı ülkenin GSYH'ndeki artış ticaret akımlarını pozitif etkiler (Pöyhönen, 1964: 78-91). Literatürde, çeşitli yazarlar tarafından çekim modelinde GSYH'nin hangi şeklinin kullanılması gerektiğine yönelik birçok görüş belirtilmiştir. Bu çalışmada analize dahil edilen ülkelerin reel gayri safi yurt içi hasılları kişi başına düşen reel GSYH olarak WDI (World Development Indicators) veri tabanından temin edilmiştir.

Çekim modelinde nüfus değişkeni genellikle ülke büyüklüklerini temsil eder. Genel olarak büyük nüfusa sahip ülkelerin daha fazla doğal kaynağa sahip olduğu varsayılır. Bununla birlikte dış

ticarete ithalatçı ülke nüfusunun büyüklüğü veya ihracatçı ülke nüfusunun büyüklüğünün ticaret akımları üzerindeki etkisi GSYH değişkeni gibi net değildir. İhracatçı ülkede oluşabilecek nüfus artışı, iç talebi arttırıp ticaret akımlarını negatif etkileyebileceği gibi nüfus artışı uluslararası yeni pazarlar oluşmasını sağlayarak ticaret akımlarını pozitif yönde de etkileyebilir. Sonuç olarak, nüfus değişkeninin katsayısına yönelik ileriye dönük tahmin yapılması zordur.

Çekim modelinin ana değişkenlerinden biri olan uzaklık genel olarak ülkeler arasındaki ticaretteki ulaşım maliyetlerinin ne olacağı konusunda bilgi verir. Genel olarak iki ülke arasındaki uzaklık artışının, maliyetleri arttırdığı için ticaret akımları üzerinde negatif bir etkisinin olacağı beklenmektedir. Çekim modelinde uzaklık değişkeni, genel olarak ikili ticarete bulunan ülkelerin başkentleri arasındaki uzaklık olarak ölçülerek modele dâhil edilir. Uzaklık ile ticaret akımları arasındaki genel görüş uzaklık artışının ticaret akımlarını azalttığı yönünde olsa da, Wang ve diğerlerine (1998) göre; yeni teknolojik taşıma yöntemlerinin oluşturulması durumunda, mesafenin ticaret akımları üzerindeki azaltıcı etkisinin zamanla azalacağı yönündedir.

Döviz kuru değişkenliği ticaret akımlarını etkileyen unsurlardandır. Bir ülkenin ithalat ve ihracat oranını yani dış ticaret dengesini belirleyen unsurlardan en önemlisi reel döviz kurudur. Kur artışı yerli malların ucuzlamasına sebep olduğu için ülkenin ihracatı artarken, ithal malların fiyatlarının yerli mallara göre nisbi olarak arttığından ithalatı azaltıcı bir etkiye sahiptir. Ortak para birimini kullanan ülkeler arasında yapılan ticarete döviz kuru riskinden kaçınılmış olur.

Analizde ihracatçı ve ithalatçı ülkelerin inovasyon göstergesi olarak kullanılan Ar-Ge harcaması verileri WDI (World Development Indicators) veri tabanından yıllık olarak temin edilmiştir. Çalışmada inovasyon göstergesi olarak Ar-Ge harcamalarının kullanılmasının sebebi; uzun gözlem aralığına sahip verilerin hemen hemen bütün ülkeler için yayınlanmış olmasının uzun zaman dilimlerini ele alarak zaman içerisindeki değişimleri gözlemlemeyi sağlayan daha kapsamlı analizlere imkan sağlamasıdır. Ar-Ge verilerinin sağlamış olduğu bu avantajlar çok sayıda çalışmada inovasyon göstergesi olarak kullanılmasına neden olmuştur. Patentlerin bir inovasyon çalışmasının girdisi mi çıktısı mı olduğunun tartışma konusu olması, Ar-Ge sektöründe çalışan araştırmacı sayısı ve bilimsel yayın sayısı verilerinin uluslararası düzeyde bütün ülkeler için eksiksiz olmayışı ve son olarak günümüzde bilimsel çalışmalarda önemli bir inovasyon göstergesi olarak kullanılan küresel inovasyon endeksi verilerinin 2005 yılından itibaren yayınlanmaya başlamış olmasından dolayı çalışmanın zaman periyodunu kısaltmamak için bu göstergeler çalışmada tercih edilmemiştir.

### **2.1.2.3. Kukla Değişkenler**

Çekim modeli içinde birçok kukla değişkeni barındırma özelliğine sahiptir. Yapılan çalışmaların çoğunda, ortak sınır, ortak dil, ekonomik entegrasyonlara üyelik ve 2008 küresel krizi gibi bir çok kukla değişken çekim modeline dahil edilmiştir. Bu alanda çalışan bazı araştırmacılar

ortak dile ve aynı kültüre sahip olmanın ticaret akımlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Ortak dile sahip iki ülke arasında yapılacak olan ticaret çeviri maliyetlerinin olmamasından dolayı ticaret akımları üzerinde olumlu bir etki yaratır (Wei ve Frankel, 1996). Ortak dil için kullanılacak kukla değişkeni, iki ülke ortak bir dile sahipse “1” değilse “0” değerini alır.

İkili ticarete bulunan ülkelerin sınır komşusu olup olmadığını gösteren kukla değişken, ülkeler arasında ortak bir kara sınırı var ise “1” yok ise “0” değerini alarak oluşturulur. Ortak sınıra sahip iki ülke arasında ki taşıma maliyetleri sınır komşusu olmayan 3. bir ülkeye yapılacak olan taşıma maliyetlerinden daha düşük olması beklenir. Bu nedenle ortak sınıra sahip olmanın ticaret akımlarını pozitif yönde etkilemesi beklenmektedir.

Çekim modelinde, bölgesel ticaret anlaşmaları veya ekonomik entegrasyonlara üyeliği ifade eden kukla değişkenlere de yer verilir. Eğer ticari partnerler arasında, herhangi bir tercihlili ticaret anlaşması varsa, kukla değişken “1” değerini, yoksa “0” değerini alır. Ekonomik işbirliğine dahil ülkeler arasında gümrük tarifelerinin esnek olması veya hiç olmaması ticaret akımlarını olumlu yönde etkiler.

Son olarak; 2008 küresel krizi tüm ekonomik sistemleri olumsuz etkilediği gibi ülkeler arasındaki ticaret akımlarını da olumsuz etkilemiştir. Bu nedenle analizlerde çekim modeline dahil edilen kriz kuklasının katsayısının negatif olması beklenmektedir.

## **2.2. Literatür Taraması**

İnovasyon, yeni büyüme kaynakları yaratmak için kritik öneme sahiptir. Ticaret, 2010 yılında OECD İnovasyon Stratejisinde ortaya konulduğu gibi, iş sektöründe inovasyonu güçlendirebilecek unsurlardan biridir. Ricardo (1817) ülkelerin ticaret ve inovasyon performanslarının farklı oluşunu ekonomik farklılıklarından kaynaklandığını ileri sürmüştür. Ricardo, ülkeler arası ticaret modelinin belirleyicisi olarak iş gücü verimliliği kavramı üzerinde durmuştur. Günümüzde faktör donanımına ek olarak teknolojik farklılıklar da karşılaştırmalı üstünlüğün bir kaynağı olarak dikkat çekmektedir. 1980’lerden sonra geliştirilen “yeni ticaret teorisi” teknolojinin ürün farklılaştırma da kritik rol oynadığını vurgulamaktadır. Yabancı teknoloji ve bilgiye erişim yerli inovasyon ve büyümeyi artırabilir. Bilgiye ulaşmanın çok kolay ve hızlı olduğu günümüz küresel dünyasında, ülkeler diğer ülkelerde yapılan teknolojik uygulamaları taklit yoluyla elde edebilmektedir. Uluslararası teknoloji yayılımı, ithalat, doğrudan yabancı yatırımlar (DDY) ve teknoloji ticareti gibi bir dizi kanal aracılığıyla gerçekleştirilebilir (Kiriya, 2010: 1-11).

Sürdürülebilir büyüme ve uluslararası ticarete inovasyonun rolünün ana akım iktisat tarafından kabul edilmesi diğer kavramlara göre nispeten daha geç olmuştur. Bunun en önemli nedeni inovasyonun ölçülmesinin zor olmasıdır. Ekonomistler için bu güne kadar, emeğin, sermayenin ve

verimliliğin büyüme üzerindeki etkisini ölçmek karmaşık ve ölçülmesi zor olan inovasyonun etkisini ölçmekten daha kolay olmuştur. Bu nedenle inovasyonu kavramsallaştırmak oldukça zor olmuştur (Curtis, 2016: 1-25). İnovasyon, ilk kez OECD 2005 El Kitabı'nda; "yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet) veya sürecin yeni bir pazarlama yöntemiyle dış ilişkilerde yeni bir organizasyonel yöntem ile uygulanmasıdır" şeklinde tanımlanmıştır (OECD ve Eurostat, 2005: 46).

Ekonomi literatüründe özellikle 2000 yılı sonrasında ki 20 yıllık süreçte inovasyon kavramını konu alan bir çok ampirik çalışma yapılmıştır. İnovasyonun ölçülmesinin zor olması ve inovasyon göstergelerini gösteren verilere zor ulaşılması veya her ülke için bu verilerin tam olmayışı araştırmacıları zorlayabilmiştir. Çalışmaların büyük bir kısmı inovasyonun (Ar-Ge, patent sayısı, araştırmacı sayısı vb.) ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu çalışmanın amacı, büyüme modellerinde inovasyonun önemini belirtmek ve inovasyonların ticaret akımları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu nedenle çalışmanın literatür kısmında önce inovasyonların ekonomik büyüme üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalara daha sonra inovasyon ve ticaret akımları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara yer verilecektir.

Lichtenberg (1992) yapmış olduğu çalışmada, 1964-1989 dönemini kapsayan özel ve kamu sektörü Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde etkisini belirleyebilmek için NLS tahmincisi ile 74 seçilmiş ülke için panel veri analizi yapmıştır. Ampirik analiz sonuçlarına göre; özel sektör Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunurken, kamu kesimi Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında negatif bir ilişki olduğu görülmüştür.

Coe ve diğerleri (1995), toplam faktör verimliliği ile Ar-Ge sektöründeki sermaye stoku arasındaki ilişkiyi analiz edebilmek için, 77 gelişmekte olan ülke ye 1971-1991 dönemi verilerini kullanarak panel veri analizi yapmışlardır. Analiz sonuçlarına göre Ar-Ge sektöründeki sermaye artışları ile toplam çıktı düzeyi arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Gelişmekte olan ülkelerindeki Ar-Ge sektöründe oluşan sermaye stoku %1 arttığında, bu artış toplam çıktı düzeyini %0,06 arttırmaktadır.

Freire-Seren (1999) çalışmasında, seçilmiş 21 OECD ülkesinin Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme rakamları arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için 1965-1990 zaman aralığında panel veri analizi yapmıştır. Yapılan analiz sonucunda Ar-Ge harcamaları ile OECD ülkelerinin ekonomik büyüme oranları arasında pozitif ve çok güçlü bir ilişki bulunmuştur. Analizin ampirik bulgularına göre, Ar-Ge harcamalarında meydana gelebilecek %1'lik bir artış seçilmiş ülkelerin reel ekonomik büyümelerinde %0,08'lik bir artışa neden olacaktır.

Crosby (2000) çalışmasında, Avustralya'nın ekonomik büyümesinde inovasyonların etkilerini analiz etmek için, 1950-1997 zaman aralığında zaman serisi verilerini kullanarak inovasyonların

büyüme üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Analiz sonuçları, patent sayısındaki artışın hem iş gücü verimliliğini hem de ekonomik büyümeyi arttırdığını göstermektedir. Bu sonuçlar ışığında, Crosby Avusturalya’da 1970’lerde verimlilik düşüşünü, 1960’ların sonlarından itibaren inovasyonlardaki düşüşten kaynaklandığını savunmaktadır.

Bassanini ve Scarpetta (2001) çalışmasında 1971-1998 dönemi verilerini kullanarak 21 OECD ülkesinde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini belirleyebilmek için havuzlanmış EKK tahmincisini kullanarak panel veri analizi yapmıştır. Tahmin sonuçları, Ar-Ge harcamalarındaki artışın ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Analiz sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamalarında meydana gelebilecek %1’lik bir artış seçilmiş OECD ülkelerinin ekonomik büyümesinde %0,04’lük bir artışa neden olacaktır.

Ülkü (2004) çalışmasında, Ar-Ge temelli büyüme modellerinin varsayımları altında, Ar-Ge harcamalarının sürdürülebilir ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmıştır. Analizinde 20 OECD ülkesi ve 10 OECD ülkesi olmayan ülke için Ar-Ge ve patent verilerini kullanarak 1981-1997 dönemi için GMM ve OLS yöntemlerini kullanarak panel veri analizi yapmıştır. Analiz sonuçları, inovasyonun hem OECD ülkelerinin hem de OECD ülkesi olmayan ülkelerin kişi başına düşen GSYH’sini pozitif etkilediğini göstermektedir.

Osorio ve Pose (2004) çalışmalarında, Avrupa ekonomilerinin büyüme performansında Ar-Ge harcamalarının etkisini incelemek için 1990-1998 zaman aralığında OLS yöntemini kullanarak panel veri analizi yapmıştır. Sonuç olarak, Ar-Ge yatırımlarının inovasyonlara dönüşüm oranının artışı, ekonomik büyüme üzerinde pozitif etki sahibi olduğu görülmüştür. Ayrıca düşük eğitilmiş büyük bir nüfusa sahip olmanın olumsuz etkisinin, zayıf inovatif performansı açıklayan önemli faktör olduğunu belirtmişlerdir.

Yang (2006) çalışmasında, Tayvan’ın ekonomik büyümesini açıklamak için hem yurtiçinde hem de dünya çapında oluşturulan inovasyonların oynadığı rolü araştırmaktadır. Analizinde 1951-2001 dönemi için VAR yöntemini kullanılmıştır. Ampirik sonuçlar, yurt içindeki patent artışının ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca uzun vadeli büyüme de dünya çapındaki patent sayısı artışı da önemli bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Lebel (2008) çalışmasında, inovasyonların ekonomik büyümeyi ne ölçüde arttırdığını veya geciktirdiğini test etmek için farklı coğrafyalardan 103 ülke için 1980–2005 gözlem aralığında panel regresyon analizi yapmıştır. Lebel modelini Solow’un geleneksel büyüme modeline göre oluşturmuştur. Analiz sonucunda inovasyonların ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Analiz sonuçlarından çıkan en önemli tespit; büyümeyi sürdürebilmek ve

sermaye stoku birikimindeki azalan marjinal getirileri dengelemek için sürekli bir teknolojik değişim süreci olması gerektiğidir.

Yaylalı ve diğerleri (2010), Türkiye’de Ar-Ge yatırım harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde ki etkisini 1990-2009 dönemini kapsayan verilerle, birim kök, eşbütünleşme ve nedensellik testleri kullanarak analiz etmişlerdir. Veri setinin analiz edilmesinden sonra ortaya çıkan bulgulara göre, uzun dönemde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında tek yönlü bir ilişkinin olduğu görülmüş ve bu ilişkinin Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru olduğu ifade edilmiştir.

Güloğlu ve Tekin (2012) çalışmalarında, yüksek gelirli OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ve inovasyonların ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini belirlemek için, 1991-2007 dönemi verileri ile GMM ve VAR yöntemlerini kullanarak panel veri analizi gerçekleştirmişlerdir. Analiz sonuçları teknolojik inovasyonların ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediğini göstermiştir.

Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012) çalışmalarında, 1990-2010 dönemi için 21 OECD ülkesinde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini analiz etmek istemişlerdir. Bu amaçla Pedroni ve Kao Eşbütünleşme testi ile Pedroni panel nedensellik testlerini kullanmışlardır. Analiz sonuçları, uzun dönemde değişkenler arasında eşbütünleşmenin olduğunu göstermektedir. Analizin ampirik bulguları, uzun dönemde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermiştir.

Galindo ve Picazo (2013) çalışmalarında, Schumpeter yaklaşımını izleyerek inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. 2001-2009 dönemini temel alarak 10 gelişmiş ülke için GLS ve EKK yöntemlerini kullanarak panel veri analizi yapmışlardır. Analiz sonuçları, inovasyonların ekonomik büyüme sürecinin merkezinde olduğunu göstermiştir.

Özcan ve Arı (2014) çalışmalarında, 15 OECD ülkesinde 1990-2011 dönemini kapsayan Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini belirleyebilmek için panel veri analizi uygulamıştır. Panelin genelinde ulaşılan sonuç, Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediği yönündedir. Bu nedenle sürdürülebilir bir büyüme hedefini yakalamak ve vatandaşlarının refah seviyesini yükseltmek isteyen ülkelerin, Ar-Ge yatırımlarına ağırlık vermesi gerektiği vurgulanmıştır.

Pece ve diğerleri (2015) çalışmalarında, Orta ve Doğu Avrupa’daki büyük ekonomilerde beşeri sermaye ve inovasyonların ekonomik büyüme üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Bunun için 2000-2013 dönemi için Ar-Ge harcaması verilerini kullanarak panel regresyon analizi yapmışlardır. Ampirik sonuçlara göre; inovasyonlar ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişkinin olduğu bulunmuştur.

Yıldız (2015) çalışmasında, Türkiye ve Avrupa Birliğine üye 15 ülkede teknolojik inovasyonların ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemek için, 1998-2013 zaman aralığında ülkelerin teknolojik inovasyon endeksini hesaplayarak panel ARDL yöntemini kullanmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre ülkelerin teknolojik inovasyon endeksleri ile ekonomik büyümeleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Ancak Türkiye teknolojik inovasyon konusunda seçilmiş diğer AB ülkelerinin çok gerisinde olduğundan dolayı, Türkiye için teknolojik inovasyon ile büyüme arasında önemli bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.

Feki ve Mnif (2016) çalışmalarında, gelişmekte olan ülkelerde girişimcilik ve teknolojik inovasyonların ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Girişimcilik ölçütü olarak, inovasyon potansiyelini kullanmışlardır. 2004-2011 zaman aralığında GMM yöntemi kullanılarak panel veri analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları, teknolojik inovasyonların gelişmekte olan ülkelerin kısa vadeli büyüme rakamları üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğunu, uzun vadeli ekonomik büyüme üzerinde ise pozitif etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Özkul ve Örün (2016), 9 OECD ülkesinde girişimcilik ve inovasyon çalışmalarının ekonomik büyüme performansı üzerindeki etkilerini analiz etmek için, 2002-2013 dönemi verileri ile GEM yöntemini kullanarak panel veri analizi gerçekleştirmişlerdir. Analiz sonuçları, kurulan tüm modellerde inovasyonların ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir ilişkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Sungur ve diğerleri (2016), Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge alanındaki araştırmacı sayısı, patent sayısı verilerini kullanarak inovasyonların Türkiye'nin ekonomik büyümesine etkisini tahmin edebilmek için 1990-2013 dönemini kapsayan panel veri analizi yapmışlardır. Serilerin durağanlığını ölçmek için ADF ve PP birim kök testlerinin yanı sıra yapısal kırılmalara izin veren Zivot-Andrews birim kök testini de kullanmışlardır. Daha sonra serilerin eşbütünleşme ilişkisine sahip olup olmadığını test etmek için Engle-Granger eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları, Ar-Ge ile inovasyonun büyüme ve ihracatta önemli bir yerinin olduğunu göstermiştir.

Dam ve Yıldız (2016), BRIC-TM ülkelerinin inovasyonların ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini test etmek için 2000-2012 dönemi Ar-Ge harcamaları ve yerli-yabancı patent sayısı verilerini kullanarak EKK yöntemi ile panel veri analizi gerçekleştirmiştir. Panel veri yöntemiyle elde edilen ampirik sonuçlara göre, Ar-Ge ve inovasyonların seçilmiş ülkelerin ekonomik büyümeleri üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

Oğuztürk ve diğerleri (2017), Güney körenin ekonomik büyüme sürecinde inovasyonların rolünü belirleyebilmek için 1984-2015 dönemi yıllık verileri kullanılarak zaman serisi analizi yapmışlardır. Birim kök testleri ile seriler durağan hale getirilmiş ve Ar-Ge ile GSYH arasında eşbütünleşik bir ilişkinin varlığını test etmek için Johansen Eşbütünleşme testi uygulanmıştır.



Eşbütünleşme testi sonucunda seriler arasında uzun dönemde eşbütünleşik bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Daha sonra yapılan Granger nedensellik testi sonucunda GSYH ile Ar-Ge harcamaları arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu ortaya konmuştur.

Literatür taramasında inovasyon ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen ampirik çalışmalara literatür kısmının birinci bölümünde yer verilmiştir. Literatür taramasının bu aşamasında ticaret akımlarının belirlenmesinde inovasyon çalışmalarının etkilerini inceleyen çalışmalar sunulacaktır.

Greenhalgh (1990), 1954-1985 dönemi verilerini kullanarak İngiltere'nin imalat sektöründe faaliyet gösteren firmalarının teknolojik inovasyon faaliyetleri ile ticaret performansı arasındaki her hangi bir ilişkinin olup olmadığını zaman serisi analizi ile incelemiştir. Analiz sonucunda, teknolojik inovasyon faaliyetlerinin firmaların ticaret performanslarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Wang ve diğerleri (1998), uluslararası ticarete coğrafi uzaklıklara vurgu yapmış ve analizlerinde sadece ABD'nin tarımsal ürün ihracatını ele alarak ticaret akımlarını belirlemek için çekim modelini kullanmıştır. Analiz sonucunda, mesafe esnekliğinin dünyanın farklı bölgelerinde zaman içerisinde sabit kalabildiğini veya artabildiğini bulmuşlardır. Sonuç olarak, mesafenin dış ticareti azaltıcı her hangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Wall (1999) ülkelerin refahı üzerindeki koruma maliyetini tahmin etmek için çekim modelini kullanmıştır. Analizinde 1994-1996 gözlem aralığında ABD'nin ticaret yaptığı 85 ülke için, ticaret politikası olarak adlandırdığı yeni bir endeks kullanmıştır. Bu endeks bir ülkenin gümrük politikasını gösterir ve ülkenin ticaret akışlarındaki korumacılık seviyesi hakkında bilgi verir. Wall, ticaret akımları ile ticaret politikası endeksi arasında negatif bir korelasyon bulmasına rağmen, bu iki değişken arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Hashai ve Hirsch (2000), Arap ülkeleri ile İsrail arasındaki ticaret akımlarının derecesi ölçmek için çekim modelini kullanmıştır. Bu çalışmada literatürden farklı olarak, coğrafi mesafenin yanı sıra ülkeler arasındaki ekonomik mesafelerde analize eklenmiştir. Analiz sonucunda Arap ülkeleri ile İsrail arasında coğrafi yakınlığın bulunduğu fakat ekonomik uzaklığın çok büyük olduğu belirtilmiş ve sonuç olarak ticaret akımları ile coğrafi yakınlık arasında pozitif bir ilişki bulunurken, ekonomik uzaklık ile ticaret akımları arasında negatif bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

Ebling ve Janz (1999), Alman hizmet sektörü şirketlerinin ihracat ve inovasyon faaliyetleri arasındaki ilişkiyi 1993 yılı verilerini kullanarak yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulunduran panel veri analizi yapmışlardır. Çıkan sonuçlar Schumpeter hipotezini büyük olasılıkla doğrulamaktadır. Yani ihracat rakamlarındaki artışın temel kaynağı inovasyon faaliyetleridir. Beşeri sermaye ise ihracat performansını önemli ölçüde iyileştirmiş ama bazı sektörlerde iş gücü

maliyetlerindeki artış nedeniyle ihracat performansını olumsuz bir şekilde etkileyebilmektedir. Ayrıca ampirik sonuçlar, inovasyonların ihracat performansını olumlu yönde etkilediğini gösterse de, ihracat performansının inovasyonlar üzerinde her hangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Blind (2001), İsviçre'nin Almanya, Fransa ve İngiltere ile ikili ticaret akışlarının belirlenmesinde inovasyonların rolünü analiz etmek için 1980-1995 gözlem aralığında panel veri analizi yapmıştır. Modelinde, Avrupa Patent Bürosu'na yapılan patent başvuruları ile ülkelere göre değişen teknik standart stoklarını kullanmıştır. Sonuçlar açıkça göstermiştir ki, patent sayısı ile İsviçre'nin diğer 3 ülkeye yaptığı ihracat oranı arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

Guan ve Ma (2003), 213 Çin sanayi firması için ihracat performanslarının belirlenmesinde Ar-Ge faaliyetlerinin etkilerini belirlemek için 1980-1995 dönemi için panel veri analizi gerçekleştirmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, ihracat büyümesi inovasyon gelişimi ve büyümesi ile yakından ilişkilidir. Firmaların ihracatlarındaki bu artış Çin'nin ticaret akımları üzerinde olumlu bir etki yaratmaktadır. Ayrıca inovasyonlar, sadece ihracatın artmasına neden olmaz, aynı zamanda bir firmanın sürdürülebilir uluslararası rekabet gücünü kazanmasında en önemli itici gücü oluşturur.

Zarzoso ve Lehmann (2003), Mercosur'a üye ülkeler ile Avrupa birliğine üye ülkeler arasındaki ticaret akımlarının seviyesi belirlemek için çekim modelini kullanmıştır. Zarzoso ve Lehmann'un 20 ülke örneği, Mercosur'un 4 resmi üyesi ve Şili ve Avrupa Birliği'nin 15 üyesi için test edildi. Analiz sonucuna göre; ihracatçı ve ithalatçı gelirlerinin beklendiği gibi ikili ticaret akışları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca ihracatçı ülkelerin kendi nüfuslarının ticaret akımları üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu görülürken, ithalatçı ülkelerdeki nüfus ile ihracatçı ülkenin ticaret akımı arasında olumlu bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu da daha büyük ülkelerin küçük ülkelere daha fazla ithalat yaptığını göstermektedir.

Sanyal (2004), 10 OECD ülkesini her ülkeyi 18 endüstriye ayırarak 1980-1998 dönemi verileri ile inovasyonların ticaret performansı üzerindeki etkilerini belirleyebilmek için EKK yöntemini kullanarak panel veri analizi gerçekleştirmiştir. Ampirik bulgular, ülke düzeyinde inovasyon yoğunluğu ve teknolojik fırsatların özellikle 1990' yıllarda ticaret performansını pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediğini göstermiştir. Sektörel düzeyde bakıldığında ise inovasyon faaliyetlerinin sadece yüksek teknoloji içeren sektörlerde dış ticaret performansını olumlu bir şekilde etkilediği görülmüştür.

Batra (2006) çalışmasında, Hindistan ticaret akımlarını tahmin edebilmek için, 146 ülke örneğini kullanarak artırılmış bir çekim modeli denklemi kullanılmıştır. Analizinde en küçük kareler yöntemini kullanmıştır. Analiz sonucunda, tarihsel ve kültürel benzerliklerin ticaret akımları üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur.

Rahman (2009), Avustralya'nın ticaret potansiyelini 50 ülkenin kesit verilerini kullanarak çekim modeli ile açıklamaya çalışmıştır. Araştırma sonucuna göre; Avustralya'nın dış ticaret hacmi, ekonomik büyüklük, ortak dil, açıklık ve ticaret ortaklıkları arasında doğru yönü bir ilişki bulunurken, ikili ticarete konu olan ülkeler arasındaki uzaklık ile negatif bir ilişki olduğu bulunmuştur. Tahmin edilen sonuçlar ayrıca Avustralya'nın Singapur, Arjantin, Rusya Federasyonu, Portekiz, Yunanistan, Şili, Filipinler, Norveç, Brezilya ve Bangladeş ile büyük ticaret potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Özer ve Çiftçi (2009), 19 OECD ülkesinde Ar-Ge harcamalarının ihracat performansı üzerindeki etkisini belirleyebilmek için 1993-2005 dönemi verileriyle EKK yönetimi kullanarak panel veri analizi yapmıştır. Analiz sonuçları, Ar-Ge harcamalarının ihracat performansını çok güçlü ve pozitif bir şekilde etkilediğini göstermiştir. Gelişmekte olan ülkelerde ihracatın artırılması ve sürdürülebilir bir ekonomik büyümenin sağlanması için yüksek teknoloji ürünlerin üretilip bunların ihracatının gerçekleştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Granda ve Fonfría (2009), 8 Avrupa ülkesindeki 13 imalat sanayisi için teknolojik ve ekonomik eşitsizliklerin uluslararası ticaret üzerindeki etkisini 1995-2002 dönemi yatay kesit verilerini kullanarak panel veri analizi gerçekleştirmişleridir. Analiz sonuçları, teknolojik ve ekonomik eşitsizliklerin, ticaret eşitsizliğini etkilediğini ve bu etkinin her endüstrinin teknolojik rekabetine bağlı olarak değişebildiğini göstermiştir.

Picci (2010) çalışmasında, Avrupa ülkelerinde inovasyonların ticaret akımları üzerindeki etkilerini belirleyebilmek için 1990-2005 dönemi patent başvuru sayısı verilerini kullanarak panel çekim modeli kullanmıştır. Analiz sonucunda patent başvuru sayısının ticaret akımları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca ortak ekonomik işbirliği, ortak dil kullanımı ve ortak bir kara sınırına sahip olmayı gösteren çeşitli kukla değişkenlerinin ticaret akımları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ülkeler arasındaki coğrafi uzaklık ile ticaret akımları arasında beklenildiği gibi negatif bir ilişki bulunmuştur.

Marquez ve Zarzoso (2010) çalışmalarında, 2000 yılı 13 ihracatçı ve 77 ithalatçı ülke için teknolojik inovasyonların ihracat sektörü üzerinde olan etkilerini EKK yöntemi ile panel çekim modeli kullanarak analiz etmişlerdir. Modelde teknoloji başarı endeksi (TAI) ve bu endeksin 4 bileşeni (teknoloji yaratma, eski inovasyonların yayılması, son inovasyonların yayılması ve insan becerileri) kullanılmıştır. İlk iki bileşen bilgi edinme ve uyarılma için kullanılırken, son iki bileşen bilginin dönüşümü ve sömürüsü için kullanılır. Marquez ve Zarzoso, teknolojik inovasyonun ticaret üzerindeki etkisinin, teknolojik inovasyon ve ticaret arasında doğrusal olmayan bir ilişki kurarak teknolojik başarıya göre değişebileceğini varsayımlardır. Panel çekim modeli sonuçları, teknolojik inovasyonun ihracat performansı üzerinde pozitif ve doğrusal olmayan bir etkisini olduğunu göstermektedir.

Nguyen (2011) çalışmasında, Vietnam'ın ihracat faaliyetlerini analiz etmek için çekim modelini kullanmıştır. Bağımlı değişken, Vietnam'dan diğer ülkelere 2006'ya kadar olan 20 yıllık dönemde ihracat değeri; bağımsız değişkenler GSYİH, uzaklık, ortalama reel döviz kuru ve kukla değişken olarak ASEAN (Güneydoğu Asya Uluslar Birliği) kullanılmıştır. Regresyon analizi sonuçlarına göre; Vietnam'dan başka bir ülkeye yapılan ihracatın değerinin GSYİH, döviz kuru ve ASEAN'a olan üyelikler ile doğru orantılı olarak arttığı saptanmıştır. Tersine, coğrafi mesafenin ihracat değerini olumsuz etkilediği görülmüştür.

Genç ve diğerleri (2011) çalışmalarında, Karadeniz Ekonomik İşbirliği bölgesindeki 11 ülke için 1997-2007 gözlem aralığında EKK ve tesadüfi etkiler yöntemleri ile çekim modelini kullanarak ticaret akımlarını analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına göre ihracatçı ve ithalatçı ülkelerin GSYH ve nüfusları arasında pozitif ilişki bulunurken, üye ülkelerin bir birlerine olan coğrafi uzaklıkları ile ticaret akımları arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Öte yandan modele kukla değişken olarak eklenen ortak sınır ve aynı dili konuşma değişkenlerinin de ticaret akımları üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Göçer (2012) çalışmasında, Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatı, bilgi iletişim ihracatı, toplam ihracat ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini geliştirmekte olan 11 Asya ülkesi için 1996-2012 yıllarını kapsayan verileri kullanarak yatay kesit bağımlılığını göz önüne alan panel veri analizi yöntemiyle analiz etmiştir. Analiz sonucunda, Ar-Ge harcamalarının yüksek teknolojili ürün ihracatı ile bilgi iletişim ihracatını doğrudan etkilediği, dış ticareti ise dolaylı yünden etkilediği görülmüştür. Ayrıca artan ekonomik büyümenin ülkelerin Ar-Ge yatırımlarına daha fazla pay verebilmelerine olanak sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aysun ve diğerleri (2012) çalışmalarında, Avrupa Birliği ve Türkiye arasında kurulan Gümrük Birliğinin dış ticaret akımları üzerindeki etkisi analiz edebilmek için, 1980-2009 dönemi için panel çekim modelini kullanmıştır. Modelde klasik çekim modelinin değişkenlerine ek olarak, gümrük birliğine üyeliği gösteren bir kukla değişken kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre, Gümrük Birliği Antlaşması ticaret akımları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu etki Türkiye'nin ithalatında çok önemliken, ihracatında önemsiz çıkmıştır.

Liu (2014) çalışmasında, Almanya ve İtalya'nın Çek Cumhuriyeti ve İspanya ile karşılıklı ithalatlarında inovasyonların rolünü belirlemek için 1991-2010 dönemini kapsayan verilerle geliştirilmiş en küçük kareler yöntemi kullanarak panel veri analizi yapmıştır. Analiz sonuçları, ülke bazında inovasyonların ithalat üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Sektörel sonuçlar ise, düşük teknoloji ile çalışan sektörlerde inovasyonun ithalat üzerinde herhangi bir etkisine ulaşamazken, yüksek teknolojili sektörlerde inovasyon faaliyetlerinin ithalatı pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediği görülmüştür.

Özsağır ve Çütçü (2015), çalışmalarında Türkiye için inovasyon faaliyetleri ve dış ticaret arasındaki nedensellik ilişkisini Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) ile analiz etmişlerdir. İnovasyon göstergesi olarak 1980-2013 dönemini kapsayan patent başvuru sayısı kullanılmıştır. Önce Johansen nedensellik testi yapılmış ve dış ticaret ile inovasyon arasında bir nedenselliğin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Daha sonra VECM ile dış ticaret ile inovasyon arasındaki ilişkinin çift yönlü ve pozitif olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kyunam ve Yeonbae (2015) çalışmalarında, yurt içi Ar-Ge harcamaları ve uluslararası ticaret arasındaki ilişkiyi analiz etmenin yanı sıra dış ticarete yenilenebilir enerji politikalarının rolünü belirlemek istemişlerdir. Bunun için güneş paneli kullanan 16 ülke ile rüzgâr enerjisi kullanan 14 ülkenin 1991-2008 dönemi verilerini kullanarak dengesiz panel veri analizi yapmışlardır. Ampirik sonuçlar, Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu ancak bu etkinin henüz yeterince olgunlaşmamış yerli Ar-Ge yatırımlarından değil, uluslararası olgun teknolojik ilerlemelerden kaynaklanan Ar-Ge yatırımlarından kaynaklandığını göstermektedir. Bunlara ek olarak Ar-Ge harcamalarını teşvik edici ekonomi politikalarının uluslararası ticareti olumlu yönde etkileyeceği belirtilmiştir.

Akçalı ve Şişmanoğlu (2015) çalışmalarında, Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini gelişmiş ve gelişmekte olan 19 seçilmiş ülke için analiz etmişlerdir. Bunun için 1990-2013 verileri ile Swamy'nin rastgele katsayı modeli kullanılmıştır. Analiz sonuçları, Türkiye'de Ar-Ge harcamalarında meydana gelebilecek %1'lik bir artışın ekonomik büyümede %0,625'lik bir artışa neden olacağını göstermektedir.

Işık (2016) çalışmasında, Türkiye ile Şanghay İşbirliği Örgütü arasındaki ticaret akımlarını belirlemek 2004-2014 zaman aralığı için panel çekim modelini kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda, dış ticarete konu ülkelerin ekonomik büyüklükleri ve nüfusları ile ticaret akımları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ülkeler arasındaki coğrafi uzaklık ve modele kukla değişken olarak eklenen 2008 küresel krizi ile ticaret akımları arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca ortak dil, ortak ekonomik entegrasyona üyelik değişkenlerinin de dış ticaret akımları üzerinde olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Rodil ve diğerleri (2016), İspanya'daki 2013 firma için 2004-2005 verilerini kullanarak inovasyon ile ihracat arasındaki ilişkiyi doğrusal olmayan regresyon yöntemiyle incelemiştir. Sonuç olarak, inovasyon ile ihracat arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca inovasyon çeşitliliğinin ve inovasyon pazarlamasının gelişmesinin ihracat performansı üzerinde kritik öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Şener ve Delican (2019) çalışmalarında, 2007-2017 yılları arasında Dumitrescu ve Hurlin panel nedensellik testi kullanarak 31 gelişmiş ve 26 gelişmekte olan ülke için rekabetçilik, inovasyon ve

dış ticaret arasındaki nedensellik ilişkisini incelemişlerdir. Ülkelerin küresel rekabet gücü, küresel inovasyon, bilgi ve iletişim teknolojileri, kalkınma endeksleri ve yıllık ihracat oranları analiz için değişken olarak seçilmiştir. Dumitrescu ve Hurlin paneli nedensellik testinin sonuçlarına göre, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde, ihracattan inovasyon ve bilgi-iletişim teknolojisine, bilgi-iletişim teknolojilerinden rekabetçiliğe tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Gelişmiş ülke grubu sonuçlarının aksine, gelişmekte olan ülke grubu sonuçları, rekabetçilikten ihracata, inovasyondan rekabetçiliğe tek yönlü bir nedensellik olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde dış ticaret dinamiklerinin farklı olduğunu göstermektedir.

Tablo 2 ' de inovasyon ile ilgili yapılan ampirik çalışmaların literatür özeti sunulmuştur. Tablo 2 incelendiğinde sunulan ampirik çalışmaların çoğunda inovasyonlar ile ekonomik büyüme ve ticaret akımları arasında pozitif bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

**Tablo 2: Literatür Özeti**

Yazar	İncelenen Dönem	Ülke Grubu	Ekonometrik Yöntem	Ampirik Sonuç
Lichtenberg (1992)	1964-1989	74 Ülke	- NLS -Panel Veri Analizi	Özel sektör Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.
Coe vd. (1995)	1971-1991	77 GOÜ	-Panel Regresyon Analizi	Ar-Ge sektöründeki sermaye artışları ile toplam çıktı arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.
Freire-Seren (1999)	1965-1990	21 OECD Ülkesi	-Panel Veri Analizi	Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında çok güçlü ve pozitif bir ilişki vardır.
Crosby (2000)	1950-1997	Avustralya	-Zaman Serisi Analizi	Patent sayısındaki artış hem işgücü verimliliğini hem de ekonomik büyümeyi arttırmaktadır.
Bassanini ve Scarpetta (2001)	1971-1998	21 OECD	-Panel Veri Analizi -Havuzlanmış EKK	Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkisi vardır.
Ülkü (2004)	1981-1997	30 Ülke	-GMM -OLS	Ar-Ge harcamaları ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Osorio ve Pose (2004)	1990-1998	AB Ülkeleri	-OLS -Panel Veri Analizi	Ar-Ge yatırımlarının inovasyonlara dönüşüm oranı ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki vardır.
Yang (2004)	1951-2001	Tayvan	-VAR	Patent sayısındaki artış ekonomik büyümeyi pozitif olarak etkilemektedir.
Lebel (2008)	1980-2005	103 Ülke	-Panel Veri Analizi	İnovasyonlar büyümeyi pozitif olarak etkilemektedir.
Yaylalı vd. (2010)	1990-2009	Türkiye	-Zaman Serisi Analizi	Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde tek yönlü bir ilişki vardır ve bu ilişkinin yönü Ar-ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğrudur.

<b>Tablo-2 Literatür Özeti (Devamı)</b>				
<b>Yazar</b>	<b>İncelenen Dönem</b>	<b>Ülke Grubu</b>	<b>Ekonometrik Yöntem</b>	<b>Ampirik Sonuç</b>
Güloğlu ve Tekin (2012)	1991-2007	OECD	-GMM -VAR	İnovasyonlar ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012)	1990-2010	21 OECD	-Pedroni ve Kao Eşbütünleşme -Pedroni Nedensellik	Uzun dönemde ekonomik büyüme ve Ar-Ge harcamaları arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır. Ar-ge harcamaları ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir.
Galindo ve Picazo (2013)	2001-2009	10 Gelişmiş Ülke	-EKK -GLS	İnovasyonlar ekonomik büyümenin merkezindedir ve büyümeyi pozitif olarak etkilemektedir.
Özcan ve Arı (2014)	1990-2011	15 OECD	-Panel Veri Analizi	Ar-Ge harcamaları ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Pece vd. (2015)	2000-2013	Orta ve Doğu Avrupa Ülkeleri	-Panel Veri Analizi	İnovasyonlar büyümeyi pozitif olarak etkilemektedir.
Feki ve Mnif (2016)	2004-2011	GOÜ	-GMM	Gelişmekte olan ülkelerde teknolojik inovasyonlar kısa dönemde büyümeyi negatif, uzun dönemde pozitif etkilemektedir.
Yıldız (2015)	1998-2013	Türkiye ve 15 AB	-Panel ARDL	Teknolojik inovasyon endeksi ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki vardır.
Özkul ve Örün (2016)	2002-2013	9 OECD	-GEM	İnovasyon ve ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki vardır.
Sungur vd. (2016)	1990-2013	Türkiye	-Zivot-Andrews -Engle-Granger	İhracat ve ekonomik büyüme Ar-Ge harcamalarından olumlu bir şekilde etkilenmektedir.
Dam ve Yıldız (2016)	2000-2012	BRIC-TM	-EKK	Ar-Ge harcamaları ve patent sayısındaki artış ile ekonomik büyüme arasında pozitif ilişki vardır.
Greenhalgh (1990)	1954-1985	İngiltere İmalat Sektörü Firmaları	-Zaman Serisi	Teknolojik inovasyon faaliyetleri firmaların ticaret performansını olumlu yönde etkilemektedir.
Ebling ve Janz (1999)	1993	Almanya	-Yatay Kesit -Panel Veri	İhracat rakamlarındaki artışın temel kaynağı inovasyon faaliyetleridir.
Blind (2001)	1980-1995	4 Ülke	-Panel Veri Analizi	Patent sayısındaki artış ile ihracat oranı arasında pozitif bir ilişki vardır.
Guan ve Ma (2003)	1980-1995	213 Çin Sanayi Firması	-Panel Veri Analizi	İnovasyon gelişimi, ticaret akımları üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.
Sanyal (2004)	1980-1998	10 OECD	-EKK	İnovasyon yoğunluğu ile ticaret performansı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.

<b>Tablo-2 Literatür Özeti (Devamı)</b>				
<b>Yazar</b>	<b>İncelenen Dönem</b>	<b>Ülke Grubu</b>	<b>Ekonometrik Yöntem</b>	<b>Ampirik Sonuç</b>
Özer ve Çiftçi (2009)	1993-2005	19 OECD	-EKK	Ar-Ge harcamaları ihracat performansını pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir.
Granda ve Fonfria (2009)	1995-2002	8 Avrupa Ülkesi	-Yatay Kesit -Panel Veri Analizi	Teknolojik ve ekonomik eşitsizlikler ticaret eşitsizliğini etkilemektedir.
Picci (2010)	1990-2005	AB	-Panel Çekim	Patent sayısı ile ticaret akımları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.
Marquez ve Zarzoso (2010)	2000	90 Ülke	-EKK -Çekim Modeli	Teknolojik inovasyonlar ihracat performansını pozitif olarak etkilemektedir.
Göçer (2012)	1996-2012	11 Asya Ülkesi	-Yatay Kesit -Panel Veri Analizi	Ar-ge harcamaları ileri teknoloji ürün ihracatını ve bilgi iletişim ihracatını pozitif olarak etkilemektedir.
Liu (2014)	1991-2010	4 Ülke	-GLS	Yüksek teknoloji sektörlerinde inovasyon faaliyetleri ithalatı pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir.
Akçalı ve Şişmanoğlu (2015)	1990-2013	Gelişmiş ve Gelişmekte Olan 19 Ülke	-Swamy Modeli	Ar-Ge harcamaları ekonomik büyümeyi arttırmaktadır.
Özsağır ve Çütçü (2015)	1980-2013	Türkiye	-VECM -Johansen Nedensellik	Dış ticaret ile patent sayısı arasında çift yönlü ve pozitif bir nedensellik ilişkisi vardır.
Rodil vd. (2016)	2004-2005	İspanya 2013 Firma	-Doğrusal olmayan Regresyon	İnovasyon ile ihracat arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.
Şener ve Delican (2019)	2007-2017	31 Gelişmiş 26 GOÜ	-Dumitrescu-Hurlin	Gelişmiş ve GOÜ'de ihracattan inovasyon ve bilgi-iletişim teknolojilerine, bilgi-iletişim teknolojilerinden rekabetçiliğe tek yönlü nedensellik vardır.

**Kaynak:** Yazar tarafından oluşturulmuştur.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. İNOVASYONLARIN TİCARET AKIMLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Bu bölümde, ülkeler arası ticaret akımlarının belirlenmesinde Ar-Ge harcamalarının etkisi panel çekim modeli ile test edilmiştir. Bu kapsamda öncelikle panel veri yöntemlerinden bahsedilerek analizde kullanılacak ekonometrik yöntem tanıtılmış, seçilmiş ülke grubu ile ilgili tanımlayıcı istatistikler verildikten sonra panel regresyon analizi sonuçlarının yorumlanmasına geçilmiştir.

#### 3.1. Materyal

İnovasyon göstergesi olarak kullanılan Ar-Ge harcamaları ile ilgili olarak yapılan Panel Veri Analizlerinde yaşanan en büyük zorluğun, ülkelerin inovasyon verilerinin zaman aralığının çok dar olması ve bazı ülkelere ait verilerin olmaması göze çarpmaktadır. Bu çalışmada OECD ülkeleri içinde 20 ülkenin seçilmesinin sebebi de budur. Ayrıca çalışmada inovasyon göstergesi olarak Ar-Ge harcamalarının kullanılmasının sebebi; uzun gözlem aralığına sahip verilerin hemen hemen tüm ülkeler için yayınlanmış olmasının uzun zaman dilimlerini ele alarak zaman içerisindeki değişimleri gözlemlemeyi sağlayan daha kapsamlı analizlere imkan sağlamasıdır. Ar-Ge verilerinin sağlamış olduğu bu avantajlar çok sayıda çalışmada inovasyon göstergesi olarak kullanılmasına neden olmuştur.

Çalışmanın verileri 1996-2016 yıllarını içermekte olup, yıllık olarak elde edilmiştir. Başlangıç yılının 1996 bitiş yılının 2016 olmasının sebebi seçilmiş ülkelerin verilerinin dengeli panel düzeninde oluşturulmak istenmesidir. Ek Tablo-1’de analize dahil edilen ülkeler gösterilmektedir.

Analizde kullanılan ticaret akımı verileri Uluslararası Para Fonu DOTS (Direction of Trade Statistics) veri tabanından, kişi başı reel GSYH, Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı ve nüfus verileri Dünya Bankası WDI (World Development Indicators) veri tabanından, reel döviz kuru verileri Uluslararası Ödemeler Bankası BIS (Bank for International Settlements) veri tabanından ve uzaklık değişkeni ise “*timeanddate*” web sitesinden analize konu olan ülkelerin başkentleri arasındaki mesafe ölçülerek km cinsinden hesaplanmıştır.

### 3.2. Ekonometrik Yöntem

Çalışmanın yöntem bölümünde dinamik panel veri analizlerine bağlı olarak Panel Veri Regresyon Yöntemi uygulanmıştır. Çalışmada inovasyonların ticaret akımları üzerinde olan etkilerini belirleyebilmek için tek model oluşturulmuştur. Öncelikle Ar-Ge harcamalarının uluslararası ticaret üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmış, daha sonra ticaret akımlarında oluşacak etkinin ekonomik büyüme üzerinde etkisini belirleyen faktörler incelenmiştir.

Modele dahil edilen kukla değişkenler hariç diğer tüm değişkenlerin tamamına logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Çalışmanın analiz kısmında Panel Veri Analizleri hakkında teorik bilgiler verilmiştir. Son olarak uygun model seçimi için kullanılan spesifikasyon testleri tanıtılmış ve arasında tercih yapılacak modellerin teorik alt yapısı incelenmiştir.

#### 3.2.1. Panel Veri Analizi

Ekonometrik analizlerde 3 adet veri analiz yöntemi kullanılmaktadır. Bunlar zaman serisi, yatay kesit ve zaman ve yatay kesit verilerinin birleştirilmesinden oluşan panel veri yöntemidir (Gujarati, 2004: 25). Panel veri analizi analize konu olan grupların belirli bir zaman dilimi içinde bir araya getirilmesinden oluşur. Ticaret akımlarının belirleyicilerinin analiz edildiği panel çekim modelinde, genellikle panel regresyon yöntemi kullanılmaktadır.

Panel veri analizinin matematiksel gösterimi;

$$Y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + u_{it} \quad (3.1)$$

(3.1) nolu denklenme yer alan  $i$ ; yatay kesiti,  $t$ ; ise zaman serisini ve  $\alpha$ ; veri miktarını ifade etmektedir. Modelde N sayıda ekonomik birim ve her ekonomik birime ait olan T kadar gözlem bulunmaktadır.

Panel veri analizi kullanmanın çeşitli avantajları ve dezavantajları vardır. Hsiao (2003) ve Klevermarken (1989) panel verilerini kullanmanın çeşitli faydalarını listelemektedir (Baltagi, 2005: 1-9):

- Panel verileri bireysel heterojenite için kontrol görevi görür. Panel verileri bireylerin, firmaların, devletlerin veya ülkelerin heterojen olduğunu göstermektedir. Panel verilerin aksine zaman serileri ve yatay kesit verileri bu heterojeniteyi kontrol edemediği için riskli sonuçlar verebilmektedir.

- Zaman serisi verilerinde genellikle çoklu doğrusallık sorunu ortaya çıkarken, panel verileri, değişkenler arasında daha az eşzamanlılık, daha fazla serbestlik derecesi gibi daha fazla bilgi verici verilerdir.
- Dinamik ayarlamalı modellerde panel veri analizi kullanmak daha doğru sonuçlar elde edilmesini sağlar. Panel verilerin zaman boyutu istenilen ölçüde ise işsizlik ve yoksulluk gibi kavramların açıklanması daha kolay olabilmektedir. Bu nedenle panel veri analizi, zamanlar arası ilişkiler, yaşam döngüsü ve kuşaklararası modellerin tahmini için de gereklidir.
- Panel verileri, yatay kesit veya zaman serisi verilerinden kolayca tespit edilemeyen etkileri tanımlayabilir ve ölçülebilir.
- Panel veri modelleri diğer ekonomik modellemelere göre daha karmaşık modeller oluşturulup test edilmesine imkan sağlar.

Panel veri yöntemi, yatay kesit verileri ve zaman serisi verilerine göre daha avantajlı olsa da panel veri yöntemi kullanmanın bazı dezavantajları vardır. Burada ki en önemli sorun veri toplama ve panel oluşturma sürecidir. Zaman boyutu kısa olan verilerde ortaya çıkan yatay kesit bağımlılığı bu sorunun en önemli göstergesidir.

### **3.2.2. Panel Veri Regresyon Yöntemleri**

#### **3.2.2.1. Havuzlanmış En Küçük Kareler Modeli**

Havuzlanmış EKK Modeli serilerdeki gözlemlerin homojen olması durumunda kullanılabilen bir yöntemdir. Modelin matematiksel gösterimi ve varsayımları aşağıda gösterilmiştir.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i \quad (3.2)$$

(3.2) nolu denklem incelendiğinde hem zaman hem kesit açısından eğim katsayılarının sabit olduğu göze çarpmaktadır. Bu regresyon analizi yöntemi, x ve y eksenini grafiğinde çizilecek bir dizi veri noktasıyla başlar. Regresyon analizinde bağımlı değişkenler dikey y eksenini üzerinde, bağımsız değişkenler yatay x eksenini üzerinde gösterilmiştir. Heterojen verilerde hata payının yüksek olmasından dolayı EKK yöntemi yerine genellikle sabit etkiler veya tesadüfi etkiler modeli kullanılmaktadır (Stock ve Watson, 2006: 349-382).

#### **3.2.2.2. Sabit Etkiler Modeli**

Sabit etkiler modeli serilerdeki heterojenlik özelliğini içinde barındırarak her kesit biri için farklı bir sabit terim oluşturur. Diğer bir deyişle sabit etkiler modeli, eğim katsayılarının ( $\beta$ ) değişmediği ancak sabit terimlerin her yatay kesit birimi için değiştiğini ifade eder. Eğer farklılaşma

sadece zaman boyutunda oluşuyorsa bu modellere tek yönlü sabit etkiler, farklılaşma hem zaman boyutundan hem de yatay kesit boyutundan oluşuyorsa bu modellere çift yönlü sabit etkiler modeli denir. Sabit etkiler modelinde sorunlardan kurtulmak veya etkisi azaltmak için kukla değişken eklemek yerine, modelin zaman ortamından arındırılması işlemi yapılarak sabit terimin kesit etkisi ortadan kaldırılır (Özer ve Çiftçi, 2009: 219-240).

Sabit Etkiler Modeli;

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \sum \beta_K X_{K,it} + u_{it} \quad (3.3)$$

şeklinde gösterilir. Denklemin panel EKK ile farkı sabit terim katsayı değişmelerine izin vermesidir. Ancak sabit terimdeki bu değişim sınırlıdır, yani sabit terim zamana göre değişmemektedir. Daha önceden de değinildiği gibi sabit etkiler modelinde tahminlerin tutarsızlığından kurtulmak için kukla değişken kullanmak yeterli değildir. Çünkü kullanılan kukla değişken modelin tahmininde eksik bilgi vermektedir. Bu durumda tesadüfi etkiler modelinin kullanılması önerilmektedir.

### 3.2.2.3. Tesadüfi Etkiler Modeli

Sabit etkiler modeli gözlemlenemeyen birim etkilerinin açıklayıcı değişkenlerle ilişkili olmasına izin vermektedir. Eğer birim etkileri açıklayıcı değişkenlerle ilişkili değilse, birimlere ait sabit terimlerin yatay kesit birimler arasında tesadüfi olarak modellenmesi uygun olabilmektedir (Greene, 2003: 200). Havuzlanmış en küçük karelerde olduğu gibi tesadüfi etkiler modelinde birim etkisi ( $\mu_i$ ) hata terimine ilave edilmektedir (Wooldridge, 2001: 240-245).

$$v_{it} = \mu_i + \epsilon_{it} \quad (3.4)$$

Bu varsayımlardan sonra tesadüfi etkiler modeli;

$$Y_{it} = \alpha_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + v_{it} \quad (3.5)$$

şeklinde gösterilmektedir. Sabit etkiler modelinde  $\beta_{0i}$  sabiti her kesit için değişirken, tesadüfi etkiler modelinde  $\alpha_0$  katsayısı her kesit için ortak bir sabitin olduğunu ifade eder. Birim etkilerinin hata teriminin bir bileşeni olmasından dolayı bu modele "*Hata Bileşenleri Modeli*" de denilmektedir.

### 3.2.3. Panel Veri Modellerinde Uygun Modelin Seçilmesi

Panel veri modellerini kullanan bir araştırmacının en çok ikilemde kaldığı konu, hangi modelin daha iyi tahminler vereceğinin bilinmemesidir. Havuzlanmış, sabit etkiler veya tesadüfi etkiler hangi

model daha iyi? Çoğu uygulamada birim etkisinin ( $\mu_i$ ), tesadüfi bir sonuç olarak mı yoksa sabit bir etki olarak mı ele alınacağına dair tartışmalar görülmektedir (Wooldridge, 2001: 252).

Genel olarak, gözlemlerde birim veya zaman etkilerinin olmadığı düşünülüyorsa yani gözlemlerin homojen olduğu varsayımı altında havuzlanmış modelin, birim veya zaman etkilerinin olduğu düşünülüyorsa sabit veya tesadüfi etkiler modellerinin kullanılmasının daha mantıklı olduğu söylenebilir. Yukarıda ifade edilen 3 modelin hangisinin kullanılacağı yukarıda bahsedildiği gibi önsel olarak yapılabildiği gibi, bu tespit bir takım testler sonucunda da yapılabilmektedir. Bu testlerin içinde önemli görülen ve ekonometrik analizde kullanılan testler burada incelenecektir (Tatoğlu, 2018: 165-168).

### 3.2.3.1. Hausman Testi

Hausman( 1978)'nin geliştirdiği bu testte, sabit etkiler ile tesadüfi etkiler arasında seçim yaparken, birim etkisi ( $\mu_i$ ) ile  $X_{it}$  ' e arasında korelasyon olup olmadığına bakılır. Sıfır hipotezi, açıklayıcı değişkenler ile birim etkiler arasında ilişki olmadığını yani tesadüfi etkiler modelini temsil ederken, alternatif hipotez, açıklayıcı değişkenler ile birim etkiler arasında bir ilişkinin olduğunu yani sabit etkiler modelini temsil etmektedir. Hausman testinin hipotezleri (Hausman ve Taylor, 1981: 1383);

$$H_0: E(\epsilon_{it}/X_{it}) = 0 \text{ (Tesadüfi Etkili Panel Veri Modeli)}$$

$$H_1: E(\epsilon_{it}/X_{it}) \neq 0 \text{ (Sabit Etkili Panel Veri Modeli)}$$

Hausman test istatistiği hesaplanırken, EKK tahmincisi ve grup içi tahmincinin varyans kovaryans matrislerinden faydalanılır. Hausman testi bu farkın sifıra eşitliğini test etmektedir. Parametreler arasındaki fark sistematik değilse, tesadüfi etkiler modelini kullanmak daha uygundur. EKK tahmincisi ve grup içi tahmincisinin varyans kovaryans matrisleri arasındaki fark büyük ise yani parametreler arasındaki fark sistematik ise sabit etkiler modeli geçerlidir (Tatoğlu, 2018: 184-192).

Test istatistiği;

$$\hat{q} = (\widehat{\beta}_{SE} - \widehat{\beta}_{RE})$$

$$VAR(\hat{q}) = VAR(\widehat{\beta}_{SE}) - VAR(\widehat{\beta}_{RE})$$

$$m = \hat{q}' \widehat{M}(\hat{q}^{-1}) \hat{q}$$

$$\widehat{M}(\hat{q}) = (X' Q_e X)^{-1} - (X' \widehat{\Omega}^{-1} X)^{-1}$$

şeklinde gösterilir (Hausman, 1978: 1263).

### 3.2.3.2. Breusch Pagan LM Testi

Breusch-Pagan (1980), havuzlanmış en küçük kareler modelinin uygunluğunu tesadüfi etkiler modeline karşı sınamak için Lagrange Çarpımı (LM) testini geliştirmişlerdir. Bu testte, tesadüfi birim etkilerin varyansının sıfır olduğu hipotezi ( $H_0: \sigma_\mu^2 = 0$ ) sınanmaktadır (Tatoğlu, 2018: 178).

LM istatistiği;

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[ \frac{\sum_{i=1}^N (\sum_{i=1}^N (\sum_{t=1}^T u_{it})^2)}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T u_{it}^2} - 1 \right]^2 \quad (3.6)$$

şeklinde gösterilir. LM test istatistiğinin  $\chi^2$  tablosu ile karşılaştırılması sonucu; sıfır hipotezi reddedilirse tahmin sonuçlarının daha tutarlı olabilmesi için, havuzlanmış en küçük kareler testi yerine tesadüfi etkiler modeli kullanılmalıdır.

### 3.2.3.3. F testi

Sabit etkili model ile havuzlanmış model arasında karşılaştırma yapmak için F testi kullanılmaktadır. Bu testte sıfır hipotezi modellerin artık kareleri toplamı arasında fark olmadığını, alternatif hipotez ise modellerin artık kareleri toplamı arasında fark olduğunu ifade etmektedir. Havuzlanmış modelin artık kareleri kısıtlı modelin artık kareler toplamını ( $SSE_R$ ), sabit etkili modelin artık kareleri ise kısıtsız modelin ( $SSE_U$ ) artık kareler toplamını göstermektedir (Tatoğlu, 2018: 168-172).

F istatistiği;

$$F = (SSE_R - SSE_U) \frac{SSE_R - SSE_U}{SSE_U} \cdot \frac{NT - (K-1)}{q} \quad (3.7)$$

şeklinde gösterilir.  $F$  test istatistiği  $F$  tablo değerinden büyük ise sıfır hipotezi ret edilir ve sabit etkiler modelinin uygun olduğu sonucuna varılır.

## 3.3. Kullanılan Model ve Veri Seti

Çalışmanın uygulama bölümünde ticaret akımları ile inovasyon ilişkisi 1996-2016 dönemi için verilerine ulaşıla bilinen seçilmiş 20 OECD ülkesi için analiz edilmiştir. Analizde belirli zaman diliminde birden fazla ülkenin verilerini analiz etmeyi sağlayan ve zaman ve kesit bağımlılığını dikkate alan panel regresyon analizi yapılmıştır. Analiz kapsamında ele alınan ülkeler Ek Tablo-1'de gösterilmiştir. Seçilmiş 20 ülke için ticaret akımlarının inovasyon çalışmaları ile ilişkisini analiz edebilmek için tek model kurulmuş ve modelde kullanılan kukla değişkenler haricindeki tüm değişkenler logaritmik forma çevrilmiştir.

### Model:

$$\begin{aligned} \text{LNT}_{ijt} = & \beta_0 + \beta_1 \text{LN}GDP_{it} + \beta_2 \text{LN}GDP_{jt} + \beta_3 \text{LN}ARGE_{it} + \beta_4 \text{LN}ARGE_{jt} + \beta_5 \text{LN}POP_{it} \\ & + \beta_6 \text{LN}POP_{jt} + \beta_7 \text{LN}RER_{ijt} + \beta_8 \text{LN}DIST_{ijt} + \beta_9 \text{CRIS}_{ijt} + \beta_{10} \text{ENTG}_{ijt} \\ & + \beta_{11} \text{BORD}_{ijt} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3.8)$$

Modelde kullanılan ülkeler arasındaki ticaret akımlarını gösteren  $T_{ij}$  değişkeni, modelde bağımlı değişken olarak yer almıştır. Bağımsız değişkenler;  $GDP_i, GDP_j, ARGE_i, ARGE_j, POP_i, POP_j, RER_{ij}, DIST_{ij}$ , sırasıyla; ihracatçı i ülkesinin kişi başına düşen reel GSYH'sini, ithalatçı j ülkesinin kişi başına düşen reel GSYH'sini, i ülkesinde yapılan Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payını, j ülkesinde yapılan Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payını, i ülkesinin toplam nüfusunu, j ülkesinin toplam nüfusunu, i ve j ülkeleri arasında karşılıklı ticarete kullanılan ikili reel döviz kurunu, i ve j ülkelerinin başkentleri arasındaki uzaklığı km cinsinden ifade etmektedir. Modele kukla değişken olarak eklenen değişkenlerden,  $CRIS_{ij}$  değişkeni; 2008 küresel finansal krizini temsil ederken,  $ENTG_{ij}$  kukla değişkeni seçilmiş ülkelerin ekonomik entegrasyonlara üye olup olmadığını ve son olarak  $BORD_{ij}$  kukla değişkeni ticarete konu olan ülkelerin ortak kara sınırına sahip olup olmadığını ifade etmektedir. Patent verisinin inovasyon çalışmalarının girdisi mi yoksa çıktısı mı olduğu konusunda bir tartışma söz konusudur. Ayrıca patent verilerinin tüm ticarileşmiş inovasyonları içermiyor olması ve inovatif nitelikli her ürünün patente sahip olmayışı ile her patenti olan buluşun ticari değerinin olmayışı gibi nedenlerden ticaret akımlarının belirlenmesi için yapılan analizde kullanılmamıştır. Araştırmacı sayısı ve bilimsel yayın göstergelerinin kullanılmamasının sebebi ise analize dahil edilen tüm ülkeler için bu değişkenlerin veri setlerinin zaman periyodunun kısa veya eksik olmasıdır. Son olarak; küresel inovasyon endeksinin, 2005 yılı ve sonrasını kapsayan veri tabanına sahip olması nedeniyle yapılacak analizin zaman boyutunu kısaltmamak için tercih edilmemiştir.

Rahman (2009), Bac Xuan (2011) ve Wall (2009) çalışmalarında benzer şekilde bağımlı değişken olarak ticaret akımlarını kullanmışlardır. Bac Xuan (2011), Zarzoso ve Lehman (2003) ve Genç vd. (2011) ticaret akımlarını etkileyen faktörler olarak GSYH, nüfus ve reel döviz kurunu kullanmışlardır. Ayrıca, Genç vd. (2011), Işık (2016) ve Aysun vd. (2012) (3.8) numaralı model ile benzer şekilde ticaret akımlarını etkileyen faktörleri incelemek için ekonomik entegrasyonlara üyelik, ortak sınır ve küresel kriz kuklaları kullanmışlardır.

**Tablo 3: Model’de Kullanılan Değişkenler**

Değişken	Açıklama	Kaynak
$T_{ijt}$	i Ülkesinin j Ülkesine Olan Ticaret Akımı (milyon dolar)	Direction of Trade Statistics (IMF)
$GDP_i$	i Ülkesinin GSYH’sı (2010 US\$ bazlı kişi başına düşen gelir)	Word Bank (WDI)
$GDP_j$	j Ülkesinin GSYH’sı (2010 US\$ bazlı kişi başına düşen gelir)	Word Bank (WDI)
$ARGE_i$	i Ülkesin’de Yapılan Ar-Ge Harcamaları	Word Bank (WDI)
$ARGE_j$	j Ülkesin de Yapılan Ar-Ge harcamaları	Word Bank (WDI)
$RER_{ij}$	İkili Reel Döviz Kuru $RER_{ij} = NER_{ij} \cdot \frac{TÜFE_j}{TÜFE_i}$ NER: Nominal Döviz Kuru TÜFE i ve j ülkelerinin tüketici fiyat indeksi	Bank for International Settlements
$POP_i$	i Ülkesinin Toplam Nüfusu	Word Bank (WDI)
$POP_j$	j Ülkesinin Toplam Nüfusu	Word Bank (WDI)
$DIST_{ij}$	i ve j Ülkelerinin Başkentleri Arasındaki Uzaklık (km)	<a href="https://www.timeanddate.com">https://www.timeanddate.com</a>
$CRIS_{ij}$	2008 Krizi	Kukla Değişken
$ENTG_{ij}$	Ekonomik Entegrasyonlara Üyelik	Kukla Değişken
$BORD_{ij}$	Ortak Sınır	Kukla Değişken

**Kaynak:** Yazar tarafından oluşturulmuştur



### 3.4. Tanımlayıcı İstatistikler

Çalışmanın bu kısmında seçilmiş 20 OECD ülkesine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4’de sunulmuştur. Bunlar; değişkenlere ait standart sapma değerleri, değişkenlerin maksimum ve minimum değerleri ile ortalamalarıdır. Ayrıca değişkenler arasında korelasyon ilişkisi gösteren korelasyon matrisi de Tablo 5’de verilmiştir.

**Tablo 4: Tanımlayıcı İstatistikler**

<b>Değişken</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Minimum</b>
<b><i>T</i></b>	1919.243	2799.120	15147.42	2.133410
<b><i>GDP</i></b>	39885.51	16462.10	91617.28	8109.199
<b><i>POP</i></b>	43.210.594	67.314.904	323.000.000	268916.0
<b><i>ARGE</i></b>	2.007493	0.926852	4.428590	0.250670
<b><i>RER</i></b>	412.0880	710.8498	3894.823	56.44343
<b><i>DIST</i></b>	4025.579	3050.258	11750.00	820

Tablo 4 incelendiğinde bağımlı değişken T (ticaret akımları ) için, panel ortalaması 1919.243 \$ iken, minimum değer 2,133410 \$ ile Türkiye-İzlanda, maksimum değer 15147,42 \$ ile Türkiye-Almanya ihracatını göstermektedir. GDP değişkeninin grup ortalaması 39885,51 \$ iken, minimum değere 8109.199 \$ ile Türkiye, maksimum değere ise 91617,28 \$ ile Norveç sahiptir. POP değişkeninin ortalama değeri 43.210.594 iken, minimum değeri 268916,0 ile İzlanda’ya maksimum değeri 323.000.000 ile ABD’ye aittir. ARGE değişkeninin grup ortalaması 2,007493 \$ iken, minimum değere 0,250670 \$ ile Meksika, maksimum değere ise 4,428590 \$ ile İsrail sahiptir. RER değişkeninin grup ortalaması 412.0880 iken bu değişkenin minimum değeri 56,44343 ile Meksika’ya, maksimum değeri ise 3894.823 ile Güney Kore’ye aittir. DIST değişkeninin grup ortalaması 4025.579 iken, minimum değeri 820 km ile Türkiye-Yunanistan, maksimum değeri ise 11750,00 km ile Türkiye-Meksika arasındaki uzaklığa aittir.

**Tablo 5: Korelasyon Matrisi**

Değişken	T	GDP	POP	ARGE	RER	DIST
<i>T</i>	1.000000 -----					
<i>GDP</i>	0.057353 (0.2530)	1.000000 -----				
<i>POP</i>	0.386542 (0.0000)	-0.105926 (0.0344)	1.000000 -----			
<i>ARGE</i>	0.142876 (0.0042)	0.210259 (0.0000)	0.037348 (0.4569)	1.000000 -----		
<i>RER</i>	0.183084 (0.0002)	-0.160553 (0.0013)	-0.012793 (0.7989)	-0.132329 (0.0081)	1.000000 -----	
<i>DIST</i>	-0.147493 (0.0031)	-0.285796 (0.0000)	0.620492 (0.0000)	-0.161412 (0.0012)	0.004199 (0.8334)	1.000000 -----

Tablo 5’de OECD ülkeleri için korelasyon matrisi gösterilmektedir. Tablo 5 incelendiğinde bağımlı değişken T ile bağımsız değişkenler GDP, POP, RER ve ARGE arasında pozitif yönlü ve DIST değişkeni ile negatif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Ticaret akımları ile en yüksek ilişkide olan değişkenler GDP ve ARGE değişkenleridir. Korelasyon matrisinde parantez içinde gösterilen olasılık değerleri incelendiğinde değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı sorunu olmadığı görülmüştür. Bu nedenle bu değişkenlerin tamamı modelde kullanılabilir.

### **3.5. Model Spesifikasyon Testleri Model Tahmini**

Panel veri analiz sonuçlarının doğru tahmin edilebilmesi için doğru modelin tahmincilerinin kullanılması gerekmektedir. Model tahminin de Havuzlanmış EKK, Sabit Etkiler Modeli ve Tesadüfi Etkiler Modellerinden hangisinin kullanılacağını belirlemek için çeşitli testler geliştirilmiştir. Bunlar;

- *F Testi*: Havuzlanmış EKK ile Sabit Etkiler Modeli arasında tercih yapılmasını,
- *Breusch Pagan LM Testi*: Havuzlanmış EKK ile Tesadüfi Etkiler modeli arasında tercih yapılmasını,
- *Hausman Testi*: Tesadüfi Etkiler Modeli ile Sabit Etkiler Modeli arasında tercih yapılmasını sağlar.

Bu bölümde model seçimi için yukarıda belirtilen testlere yer verilecek ve doğru model tahmini yapılarak regresyon analizi belirlenen modele göre yapılacaktır. Ülkeler arasındaki coğrafi uzaklık gibi zamana göre değişmeyen değişkenlerin analize dahil edilmesi, sabit etkiler modelinin analiz dışında kalmasına neden olmuştur. Bu nedenle model seçiminde Havuzlanmış EKK ve Tesadüfi Etkiler Modeli arasında seçim yapılmasına olanak sağlayan *Breusch Pagan LM Testi* sonuçlarına yer verilerek kullanılacak modele karar verilmiştir.

**Breusch Pagan LM Testi;**

$H_0$ : Havuzlanmış EKK Modeli

$H_1$ : Tesadüfi Etkiler Modeli

**Tablo 6: Breusch Pagan LM Testi Sonuçları**

	<i>Cross-section</i>	<i>Time</i>	<i>Both</i>
<b>Breusch-Pagan</b>	6.173062 (0.0130)	3366.264 (0.0000)	3372.437 (0.0000)

Tablo 6’da LM testi sonuçları incelendiğinde kesit etkisi, zaman etkisi ve hem kesit hem de zaman etkisini gösteren katsayıların olasılık değerlerinin sırasıyla %5, %1 ve %1 anlamlılık düzeylerinde anlamlı olduğu görülmektedir. Bu nedenle  $H_0$  hipotezi reddedilmiş ve havuzlanmış EKK modelinin uygun olmadığı ve tesadüfi etkiler modelinin kullanılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Uygulanan model spesifikasyon testi (*Breusch Pagan LM*) sonucu değerlendirildiğinde ticaret akımlarının belirlenmesinde inovasyon çalışmalarının etkilerini incelemek için panel veri modellerinden tesadüfi etkiler modelinin kullanılmasının daha uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda panel veri analizi sonuçlarında tesadüfi etkiler modelinin yorumları dikkate alınacaktır.

**Tablo 7: OECD Ülkeleri İçin Değişen Varyans ve Otokorelasyon Testleri**

<b>Wald Test İstatistiği</b>	941 [0.000]
<b>Durbin-Watson</b>	0,76

Tablo 7’de OECD ülkelerinde değişen varyansın varlığını test etmek için değiştirilmiş Wald testi kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre, sıfır hipotezi % 1 anlamlılık seviyesinde reddedilmekte ve modelde değişen varyans sorunu olduğu görülmektedir. Ayrıca Tablo 7’de, otokorelasyon test sonuçları da sunulmaktadır. Durbin-Watson test istatistiğine ait kritik değerlerin 2’den küçük olduğu durumda, otokorelasyon sorununun var olduğu kabul edilmektedir (Tatoğlu, 2016: 226). Tablo 7’de verilen DW kritik değeri 2’nin altında olduğu için modelde otokorelasyon sorunun da olduğu

görülmektedir. Wald Testi ve Durbin-Watson istatistiği sonuçlarına bakıldığında modelde hem değişen varyans hem de otokorelasyon sorunun olduğu görülmektedir. Değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının bir arada bulunması durumunda elde edilen tahminin tutarlı olabilmesi için Period-SUR yönteminden faydalanılması gerekmektedir (Bekmez ve Destek, 2015: 101). Bu doğrultuda analiz sürecinde tesadüfi etkiler modeli kullanırken, Period-SUR düzeltme yönteminden faydalanılmıştır.

### 3.7. Panel Veri Regresyon Analizi Sonuçları

Seçilmiş 20 OECD ülkesinde inovasyonların ticaret akımları üzerinde etkisini analiz edebilmek için 1996-2016 gözlem aralığında analiz sonuçlarının elde edilmesinde kullanılan tesadüfi etkiler modelinin sonuçları Tablo 8’de gösterilmiştir.

**Tablo 8: Panel Veri Regresyon Analizi Sonuçları**

Değişken Adı	Tesadüfi Etkiler Modeli	
	Katsayısı	t-istatistiği
<i>GDP<sub>i</sub></i>	0.846***	3.090
<i>GDP<sub>j</sub></i>	1.507***	8.467
<i>ARGE<sub>i</sub></i>	0.094**	1.984
<i>ARGE<sub>j</sub></i>	-0.007	-0.093
<i>RER<sub>ij</sub></i>	2.408**	2.332
<i>POP<sub>i</sub></i>	1.067***	13.532
<i>POP<sub>j</sub></i>	0.001***	2.644
<i>DIST<sub>ij</sub></i>	-1.102***	-4.754
<i>CRIS</i>	-0.062**	-2.018
<i>ENTG</i>	0.224**	1.818
<i>BORD</i>	0.016	0.063
<i>Sabit Terim</i>	-30.461	-4.198
<i>Diagnostik İstatistikler</i>	R <sup>2</sup> : 0.83	F-testi: 405.072 [0.000]

Not: Parantez içindeki değerler ilgili istatistiğin anlamlılık düzeyini , \*\*\*,\*\* ve \* ise ilgili katsayının sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

### Bağımlı Değişken: $T_{ijt}$

OECD ülkeleri için tesadüfi etkiler modeline bağlı olarak elde edilen panel regresyon analizi sonuçları Tablo 8’de gösterilmiştir.

$$\begin{aligned}
T_{ijt} = & -30.46 + 0.84GDP_{it} + 1.50GDP_{jt} + 0.09ARGE_{it} - 0.007ARGE_{jt} + 1.06POP_{it} \\
& + 0.001POP_{jt} + 2.40RER_{ijt} - 1.10DIST_{ijt} - 0.06CRIS_{ijt} + 0.22ENTG_{ijt} \\
& + 0.01BORD_{ijt} + \varepsilon_{it}
\end{aligned} \tag{3.9}$$

Tablo 8 de yer alan F testi sonucuna göre kurulan model bir bütün olarak anlamlıdır. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama gücünü gösteren R<sup>2</sup> değeri ise % 83 bulunmuştur. Çoklu doğrusal bağlantı sorunu göz önünde bulundurulduğunda R<sup>2</sup> değeri %90'nın üstünde olmadığı için analizde çoklu doğrusal bağlantı sorunu ile karşılaşılmamıştır.

OECD ülkeleri için uygulanan tesadüfi etkiler modeli sonuçlarına göre OECD ülkelerinde ihracatçı ve ithalatçı ülkelerde yaşanacak olan kişi başına düşen reel GSYH artışları ticaret akımlarını pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Başka bir deyişle ihracatçı OECD ülkelerinin kişi başına düşen reel GSYH'sinde meydana gelebilecek %1'lik bir artış, ticaret akımlarını %0.84 arttırırken, ithalatçı ülkelerin kişi başına düşen reel GSYH'sinde meydana gelebilecek %1'lik bir artış ihracatçı ülkenin ticaret akımlarını % 1.50 arttırmaktadır.

İnovasyon göstergesi olan ARGE değişkenine ait analiz sonuçlarına bakıldığında, ihracatçı ülkelerin yapmış oldukları Ar-Ge harcamaları ile ticaret akımları arasında pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. İhracatçı ülkelerdeki Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik bir artış ticaret akımlarını % 0.09 arttırmaktadır. İthalatçı ülkelerde yapılan Ar-Ge harcamalarının ihracatçı ülkenin ticaret akımı üzerindeki etkisine bakıldığında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. İhracatçı ülkelerin Ar-Ge faaliyetlerinin ticaret akımı üzerinde pozitif etkiye sahip olmasına rağmen partner ülkenin Ar-Ge faaliyetlerinin ticaret akımı üzerinde anlamsız bir etkiye sahip olması, OECD ülkelerinin her birinin farklı sektör ve ürün gruplarında yoğunlaştığını bir başka deyişle karşılaştırmalı üstünlüklerine göre uzmanlaşılacak alanların farklılaştığını, dolayısıyla bir ülkedeki Ar-Ge faaliyetleri sonucunda elde edilen avantajın diğer OECD ülkelerinin başka sektörlerde uzmanlaşmaları sonucunda ürettikleri ürün grubundan bağımsız olduğunu göstermektedir. Örneğin, Almanya ve İtalya'nın uzmanlaşmış oldukları otomotiv sektörü üzerine yaptıkları Ar-Ge faaliyetleri bu ülkelerin otomotiv sektörü için maliyetlerini azaltıp, ticaret akımını pozitif yönde etkilerken; bu ülkelerin Ar-Ge faaliyetlerinin Türkiye'den ithal ettikleri tekstil ürünleri hacmi üzerinde anlamlı bir etki oluşturmamaktadır.

Ülkeler arası ikili ticarete kullanılan nominal döviz kurları ve tüketici fiyat endekslerine göre hesaplanan reel döviz kuru ile ticaret akımları arasında literatüre uygun olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunmuştur. Buna göre, reel döviz kurlarındaki %1'lik bir artış ticaret akımları üzerinde % 2.40 bir artışa neden olmaktadır. Ticaret akımlarının belirlenmesi için kurulan panel çekim modeline ikili reel döviz kuru değişkeninin eklenmesinin sebebi, zaman içinde değişen rekabet gücünün etkisini modelde ölçebilmektir.

Ülke nüfusları ile ticaret akımları arasındaki ilişki incelendiğinde gerek ihracatçı gerekse de ithalatçı ülkelerdeki nüfus artışları ile ticaret akımları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlara göre, ihracatçı ülkelerde ki %1'lik nüfus artışı ihracatçı ülkenin ticaret akımlarını %1.07 arttırırken, ithalatçı ülkelerin nüfuslarında yaşanabilecek %1'lik artış ihracatçı ülkenin ticaret akımlarını % 0.001 arttırmaktadır. Regresyon analizinde nüfus değişkeni bir bütün olarak incelendiğinde ihracatçı konumda bulunan ülkenin kendisine ait nüfus artışı, ithalatçı konumda bulunan ülkenin nüfus artışından daha yüksek bir oranda ticaret akımlarını etkilemektedir. İhracatçı ülkelerdeki nüfus artışlarının partner ülke nüfus artışlarından daha yüksek bir oranda ticaret akımlarını arttırmasının sebebi olarak, teknolojik mal üretiminde uzmanlaşan ihracatçı ülkelerin iç talebin gereksinimlerinden daha fazla mal ihraç edebilecek düzeye ulaşabilecek üretim seviyesine ulaştığından kaynaklandığı söylenebilir.

Çekim modelinin temel değişkenlerinden biri olan uzaklık değişkeni ile ticaret akımları arasında beklentilere uygun olarak negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Ülkeler arasındaki mesafenin artması, ulaşım ve işlem maliyetlerini arttırarak ticaret akımlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Uzaklık değişkeninin regresyon analizi sonucuna göre, dış ticarete konu olan ülkeler arasındaki uzaklıklarda oluşan %1'lik artış ülkelerin ticaret akımlarını % 1.102 azaltmaktadır.

Analize kukla değişken olarak eklenen ve 2008 Küresel Krizini ifade eden CRIS değişkeni ile ticaret akımları arasında tesadüfi etkiler modeline göre beklentiler doğrultusunda negatif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 2008 küresel krizi OECD ülkelerinin ticaret akımlarını olumsuz yönde etkilemiştir.

Ülkelerin herhangi bir ekonomik entegrasyona üye olup olmadığını ifade eden ENTG kukla değişkeni ile ticaret akımları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Ekonomik entegrasyonlara katılım, üye ülkeler arasında serbest ticaret imkânı sağlayarak ülkelerin ticaret akımlarını olumlu yönde etkilemektedir.

Son olarak, ülkelerin ortak kara sınırına sahip olup olmamasını gösteren BORD kukla değişkeni ile ticaret akımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Günümüzde küreselleşme ile birlikte ülkeler arasında ki somut sınırlar büyük ölçüde ortadan kalkmıştır. Bu nedenle bu değişkenin istatistiki olarak anlamlı olmamasının sebebi, ülkeler arasındaki ticarete ortak kara sınırına sahip olmanın önceki dönemlere göre öneminin azalmış olması gösterilebilir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bütün ülkeler, vatandaşlarının gelirini ve zenginliğini arttırarak ülkelerindeki yaşam standartlarını yükseltmeyi hedeflemektedir. Ülkelerin yaşam standartlarını geliştirmenin önemli bir yolu olarak görülen uluslararası ticaret, Adam Smith tarafından geliştirilen “Mutlak Üstünlükler” teorisinden bu yana incelenen bir konudur. Ekonomik büyümenin sağlanması ve sürdürülmesi önemlidir. Sürdürülebilir bir ekonomik büyüme için ise ilgili ülkelerin dış ticaret performanslarının uluslararası arenada rekabet edebilecek seviyede olması gerekmektedir. Rekabetçiliğin yolu ise bilgiyi elde etme ve bu bilgiyi doğru yerde kullanabilme yeteneğine bağlıdır.

Dünya ekonomilerinin 2000 yılı sonrası 20 yıllık tarihleri incelendiğinde ülkelerin Ar-Ge harcamalarının artmasının sebebi olarak, küreselleşme ve bilgiye ulaşmanın daha kolay hale gelmiş olması gösterilebilir. Ülkelerin gelişmişlik seviyeleri bilgiyi kullanma ve inovasyon yapabilme yetenekleri ile doğru orantılıdır. Günümüzde ekonomik büyümenin kaynağı, var olan kaynakların miktarının arttırılmasından ziyade, var olan kaynakların verimliliklerinin arttırılmasıdır. Bu verimlilik artışı ise başarılı bir şekilde uygulanan Ar-Ge çalışmalarına bağlıdır. Bu çalışmaları başarılı bir şekilde uygulayabilen ülkeler gelişmişlik düzeyini yükselterek, dünya ekonomileriyle rekabet edebilecek güce sahip olabilmektedirler.

Birinci Dünya Savaşı sonrası sanayi ekonomisine doğru ilerleyen ve büyük ölçüde tarım ülkesi olan ABD'nin ekonomik dönüşümüne bakıldığında, Sanayi Devrimi'ne yol açan faktörlerin tarımsal yenilikler ve icatlar olduğu görülmektedir. Teknolojinin sunduğu avantajları kullanabilme imkanı Sanayi Devrimi ile başlamıştır. Sanayi Devrimi'nin ortaya çıkarmış olduğu teknolojik yenilikler her alanda dünya ekonomilerini etkilemiş ve ülkeleri kendi teknolojilerini üretme yoluna sevk etmiştir. Ülkelerin ekonomik performanslarını koruyabilmek için olmazsa olmaz bir koşul olarak, Ar-Ge faaliyetleri üretim sürecinde yerini almıştır. İnovasyon faaliyetlerinin çıktı üzerindeki pozitif etkisinin yeni teknolojilerle zamanla daha da artması ülkelerin inovasyon yatırımlarının artmasına neden olmuştur. Neoklasik büyüme modellerine kadar üretim fonksiyonu içinde kendine yer bulamayan teknoloji, Neoklasik ve sonrası iktisatçılar için büyük önem arz etmeye başlamıştır. Büyüme teorilerinde kendine yer bulan teknolojinin ilk dönem çalışmalarında verimlilik üzerindeki etkisine dikkat çekilmiş olmasına rağmen bu dönemde ortaya çıkan fikirler daha çok düşünce aşamasında kalmıştır. Nitekim 1950'li yıllarda inovasyonların ilk defa dikkate alındığı Solow Büyüme modelinde teknoloji, verimlilik artışının arkasında hesaplanamayan artık ve dışsal bir kavram olarak kabul edilmiştir. 80'li yıllara gelindiğinde neoklasik modelin eksiklerini gidermeye ve dışsal olan teknolojiyi içselleştirmeye yönelik bazı çalışmalarla birlikte inovasyonlar ekonomik büyüme sürecinde önemli bir yere gelmiştir. İnovasyon altın çağını, teknolojik ilerleme ve

inovasyonları üretim sürecine dahil eden içsel büyüme modelleri ile yaşamıştır. Teknolojinin bir üretim faktörü olarak içselleştirildiği modern büyüme teorisi, ekonomik büyümenin temel kaynağının teknolojik değişim olduğunu, teknolojik değişimin ise Ar-Ge ve inovasyon faaliyetleri sonucu ortaya çıktığını öne sürmüştür. Bundan dolayı toplumsal zenginlik ve refah, yeni bilgi-ürün-süreç üretmek ve kullanmak amacıyla sürekli olarak Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerine yatırım yapmayı gerektirir. İçsel büyüme modelleri kısaca; ekonomik büyümede teknolojik ilerlemenin önemli bir etkisinin olduğunu savunmaktadır. Ülkelerin içsel büyüme teorileriyle birlikte, bilim ve teknoloji politikalarından inovasyon politikalarına doğru geçiş yapmaya başladıkları söylenebilir.

Bu çalışmada, 1996-2016 dönemi için 20 OECD ülkesi ele alınarak inovasyonların ticaret akımları üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Analize dahil edilen ülkeler belirlenen zaman aralığında verilerine ulaşılabilen ülkelerden seçilmiştir. Çalışmada bağımlı değişken olarak ülkeler arasındaki ticaret akımları kullanılırken, açıklayıcı değişken olarak ise; kişi başına düşen reel gayri safi yurtiçi hâsıla, toplam nüfus, Ar-Ge harcamaları, reel döviz kuru ve ülkeler arası coğrafi uzunluğun km cinsinden değeri kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada, 2008 finansal krizini, ekonomik entegrasyonlara üyeliği ve ortak sınırı ifade eden kukla değişkenlere de yer verilmiştir.

Çalışmanın analiz kısmı 2 aşamadan oluşmaktadır: Birinci aşamada, model spesifikasyon testi olarak LM testi uygulanmış ve tesadüfi etkiler modelinin analiz için daha tutarlı tahminler vereceği sonucuna ulaşılmıştır. Son aşamada oluşturulan model panel regresyon tesadüfi etkiler modeli ile tahmin edilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır. Ticaret akımlarının belirlenmesinde inovasyonların etkisini test etmek için kurulan panel çekim modelinin regresyon sonuçlarına göre; açıklayıcı değişkenlerden gerek ihracatçı ülkenin gerekse de ithalatçı ülkelerin kişi başına düşen reel GSYH'leri ile ticaret akımları arasında pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar Rahman (2009), Nguyen (2011) ve Işık (2016)'ın bulduğu sonuçlarla örtüşmektedir. Yani ülkelerin ekonomik büyüklüklerinde meydana gelebilecek artış ülkelerin ticaret akımlarını arttırmaktadır.

Ülkelerin nüfus büyüklüklerinin ticaret akımları üzerinde etkisine bakıldığında ise nüfus artışlarının ticaret akımlarını arttırdığı söylenebilir. Nüfus değişkenine ait tahminler Zarzoso ve Lehmann (2003) ve Genç vd. (2011)'nin analiz sonuçlarına benzer şekilde olduğu görülmüştür. Nüfus değişkeni bir bütün olarak yorumlandığında ihracatçı konumda bulunan ülkenin kendi nüfusunda meydana gelebilecek bir artış, ithalatçı konumda bulunan ülkenin nüfusunda meydana gelebilecek bir artışından daha yüksek bir oranda ticaret akımlarını etkilemektedir.

Çalışmanın konusunu oluşturan ve inovasyon göstergesi olarak analize dahil edilen ihracatçı ülkelerdeki Ar-Ge harcamalarının ticaret akımları üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Bu sonuç Marquez ve Zarsoso (2010) test sonuçları ile aynı doğrultudadır. Sonuçlar, inovasyon seviyesi yüksek olan ülkelerin daha yüksek büyüme oranına sahip olmasının tesadüf



olmadığını ve sürdürülebilir bir ekonomik büyümenin sağlanması için inovasyon çalışmalarının önemini göstermektedir. Ancak ithalatçı ülkelerde yapılan Ar-Ge harcamaları ile ihracatçı ülkelerin ticaret akımları üzerinde anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.

Çekim modelinde önemli bir yeri olan ve coğrafi uzaklığı temsil eden uzaklık değişkeni ile ticaret akımları arasında negatif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yani ülkeler arasında coğrafi mesafenin artması işlem ve taşıma maliyetlerinin artmasına ve bu yolla da ticaret akımlarının olumsuz etkilenmesine sebep olmaktadır. Bu sonuç, Hashai ve Hirsch (2000), Rahman (2009), Nguyen (2011) ve Genç vd. (2011)'nin çalışmaları ile benzer özelliklere sahipken, Wang vd. (1998)'nin analiz sonuçlarının aksine bir değere sahiptir. Reel döviz kuru ile ticaret akımları arasında literatüre uygun olarak pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

Çekim modeline kukla değişken olarak eklenen değişkenler ile ticaret akımları arasındaki ilişki ise; 2008 finansal krizini ifade eden CRIS değişkeni ile ticaret akımları arasında negatif yönlü bir ilişki, ikili ticarete konu olan ülkelerin ekonomik entegrasyonlara üye olup olmadığını ifade eden ENTG kukla değişkeni ile ticaret akımları arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada elde edilen bulgular bir bütün olarak yorumlandığında, inovasyon faaliyetlerinin ticaret akımlarını, ticaret akımları kanalıyla da ekonomik büyüme rakamlarını arttırdığı açıkça görülmüştür. Bu durum, OECD ülkelerin Ar-Ge yatırımlarının genellikle ticaret akımını olumlu yönde etkileyen alanlarda kullanıldığını ve kaynakların verimli kullanıldığını göstermektedir. Sonuçlar, gelişmiş ülkelerin son 10 yılda Ar-Ge yatırımları ve teknoloji yatırımları ile kazanmış oldukları büyüme trendlerinin tesadüf olmadığını göstermektedir. Bu bağlamda ülkelerin mevcut yatırımlarını ve yatırım alanlarını devam ettirmeleri, OECD ülkeleri arasındaki ticaret hacminin artırılması bakımından doğru bir politika olarak görülmektedir. Buna karşın, ampirik analizler sonucunda elde edilen ve partner ülkelerin Ar-Ge faaliyetlerinin ticaret hacmi üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olmaması yönündeki bulgu, partner OECD ülkelere karşı ticaret açığı veren Türkiye gibi ülkeler için önem taşımaktadır. Bu durum Türkiye özelinde değerlendirilecek olursa, Türkiye'nin yalnızca hali hazırda uzmanlaştığı ve görece rekabet üstünlüğüne sahip olduğu alanlarda yapmış olduğu teknolojik yatırımların Türkiye'nin ihracatını arttırmak yoluyla dış ticaret hacmini arttıracığı fakat ithalata olan bağımlılığını azaltmayacağını göstermektedir. Dolayısıyla, Türkiye'nin ve ticaret açığı veren diğer ülkelerin, ithalatında büyük yer tutan ve rekabet gücünün düşük olduğu alanlarda yapacağı Ar-Ge yatırımları ve görece olarak rekabet avantajına sahip olan OECD ülkelerinden yapacağı teknoloji transferleri, bu ülkelerin ticaret açıklarını ve cari açıklarını azaltma noktasında rasyonel bir politika olacaktır. Bu doğrultuda, söz konusu sektörlerde henüz uzmanlaşmamış olması nedeniyle yaşanabilecek maliyet dezavantajına karşı, ithalatçı konumunda bulunan sektörlerin gelişimi için belirli bir dönem için vergi kolaylıkları

ve sübvansiyonlar ile destek verilerek uzun dönemde bu sektörlerin rekabet avantajlarını arttırmaları sağlanmalıdır.

Ülke ekonomileri toplumun refah seviyesini arttırmak, dünya ticaretinde rekabet edebilecek bir düzeye gelmek ve sürdürülebilir bir ekonomik büyüme oranını yakalamak için inovasyon uygulama alanı sayılarını arttırmalıdır. Ar-Ge harcamalarının miktarının artması ve başarılı Ar-Ge çalışmaları yüksek teknoloji ürün sayısını arttıracak ve bu da ülke ekonomilerinin ticaret akımlarını olumlu etkileyecektir. Bu amaçla, GSYH'den Ar-Ge'ye daha çok pay ayrılması, araştırmacı sayısının arttırılması, Ar-Ge faaliyetlerinin verimli bir şekilde yürütülmesi için gerekli alt yapının ve denetimlerin sağlanması, beyin göçüne neden olabilecek durumların ortadan kaldırılması ve Ar-Ge sektöründe çalışabilecek nitelikli iş gücünün ülke içinde kalmasına olanak sağlayacak adımların atılması gerekmektedir.

Ülkelerin Ar-Ge ve inovasyon performanslarını belirleyen en önemli faktör ise bu faaliyetlere ilişkin finansmanın varlığı ve erişilebilirliğidir. Gelişmiş ülkeler söz konusu Ar-Ge faaliyetlerini gerçekleştirebilmek için gereken kaynaklara sahipken, gelişmekte olan ülkeler bu faaliyetleri gerçekleştirebilmek için fon ihtiyaçlarını ya ülke içi yatırımcılardan ya da ülkeye yatırım yapan yabancı sermayeden karşılamak zorundadırlar. Bu nedenle gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge yatırımlarının önceden yapılan titiz çalışmalarla belirlenmiş ve başarı olasılığı yüksek alanlara yönlendirilmesi gerekmektedir. Son olarak, kamu otoriteleri, katma değeri yüksek teknoloji ürünler geliştirmeye yönelik teşvik kanunlarını yürürlüğe koymalı ve inovasyon çalışmalarını koruyacak etkin bir fikri mülkiyet hakkı yönetim sistemi oluşturmalıdır.

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Accolley, Delali (2015), “A Review of Some Postwar Economic Growth Theories and Empirics”, **Munich Personal RePEc Archive**: 41.
- Aghion, Philippe vd. (2014), “Chapter 5: The Schumpeterian Model”, 36.
- , (2015), “The Schumpeterian Growth Paradigm”. **Annual Review of Economics** 7(1), 557-575.
- Aghion, Philippe ve Akcigit, Ufuk (2017), “Innovation and Growth: The Schumpeterian Perspective”, **Cambridge University Press**, 29-72.
- Akcalı, B.Y. ve Sismanoglu, E. (2015), “Innovation and The Effect of Research and Development (R&D) Expenditure on Growth in Some Developing and Developed Countries”, **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 195, 768-775.
- Akis, Elife (2015), “Innovation and Competitive Power”, **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 195, 1311-1320.
- Amadeo, Kimberly (2019), “Is Mercantilism Back in Vogue?”, *The Balance*, <https://www.thebalance.com/mercantilism-definition-examples-significance-today-4163347>
- (2019), “Keynesian Economics Theory: Definition, Examples”, <https://www.thebalance.com/keynesian-economics-theory-definition-4159776>.
- Anderson J.E. ve E. Van Wincoop (2001), “Gravity with Gravitas: A Solution to The Border Puzzle”, **NBER Working Paper 8079**.
- Arestis, Philip ve Malcolm, Sawyer (1998), “Keynesian Economic Policies for the New Millennium”, **The Economic Journal**, 108(446), 181-195.
- Ateş, Sanlı (1998), **Yeni İçsel Büyüme Teorileri Ve Türkiye Ekonomisinin Büyüme Dinamiklerinin Analizi**, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Çukurova üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aydın, Adil (2016), **Ar-Ge’ye Dayalı İçsel Büyüme Modelinin Türkiye Örneği**, Yayımlanmış, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aysun, Ayça vd. (2012), “Gümrük Birliği’nin Türkiye’nin Dış Ticareti Üzerine Etkisi: Panel Çekim Modeli Uygulaması”, **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 13(2), 15-26.

- Ballı, Esra, ve Gülçin, Güreşçi (2017), “İnovasyon ve Ekonomik Büyüme: Üst ve Üst-Orta Gelirli Ülkeler Örneği”, **Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi**, 99-112.
- Baltagi, B.H., (2005), **Econometric Analysis of Panel Data**, John Wiley & Sons Ltd, England.
- Barossi-Filho vd. (2005), “The Empirics of the Solow Growth Model: Long-Term Evidence”, **Journal of Applied Economics**, 8(1), 31-51.
- Bassanini, A. ve Scarpetta, S. (2002), “The driving forces of economic growth”, **OECD Economic studies**, 2001(2), 9-56.
- Batra, A. (2006), “India's global trade potential: The gravity model approach”, **Global Economic Review**, 35(3), 327-361.
- Bekmez, S. ve Destek, A. (2015), “Savunma Harcamalarında Dışlama Etkisinin İncelenmesi: Panel Veri Analizi”, **Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi**, 3(2), 91-110.
- Berber Metin (2011), **İktisadi Büyüme ve Kalkınma**, 4. Baskı, Derya Kitabevi, Trabzon, 50-57.
- Bergstrand, J.H. (1985), “The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence”, **The Review of Economics and Statistics**, 71, 143-153.
- Bilbao-Osorio, B. ve Rodríguez-Pose, A. (2004), “From R&D to Innovation and Economic Growth in the EU”, **Growth and Change**, 35(4), 434-455.
- Blind, K. (2001), “The Impacts of Innovations and Standards on Trade of Measurement and Testing Products: Empirical Results of Switzerland’s Bilateral Trade Flows with Germany, France and The UK”, **Information Economics and Policy**, 13(4), 439-460.
- Bommer, M ve D.S. Jalajas (2004), “Innovation Sources of Large and Small Technology-Based Firms”, **IEEE Transactions on Engineering Management**, 51(1), 13-18.
- Breusch, T. S. ve Pagan, A. R. (1980), “The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics”, **The Review of Economic Studies**, 47,1, 239–253.
- Broughel, James ve Adam, Thierer (2019), “Technological Innovation and Economic Growth: A Brief Report on the Evidence”, **Mercatus Research Paper Forthcoming**, 29.
- Chen, Jin vd. (2004), “Measuring Intellectual Capital: A New Model and Empirical Study”, **Journal of Intellectual Capital**, 5(1), 195-212.
- Chukwuemeka, Onyimadu (2015), “An Overview of Endogeneous Growth Models: Theory and Critique”, **International Journal of Physical and Social Sciences**, 5(3), 17.
- Ciocanel, Adrian Bogdan ve Florin, Marius Pavelescu (2015), “Innovation and Competitiveness in European Context”, **Procedia Economics and Finance**, 32, 728-737.

- Coe, D. T. vd. (1995), "North-South R&D Spillovers", No. w5048, Cambridge, MA: **National Bureau of Economic Research**, 134-149.
- Costabile, Lilia ve Bob, Rowthorn (1985), "Malthus's Theory of Wages and Growth", **The Economic Journal**, 95(378), 418.
- Crosby, M. (2000), "Patents, Innovation and Growth", **Economic Record**, 76(234), 255-262.
- Curtis, John M. (2016), **Trade and Innovation: Policy Options for A New Innovation Landscape**, E15 Expert Group On Trade and Innovation – Policy Options Paper, E15Initiative, Geneva: International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD) and World Economic Forum.
- Dam, Metin ve Yıldız, Bülent (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.
- Daniele, Schilirò (2017), "A Glance at Solow's Growth Theory", **Munich Personal Repec Archive**, 14.
- Deardorff, A.V. (1995), "Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in A Neo-Classic World?", **NBER Working Paper 5377**.
- Denning, Stephen (2005), "Transformational Innovation: A Journey by Narrative", **Strategy & Leadership**, 33(3), 11-16.
- Diederich, Werner (1989), "The Development of Marx's Economic Theory", **In Philosophy of Economics**, 30(1/2), 147-164.
- Diñçer, Gönül. (2013), "Dış Ticaret Kuramında Çekim Modeli", **Ekonomik Yaklaşım**, 24(88), 1-34.
- \_\_\_\_\_ (2013), **Dış Ticaret Kuramında Çekim Modeli:Türkiye-AB Ticaretinin Analizi** , Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Dinopoulos, Elias (2006), "Growth in Open Economies, Schumpeterian Models", **Princeton Encyclopedia of the World Economy, Princeton University Press**, 1-10.
- Drucker, P. F. (1985), "The Practice of Entrepreneurship. Innovation and Entrepreneurship Practice and Principles", **Harper & Row, New York**, 141-188.
- \_\_\_\_\_ , "The Practice Of Entrepreneurship. Innovation and Entrepreneurship Practice and Principles", **Harper & Row, New York**, 30-31.
- Dunn, P. M. (1998), "Thomas Malthus (1766-1834): Population Growth and Birth Control", **Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition**, 78(1), 76-77.
- Dura ve Atik (2002) , **Bilgi Tolumu, Bilgi Ekonomisi ve Türkiye**, Literatür Yayınları.

- Dutt, Amitava Krishna (2010), “Keynesian Growth Theory in the 21st Century”, 21st Century Keynesian Economics, **Palgrave Macmillan, London**, 39-80.
- Ebling, G. ve Janz, N. (1999), “Export and Innovation Activities in The German Service Sector: Empirical Evidence at the Firm Level”, **ZEW Discussion Paper**, vol. 1999–53 (1999).
- Erdil, Erkan vd. (2016), **Bilgi, Bilim, Teknoloji Ve Yenilik: Kavramsal Tartışma**, Science and Technology Policies Research Center Tekpol, Working Paper Series STPS-WP-16, 1.
- Erkiletlioglu, H. (2013), Dünyada ve Türkiye’de AR-GE Faaliyetleri, İktisadi Araştırmalar Bölümü, **Türkiye İş Bankası Yayınları**, 2.
- Ertur, Cem ve Wilfried, Koch (2008), “A Contribution to the Schumpeterian Growth Theory and Empirics”, **LEO Working Paper**, 1-45.
- Etro, Federico (2019), “The Romer Model with Monopolistic Competition and General Technology”, *Economics Letters*, Università degli Studi di Firenze, 27.
- Etzkowitz, H. ve Göktepe, D. (2005), “The co-evolution of the university technology transfer office and the linear model of innovation”, **In DRUIT Tenth Anniversary Summer Conference**.
- Evcim, Nurgül (2017), **Ar-Ge Ve İnovasyon Faaliyetleri İle Büyüme İlişkisi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Feki, C. ve Mnif, S. (2016), “Entrepreneurship, Technological Innovation, and Economic Growth: Empirical Analysis of Panel Data”, **Journal of the Knowledge Economy**, 7(4), 984-999.
- Freire-Serén, M. J. (1999), “Aggregate R&D Expenditure and Endogenous Economic Growth”, **UFAE and IAE Working Papers**, No.WP 436.99.
- Galindo, M.Á. ve Méndez-Picazo, M.T. (2013), “Innovation, Entrepreneurship and Economic Growth”, **Management Decision**, Vol. 51 No.3, 501-514.
- Genç, M. C. vd. (2011), “Karadeniz Ekonomik İşbirliği Bölgesinde Ticaret Akımlarının Belirleyicileri: Çekim Modeli Yaklaşımı”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 25(2), 207-224.
- Göçer, İsmet (2013), “Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Dış Ticaret Dengesi ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri”, **Maliye Dergisi**, 165(2), 215-240.
- Godin, Benoît (2006), “The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework”, **Science, Technology, & Human Values**, 31(6), 639-667.
- Granda Gayo, I. ve Fonfría Mesa, A. (2009), **Technology and Economic Inequality Effects on International Trade (Vol. 2009, No. 02)**, Instituto Complutense de Estudios Internacionales (ICEI).
- Greene, W. H. (2003), **Econometric Analysis**, 5. Edit. (Prentice Hall, New Jersey).

- Greenhalgh, C. (1990), “Innovation and Trade Performance in the United Kingdom”, **The Economic Journal**, 100(400), 105-118.
- Guan, J. ve Ma, N. (2003), “Innovative Capability and Export Performance of Chinese Firms”, **Technovation**, 23(9), 737-747.
- Gujarati, N.D., (2004), **Basic Econometrics**, Mcgraw Hills.
- Gülmez, A. ve 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.
- Güloğlu, B. ve Tekin, R. B. (2012), “A Panel Causality Analysis of the Relationship Among Research and Development, Innovation and Economic Growth in High-Income OECD Countries”, **Eurasian Economic Review**, 2(1), 32-47.
- Hausman, J. A. & Taylor, W.E. (1981), “Panel Data and Unobservable Individual Effects”, **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, 49,6, 1377–1398.
- Hausman, J. A. (1978), “Specification Tests İn Econometrics”, **Journal of Econometrics**, 46.6, 1251–1271.
- Head, K. (2003), **Gravity for beginners**, University of British Columbia, 2053.
- Hernández, René A. 2003. “Neoclassical and Endogenous Growth Models: Theory and Practice”, Warwick University, 23-28.
- Hirsch, Seev ve Hashai, Niron (2010), “**Crisis Moderates The Expansion Of Israeli Multinationals**”, Working Paper No 15/2010, December 2010, Tel Aviv University, [http://recanati.tau.ac.il/Eng/\\_Uploads/dbsAttachedFiles/WP\\_15-2010\\_Hirsch.pdf](http://recanati.tau.ac.il/Eng/_Uploads/dbsAttachedFiles/WP_15-2010_Hirsch.pdf), (10.03.2012), ss,12-20.
- Işık, Nalan (2016), “Türkiye İle Şanghay İşbirliği Örgütü Arasındaki Ticaret Akımlarının Panel Çekim Modeli İle Tahmini”, **Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi**, (17), 151-174.
- Johannessen, Jon-Arild (2009), “A Systemic Approach to Innovation: The Interactive Innovation Model”, **Kybernetes** 38(1/2), 158-176.
- Jones, Charles I. (2019), “Paul Romer: Ideas, Nonrivalry, and Endogenous Growth”, **The Scandinavian Journal of Economics**, 121(3), 859-883.
- Kalça, Adem ve Atasoy, Yeşim (2008), “Ekonomik Büyüme Aracı Olarak Bilgi Yayılımları ve İnovasyon”, **Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi**, 16.
- Kim, K. ve Kim, Y. (2015), “Role of Policy in Innovation and International Trade of Renewable Energy Technology: Empirical Study of Solar PV and Wind Power Technology”, **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 44, 717-727.

- Kiriyama, N. (2012-01-20), **Trade and Innovation: Synthesis Report**, OECD Trade Policy Papers, No. 135, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k9gwprtbtxn-en>.
- Kleinknecht, Alfred (1989), “Post-1945 Growth as a Schumpeter Boom”, **Review (Fernand Braudel Center)**, 12(4), 437-456.
- Lanza, Víctor Silvestre (2012), “Classical Theory of Economic Growth”.
- Lebel, P. (2008), “The Role of Creative Innovation in Economic Growth: Some International Comparisons”, **Journal of Asian Economics**, 19(4), 334-347.
- Lee, K. vd., (1997), “Growth and Convergence in a Multi-Country Empirical Stochastic Solow Model”, **Journal of Applied Econometrics**, 12, 357 – 392.
- Liberto, Daniel (2019), “What Is Endogenous Growth Theory?” Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/e/endogenousgrowththeory.asp> (06 Şubat 2020).
- Lichtenberg, F. R. (1992), “R&D Investment and International Productivity Differences (No. w4161)”, **National Bureau of Economic Research**.
- Liu, J. (2014), **The Impact of Innovation on Imports**, 80433 MSc Thesis Agricultural Economics and Rural Policy, Wageningen University.
- Márquez-Ramos, L. ve Martínez-Zarzoso, I. (2010), “The Effect of Technological Innovation on International Trade”, **Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal**, 4, 11.
- Márquez-Ramos, Laura ve Inmaculada, Martínez-Zarzoso (2010), “The Effect of Technological Innovation on International Trade. A Nonlinear Approach”, **Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal**, 4(2010-11), 1.
- Marshall, Drew (2013), “There’s A Critical Difference Between Creativity and Innovation”, Business Insider, <https://www.businessinsider.com/difference-between-creativity-and-innovation-2013-4> (27 Ocak 2020).
- Martínez, Zarzoso ve Nowak, Lehmann, F. (2003), “Augmented gravity model: An empirical application to Mercosur-European Union trade flows”, **Journal of Applied Economics**, 6(2), 291-316.
- McGrattan, E. R. (1998), **A Defense of AK Growth Models**, Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review, 22(4), 13-27.
- Michl, Thomas R. (2000), “Notes on the New Endogenous Growth Theory A Review of Philippe Aghion and Peter Howitt, Endogenous Growth Theory (**Cambridge, MA, 1998: The MIT Press**)”, *Metroeconomica* 51(2), 182-190.
- Mondal, Debasis (2008), “Stability Analysis of the Grossman–Helpman Model of Endogenous Product Cycles”, **Journal of Macroeconomics**, 30(3), 1302-1322.



- Nguyen, B. X. (2010), “The determinants of Vietnamese export flows: Static and dynamic panel gravity approaches”, **International Journal of Economics and Finance**, 2(4), 122-129.
- Nonneman, W. ve P. Vanhoudt (1996), “A Further Augmentation of the Solow Model and the Empirics of Economic Growth for OECD Countries”, **The Quarterly Journal of Economics**, 111(3), 943-953.
- Oecd, Eurostat (2005), **Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data**, Paris 2005, 46.
- Oğuztürk, Bekir Sami vd. (2017), “Güney Kore’nin Büyüme Sürecinde İnovasyonun Rolü: Ekonometrik Bir Analiz 1984-2015”, **Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences**, 22(4).
- Oliveira, Marcos Barbosa (2014), “Technology and Basic Science: The Linear Model of Innovation”, **Scientiae Studia**, 12(spe), 129-146.
- Omonzejie, Peter (2014), “Attaining Poverty Alleviation Through Physiocratic Principles: Nigeria in Focus”, **IOSR Journal of Humanities and Social Science**, 19(12), 11-17.
- Özcan, B. ve Arı, A. (2014), “Araştırma-Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi”, **Maliye Dergisi**, 166(1), 39-55.
- Özdemir, Dicle (2017), “A Post-Keynesian Criticism of the Solow Growth Model”, **Journal of Economics, Business and Management**, 5(3), 134-137.
- Özer M. ve Çiftçi, N. (2009), “Ar-Ge Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi”, **Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, 8(16), 219-240.
- Özer, M. ve Çiftçi, N. (2009), “Ar-Ge Harcamaları ve İhracat İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 23(3), 39-50.
- Özkul, G. ve Örün, E. (2016), “Girişimcilik ve İnovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Ampirik Bir Araştırma”, **Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi**, 5(2), 17-51.
- Özsağır, A. ve Çütücü, İ. (2015), “İnovasyon–Dış Ticaret Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Vektör Hata Düzeltme Modeli ile Türkiye Analizi (1980-2013)”, **Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi**, 10(2), 119-132.
- \_\_\_\_\_ (2007), “Bilgi Üretimi ve Bilginin Üretime Dönüştürülmesinde Teknoparkların Önemi”, **6. Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Sempozyumu**, Aralık, 26-28.
- Paganelli, M. P. (2011). Adam Smith and economic development: theory and practice. **Work in Progress**. [Online] Available From: [http://www.anpec.org.br/downloads/Encontro%202011\\_texto%20Paganelli.pdf](http://www.anpec.org.br/downloads/Encontro%202011_texto%20Paganelli.pdf)

- Palmberg, Christopher (2004), "The Sources of Innovations – Looking beyond Technological Opportunities", **Economics of Innovation and New Technology**, 13(2), 183-197.
- Parthasarathy, Balaji (2012), "Marxist Theories of Development, the New International Division of Labor, and the Third World", **Berkeley Planning Journal**, 9(1), 1-18.
- Pece, A. M. vd. (2015), "Innovation and Economic Growth: An Empirical Analysis for CEE Countries", **Procedia Economics and Finance**, 26, 461-467.
- Peretto, Pietro F. (2015), "From Smith to Schumpeter: A Theory of Take-off and Convergence to Sustained Growth", **European Economic Review**, 78, 1-26.
- Petchko, Katerina (2018), "Theory and Theoretical Frameworks", *How to Write About Economics and Public Policy*, **Elsevier**, 181-206.
- Pettinger, T. (2015), "Harrod-Domar Model of Growth and its Limitations", Economics help.[Online] available at<< <http://www.economicshelp.org/blog/498/economics/harrod-domarmodel-of-growth-and-its-limitations/>>>, accessed on, 16.
- Pianalto, Sandra (2005), "The Importance of Innovation to Our Regional Economy". <https://www.clevelandfed.org/newsroom-and-events/speeches/sp-20050713-the-importance-of-innovation-to-our-regional-economy> (30 Ocak 2020).
- Picci, L. (2010), "The internationalization of inventive activity: A gravity model using patent data", **Research Policy**, 39(8), 1070-1081.
- Piętak, Łukasz (2014), "Review of Theories and Models of Economic Growth", **Comparative Economic Research**, 17(1), 45-60.
- Plessis, Marina (2007), "The Role of Knowledge Management in Innovation", **Journal of Knowledge Management**, 11(4), 20-29.
- Pöyhönen, P. (1964), **Toward A General Theory of International Trade**, Institute of economics, University of Helsinki, 78-91.
- Rahimi, Ebrahim vd. (2017), "The Importance of Knowledge Management on Innovation", **Applied Mathematics in Engineering, Management and Technology**, 7.
- Rahman, M.M. (2003), "A Panel Data Analysis Of Bangladesh's Trade: The Gravity Model Approach", **University Of Sydney**, Retrieved From: <http://www.etsg.org/etsg2003/papers/rahman.pdf>
- Ramadani, Veland vd. (2013), "Innovation and Economic Development: The Case of FYR of Macedonia", **Journal of Balkan and Near Eastern Studies**, 15(3), 324-345.
- Rao, Someshwar vd. (2001), "The Importance of Innovation for Productivity", **International Productivity Monitor**, 2(SPRING), 59.

- Ricardo, David (1817), **On Foreign Trade**, In Piero Sraffa (Ed.) *The Works and Correspondence of David Ricardo*, Vol. 1 Principles of Political Economy and Taxation, Cambridge University Press, London.
- Rodil, Oscar vd. (2016), "The Relationship Between Innovation and Export Behaviour: The Case of Galician Firms", **Technological Forecasting and Social Change**, 113, 248-265.
- Rostow, Walt Whitman ve Kennedy, Michael (1992), "Theorists of Economic Growth from David Hume to the Present: With a Perspective on the Next Century", **Oxford University Press on Demand**.
- Rumawir, Jeane (2019), "The Implementation of Harrod-Domar Economic Growth Model in North Sulawesi, Indonesia", **International Journal of Applied Business and International Management**, 4(1), 19-30.
- Sanyal, P. (2004), "The Role of Innovation and Opportunity in Bilateral OECD Trade Performance", **Review of World Economics**, 140(4), 634.
- Saroghi, Hessamoddin vd. (2015), "Examining the Relationship between Creativity and Innovation: A Meta-Analysis of Organizational, Cultural, and Environmental Factors", **Journal of Business Venturing**, 30(5), 714-731.
- Sato, Ryuzo (1964), "The Harrod-Domar Model vs the Neo-Classical Growth Model", **The Economic Journal**, 74(294), 380.
- Schilirò, Daniele (2019), "The Growth Conundrum: Paul Romer's Endogenous Growth", **International Business Research**, 12(10), 75.
- Schumpeter, J. A. (1964), "Business cycles: A theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process", Abridged, with an introd., by Rendigs Fels. McGraw-Hill.
- Sener, Sefer ve Delican, Deniz (2019), "The Causal Relationship Between Innovation, Competitiveness and Foreign Trade in Developed and Developing Countries", **Procedia Computer Science**, 158, 533-540.
- Smriti Chand (2017), "The Endogenous Growth Theory: Models and Policy Implications", <http://www.yourarticlelibrary.com/macro-economics/growth-models/the-endogenous-growth-theory-models-and-policy-implications/31170> (07 Şubat 2020).
- Sohn, C. H. (2001), "A gravity model analysis of Korea's trade patterns and the effects of a regional trading arrangement", **Korea Institute for International Economic Policy Working Paper Series**, 9.
- Solow, Robert M. (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", **The Quarterly Journal of Economics**, 70(1), 65.

- . (1999), “**Chapter 9 Neoclassical Growth Theory**”, 637-667.  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1574004899010125> (06 Şubat 2020).
- Spengler, Joseph J. (1959), “Adam Smith’s Theory of Economic Growth: Part I”, **Southern Economic Journal**, 25(4), 397.
- Stock, J. H., ve Watson, M. W. (2006), **Chapter 10: Regression with Panel Data**, Introduction to Econometrics, 349-382.
- Sungur, Onur vd. (2016), “Türkiye’de Ar-Ge, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 21(1), 173-192.
- Süt ve Çetin (2018), “İnovasyon Göstergesi Olarak İnovasyon Endeksleri”, **International Journal of Tourism, Economics and Business Sciences (IJTEBS)** E-ISSN: 2602-4411, 2(2), 299-309.
- Tatoğlu, Ferda Y. (2018), **Panel Veri Ekonometrisi**, 4. Baskı, Beta Yayınevi, İstanbul.
- Tinbergen, Jan. (1962), **Shaping the World Economy – Suggestions for an International Economic Policy**, New York, The Twentieth Century Fund.
- Ülkü, H. (2004), **R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis (No. 4-185)**, International Monetary Fund.
- Wall, H. J. (1999), “Using the gravity model to estimate the costs of protection”, **Review-Federal Reserve Bank of Saint Louis**, 81, 33-40.
- Wang, Zhi vd. (2000), “**The Impact of Distance on U.S.Agricultural Exports:An Econometric Analysis**”, Economic Research Services (ERS)/USDA, Technological Changes,Transportation Sector/MP 1566, 1998, 71-83.
- Wei, S. J. ve Frankel, J. (1996), **ASEAN in a Regional Perspective**, Written for the Southeast Asia and Pacific Department, International Monetary Fund (No. C96-074), CIDER Working Paper.
- Wei, Wei (2012), “The Impact of Product Complexity on Adoption of Web-Based Interactive Innovation Practices”, **Innovation**, 14(3), 431-445.
- Wong, Poh Kam vd. (2005), “Entrepreneurship, Innovation and Economic Growth: Evidence from GEM Data”, **Small Business Economics**, 24(3), 335-350.
- Wooldridge, J. M. (2001), **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**, MIT Press.
- Yang, C. H. (2006), “Is Innovation the Story of Taiwan's Economic Growth?”, **Journal of Asian Economics**, 17(5), 867-878.

Yaylalı, Muammer vd. (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).

Yazıcı, Hilmi (2019), **İçsel Büyüme Ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Gelişmiş Ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Panel Veri Analizi İle İncelenmesi**, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yıldırım, Selim (2009), “Aghion-Howitt Büyüme Modeli Çerçevesinde Ekonomik Özgürlük Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Panel Veri Analizi”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, (25).

Yıldız, Gizem (2018), “Teknolojik İnovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye-AB (15) Ülkeleri Örneği”, **Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi**, 41-58.

Yotov, Y. V. vd. (2016), “**An advanced guide to trade policy analysis: The structural gravity model**”, World Trade Organization, Geneva.



**EKLER**

**Ek Tablo-1: Analize Dahil Edilen OECD Ülkeleri**

1	ABD
2	Almanya
3	Avusturya
4	Belçika
5	Danimarka
6	Finlandiya
7	Fransa
8	Güney Kore
9	Hollanda
10	İngiltere
11	İrlanda
12	İspanya
13	İsrail
14	İzlanda
15	Kanada
16	Meksika
17	Norveç
18	Portekiz
19	Türkiye
20	Yunanistan

**Ek Tablo-2: Analize Dahil Edilen Ülkelerin 1996-2016 Ar-Ge Harcamalarının GSYH'deki Payları**

Yıl	ABD	Almanya	Avusturya	Belçika	Danimarka	Finlandiya	Fransa	Güney Kore	Hollanda	İngiltere
1996	2.44182	2.13716	1.58077	1.72963	1.80667	2.45311	2.2228	2.26089	1.8607	1.58755
1997	2.47091	2.1788	1.65491	1.79476	1.88914	2.62321	2.14699	2.2977	1.86542	1.54564
1998	2.49675	2.2123	1.73155	1.82362	2.00619	2.78655	2.09476	2.16151	1.76435	1.56211
1999	2.54174	2.33383	1.84537	1.89068	2.12764	3.05603	2.10767	2.06662	1.84313	1.64432
2000	2.6205	2.39166	1.88602	1.92236	2.22764	3.24569	2.09346	2.18023	1.80556	1.6268
2001	2.63832	2.38558	1.9921	2.02168	2.32466	3.19795	2.13804	2.34108	1.81562	1.62331
2002	2.54968	2.41543	2.06598	1.89073	2.44145	3.2574	2.17449	2.27382	1.76885	1.62964
2003	2.55287	2.4566	2.17456	1.83184	2.51085	3.30214	2.11994	2.3515	1.80551	1.59374
2004	2.48995	2.42079	2.16612	1.80898	2.41916	3.31494	2.09461	2.53248	1.80727	1.54555
2005	2.50599	2.42253	2.37324	1.78231	2.39337	3.32976	2.05151	2.62617	1.79103	1.56386
2006	2.55002	2.45604	2.35923	1.81426	2.403	3.33762	2.05094	2.83066	1.7567	1.58552
2007	2.62692	2.44633	2.41843	1.84413	2.51541	3.34577	2.02451	3.00035	1.68634	1.6268
2008	2.76683	2.59712	2.56945	1.92413	2.77346	3.54708	2.06117	3.12343	1.64309	1.63064
2009	2.81859	2.72644	2.59674	1.98537	3.05514	3.74883	2.21207	3.29324	1.6854	1.69094
2010	2.74046	2.71367	2.7261	2.05081	2.91707	3.72598	2.17857	3.46594	1.72475	1.66861
2011	2.76965	2.79562	2.66868	2.15533	2.94465	3.63881	2.19161	3.74361	1.90306	1.67454
2012	2.68859	2.86813	2.91472	2.27334	2.98125	3.41948	2.22707	4.02554	1.93945	1.60252
2013	2.72486	2.82105	2.95492	2.33393	2.97048	3.28719	2.23703	4.14853	1.95267	1.6476
2014	2.73394	2.87289	3.06921	2.38746	2.91404	3.16931	2.27592	4.28874	2.00116	1.66568
2015	2.74043	2.91695	3.04771	2.46611	2.95742	2.89637	2.26703	4.21702	2.0039	1.67445
2016	2.74418	2.93949	3.08695	2.48835	2.87125	2.74645	2.24805	4.22744	2.03247	1.68847

**Kaynak:** Dünya Bankası World Development Indicators (WDI) veri tabanı, milyar dolar.



**Ek Tablo-2: Analize Dahil Edilen Ülkelerin 1996-2016 Ar-Ge Harcamalarının GSYH'deki Payları (Devamı)**

Yıl	İrlanda	İspanya	İsrail	İzlanda	Kanada	Meksika	Norveç	Portekiz	Türkiye	Yunanistan
1996	1.27006	0.78949	2.59145	1.80303	1.61209	0.25067	1.59352	0.5495	0.45159	0.56823
1997	1.24317	0.77964	2.80657	1.80303	1.6192	0.2762	1.59352	0.5636	0.49169	0.4291
1998	1.20958	0.85102	2.9178	1.96253	1.71643	0.30196	1.59352	0.62468	0.36224	0.56823
1999	1.15338	0.84052	3.32785	2.2513	1.75588	0.3441	1.60533	0.681	0.45646	0.56823
2000	1.08497	0.88495	3.9334	2.6004	1.86469	0.30613	1.56231	0.72127	0.46783	0.56823
2001	1.05308	0.89019	4.1866	2.87427	2.02831	0.32418	1.56231	0.76452	0.52638	0.55948
2002	1.05609	0.96005	4.13253	2.85512	1.97873	0.36667	1.63058	0.72144	0.51294	0.56823
2003	1.12451	1.02219	3.89614	2.73249	1.97478	0.38038	1.68036	0.69759	0.46945	0.54654
2004	1.17866	1.03849	3.87437	2.70562	2.00416	0.38816	1.54506	0.72871	0.50215	0.5273
2005	1.1928	1.09577	4.05006	2.70562	1.97759	0.39844	1.48317	0.75707	0.56931	0.57896
2006	1.19835	1.17217	4.14278	2.92238	1.94872	0.36922	1.45598	0.95455	0.55749	0.56118
2007	1.23325	1.23448	4.42859	2.57245	1.90857	0.42606	1.56401	1.12427	0.69182	0.57655
2008	1.38776	1.31706	4.34759	2.52222	1.8604	0.47073	1.55346	1.4452	0.69292	0.66183
2009	1.60823	1.35134	4.13391	2.63933	1.92227	0.51677	1.72279	1.57973	0.8094	0.62557
2010	1.59294	1.34961	3.94189	2.63933	1.82958	0.53299	1.64855	1.53257	0.79892	0.59838
2011	1.55049	1.32508	4.0129	2.48344	1.79132	0.51144	1.62534	1.45683	0.79988	0.67196
2012	1.57101	1.28788	4.16119	1.75515	1.7766	0.48684	1.61858	1.37777	0.83217	0.69957
2013	1.58026	1.26859	4.15189	1.75515	1.7098	0.49855	1.65004	1.32641	0.81821	0.81131
2014	1.52633	1.23535	4.19966	1.99923	1.71824	0.53044	1.71187	1.28973	0.86077	0.8333
2015	1.19563	1.21963	4.26895	2.17034	1.6493	0.52419	1.93095	1.24263	0.8815	0.96637
2016	1.17681	1.18549	4.25121	2.0754	1.60407	0.4865	2.03222	1.26565	0.8815	1.007

**Kaynak:** Dünya Bankası World Development Indicators (WDI) veri tabanı, milyar dolar.

## ÖZGEÇMİŞ

Sercan AYDIN, 25.11.1987 tarihinde Gaziantep İli Şehitkâmil İlçesi'nde doğdu. 2001 yılında Nezihe Osman Atay İlköğretim Okulu'nu, 2004 yılında İsmet Paşa Lisesi'ni, 2012 yılında da Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi- İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi- İktisat Bölümü'nü bitirdi. 2017 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi – Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Halen Gaziantep Üniversitesi- İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi- İktisat Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.

AYDIN, bekar olup, İngilizce bilmektedir.