

**T.C.**  
**MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**İKTİSAT ANABİLİM DALI**  
**İKTİSAT TEORİSİ PROGRAMI**



**İNOVASYON, YÜKSEK TEKNOLOJİ İHRACATI VE EKONOMİK  
BÜYÜME İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

**KAMRAN ALMAMMADOV**

**DANIŞMAN**

**DR. ÖĞR. ÜYESİ HAYRİYE BAŞCI NUR**

**MANİSA 2020**

**T.C.**  
**MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**İKTİSAT ANABİLİM DALI**  
**İKTİSAT TEORİSİ PROGRAMI**



**İNOVASYON, YÜKSEK TEKNOLOJİ İHRACATI VE EKONOMİK  
BÜYÜME İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

**KAMRAN ALMAMMADOV**  
**DANIŞMAN**  
**DR. ÖĞR. ÜYESİ HAYRİYE BAŞCI NUR**  
**MANİSA 2020**

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “İnovasyon, Yüksek Teknoloji İhracatı ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

14.07.2020

Kamran ALMAMMADOV

İmza



## ÖZET

# İNOVASYON, YÜKSEK TEKNOLOJİ İHRACATI VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Bu çalışmada Türkiye’de 1990 yılından 2018’e kadar takip eden yıllarda gerçekleşen inovasyon ve yüksek teknoloji ihracatının ekonomik büyümeye hangi ölçüde katkıda bulunduğu araştırılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde; inovasyonun alt başlıkları olan ar-ge harcamaları, patent başvuru sayıları ve yüksek teknoloji ihracatı kavramları ile ilgili genel bilgiler incelenmiş, tablolar yardımıyla da Türkiye’deki durumları hakkında bilgiler verilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde; ekonomik büyüme ile alakalı olan genel bilgilere yer verilmiştir.

Çalışmanın son bölümünde; Türkiye’de Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payının, milyon kişi başına düşen patent başvuru sayıları ve yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içerisindeki payının ekonomik büyüme üzerine etkisini belirlemeyi amaçladık. Bu amaçla Zaman Serileri Analizi kapsamında Vektör Otoregresif (VAR) model oluşturularak 1990-2017 yılları itibarıyla söz konusu değişkenlerden yararlanarak Türkiye’de inovasyon ve yüksek teknoloji ihracatının ekonomik büyüme üzerine etkisi test edilip araştırılmaya çalışılmıştır.

## **ABSTRACT**

### **Innovation, High Technology Export and Economic Growth Relationship: The Case of Turkey**

In this study, how much extent contribution of the innovation and high technology export to economic growth in Turkey from 1990 until 2018 and following years were researched.

In the first part of the study; general information were examined related to R&D (Research and Development) expenditures which are the subheadings of innovation, patent application numbers and high technology export concepts and information were given about the their situation in Turkey with the help of table.

In the second part of the study; general information about economic growth were included.

In the last part of the study; we have aimed to determine the share of R&D expenditure in GDP in Turkey, the number of patent applications per million population and the impact on economic growth of the GDP share of high technology export.

For this purpose, within Time Series Analysis, the Vector Autoregressive (VAR) models created and by using these variables as of 1990-2017, effect on economic growth of innovation and high technology export in Turkey were tried to research by testing.

## TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında bana destek olan, bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren kendisini tanımaktan Őeref duyduğum danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hayriye BAŞCI NUR'a, iktisatçı kimliğinin yanı sıra bizlere karşılaştığımız vakalar karşısında aklımızı ve irademizi nasıl kullanabileceğimiz hakkında yol gösterici olan saygıdeğer hocam Sayın Doç. Dr. Melih ÖZÇALIK'a, çalışmalarım sırasında manevi desteğini her zaman hissettiğim değerli arkadaşlarım Elvin RAHİMOV ve Hafiz RAMİZOV'a, öğrenim hayatım boyunca beni maddi ve manevi olarak destekleyen ve hep yanımda olan babam Őemőeddin Almammadov ve annem Zamirahan ALMAMMADOVA'ya yürekten teşekkür ederim.

Kamran ALMAMMADOV

Manisa 2020

# İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR METNİ .....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	x
TABLolar LİSTESİ .....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xii
GRAFİKLER LİSTESİ .....	xiii
GİRİŞ .....	1

## BİRİNCİ BÖLÜM

### İNOVASYON VE YÜKSEK TEKNOLOJİ İHRACATI

1.1.İNOVASYONUN TANIMI.....	2
1.1.1.İnovasyonun Önemi .....	3
1.1.2.İnovasyonun Türleri .....	4
1.1.3.Teknolojik İnovasyon.....	5
1.1.4. Yıkıcı İnovasyon .....	6
1.1.5. Ters İnovasyon .....	8
1.1.6. İçsel İnovasyonlar.....	9
1.1.7. İnovasyon ve Yaratıcılık.....	10
1.1.8. İnovasyon ve Bilgi Yoğun Servis Faaliyetleri .....	12
1.1.9. İnovasyonun Temel Göstergeleri .....	12
1.1.9.1. Ar-Ge'nin Tanımı .....	13
1.1.9.1.1. Ar-Ge Faaliyetleri İle İlgili Kavramlar ve Ar-Ge Faaliyetlerinin Sınıflandırılması.....	13
1.1.9.1.2. Ar-Ge Harcamalarının Belirleyicileri .....	16
1.1.9.1.3. Ar-Ge Faaliyetlerinin Amacı .....	17
1.1.9.1.4. Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları .....	18
1.1.9.1.5. Türkiye'de AR-GE Destekleri .....	20
1.1.9.2.Patent Tanımı.....	20
1.1.9.2.1. Patentsiz Buluşlar.....	22
1.1.9.2.2.Patent'in Tarihi.....	23

1.1.9.2.3. Patentlerin İnovasyon Kapsamındaki Önemi.....	23
1.1.9.2.4. Türkiye’de Patent Başvuru Sayısı.....	24
1.2.YÜKSEK TEKNOLOJİ İHRACATI TANIMI .....	30
1.2.1.Yüksek Teknoloji Üretiminin Önemi .....	31
1.2.2. Yüksek Teknolojili İhracatının Türkiye’deki Durumu.....	32

## İKİNCİ BÖLÜM

### EKONOMİK BÜYÜME

2.1. EKONOMİK BÜYÜME KAVRAMI İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER .....	36
2.1.2. Ekonomik Büyümenin Ölçülmesi .....	37
2.2. EKONOMİK BÜYÜMENİN KAYNAKLARI.....	39
2.2.1. Sermaye .....	40
2.2.2. İşgücü (Emek) .....	41
2.2.3. Doğal Kaynaklar.....	42
2.2.4. Teknolojik Gelişme .....	43
2.3. EKONOMİK BÜYÜMENİN TÜRLERİ.....	44
2.4. EKONOMİK BÜYÜME MODELLERİ .....	48
2.4.1. Klasik Büyüme Modelleri .....	48
2.4.1.1. A. Smith’in Büyüme Üzerine Analizleri .....	49
2.4.1.2. T. Malthus’un Büyüme Hakkındaki Görüşleri .....	51
2.4.1.3. D. Ricardo’nun Büyüme Hakkındaki Görüşleri .....	53
2.4.2. Solow Büyüme Modeli.....	54
2.4.3. Romer Büyüme Modeli .....	55
2.4.4. Lucas Büyüme Modeli .....	57
2.4.5. Barro Büyüme Modeli.....	58
2.4.6. Aghion ve Howitt Büyüme Modeli .....	59
2.4.7. Grossman ve Helpman Büyüme Modeli .....	60
2.4.8. Schumpeter Büyüme Modeli.....	60

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### TÜRKİYE’DE İNOVASYON, YÜKSEK TEKNOLOJİ İHRACATI VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNİN ANALİZİ

3.1. KONUYLA İLGİLİ LİTERATÜR ÇALIŞMASI. ....	62
3.2. VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLER .....	70
3.3. UYGULAMADA KULLANILAN YÖNTEM VE MODEL.....	71
3.3.1. Zaman Serileri Analizi .....	71



3.3.2. Birim Kök Test İstatistikleri.....	71
3.3.3. Vektör Otoregresif (VAR) Model .....	72
3.3.4. VAR Granger Nedensellik Testi .....	73
3.3.5. Varyans Ayrıştırma Analizi.....	75
3.3.6. Etki-Tepki (Impluse-Response) Analizi.....	75
3.3.7. UYGULAMA SONUÇLARI.....	76
3.3.7.1. Birim Kök Test İstatistikleri.....	76
3.3.7.2.Vektör Otoregresif (VAR) Model.....	77
3.3.7.3. VAR Granger Nedensellik Testi.....	81
3.3.7.4. Varyans Ayrıştırma Analizi .....	83
3.3.7.5. Etki-Tepki (Impluse-Response) Analizi .....	91
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	98
KAYNAKÇA.....	102

## **SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

<b>AB</b>	:Avrupa Birliği
<b>ABD</b>	:Amerika Birleşmiş Devletleri
<b>Ar-Ge</b>	:Araştırma Geliştirme
<b>BRİCS</b>	: Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika Cumhuriyeti
<b>ÇUŞ</b>	:Çok Uluslu Şirketler
<b>PCT</b>	:Patent İşbirliği Anlaşması
<b>EPO</b>	:Avrupa Patent Ofisi
<b>GSMY</b>	:Gayri Safi Milli Hâsıla
<b>GSYH</b>	: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
<b>İBM</b>	:İçsel Büyüme Modelleri
<b>İKY</b>	: İnsan Kaynakları Yönetimi
<b>KOBİ</b>	:Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler
<b>OECD</b>	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>UN</b>	:Birleşmiş Milletler
<b>VAR</b>	:Vektör Otoregresif
<b>vd.</b>	:ve diğerleri

## TABLolar LİSTESİ

Tablo:1.1. Türkiye’de Ar-Ge Harcamalarına Devlet, Mali Ve Mali Olmayan Şirketler Tarafından Harcanan Meblağ.....	19
Tablo:1.2. Patent Başvurularının Yıllara Göre Dağılımı (2000-2018) .....	27
Tablo:1.3. 2018 Yılında Patent Başvurusunda Bulunan İllerin Başvuru Sayılarına Göre Sıralanması (İlk 15 İl) .....	28
Tablo:1.4. Patent Başvurularının Türk Patent Ve Marka Kurumu' na En Çok Başvuruda Bulunan Ülkelere Göre Dağılımı .....	29
Tablo:1.5. En Çok Yüksek Teknoloji İhracatı Yapan 10 Ülke Ve Türkiye ( ABD Doları), (1990-2018) .....	33
Tablo: 1.6. Türkiye’de Yüksek Teknoloji İhracatının Toplam ihracat içerisindeki Payı.....	34
Tablo: 1.7. Teknoloji Yoğunluğuna Göre İmalat Sanayi Ürünleri Dış Ticareti, Ekim 2019.....	35
Tablo 3.1: Birim Kök Test İstatistikleri .....	76
Tablo 3.2: VAR Gecikme Uzunluğu Seçme Kriteri .....	77
Tablo 3.3: VAR Modeli Öngörü Sonuçları.....	79
Tablo 3.4: VAR Granger Nedensellik Testi Sonuçları .....	82
Tablo 3.5a: Ekonomik Büyüme Varyans Ayrıştırma Analizi sonuçları .....	83
Tablo 3.5b: Yüksek Teknoloji İhracatının GSYH İçindeki Payının Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları .....	84
Tablo 3.5c: Ar-Ge Harcamaları GSYH İçindeki Payı Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları .....	85
Tablo 3.5d: Patent Başvuru Sayısı Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları .....	86
Tablo 3.6: Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçlarına Göre Uzun Dönemde Değişkenlerin Birbirini Etkileme Düzeyleri .....	90
Tablo 3.7a: Büyümenin Tepkisi.....	91
Tablo 3.7b: Yüksek Teknoloji İhracatının GSYH İçerisindeki Payının Tepkisi .....	92
Tablo 3.7c: Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçindeki Payının Tepkisi .....	93
Tablo 3.7d: Patent Başvuru Sayılarının Tepkisi .....	94

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil:1 Ar-Ge'den Patente Uzanan Süreç .....	21
Şekil 2: 2018 Yılında Patent Başvurularının Kökeni .....	25
Şekil 3: 2018 Yılında En Çok Patent Başvurusu Yapan Şirketler .....	26
Şekil 4: AR Karakteristik Polinomun Ters Kökleri .....	78



## **GRAFİKLER LİSTESİ**

Grafik 1: Değişkenlerin Ayrı Ayrı Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları .....	88
Grafik 2: Değişkenlerin Topluca Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları .....	89
Grafik 3: Değişkenlerin Ayrı Ayrı Etki-Tepki Analizi Sonuçları.....	96
Grafik 4: Değişkenlerin Topluca Etki-Tepki Analizi Sonuçları .....	97



## GİRİŞ

Ülkelerin ekonomik büyüme performanslarına etki eden birçok faktör vardır. Bu faktörlerin neler olduğunu belirlemeye yönelik binlerce araştırma yapılmıştır ve bu araştırmalardan elde edilen sonuçlara bakarak söyleyebiliriz ki, ekonomik büyüme ve kalkınma performanslarına etki eden en önemli faktör inovasyon ve teknolojidir (OECD, 2007: 3). Küreselleşen bir dünyada ülkelerin ne kadarlık bir ekonomik büyüme ve gelişme sağlayabildikleri o ülkelerin inovasyon performansları ile bire bir ilgilidir. İnovasyon bir ülkenin teknolojik üstünlük elde edebilmesi ve bu üstünlüğü koruyabilmesi adına oldukça önemlidir (Hall, 2002:36).

Ulusal düzeyde gerçekleştirilen inovasyon faaliyetleri miktarının ölçülmesinin oldukça zor ve karmaşık bir görev olduğuna inanılmaktadır ve mükemmel bir inovasyon ölçü sistemi yoktur. Ekonomik çalışmalarda inovasyonun vekilleri olarak genellikle Ar-Ge harcamaları ve patent verileri kullanılmaktadır. Bu amaçla da yaygın olarak Ar-Ge harcamaları, daha da spesifik olarak söyleyecek olursak Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı ve patent istatistikleri kullanılmaktadır (Wang, 2013:1).

Dünyada ve Türkiye’de yapılan deneysel (ampirik) çalışmaların incelendiğinde genel olarak inovasyon ve yüksek teknoloji ihracatının ekonomik büyüme üzerine etkilerinin incelenmiş olduğunu görmekteyiz. Literatürde olan bazı eksiklikleri bir nebze de olsun giderebilmek adına Türkiye’de inovasyon, yüksek teknoloji ihracatı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırılmaya çalışılmıştır.

Bu kapsamda; çalışmamızda milyon kişi başına düşen patent başvuru sayıları, Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payı ve yüksek teknoloji ihracatının GSYİH içerisindeki payının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri araştırılacak ve 1990-2017 yıllarını kapsayan döneme ait veriler kullanılarak varyans ayrıştırma ve etki-tepki analizleri ile ortaya konulacaktır. Böylelikle günümüzde uygulanan politikalara öneri niteliğinde veya destekleyici şekilde çıkarımların yapılması ana temayı oluşturacaktır.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### İNOVASYON VE YÜKSEK TEKNOLOJİ İHRACATI

#### 1.1.İNOVASYONUN TANIMI

Türkçede anlamını tam karşılayacak her hangi bir kelimenin olmaması sebebiyle “inovasyon” sözcüğü çoğu zaman “yenilik”, “yenilenme” gibi çevrilmektedir. Köken olarak Latince “innovare” kelimesinden türetilmiş olan inovasyon sözcüğü “yeni ve farklı bir şey yapmak” anlamına gelmektedir. İnovasyon yenilik ve yenilikçilik anlamını taşımasına rağmen daha çok yeniliğin sonucu olarak görülmelidir (Özsağır,2013:25).

İnovasyon kelimesi son zamanlarda Batı ülkelerinin teknoloji, bilim ve ekonomi edebiyatlarında en çok konuşulan konuların başında gelmektedir. Literatürde çeşitli inovasyon kavramları ortaya çıkmaktadır. Özellikle son dönemlerde iktisatçıların, araştırmacıların, akademisyenlerin üzerinde durduğu önemli bir kavram haline gelmiştir. Ülkeler ve işletmeler inovasyon kavramı üzerine sürekli araştırma ve çalışmaların ne kadar gerekli olduğunu gayet iyi bilmektedirler. İnovasyonun ülkeler açısından incelendiğinde sürdürülebilir kalkınma, ulusal rekabetin güçlenmesi ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi, istihdam artışı ve toplumsal refahın yükseltilmesine iyi yönde etki ettiği açıkça görülmektedir. İnovasyona işletmeler açısından bakıldığında ise ürünlerin yeni pazarlara girilmesinde kolaylık sağlayan ve maliyeti düşürmek yoluyla verimlilik ve karlılığa katkı yapan, hizmet ve üretim kalitesini yükselten önemli bir araç olması gözlemlenmektedir.

Josept Schumpeter İnovasyonun önemine dikkat çeken ve ilk tanımını ortaya atan iktisatçı olmuştur. Schumpeter 1930’larda yazmış olduğu “The Teory Of Economic Development” kitabında inovasyon kavramını ele almıştır. Bu kavram aşağıdaki beş durumu kapsamaktadır:

1. Tüketicilerin henüz tanımadıkları bir ürünü veya var olan ürünün yeni ve daha iyi kalitesinin tanıtılması.
2. Söz konusu üretim dalında henüz deneyime göre test edilmemiş yeni bir üretim yönteminin tanıtılması, yani fiziksel olarak yeni bir ticari ürünü elde etmenin yeni bir yolu.

3. Söz konusu ülkenin belirli bir üretim kolunun daha önce girmemiş olduğu yeni bir pazarın açılması.
4. Hammadde temini ve yarı mamul ürünler için yeni tedarik kaynakların bulunması.
5. Herhangi bir sektörde yeni organizasyonun gerçekleştirilmesi, örnek olarak, tekel konumunun yaratılması veya tekel konumunun parçalanması gibi (Schumpeter, 1934:67).

Birçok insan için önemli keşifler yapmak ve yeni başarılarla yol açmak anlamını taşısa da, inovasyon bundan daha fazlasıdır. İlk önce tanımlamaya baktığımızda inovasyon, yalnızca yeni cihazlar, fikirler veya yöntemler ile değil, aynı zamanda bu cihaz, fikirler ve yöntemlerin hazırlanmasının da yeni yollarını ortaya çıkarma süreci ile temsil edilir. Ayrıca, iş modellerini değiştirmek ve daha iyi ürün ve hizmetler elde etmek için değişikliklere uyum sağlamakla da ilgilidir (<https://www.forbes.com>, Erişim tarihi: 27.02.2019).

İnovasyon amacı, yeni bir ürün, süreç veya hizmet yaratılmasına yol açan yeni fikirleri kullanarak fikri üretken bir konuma getirmek ve bunun karlı bir ürün olup olmadığı veya bir şeyi yapmanın daha iyi bir yolu olup olmadığı inceleyerek kaliteyi, hizmeti, süreci veya yönetim modelini iyileştirebilmektir. Parasal bir değer kazandırılmasa bile, değer eklenmesidir. Parasal bir ödül alınmadığında, inovasyonun bireye, gruba ya da topluma bir gelişme sağladığını varsayarız (<https://www.iaaip.org>, Erişim tarihi: 27.02.2019).

### **1.1.1.İnovasyonun Önemi**

İnovasyon, tüm ekonomilerin büyümesini ve dinamizmini desteklemektedir. Birçok OECD ülkesinde, şirketler fiziksel sermayede (makine, donanım veya binalarda) olduğu gibi yazılım, veri tabanı, araştırma ve geliştirme (AR-GE), firmaya özgü beceriler ve organizasyon sermayesi gibi yenilikçiliği teşvik eden bilgiye dayalı varlıklara da yatırımlar yapmaktadırlar. Dahası, gelişmekte olan ekonomiler de dâhil, dünyanın dört bir yanındaki milyarlarca insan günümüzde çok rahatlıkla internete erişim sağlamak ve birbirine bağlanmakta ve bu da bilgi yayılmasını ve daha fazla yenilik yaratılmasını sağlamaktadır. Büyük miktardaki verilerin (cep telefonlarından gelen coğrafi konum verileri gibi) her yerde kolaylıkla veri üretimi ve hesaplaması yapılabilmesi “Nesnelerin İnternet”inden nelerin beklenebileceğinin bir ispatıdır.



Bunlar ve biyo-nano-teknoloji ve ilgili geliştirilmiş gereçler gibi alanlardaki diğer teknolojik değişiklikler, üretim, ekonomik faaliyetlerin yeri ve ekonomideki farklı sektörlerin rolleri üzerinde devam eden dönüşümlere yol açacaktır. Bu tür teknolojik değişiklikler büyümenin önemli bir faktörüdür. Yapılmış birçok deneysel analiz, İnovasyonun çeşitli şekillerde, birkaç kanal aracılığıyla büyümeye katkıda bulunduğunu göstermektedir (OECD, 2015:3).

### **1.1.2.İnovasyonun Türleri**

**1.Ürün Yenilikleri:** Oslo Kılavuzu'nun tanımına göre bir ürün yeniliği, özellikleri veya kullanım amaçları bakımından yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş bir mal veya hizmetin tanıtılmasıdır. Bu teknik özelliklerde, birleştirilmiş yazılımda, bileşenlerde ve malzemelerde, kullanıcı kolaylığında veya diğer işlevsel özelliklerde önemli iyileştirmeleri içerir. (OECD, 2011:16).

**2. Süreç Yenilikleri:** Bir süreç yeniliği, yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş bir üretim veya teslimat yönteminin uygulanmasıdır. Bu teknikler, ekipman ve / veya yazılımda önemli değişiklikler içerir. Süreç inovasyonları, üretim veya teslimatın birim maliyetlerini düşürmek, kaliteyi artırmak, yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş ürünler üretmek veya sunmak için tasarlanabilir (Özsağır,2013:35-36).

**3. Pazarlama Yenilikleri:** Ürün tasarımında veya ambalajında, ürün yerleştirme, ürün tanıtımında veya fiyatlandırmada önemli değişiklikler içeren yeni bir pazarlama yönteminin uygulanmasıdır. Pazarlama yenilikleri, şirketin satışlarını artırmak amacıyla müşteri ihtiyaçlarını daha iyi karşılamayı, yeni pazarlar açmayı veya bir firmanın ürününü piyasaya yeni bir şekilde yerleştirmeyi hedeflemektedir (OECD, 2011:16).

**4. Organizasyonel Yenilikler:** Firmanın ticari eylemlerinde, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerinde yeni bir organizasyonel yöntemin uygulanmasıdır. Organizasyonel inovasyonlar, bir şirketin yönetim maliyetlerini veya işlem maliyetlerini azaltarak, işyeri memnuniyetini (ve böylece işgücü verimliliğini) artırarak, ticari olmayan varlıklara (kodlanmamış dış bilgi gibi) erişim sağlayarak veya tedarik maliyetlerini azaltarak performanslarını arttırmayı amaçlayabilir (OECD, 2011:16).

### 1.1.3. Teknolojik İnovasyon

Teknolojik inovasyonlar, ürün yenilikleri, endüstriyel Ar-Ge yatırımları ve taklitsel ve iyileştirmeler yoluyla teknoloji transferleri gibi formları içermektedir (Sengupta, 2014:1-2).

Drucker (1985) Teknolojik inovasyonu bir girişimcinin her hangi bir çıktıyı ticarileştirmek ve fırsatları değerlendirmek için çeşitli girdileri (örneğin, ürün, hizmet, süreç veya iş modeli) bir araya getirdiği süreç olarak tanımlamıştır. Bu süreç, teknoloji ve inovasyon yönetimi konusundaki geniş literatürde etkili bir şekilde ayrıntılandırıldığı gibi birçok kararı da kendi bünyesinde barındırmaktadır. Özellikle, bu kaynak, teknolojik inovasyona kaçınılmaz bir girdi olan Ar-Ge'ye yatırım yapma seçimini yakından araştırmaktadır. Daha genel açıdan bakacak olursak, araştırmacılar şirketlerin orijinal icatlar yaratmak veya başarılı yeni ürün geliştirmeyi kolaylaştırmak için çeşitli teknolojik girdilerin nasıl özümseyebileceğini ve organize edebileceğini ele almaktadır. Araştırma ayrıca, firmanın harici teknoloji kaynaklarına ne zaman ve nasıl güvenmeyi seçebileceğini de gösterir. Bu ve diğer faktörlerin araştırılması, inovasyon performansının ana itici güçlerini belirlemeye, araştırmacıların şirketlerin taklit tehditlerini ve teknolojik inovasyonlardan uygun değerleri nasıl yönetebileceklerini anlamaya çalışmaktadırlar (Perri ve Peruffo, 2017:42-43)

Teknoloji nüanslıdır ve her teknolojik yenilik, maliyet ve faydalarıyla birlikte gelir. Yenilikçi, inovasyonun evrensel saygınlıklar alacağı, geleceğe yönelik hayali uzak görüşlülüğünü nadiren ortaya çıkarıyor. Bununla birlikte, bu uzak görüşlülük, yenilikçiyi ileriye iten, genellikle tek fikirli bir uzak görüşlülüktür. Yenilikçiler başkalarının göremeyeceği sorunları görüyor ve yenilikleri ile bu sorunlara çözüm getirmeyi amaçlıyor (Gautschi, H. ve Gautschi, D., 2016: 123)

Günümüz toplumunda bilginin üretken bir faktör olarak artan önemi, genel olarak inovasyon düşüncesinde ve teknolojik inovasyon, ürün inovasyonu ve kurumsal inovasyon gibi spesifik terimler konusunda bir değişiklik gerektirmektedir. Şirket ve ekonomi yöneticileri, bilginin mevcut çalkantılı çevreyle karşı karşıya gelebilecek en değerli ve stratejik kaynak olduğunun farkındadır. Bu konular, endüstriyel bir toplumdan bir bilgi topluma olan hızlı gelişimin, bilgi yaratmanın önemi ile tanımlandığını göstermektedir. Ek olarak, mevcut küresel rekabet ve değişen çevre, inovasyonun önemli bir rol oynadığı anlamına gelir ve şirketler rekabet edebilmek ve

kendilerini çevrelerine adapte edebilmeleri için hızla yeni ürünler, hizmetler ve süreçler yaratmalıdırlar. Bu şekilde eğer bir firma dinamik ortamlarda hayatta kalmak ve gelişmek istiyorsa, sürekli yenilenmesi gerekir. İnovasyon sürecinin başarısı, bir şirketin kaynaklarını kullanabilme yeteneğine ve her şeyden önce var olmayan dinamik kapasitelerin sömürülmesine veya geliştirilmesine bağlıdır ( De Castro vd. 2010:46-47).

Küreselleşen dünya ticaretinde teknolojik inovasyon sert şekilde gerektiği gerçeği vardır. Sadece özel şirketler tek başına gerekli tüm yatırımları yapamamaktadır ve devlet desteği teknolojik inovasyon için vazgeçilmez bir faktördür. Teknolojik inovasyonun ülke içerisinde sanayiye güçlendirdiği için dolayısıyla da küresel rekabeti de güçlendirmiş olur. Teknolojik inovasyonun geliştirilmesi için en fazla Ar-Ge harcamaları ayıran Japonya, Avrupa ve ABD'nin yanı sıra Çin ve Güney Kore gibi diğer ülkeler de büyük destekler sağlamaktadırlar ( Miyoshi ve Kii, 2011:35).

#### **1.1.4. Yıkıcı İnovasyon**

Chirstensen (2003), sadece iki kategoriden oluşan yeni bir sınıflandırma tipolojisi yaratarak “Yıkıcı İnovasyon” teorisinde devrim yapmıştır. Bu sınıflandırmanın ilki “sürdürmek” ikincisi ise “yıkıcı” olmaktadır (Morrish vd., 2019:178).

Yıkıcı inovasyon teorisi, kuruluşların yenilikle nasıl başa çıkacağını açıklamak için yararlı bir araçtır. İnovasyon, bu teoriye göre, ya sürdürülebilir ya da yıkıcıdır. İnovasyonları sürdürmek, şirketleri kurulan iyileştirme yörüngelerinde ilerleten şeydir. Bunlar, mevcut ürünlerdeki, örneğin daha uzağa uçan uçaklar, daha hızlı işlem yapan bilgisayarlar, daha uzun ömürlü cep telefonu pilleri ve daha iyi kalitede görüntü sunan ekranlara sahip televizyonlardır. Yıkıcı yenilikler, aksine, yeni bir değer önerisi sunar. Ya mevcut pazarları yeniden şekillendirir ya da yenilerini oluştururlar. Bu nedenle, iki tür yıkıcı inovasyon vardır: düşük seviye ve yeni pazar. Düşük maliyetli inovasyonlar, şirketler “müşterileri” ('bu ürün ve hizmetlerle müşterileri memnun ediyorlar) “yeterince iyi” ürünler ve hizmetler sunarken çok daha düşük fiyatlarla ortaya çıkabilir. Wal-Mart'ın indirimli perakende mağazası ve Dell'in doğrudan müşteriye özel modelleri, düşük kaliteli yıkıcı yeniliklerin örnekleridir. Mevcut ürün ve hizmetlerin özellikleri (örneğin boyut, fiyat, karmaşıklık) potansiyel tüketicilerin sayısını sınırladığında ya da uygun olmayan ya da merkezi ortamlarda yer almaya

zorlarsa, yeni pazarda yıkıcı yenilikler ortaya çıkabilir. Bell'in telefonu, Sony'nin transistörlü telsizleri, Apple'ın kişisel bilgisayarları ve eBay (diğerleri arasında), yeni pazardaki yıkıcı yeniliklerin örnekleridir (Christensen, ve Raynor, 2003:66).

Christensen (2003)'a göre inovasyonların sürdürülmesi, sıklıkla ortaya çıkan yeniliklerdir ve güçlü pazar payına sahip olan bazı ürünlerinin performansını artırmak için kurulan büyük şirketler tarafından uygulanmaktadır. Yıkıcı inovasyonlar daha az sıklıkta meydana gelir ve başlangıçta performans sorunları yaşama eğilimindedir. Bununla birlikte, daha az pahalı, basit ve kullanımı daha uygun olmaları muhtemeldir. En önemlisi, yıkıcı inovasyonlar mevcut pazarları dengesizleştirebilir ve iyi kurulmuş şirketlerin başarısız olmasına yol açabilir (Sultana ve Bunt-Kokhuis, 2012:168).

Markides 2006 yılında yayınlamış olduğu makalesinde yıkıcı inovasyonu üç farklı bileşenden oluşan şekilde sınıflandırılabilceğini öne sürmüştür. Bu sınıflandırmanın ilk bileşeni "Teknolojik", ikincisi "İşletme Modeli" ve üçüncüsü ise "Radikal Ürün Yenilikleri" dir. Sınıflandırmanın her üçünün mevcut piyasaları endüstrinin şu anda pazarda olduğundan daha basit, daha uygun veya daha az maliyetli, maddi ve manevi olmayan terimlerle yıkmaktadır.

1. Teknolojik İnovasyon: Daha iyi bir geleneksel benzin yakıtlı otomobil olarak değil, tamamen farklı bir yakıt türü kullanarak müşteriler kazanmak. Örnek olarak Tesla'nın elektrikli arabasını göstere biliriz.
2. Yıkıcı İş Modeli İnovasyonu: Çalışanlarını birer müşteri gibi görmek ve onlardan ürünlerinde ne gibi değişikliklerin yapılmasını istediklerinin öğrenilmesi, örneğin Ryan Air, Dell ve E \* Trade gibi.
3. Radikal Ürün Yenilikleri: Yerleşik rakiplere zarar verme eğiliminde olan üçüncü bir inovasyon türüdür. Dünya için yeni ürünler (örneğin, araba, televizyon, kişisel bilgisayarlar, mobil telefonlar) yaratan radikal bir yeniliktir. Radikal yenilikler tüketiciler için yıkıcıdır, çünkü mevcut tüketici alışkanlıklarını ve davranışlarını büyük ölçüde bozan ürünler ve değerli yaklaşımlar sunarlar. Üreticiler için yıkıcıdır, çünkü yarattıkları pazarlar, mevcut rakiplerin başarılarını arttırdığı yeterliliklerin ve tamamlayıcı varlıkların altındadır. Hem tüketicilere hem de üreticilere yıkıcı oldukları için, bu yenilikler nadiren talep edilmektedir (Markides, 2006:25).

### 1.1.5. Ters İnovasyon

Ters inovasyon, genellikle gelişmekte olan bir pazar için yaratılmış ve daha sonra gelişmiş ülkelerde satılanlardır. Bunlar “ters” tir çünkü genel itibarıyla tipik olarak kabul edilen bilgi ve teknoloji akışının yönünü tersine çevirirler. Ters inovasyon, gelişmekte olan pazarların katlanarak büyümesiyle desteklenmiştir (Corsi vd. 2015:12).

Ters İnovasyon geçmişte ağırlıklı olarak gelişmekte olan ülkelere dayanan firmalardan ortaya çıkmış olsalar da, gelişmiş ülkelere gelen çokuluslu şirketler (ÇUŞ) ters inovasyonların dev pazar potansiyelini gerçekleştirmeye başlamışlardır. Ancak, birkaç nedenden ötürü, ters inovasyonlar geliştirmek, Batı piyasaları için ürünlerden temelde farklı bir iş mantığı üzerine inşa edildiklerinden Batı ÇUŞ'lar için son derece zordur (Zeschky, 2014:256). Birincisi, ters inovasyonlar, kaynak kısıtlı kişilerin gereksinimlerini karşılayan basit ve uygun fiyatlı ürünlerle ilişkilendirilir. Sınırlı işlevsellik sağladıklarından ve genellikle geleneksel teknolojiler ve malzemeler kullandıklarından çoğu zaman mevcut Batı çözümlerine göre daha düşük görünürler. Batı ÇUŞ'lar için ters inovasyonlar geliştirilmesi zordur çünkü geleneksel olarak Batı pazarları için gelişmiş, modern ürünler ve teknolojilerin geliştirilmesine odaklanırlar. Mevcut ters inovasyon örnekleri çoğu zaman, kaynak kısıtlı kişilerin ihtiyaçlarını karşılayan tüketici ürünlerini içerir (Govindarajan vd., 2012: 13).

İkincisi Batı ÇUŞ'lerin iş modelleri, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde, ortalama bir Batı yaşam standardı ve satın alma gücü ile müşterinin ihtiyaçlarını karşılamak üzere tasarlanmıştır. Bu, genellikle düşük hacimli yüksek marjlara dayanan bir gelir modelini, yani gelişmiş ülkelerdeki ortalama müşteri için veya gelişmekte olan pazarlardaki zengin müşteriler için yüksek fiyatlı ürünler içerir. Bu iş modeli geçmişte çok başarılı olsa da, gelişmekte olan ülkelerdeki uygun fiyatlı ürünler için kaynak kısıtlı insanların talebi büyük ölçüde artmaktan dolayı giderek daha fazla tehlikeye atılmaktadır (Hang vd.2010:22).

Üçüncüsü, gelişmekte olan pazarlardaki temelde farklı türde ürünler ve iş modelleri nedeniyle, Batı ÇUŞ'lerin organizasyon yapılarını ve süreçlerini ters inovasyon gerekliliklerine uyarlamaları istenmektedir. Özellikle, mevcut Ar-Ge yapılarının, uluslararası bağlamda zihniyet, gelişme süreçleri ve karar gücü bakımından tutumlu ürün inovasyonunun gereksinimlerini karşılaması gerekir.

Özetleyecek olursak ters inovasyon, tutumlu yeniliğin, iş modeli yeniliğinin ve örgütsel yeniliğin kesiştiği noktadadır (Zeschky, 2014:256-257).

ÇUŞ'lar şu anda gelişmekte olan pazarlara ABD, Avrupa ve Japonya'nın gelişmiş pazarlarından daha fazla yatırım yapıyor ve bu pazarlara yaptıkları yatırımların bir parçası olarak birçok firma yerel Ar-Ge merkezleri kurmuşlardır. Bu merkezler genellikle yerel inovasyon sağlamayı amaçlamışlardır, ancak olgunlaştıkça, bazıları belirli uygulamalar ve teknolojiler için öncü merkezler haline geldiler. Gelişmekte olan bazı pazarlarda pazar büyümesi yavaşladığından, bu yerel merkezler, iyi bir destek ağı kurdukları firmalarının kendi iç pazarları da dahil olmak üzere, başka yerlerdeki büyüme fırsatlarını daha agresif bir şekilde aramaya başlamışlardır. Aynı zamanda, kendi iç pazarlarındaki pazar büyümesiyle desteklenen yerli şirketler de kendi ulusal sınırlarının ötesine geçme fırsatları arıyorlar. Gelişmiş pazarlarda daha yüksek fiyat marjlarından etkilenen ABD ve diğer gelişmiş ülkelerdeki pazarlara saldırmak için artan inovasyon becerilerini ve kalitesini kullanmaya başladılar. Bu şartlar göz önüne alındığında, gelişmekte olan pazarlara dayanarak ya da gelişmiş pazarlara dayanan küresel firmaların tersine yeniliklerle ürün portföylerini artırmalarını ya da işlerini yapanlar tarafından aşınan işlerini görmelerini beklemek mantıklıdır. Bununla birlikte, ters inovasyonun potansiyel faydaları çekici olsa da, ters inovasyonun icra edilmesini isteyen şirketler, ürün yamyamlaştırılmasından Ar-Ge merkezinde icat edilmemiş sendromuna kadar çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Sonuç olarak, birçok ters inovasyon projesi başarısız oluyor (Hadengue, 2017:40).

### **1.1.6. İçsel İnovasyonlar**

İçsel inovasyon, yeniliklere yatırım yapma eğilimini geliştirmek için pazar teşviklerini içerir. Teknoloji yarışını kazanması için beklenen ödüller ve tek el ürünlerinin patent yasaları ile muhtemel korunması bu tür pazar teşviklerinin temel bileşenlerini sağlar. Akademik ve kar amacı gütmeyen kuruluşlardaki temel araştırmalar dışsal inovasyon örneğidir. Bu tür Ar-Ge araştırmaları, bazen yeni ürünlere veya daha sonra yeni süreçlere yol açabilecek genel bir arka plan sağlar. Solow'un büyüme modeli, tüm teknolojik ilerlemeyi dışsal olarak kabul etse de, sonunda sanayi ve genel ekonomi için önemli verimlilik artışları içeren üretim sınırında yukarı yönlü bir kaymaya neden olmuştur. Sonraki iki tür yenilik daha az

somut görüngü içerir. Evrimsel seçim mekanizması, şirketleri dinamik pazar verimliliği ve patent sistemi ile seçiyor. Bu mekanizma hem teknolojik değişimin birikimli yapısını hem de piyasa yapılarının içsel yönlerini tanıır. Patent sistemi, teknolojik seçimin ikinci politika aracıdır. Teknolojik yeniliklere yönelik teşvikleri destekleyen mülkiyet haklarını tanımlar. Örneğin, ilaç endüstrileri bu tür teşvikler nedeniyle büyük Ar-Ge yatırımları üstlenmektedir. Teknoloji literatüründe, sınırlı kapsamı olan bir patent sisteminin teknoloji ve bilgi yayılımını desteklediği, geniş kapsamlı yeniliklerin teknolojik araştırmalarda daha fazla deney yapmayı teşvik ettiği bilinmektedir (Sengupta, 2014:1).

### **1.1.7. İnovasyon ve Yaratıcılık**

Herhangi bir organizasyondaki başarılı performans için inovasyon ve yaratıcılık hayati öneme sahiptir. Hem inovasyon hem de yaratıcılık aynı sürecin ayrılmaz parçaları olduğunu ve yaratıcılığa yönelik araştırmaların genellikle fikir üretme aşamasını incelediği, inovasyon çalışmasının da fikir uygulamasının ikinci aşamasını içermesi şeklinde düşünülmelidir. İnovasyon ve yaratıcılığı tanımlayacak olursak: İşyerinde yaratıcılık ve yenilik, yeni ve gelişmiş şeyleri yapma yollarını geliştirme ve sunma girişimlerinin ürünleri, süreçleri ve sonuçlarıdır. Bu sürecin yaratıcılık aşaması fikir üretmeyi ifade eder ve inovasyon, fikirleri daha iyi prosedürlere, uygulamalara veya ürünlere doğru uygulama sürecinin sonraki aşamasını ifade eder. Yaratıcılık ve inovasyon, birey, çalışma ekibi, organizasyon düzeyinde veya bu seviyelerden birden fazlasında bir araya gelebilir, ancak bu analiz seviyelerinin bir veya daha fazlasında her zaman tanımlanabilir faydalarla sonuçlanacaktır (Anderson, 2014:1297-1298).

Herhangi bir organizasyonda yaratıcılığın ve inovasyon ruhunun gelişmesi için liderlerin yaratıcılığı teşvik etmedeki rolünü kabul etmesi gerekir. Liderler, yaratıcılığın gelişmesi için elverişli bir ortamı teşvik etmek için organizasyonu tasarlayarak organizasyonel yaratıcılığı ve yeniliği başarıyla teşvik edebilir. Liderler bunu kuruluş üyeleri için dostane ve kapsayıcı çalışma koşulları oluşturarak yapabilir. Kuruluşun sosyal yapısı çalışanların kendilerini güvende hissetmelerine yardımcı olduğu için çalışanların da yaratıcılığını ortaya çıkarır. Sonuç olarak, örgütsel liderler her çalışanın fikir, geçmiş ve perspektiflerinin zenginliğine saygı duymalı, değer

vermeli ve bunlardan faydalanmalı ve kendi kurumlarında çalışmak için kendi kişisel varlıklarını ve deneyimlerini kullanmalarını sağlamalıdır (Agbor, 2008:41).

Başarılı şirketler inovasyon ve yaratıcılığı kullanarak pazarda kendilerine rekabet avantajı yaratırlar. Başarılı şirketlerin bu başarısı tesadüfi değil, yenilikçilik ve yaratıcılıktan kaynaklıdır. Yeni ürün ve hizmetleri oluşturmak ve pazarlamak için insan kaynaklarını etkin bir şekilde yönetmek en öncelikli şarttır. İnsanlar yenilikçi bir organizasyonun en hayati kaynağıdır. Başarılı inovasyon tabanlı şirketler insanları yönetmeyi, motive etmeyi ve ödüllendirmeyi her zaman doğru bir şekilde yürüten şirketlerdir. İnsan Kaynakları Yönetimi (İKY) stratejileri, etkili olmayan kurumsal performans için “hepsi için bir tedavi” olmasa da, kuruluşlarda yenilikçiliği ve yaratıcılığı teşvik etme potansiyeline sahiptir. İnovasyonu ve yaratıcılığı destekleyen İKY stratejileri aşağıdaki 4 şemadaki gibi kavramsallaştırıla ve tanımlanabilir.

1. İnsan kaynakları planlaması - Bu strateji, etkili inovasyon ekipleri oluşturmak için personel ihtiyaçlarını analiz eder, belirler ve çözüm yolu bulur.
2. Performans değerlendirilmesi – Bu strateji bireysel ve takım performansını değerlendirir, böylece takım içinde yer alan bireylerin ayrı ayrıdaki performanslarını analiz eder ve değerlendirmiş olur.
3. Ödül sistemleri- Bu strateji, bir kurumun verimlilik, yenilikçilik ve karlılık hedeflerini gerçekleştirmesi için personeli motive etmek için ödüllendirme stratejisi kullanır.
4. Kariyer yönetimi – Bu strateji, sürekli eğitim ve öğretim yoluyla bir çalışanın uzun vadeli kariyer hedeflerini kuruluşun hedefleri ile eşleştiriyor (Grupta ve Singhal, 2016:41).

Harvard İşletme bölümü Psikoloji Doktora ve Girişimcilik Yönetimi Birimi Başkanı Teresa Amabile, yaratıcılığı en basit ve kapsamlı açıdan açıklayan Akademisyenlerden birisidir. O, Yaratıcılığı aşağıdaki üç bileşenin birleşmesinden kaynaklandığı savunmaktadır:

1. Bilgi: Bütün uygun bireysel anlamların yaratıcı bir çaba getirisidir.
2. Yaratıcı Düşünme: İnsanların problemlere nasıl yaklaştığı ile ilgilidir, kişiliğe ve düşünme / çalışma tarzına bağlıdır.



3. Motivasyon: Motivasyon genel olarak yaratıcı üretimin anahtarı olarak kabul edilir ve en önemli motivasyonlar işin kendine özgü tutkusu ve ilgisidir (Adams, 2005:3).

### **1.1.8. İnovasyon ve Bilgi Yoğun Servis Faaliyetleri**

Bilgi yoğun servis faaliyetleri çalışması, inovasyonun çeşitli katılımcılar arasında etkileşimli bir süreç olduğu dereceyi göstermektedir. Bilgi yoğun servis faaliyetleri, kuruluşların bir pazar gereksinimini veya fırsatını karşılamak için birlikte çalıştıkları toplu veya işbirliğine dayalı problem çözme süreçleri yoluyla inovasyonu etkiler. İnovasyon gittikçe daha karmaşık hale gelme eğiliminde olduğundan, geniş bir beceri kümesi, başarının çok önemli bir unsurudur. Örneğin, yeni tipte bir baskı kâğıdının geliştirilmesi, fiber araştırma, biyoteknoloji, kimya, elektronik, mühendislik, işletme yönetimi, pazarlama, lojistik, kilit müşteriler, yazılım geliştirme ve baskı teknolojisi konularında uzmanlık da dâhil olmak üzere çeşitli bilgi yoğun servis faaliyetleri çeşitlerini bir araya getiriyor. Bu örnekler, yeniliğin çok boyutlu doğasını ve yeni ürünleri, süreçleri ve hizmetleri meyve vermeye getirmek için gerekli olan çeşitli bilgi yelpazesini vurgulamaktadır. Yenilikçi firmalar, genellikle iç yeteneklerinin ötesine uzanan geniş bir beceri setini harekete geçirmelidir. Bu beceriler arasında sadece teknik beceriler değil, piyasa analizi, lojistik ve davranış bilimleri de yer almaktadır. Eğlence ve turizm çalışmasında gösterildiği gibi, inovasyondaki üç temel zorluk ürün geliştirme konusundaki uzmanlığın entegrasyonu, stil ve teknolojinin entegrasyonu ve müşterinin / kullanıcının rolü ve ortaya çıkan yaşam tarzlarını anlamının önemidir. Bunların hepsi bilgi yoğun servis faaliyetlerini içerir (OECD, 2006:11).

### **1.1.9. İnovasyonun Temel Göstergeleri**

İnovasyonun ortaya çıkması temelde iki şekilde olur. Bunlardan ilki, belirli her hangi bir konuyu kapsamlı bir şekilde araştırarak ve deneysel yollarla yeni bir bilgi yaratarak, yani Ar-Ge harcamaları yapmak temel inovasyon yaratma mekanizmasıdır. İkincisi ise başkalarının yapmış oldukları inovasyonlardan yararlanarak veya o inovasyonu transfer ederek bilgi edinmek diğer bir mekanizmadır ( Tüylüoğlu ve Saraç, 2012:40). İnovasyonun temel göstergeleri denildiğinde ilk akla Ar-Ge gelmektedir. Ar-Ge ele alınan her hangi bir konuyu geniş ve derinlemesine araştırmak ve araştırma sonucunda yeni bir bilgi yaratmaktır. Ar-Ge'ye önem veren ülkelerin ve

firmaların teknoloji konusunda diğer ülkelere ve firmalara oranla daha yüksek ve başarılı oldukları açıkça gözlemlenmektedir. İnovasyonun diğer bir temel göstergesi de patent başvuru sayılarıdır. Patent buluş sahibine devlet tarafından verilen patent sahibinin izni olmadan başkaları tarafından yeniden üretilmesini, kullanılmasını veya satılmasını belirlenen süre zarfında önleye bilme hakkıdır (Kavak, 2009:617-628).

### **1.1.9.1. Ar-Ge'nin Tanımı**

Araştırma ve deneysel gelişim (AR-GE), insan kaynağını, kültürü ve toplumu da içeren bilgi birikimini artırmak ve mevcut bilginin yeni uygulamalarını geliştirmek için üstlenilen yaratıcı ve sistematik çalışmaları içerir. Ar-Ge terimi üç tür faaliyeti kapsar: temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel gelişim. Temel araştırma, temelde fenomenlerin ve gözlemlenebilir gerçeklerin altında yatan temeller hakkında yeni bir bilgi edinmek için, belirli bir uygulama ya da kullanımda kullanılmaksızın üstlenilen deneysel veya teorik bir çalışmadır. Uygulamalı araştırma, yeni bilgi edinmek için yapılan özgün bir araştırmadır. Ancak, öncelikle spesifik, pratik bir amaç veya hedefe yöneliktir. Deneysel gelişim, araştırma ve pratik deneyimlerden edinilen bilgileri kullanarak ve yeni ürün veya süreçler üretmeye veya mevcut ürün veya süreçleri iyileştirmeye yönelik ek bilgi üretmeye dayanan sistematik bir işidir. Yeni ürün veya süreçlerin tasarımı ile ilgili yeni kavram ve fikirlerin geliştirilmesine destek olmak için bilgi oluşturmayı amaçlayan deneysel bir geliştirme projesi Ar-Ge'ye dahil edilmelidir (OECD Frascati Manual, 2015:45).

#### **1.1.9.1.1. Ar-Ge Faaliyetleri İle İlgili Kavramlar ve Ar-Ge Faaliyetlerinin Sınıflandırılması**

“Ar-Ge faaliyeti”, yeni bilgi üretmek için Ar-Ge uygulayıcıları tarafından kasıtlı olarak gerçekleştirilen eylemlerin toplamıdır. Çoğu durumda, Ar-Ge faaliyetleri “Ar-Ge projeleri” oluşturmak üzere gruplandırılabilir. Her Ar-Ge projesi, bir dizi Ar-Ge faaliyetinden oluşur, belirli bir amaç için düzenlenir ve yönetilir ve en düşük resmi faaliyet düzeyinde bile, kendi amaçları ve beklenen sonuçları vardır. Bir Ar-Ge projesi kavramı, Ar-Ge'nin nasıl yapıldığını anlamak için yararlı olsa da, kullanılan tüm sektörlerde aynı şekilde uygulanması muhtemel değildir (OECD Frascati Manual, 2015:46).

Ar-Ge faaliyetlerini sınıflandırmak için Ar-Ge faaliyetlerinin beş temel kriteri ortaklaşa bir şekilde karşılayabilir olması gerekmektedir. Ar-Ge çalışmalarını

ve belirli Ar-Ge projelerini tanımlamak için beş kriterin nasıl etkili bir şekilde uygulanabileceğini göstermek için hiçbir şekilde ayrıntılı olmayan bir dizi örnek kullanılır.

Yeni bulgulara yönelik olmak: Yeni bilgi, bir Ar-Ge projesinin beklenen hedefidir, ancak farklı bağlamlara adapte edilmesi gerekir. Örneğin, üniversitelerdeki araştırma projelerinin bilgide tamamen yeni gelişmelere devam etmesi beklenir ve aynı araştırma kurumları tarafından tasarlanan ve yönetilen projeler için de söylenebilir. İş dünyasında, Ar-Ge projelerinin potansiyel yeniliği, sektördeki mevcut bilgi birikimi ile karşılaştırılarak değerlendirilmelidir. Projedeki Ar-Ge faaliyeti, sektörde henüz kullanılmayan ve işletme için yeni olan bulgularla sonuçlanmalıdır. Ar-Ge'nin dışında, bu bilgi yeni olmadığı için mühendisliği bilgi edinme aracı olarak kopyalamak, taklit etmek veya tersine çevirmek için yapılan faaliyetler vardır (OECD Frascati Manual, 2015:46).

Özgün, açık olmayan, kavram ve hipotezlere dayalı olmak (yaratıcı): Ar-Ge projesi, mevcut bilgiyi geliştiren objektif yeni kavram veya fikirlere sahip olmalıdır. Bu, Ar-Ge'den ürün veya süreçlerde yapılan rutin herhangi bir değişikliği içermez ve bu nedenle, bir insan girdisi Ar-Ge'de yaratıcılığa özgüdür. Sonuç olarak, bir Ar-Ge projesi araştırmacının katkısını gerektirir. Değerlendirmede özen gerektiren bir alan sanattır: yaratıcılık vardır, ancak faaliyetin Ar-Ge olarak nitelendirilebilmesi için diğer kriterlerin de doğrulanması gerekir. Rutin faaliyet Ar-Ge'nin dışında tutulurken, ortak görevleri gerçekleştirmek için geliştirilen yeni yöntemler dâhil edilmiştir. Örnek olarak, veri işleme, veri işleme için yeni yöntemler geliştirme projesinin bir parçası olmadığı sürece bir Ar-Ge etkinliği değildir. Mesleki eğitim Ar-Ge'den hariç tutulur, ancak eğitim vermek için yeni yöntemler Ar-Ge olabilir. Bir projenin parçası olarak geliştirilen bir sorunu çözmek için yeni bir yöntem, eğer sonuç orijinal ise ve diğer kriterler yerine getirilmişse Ar-Ge olabilir (Lee Y. ve Lee H. 2011:2122).

Nihai sonuç hakkında belirsiz olmak (belirsiz): Ar-Ge, birçok boyutu olan belirsizliği içerir. Bir Ar-Ge projesinin başlangıcında, sonucun türü ve maliyeti (zaman tahsisi dâhil), hedeflere göre kesin olarak belirlenemez. Resmi bilginin sınırlarını genişletmeyi amaçlayan temel araştırmalarda, amaçlanan sonuçlara ulaşılama ihtimalinin geniş bir kabulü vardır. Örneğin, bir araştırma projesi bir dizi rakip hipotezi ortadan kaldırmakta başarılı olabilir, ancak hepsini değil. Genel olarak Ar-Ge için,

beklenen sonuçlara ulaşmak için gereken maliyetler veya zaman ile hedeflerine herhangi bir dereceye ulaşıp ulaşılamayacağı konusunda belirsizlik vardır. Örneğin, belirsizlik, Ar-Ge prototiplemesi (teknik kavram ve teknolojileri yüksek bir başarısızlık riski olan test edilebilir uygulamalar için uygulanabilirlik açısından) ve Ar-Ge olmayan prototipleme arasında bir ayrım yaparken kilit bir kriterdir (teknik veya yasal sertifikalar almak için kullanılan ön üretim birimleri) (OECD Frascati Manual, 2015:47).

Planlanmalı ve bütçelenmeli (sistemik): Ar-Ge, sistemik olarak gerçekleştirilen resmi bir faaliyettir. Bu bağlamda “sistemik”, Ar-Ge'nin izlenen süreçte ve sonuçta kaydedilen kayıtlarla birlikte planlı bir şekilde yürütülmesi anlamına gelir. Bunu doğrulamak için, Ar-Ge projesinin amacı ve gerçekleştirilen Ar-Ge için finansman kaynakları tanımlanmalıdır. Bu tür kayıtların mevcudiyeti, belirli ihtiyaçları karşılamayı amaçlayan ve kendi insani ve finansal kaynaklarına sahip bir Ar-Ge projesi ile tutarlıdır. Daha önce tarif edilen yönetim ve raporlama yapısının büyük projelerde bulunma olasılığı daha yüksek olsa da, pratik bir soruna özel bir çözüm üretmekle görevlendirilmiş bir veya daha fazla çalışanın veya danışmanın bulunmasının yeterli olacağı küçük ölçekli faaliyetler için de geçerli olabilir (OECD Frascati Manual, 2015:47).

Muhtemelen çoğaltılabilecek sonuçlara yol açmak (devredilebilir ve / veya çoğaltılabilir): Bir Ar-Ge projesi, yeni bilginin aktarılması, kullanımının sağlanması ve diğer araştırmacıların sonuçları kendi Ar-Ge faaliyetlerinin bir parçası olarak tekrarlamalarına izin verme potansiyeli ile sonuçlanmalıdır. Bu, bir başlangıç hipotezinin onaylanamaması veya bir ürünün orijinal olarak tasarlandığı gibi geliştirilememesi durumunda olumsuz sonuçları olan Ar-Ge'yi içerir. Ar-Ge'nin amacı, mevcut bilgi stokunun artırılması olduğundan, sonuçlar ve bununla ilgili bilginin kaybolma riski altında olacağı için, sonuçta zımni kalamazlar. Bilginin kodlanması ve yayılması, üniversitelerdeki ve araştırma enstitülerindeki olağan uygulamaların bir parçasıdır, ancak sözleşmeyle veya bir işbirlikçi girişimin bir parçası olarak ortaya çıkan bilgiler için kısıtlamalar olabilir. Bir iş ortamında, sonuçlar gizlilik veya diğer fikri mülkiyet koruma araçlarıyla korunacaktır, ancak sürecin ve sonuçların, işletmedeki diğer araştırmacılar tarafından kullanılmak üzere kaydedilmesi beklenmektedir (OECD Frascati Manual, 2015:48).

### 1.1.9.1.2. Ar-Ge Harcamalarının Belirleyicileri

Ar-Ge harcamalarının belirleyicileri dört kategoride gruplandırılmıştır: Bu kategoriler: (1) Yasal Koruma, (2) Pazar Faktörleri, (3) Stratejik İttifaklar ve (4) Firma Özellikleri 'dir.

1. Yasal Koruma: Yeni ürünlerin geliştirilmesine olanak sağlayan en önemli teşviklerden birincisi, geliştirilen ürünün patent aracılığıyla korunmasıdır. Bir firma Ar-Ge harcamalarının sonuçlarını koruyan bir patent alacağı inancı arttıkça, Ar-Ge harcamaları için firma daha fazla istekli olacaktır. Patent alacağına inandıkları ürünleri geliştiren firmalar, toplam harcamalarının büyük bir kısmını Ar-Ge'ye tahsis edecektir (Cumming and MacIntosh, 2000:359).
2. Pazar Faktörleri: Burada üç pazar faktörü göz önünde bulundurulur: rekabet, pazar talebi çekme ve tüketici tartışmaları. Pazardaki rekabet, Ar-Ge ve patent yarışlarında önemli bir unsur olarak kabul edilmektedir. Patent yarışında iki rakip etki vardır. Birincisi, verimlilik etkisi, bir tekelinin, potansiyel rekabetin bir sonucu olarak Ar & Ge'ye nispeten daha fazla yenilik ve harcama yapma teşvikini vurgular (Arrow, 1962:219-220). İkinci olarak, değiştirme etkisi, bir katılımcının Ar-Ge'ye tekelden daha fazla harcama yapma teşvikini vurgular. Diğer bir deyişle, tekeli Ar-Ge harcamaları ortalama olarak daha sık yeniliklere yol açmakta, bu da tekelinin kendi yerine geçmesini hızlandırmakta ve bir kar akışından vazgeçmektedir. Buna karşılık, katılımcının yenilik yaparak bırakacağı kar akışı yoktur. Bir katılımcının tekelinin yerini aldığı sert bir yenilik durumunda, yerine koyma etkisi verimlilik etkisine, oysa sert olmayan bir yenilik için verimlilik etkisi yerine geçme etkisine hükmedecektir. Bu etkiler birbirini dengeleyebilir olsa da, mevcut veya potansiyel rakiplerle olan kaygı arttıkça, rekabet avantajı elde etmek için Ar-Ge harcamalarının artmaktadır. Firmalar aynı pazar içerisinde olduğu rakip firmalar tarafından tehdit edilme riskine karşılık gelirlerinin büyük bir kısmını Ar-Ge harcamalarına yapma zorunda kalmaktadırlar (Cumming ve MacIntosh, 2000:359).
3. Stratejik İttifaklar: Stratejik ittifaklar riski azaltır, bilgi transferlerini kolaylaştırır ve genel olarak ittifakın tarafları arasındaki Ar-Ge

faaliyetlerini artırır. Taraflar arasında sağlanan bu anlaşma sayesinde Ar-Ge'nin sürdürülmesi için bir teşvik yararır. Firmalar Ar-Ge'yi sürdürmekle dâhili üretim yaparak tedarikçilere olan bağımlılığını da ortadan kaldırmayı hedeflemektedirler. Tedarikçilere olan bağımlılığı azaltan iç üretim, sadece iş riskini azaltmakla kalmaz, aynı zamanda çifte marjinalleşmenin dikey dışsallığı da ortadan kaldırır (Tirole, 1988:12-13).

4. Firma Özellikleri: Bir firma tarafından geliştirilen teknoloji türü, Ar-Ge harcamalarının yoğunluğunu etkileyebilir. İlk olarak, platform teknolojilerini örnekleyecek olursak: Platform teknolojisi, bir dizi farklı ürünü piyasaya sürmek için kullanılabilir bir teknolojidir. Bu genellikle ticarete gelecekte daha fazla ürün üretme potansiyeline sahip olmayan tek kullanımlık teknolojilerden ayırt edilir. Platform teknolojileri nispeten daha ucuzdur ve son kullanımları için geliştirilmeleri gerekmez. Gelişim aşamasındaki firmalar Ar-Ge'ye toplam harcamalarının daha büyük bir kısmını harcama gereği duyarken, Platform teknolojileri geliştirmek isteyen firmalar Ar-Ge'ye toplam harcamalarının daha az bir kısmını harcamaktadırlar (Choi, 1996:1155-1156).

#### **1.1.9.1.3. Ar-Ge Faaliyetlerinin Amacı**

Ar-Ge'nin başlıca amacı sürekli yenilenen bir çevrede faaliyette olan işletmelerin, bu yenilenmelere uyum sağlamasında yardımcı olmak, büyüme ve gelişmelerinde katkıda bulunmak ve bunun sonucunda işletmelerin sürdürülebilirliğini sağlamaktır. Bir Ar-Ge projesi, yeni bilginin aktarılması, kullanımının sağlanması ve diğer araştırmacıların sonuçları kendi Ar-Ge faaliyetlerinin bir parçası olarak tekrarlamalarına izin verme potansiyeli ile sonuçlanmalıdır. Ar-Ge'nin amacı, mevcut bilgi stokunun artması olduğundan, sonuçlar katı kalamaz, çünkü bunlar ve ilişkili bilgiler, kaybolma riski altındadır. Bilginin kodlanması ve yayılması, üniversitelerdeki ve araştırma enstitülerindeki olağan uygulamaların bir parçasıdır, ancak sözleşmeyle veya bir işbirlikçi girişimin bir parçası olarak ortaya çıkan bilgiler için kısıtlamalar olabilir. Bir iş ortamında, sonuçlar gizlilik veya diğer fikri mülkiyet koruma araçlarıyla korunacaktır, ancak sürecin ve sonuçların, işletmedeki diğer araştırmacılar tarafından kullanılmak üzere kaydedilmesi beklenmektedir (Zerenler vd., 2007:657).

Ar-Ge faaliyetinde bulunan işletmelerin temel amacı, ortaya çıkaracakları gayri-maddi hak ya da haklar sonucunda maliyet, satış, teknoloji avantajı ve üretimde rekabet üstünlüğü sağlamaktır. Bunların yanı sıra büyük firmalar genellikle herhangi bir projeye bağlı kalmadan Ar-Ge merkezlerinde araştırma ve/veya deneysel geliştirme faaliyetinde de bulunurlar (Arslan, 2015:34).

Bir projenin amacını anlamak için, Ar-Ge içeriğini ve Ar-Ge'nin uygulandığı kurumsal bağlamı tanımlamak önemlidir. Bunu aşağıdaki birkaç örnekle açıklayabiliriz.

Tıp alanında, ölüm nedenlerini belirlemek için yapılan rutin bir otopsi, tıbbi bakım uygulamasıdır ve Ar-Ge değildir. Bazı kanser tedavilerinin yan etkilerini tespit etmek için belirli bir ölüm oranına ilişkin özel bir araştırma, Ar-Ge'dir.

Benzer şekilde, tıbbi kontroller için yapılan kan ve bakteriyolojik testler gibi rutin testler Ar-Ge değildir, oysa yeni bir ilacı alan hastalar için özel bir kan testi programı Ar-Ge'dir.

Günlük sıcaklık veya atmosferik basınç kayıtlarını tutmak Ar-Ge değil, standart bir prosedürdür. Yeni sıcaklık ölçme yöntemlerinin araştırılması, hava tahmini için yeni modellerin çalışması ve geliştirilmesi Ar-Ge'dir (OECD Frascati Manual, 2015:48-49).

#### **1.1.9.1.4. Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları**

Araştırma ve deneysel gelişim için harcanan para miktarı (AR-GE harcaması), ulusal ve uluslararası politika yapıcılar için büyük önem taşımaktadır. Özellikle, bu tür istatistikler Ar-Ge'yi kimin yürüttüğünü ve kimin finanse ettiğini ve nerede gerçekleştiğini, bu faaliyetlerin düzeyini ve amacını, kurumlar ve sektörler arasındaki etkileşimi ve işbirliğini ölçmek için kullanılır. İntamural Ar-Ge harcamaları, fon kaynağı ne olursa olsun, belirli bir referans döneminde, Ar-Ge için tüm cari harcamaları (işçilik ve diğer masraflar dâhil) artı brüt sabit sermaye harcamalarıdır (arsa, binalar, makine ve teçhizat gibi) (OECD Frascati Manual, 2015:30).

Ar-Ge harcamalarının esas belirleyicilerinin şu anki satışlar, nakit akışı ve devlet teşvik hibeleri olduğu tespit edilmiştir. Bunların her birinin Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisi, sanayiden sanayiye, yabancı sermayeli ve yerli şirketler arasında farklılıklar göstermektedir (Howe ve McFetridge 1976:57).

Bir sektörün veya firmanın Ar-Ge harcamalarının en belirgin ve önemli özelliklerinden biri onların heterojenliğidir. Ancak, pratikte, firma büyüklüğü ile sanayi yoğunluğu arasındaki ilişkinin tüm ekonomik çalışmaları, bir yandan araştırma ve geliştirme, diğer yandan da yalnızca Ar-Ge'ye harcanan toplam miktara odaklanmıştır (Mansfield, 1981: 610).

**Tablo:1.1. Türkiye’de Ar-Ge Harcamalarına Devlet, Mali Ve Mali Olmayan Şirketler Tarafından Harcanan Meblağ**

Yıllar	Yükseköğretim (TL)	Mali ve mali olmayan şirketler (TL)	Genel Devlet (TL)	Toplam Ar-Ge harcaması (TL)
2001	760 934 169	435 856 643	95 100 575	1 291 891 387
2002	1 185 036 119	528 963 218	129 288 701	1 843 288 038
2003	1 457 411 981	510 351 896	229 326 155	2 197 090 032
2004	1 966 426 258	700 595 752	230 494 240	2 897 516 250
2005	2 094 688 456	1 297 591 429	443 161 191	3 835 441 076
2006	2 256 989 544	1 629 087 642	513 803 475	4 399 880 662
2007	2 934 849 608	2 513 487 115	642 841 769	6 091 178 492
2008	3 020 895 031	3 048 503 098	823 650 071	6 893 048 199
2009	3 835 657 913	3 235 272 345	1 016 522 342	8 087 452 600
2010	4 263 998 147	3 942 908 434	1 060 683 036	9 267 589 617
2011	5 073 373 782	4 817 272 485	1 263 503 530	11 154 149 797
2012	5 734 125 228	5 891 214 749	1 436 923 417	13 062 263 394
2013	6 232 309 394	7 031 518 974	1 543 493 558	14 807 321 926
2014	7 132 697 872	8 760 019 770	1 705 399 800	17 598 117 442
2015	8 175 743 784	10 308 737 689	2 130 766 481	20 615 247 95
2016	8 943 867 493	13 359 011 600	2 338 372 843	24 641 251 935
2017	10 016 206 686	16 980 836 067	2 858 435 052	29 855 477 805

**Kaynakça: TUIK.**

Tablo:1.1’de Türkiyede 2001 yılından 2017 yılına kadarki dönemi kapsayan Ar-Ge harcamalarının miktarı verilmiştir. Belirtilen Yükseköğretim, mali ve mali olmayan şirketler ve Genel devlet harcamaları kendi içerisinde Ar-Ge personel harcamaları, diğer cari Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge yatırım harcamalarının toplamından oluşmaktadır.



#### **1.1.9.1.5. Türkiye’de AR-GE Destekleri**

Ar-Ge projelerinin hayata geçirilmesi için KOSGEB ve TUBİTAK gibi kuruluşların ve Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının her yıla göre belirlediği bütçeleri mevcuttur. Yukarıda isimlerini belirttiğimiz kamu kurum ve kuruluşlarından Ar-Ge desteği alan projeler Ar-Ge indiriminden yararlanmaktadırlar. Uluslararası fonlardan desteklenen Ar-Ge projelerinin bu indirimlerden yararlanabilmeleri için TUBİTAK’tan onay yazısı almaları gerekmektedir (Arslan, 2015:33).

Türkiye’de Ar-Ge harcamalarına destekler devlet tarafından, kamu kurum ve kuruluşları ve özel sektör tarafından hem maddi hem de gayri maddi şeklinde destekler sağlanmaktadır. Maddi Ar-Ge desteklerine örnek olarak firmaların yeni bir ürün hazırlaması ve/veya geliştirme sürecinde, prototip ürün hazırlanıncaya kadar: geri ödemeli olarak teçhizat, deneme amaçlı hammadde, malzeme, cihaz sarf malzeme, işçilik konularında, geri ödemesiz olarak da danışmanlık, eğitim nitelikli eleman, yurtdışı fuar ziyareti vb. konuları içerir. Devlet ve diğer kesimler tarafından sağlanan bu desteklerin kısa dönemde firmaların yenilik performanslarını daha iyi seviyeye taşınması, uzun vadede büyüme ve kalkınma hedefine ulaşması için amaçlanmaktadır (Özsağır, 2016:150-151).

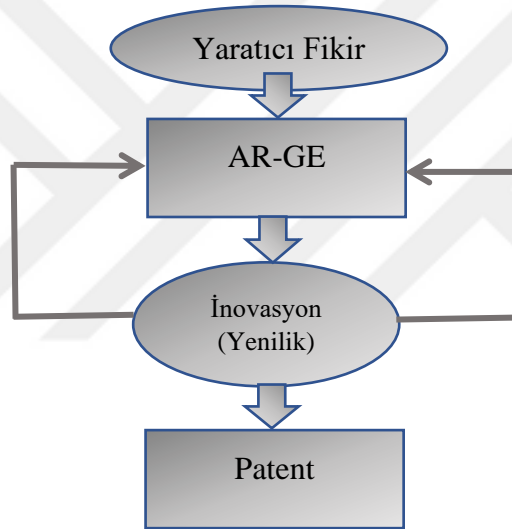
#### **1.1.9.2. Patent Tanımı**

Patent dünyada ve Türkiye’de ticari değeri olan her hangi bir buluşun taklit edilmesini önleyen, bürokratik ve ülkesel sınai mülkiyet hakkının sağlandığı sistemdir. Patent alındığı ülke sınırları içerisinde üçüncü şahıslar tarafından ticari amaçlı olarak yeniden üretilmesini, kullanılmasını, satılmasını, ithal veya ihraç edilmesini sınırlı süre zarfında buluş sahibine engelleme hakkını sağlayan resmi tekel yetkisidir (Prodan, 2005:1). Patent verilebilir olması için, bir buluş yeni olmalı, yani daha önce uygulanmış olan bir teknik alanda öngörülmemelidir (Harhoff vd,1999:511). Bir buluş için alınan patent hakkı 20 yıl süresince sınai mülkiyet hakkını sadece patent sahibinde olmasını sağlar. Bunun yanı sıra patentin ticari amaçlı olmadan başkası tarafından yeniden üretilmesinde herhangi bir engel sağlamaz (Hirschey ve Richardson 2004:93). Buluş sahibi birden fazla ülkede patent koruması almak istiyorsa, ya her ülkede ayrı ayrılıkta başvuru yapmalı ya da uluslararası patent ofisinde başvuruda bulunabilir ve her ülkede ulusal aşamaya giriş talebinde bulunabilir (OECD Patent Statistics Manual, 2009:40). Patentler kelimenin her anlamıyla mülkiyettir: patentler satın alınabilir,

satılabilir, atanabilir, lisanslanabilir, ipotekli, menkul kıymetleştirilebilir, terk edilebilir veya basitçe verilebilir (Sherkow ve Greely2015:162).

Bilgi, günümüz ekonomisindeki rekabet gücünü ve toplumların gelişmişlik düzeyini belirleyen en önemli faktördür. Kullanılmış bilgi ve yaratıcılıkla gelen buluş aynı zamanda rekabetin temelidir, bunun yanında gelişmiş ülkelerdeki en büyük gelir kaynağından biridir. Dolayısıyla bilgi toplumları için gerekli bir kaynaktır ve yaşamın en önemli gerçeğidir. Teknik sorunların çözümü için uzun süreçte Ar-Ge çalışmaları yapılmaktadır. Patent hakkını saklamak, inovasyon sahibine yasal tekel hakkı sağlar ve başkalarının yeniliklerinden izinsiz olarak yararlanmalarını engeller (Kaya, 2009: 20).

**Şekil:1 Ar-Ge'den Patente Uzanan Süreç**



**Kaynak:** Kaya (2009:20)

Patentler, firmalar, kurumlar veya bireyler tarafından geliştirilen buluşları koruma aracıdır ve bu nedenle buluş göstergesi olarak yorumlanabilirler. Bir buluş bir inovasyon haline gelmeden önce, onu geliştirmek, üretmek ve pazarlamak için daha fazla girişimcilik çabaları gerekmektedir. Patent göstergeleri, yaratıcı faaliyetlerin çıktıları ve süreçleri hakkında bilgi iletir. Patentler buluşları korur ve ilişki basit bir ilişki olmasa da, araştırmalar uygun kontroller uygulandığında, patent sayıları ile buluş performansı ile ilgili diğer göstergeler arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu ilişki ülkeler ve sektörler arasında ve zaman içinde değişmektedir. Patent belgelerinde bildirilen bilgilerin yanı sıra, bu verilerin istatistiksel olarak kullanılması, buluş işlemlerine dair benzersiz bir bakış açısı sunar. Patentler, buluşun teknolojik içeriği (özellikle teknik alanı) ve buluşa ait işlemin coğrafi konumu hakkında bilgi

sağlar. Patentler sahipleri ve mucitleri tanımladıkları için, tamamlayıcı verilerle eşleştirildiğinde, temel alınan araştırma sürecinin organizasyonunu ortaya çıkarabilirler. Patentler ayrıca mucitlerin hareketliliği ve ağları hakkında da bilgi sağlayabilir ve bilginin yayılmasını izlemeyi mümkün kılar (OECD Patent Statistics Manual, 2009:12).

Patent verileri karmaşıktır. Verilere uygun kontroller ve filtreler uygulayabilmek, anlamlı göstergeler elde etmek ve bunları doğru şekilde yorumlayabilmek için patent yasaları ve prosedürleri ve şirketlerin patentleme davranışları hakkında tam olarak bilgi sahibi olmak gereklidir. Patent verilerinin karmaşıklığı çeşitli faktörlerden kaynaklanmaktadır; patent ofislerinin ve prosedürlerinin çeşitliliği, patent koruması için başvuru yapma yollarının çeşitliliği ve bu bağlamda başvuranların değişen davranışları ve patent belgesinin prosedürlerin karmaşıklığı doğrultusunda farklı statü ve tarihleri bulunmaktadır (Potts, 1944:113).

Patent hakkı 20 yıllık patent koruma süresinin sonlanması, patent sahibinin bu yetkiden vazgeçmesi, yıllık ücretlerin ve ek ücretlerin belirlenen sürelerde ödenmemesi gibi nedenlerden her hangi birinin gerçekleşmesi ile biter (turkpatent.gov.tr: 41. Erişim tarihi 04.12.2019).

#### **1.1.9.2.1. Patentsiz Buluşlar**

Patent alma isteğe bağlı bir faaliyettir ve firmalar ve endüstriler arasında keskin bir şekilde değişiklik gösterir. Birçok teknolojik gelişme patentlenebilir değildir ve firmalar teknolojik avantajlarını korumak için başka yöntemleri kullanırlar (Coombs vd., 1996:404). Çoğunlukla, buluşlar patentlerle ilişkilendirilse de pek çok ilerlemenin patentli olmayan buluşlarla yapıldığı bilinmektedir. Örneğin "COCA COLA" formülü hiçbir zaman patentli olmamıştır, ticari bir sır olarak tutulur. Mühendisler, teknisyenler ve araştırma görevlileri tarafından her yıl sektöre sunulan binlerce fikrin yalnızca küçük bir yüzdesi patentlidir. Sunulan fikirler genellikle bir şirket tarafından gözden geçirilir ve patent korumasına duyulan gereksinime göre patentleştirilir. Buluş sadece belirli bir şirket ortamında uygulanabilirse, patent almaya ihtiyaç olmayabilir. Pek çok patentli olmayan icat olmasına rağmen, Gelişmiş Ülkelerin sanayi gücünün öncelikle patentli icatlara dayandığını söylemek gerçekçidir (Shlesinger, 1987:111).

### **1.1.9.2.2. Patent'in Tarihi**

Sınai Mülkiyet Haklarının kanunlar kapsamında korunması Roma Hukukuna kadar uzanmaktadır. Bu yasa Güzel Sanatlarla ilgili araştırmaları teşvik etmek amacıyla Hukukçular tarafından 1474 yılında Venedik'te uygulamaya koyulmuştur. Uygulanan bu yasa patent yasalarının da temeli sayılmaktadır (Machlup, 1958:2).

“Sınai Mülkiyet hakkında ilk milli mevzuatın doğuşu ve yayılması ise 17. Ve 18. yüzyıllarda gerçekleşmiştir. 23 Mart 1879'de Paris'te hayata geçirilen sözleşme Sınai Mülkiyetin korunmasına ait ilk sözleşme olarak tarihe geçmiştir. Sınai Mülkiyet Haklarının anayasası olarak kabul edilen ve 136 ülke tarafından da kabul edilen bu sözleşmeye Türkiye de taraf olmuştur. Türkiyede patent ile ilgili işlemler 27 Haziran 1995 tarihine kadar, 23 Mart 1879 tarihinde yürürlüğe giren İhtira Beratı kanunun yerine 27 Haziran 1995 tarih ve 22326 sayılı Resmi Gazete 'de yayınlanarak yürürlüğe giren 551 sayılı Patent Haklarının Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile 4128 sayılı Kanun ve Yönetmenlikler bugünkü yasal mevzuatı oluşturmaktadır. 551 sayılı Kararnameye göre, Patent verilerek korunacak buluşlarda, yeni tekniğin bilinen durumunu aşması ve sanayiye uygulanabilir olması kriterleri aranmaktadır. Ayrıca Türkiyede tescil edilmiş patent ve faydalı model belgeleri Türkiye sınırları içerisinde geçerlidir. Bir buluş için birden fazla ülkede koruma isteniyorsa her ülkede o ülkenin ulusal mevzuatına uygun olarak ayrı ayrı başvuruda bulunmak gerekmektedir. Bunun yanı sıra Türkiye'de 1 Ocak 1996 tarihinde yürürlüğe giren Patent İşbirliği Anlaşması (PCT)'na göre Türkiye'nin de 1925 yılından beri üyesi bulunduğu Paris sözleşmesine üye ülkelerden birinde bir uluslararası patent başvurusu yapılarak, bir buluş için pek çok sayıda ülkenin her birinde aynı zamanda koruma talep edilebilmektedir. (<https://www.turkpatent.gov.tr> Erişim tarihi: 09.12.2019).”

### **1.1.9.2.3. Patentlerin İnovasyon Kapsamındaki Önemi**

Avrupa ekonomisinin temel direkleri olarak görülen küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ) ekonomik büyüme, yenilik ve istihdam yaratmanın anahtarıdır. Ancak bu şirketlerin başarılı olabilmeleri için inovasyona uygun ortamın sağlanması gerekmektedir. EPO, bu başarıları sağlam patentler ve yayınlanan patentlere kolay erişim imkânı ağılayarak katkıda bulunmaktadır (<https://www.epo.org> Erişim tarihi: 30.12.2019). Hem patent veri analizi hem de bibliyometri durumlarında gösterge, yenilikçi sürecin bir parçası ile sınırlıdır. Bunlar, inovasyonların ticarileştirilmesinin

doğrudan bir ölçütü değildir ve inovasyon sürecinin orta bir bölümüne odaklanırlar. Bu nedenle, inovasyonların ticari olarak pazarlandığı inovasyon sürecinin sonlarına odaklanan inovasyon çıktı ölçümüne bir yaklaşım düşünmeye ihtiyaç vardır. Bu tür çıktı önlemleri, teknolojik ve ekonomik kalkınmanın verimliliğini ve yenilikçi faaliyetlerin ticarileştirilmesini geliştirmek için araştırma yapanlara ve politika yapıcılara yardımcı olacaktır. (Coombs vd., 1996:404).

#### **1.1.9.2.4. Türkiye’de Patent Başvuru Sayısı**

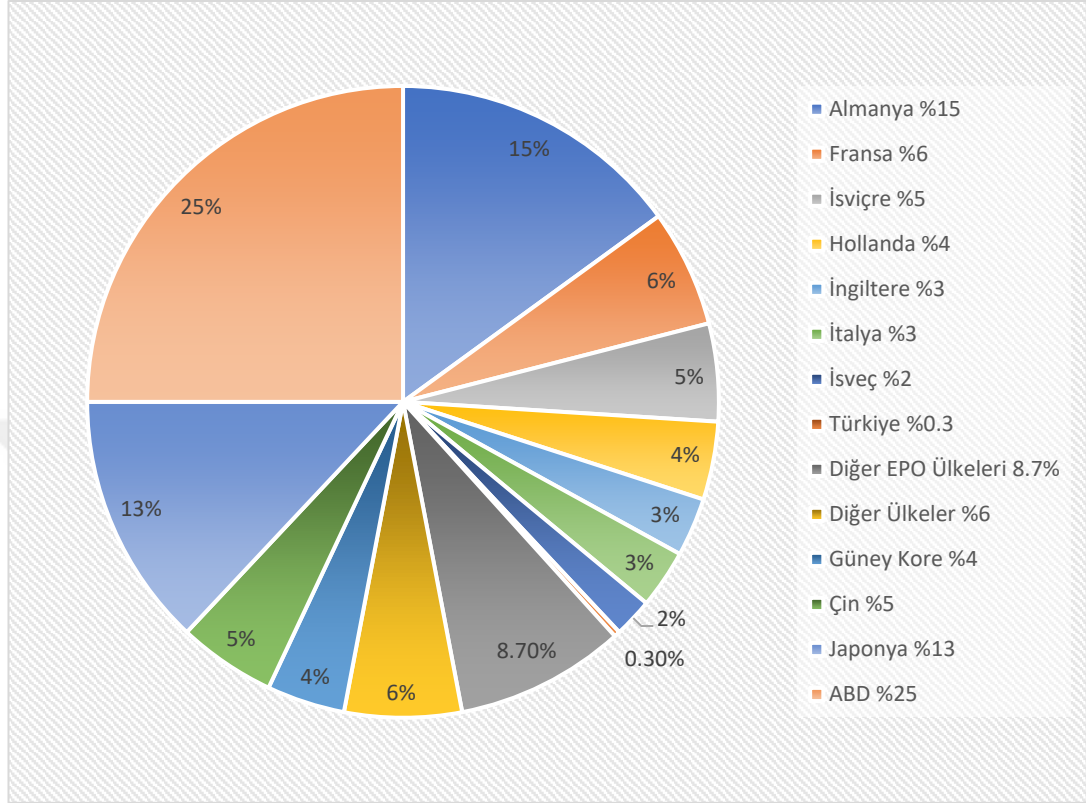
Avrupa Patent Ofisi (EPO) tarafından her yıl için açıklanan patent başvuru sayısı raporunda 2018 yılında Avrupa ve dünya genelinde patent başvurularında artış olduğu belirlenmiştir. Böyle ki, 2017 yılında 166 594 olan toplam patent başvuru sayısı 2018 yılında % 4,6 artarak 174 317 seviyesine yükselmiştir. EPO, yüksek nitelikli personeli ve patent verme sürecini iyileştirmek için yeni alınan önlemlerin birleşik etkisi sayesinde, 2018'de 127 625 adet Avrupa patenti (+% 21) vermiştir. Türkiye'nin de içinde yer aldığı toplam 50 ülkenin verilerinin bulunduğu rapora göre bu artışa en çok etki sağlayan ülkelerin başında %25'lik artışla ABD ve %13'lük artışla Japonya gelmektedir. Bu ülkelerin yakın takibinde ise Çin %5'lik ve %4'lük artışla Kore Cumhuriyeti kendi konumlarını belirlemişlerdir. EPO'nun 2018 Yıllık Raporu, tüm büyük sanayi bölgelerinden gelen patentlerde bir artış olduğunu gösteriyor; ancak Avrupa şirketleri, EPO'daki 38 EPO üye devletinden gelen tüm patent başvurularının % 47'si ile kendi iç pazarlarında liderliğini korumuştur. Avrupa Patent Ofisi üye ülkelerinden Almanya'nın % 15, Fransa'nın % 6, İsviçre'nin % 5, Hollanda'nın % 4, İngiltere'nin % 3, İtalya'nın % 3 ve % 2'lik payla İsveç'in yer aldığı belirlenmiştir (EPO,2019:1-2).

EPO'nun raporlamasına göre en çok patent başvurusu teknoloji alanlarında yapılmıştır. Tıbbi teknoloji daha önceki yıllarda olduğu gibi en çok (%5) patent başvurusu yapılan alan olmuştur. Tıbbi teknolojiyi bu sıralamada dijital iletişim, bilgi teknolojileri ve elektrikli cihazlar, makine ve enerji alanları takip etmiştir (EPO, 2019:3).

Türkiye EPO 2018 raporundan elde edilen sonuçlara göre patent başvuru sayısında gerilme yaşamıştır. 2017 yılında 911 olan patent başvuru sayısı 2018 yılında % 37,2 azalarak 572'e kadar gerilemiştir ve 2018 yılında EPO'ya üye devletlerde olan

% 4,6 artıma sadece % 0,3 seviyesinde katkı sağlama bilmiştir (<https://www.epo.org> Erişim Tarihi: 11.12.2019).

## Şekil 2: 2018 Yılında Patent Başvurularının Kökeni

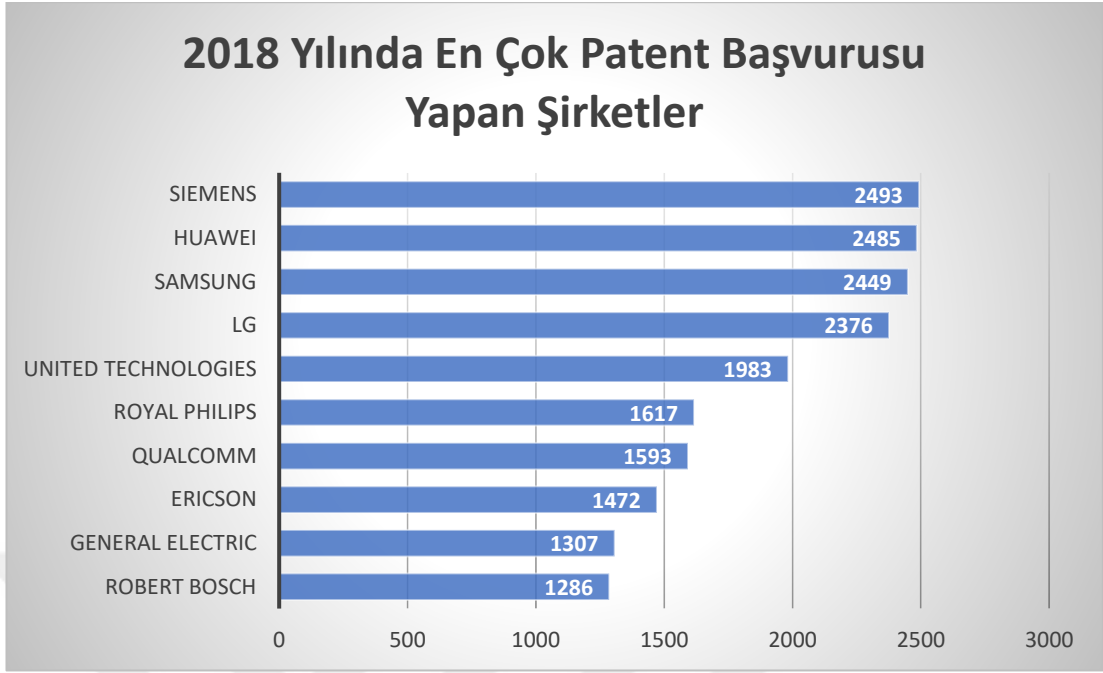


**Kaynak:** European Patent Office 2019

Yukarıda verilen şekil 2’den de görüldüğü gibi Patent başvuru sayısının %47’i sadece EPO’ya üye olan 38 ülke tarafından yapılmıştır.

Şirket bazında başvuru listesine Siemens öncülük etmektedir. Siemens 2018 yılında Huawei ile yer değiştirmiş ve 2493 başvuru ile EPO’da ilk sırada yer alan şirket olmuştur. Siemens ve Huawei’nin ardından onları Samsung, LG ve United Technologies takip ediyor. En çok patent başvurusunda bulunan şirketlerden ilk onlukta Avrupa’dan 3, ABD’den 2, Kore Cumhuriyetinden 2 ve Çin Cumhuriyetinden 4 şirket yer almaktadır (<https://www.epo.org> Erişim Tarihi: 11.12.2019). Açıklanan rapor içinde Türkiye’den her hangi bir şirket yer almamıştır.

**Şekil 3: 2018 Yılında En Çok Patent Başvurusu Yapan Şirketler**



**Kaynak:** European Patent Office 2019

**Tablo:1.2. Patent Başvurularının Yıllara Göre Dağılımı (2000-2018)**

Yıl	Yerli					Yabancı					Genel Toplam	Genel Artış Oranı
	TÜRK PATENT	PCT	EPC	Toplam	Artış Oranı	TÜRK PATENT	PCT	EPC	Toplam	Artış Oranı		
2000	258	19	0	277	0.36%	442	2714	0	3156	15.01%	3433	13.68%
2001	298	39	0	337	21.66%	119	2756	2	2877	-8.84%	3214	-6.38%
2002	387	27	0	414	22.85%	88	1335	37	1460	-49.25%	1874	-41.69%
2003	454	35	1	490	18.36%	43	305	314	662	-54.66%	1152	-38.53%
2004	633	49	3	685	39.80%	68	167	1342	1577	138.22%	2262	96.35%
2005	895	33	7	935	36.50%	75	143	2308	2526	60.18%	3461	53.01%
2006	979	93	18	1090	16.58%	71	89	3915	4075	61.32%	5165	49.23%
2007	1747	60	31	1838	68.62%	71	139	4141	4351	6.77%	6189	19.83%
2008	2159	69	40	2268	23.39%	68	107	4694	4869	11.91%	7137	15.32%
2009	2473	74	41	2588	14.11%	69	105	4479	4653	-4.44%	7241	1.46%
2010	3120	60	70	3250	25.58%	77	100	4916	5093	9.46%	8343	15.22%
2011	3962	43	82	4087	25.75%	120	100	5934	6154	20.83%	10241	22.75%
2012	4360	74	109	4543	11.16%	78	154	6824	7056	14.66%	11599	13.26%
2013	4345	54	129	4528	-0.33%	95	175	7257	7527	6.68%	12055	3.93%
2014	4654	112	95	4861	7.35%	149	183	7182	7514	-0.17%	12375	2.65%
2015	5302	50	160	5512	13.39%	251	238	7957	8446	12.40%	13958	12.79%
2016	6153	88	204	6445	16.93%	407	211	9715	10333	22.34%	16778	20.20%
2017	7994	181	450	8625	33.82%	202	178	10278	10658	3.15%	19283	14.93%
2018	7114	42	193	7349	-14.79%	137	173	10845	11155	4.66%	18504	-4.04%

**Kaynak:** TÜİK 2019. \*2018 yılına ait değerler 15.01.2019 raporlama tarihi itibari ile hazırlanmıştır. **Not:** İlk başvuru sırasında geri çevrilen, işlemden kaldırılan başvurular, başvuru sayılarına dâhil edilmiştir. Başvuru sayıları, başvuru numaraları gözönünde bulundurularak hazırlanmıştır.



Tablo: 1.1’de Türkiye’de 2000-2018 yılları içinde yerli ve yabancı olmak üzere her iki alanda toplam patent başvuru sayıları verilmiştir. Tablodan da anlaşıldığı üzere Türkiye’de Patent başvuru sayıları her yıl için farklı bir seyir izlemektedir ve en son yayınlanan raporlamaya göre Türkiye 2018 yılında bir önceki yıla oranla paten başvuru sayılarında azalma yaşayarak genel toplamda %4,04 azalma yaşamıştır.

Türkiye sınırları içerisinde ise daha önceki yıllarda olduğu gibi 2018 yılında da yine en çok patent başvurusu yapan il 3342 başvuru ile İstanbul zirvede yer aldı. Bu sıralamayı 931 başvuru ile Ankara ve 440 başvuru ile Bursa takip etmektedir.

**Tablo:1.3. 2018 Yılında Patent Başvurusunda Bulunan İllerin Başvuru Sayılarına Göre Sıralanması (İlk 15 İl)**

Sıra	İller	Başvuru Sayısı
1	İstanbul	3342
2	Ankara	931
3	Bura	440
4	Kocaeli	294
5	İzmir	289
6	Manisa	236
7	Konya	186
8	Sakarya	143
9	Gaziantep	142
10	Antalya	98
11	Kayseri	93
12	Eskişehir	92
12	Tekirdağ	92
13	Mersin	88
14	Adana	78
15	Denizli	50

**Kaynak:** TÜİK 2019.

\*2018 yılına ait değerler 15.01.2019 raporlama tarihi itibari ile hazırlanmıştır.

İlk başvuru sırasında geri çevrilen, işlemde kaldırılan başvurular, başvuru sayılarına dâhil edilmiştir.

Başvuru sayıları, başvuru numaraları gözönünde bulundurularak hazırlanmıştır.

**Tablo:1.4. Patent Başvurularının Türk Patent Ve Marka Kurumu' na En Çok Başvuruda Bulunan Ükelere Göre Dağılımı**

Ülke Kodu	Ülkeler	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
TR	TÜRKİYE	338	393	480	589	739	974	1100	1863	2268	2588	3250	4087	4543	4528	4861	5512	6445	8625	7349
AT	AVUSTURYA	36	30	21	11	37	56	88	91	88	115	111	137	165	171	195	227	277	261	294
AU	AVUSTRALYA	20	20	11	5	1	8	8	15	16	20	27	46	51	52	52	39	57	66	63
BE	BELÇİKA	80	62	20	11	19	53	96	107	94	110	148	164	186	155	155	188	241	262	275
CA	KANADA	30	32	15	8	13	23	41	49	45	40	22	32	72	60	41	54	58	58	67
CH	İSVİÇRE	204	172	128	60	125	163	357	325	434	420	413	525	552	659	614	665	798	744	749
CN	ÇİN	4	4	2	3	3	7	11	22	14	23	24	63	98	129	135	94	148	219	225
DE	ALMANYA	612	636	268	152	469	744	1070	1158	1320	1204	1300	1583	1823	1799	1849	2046	2400	2444	2370
DK	DANİMARKA	32	30	29	4	26	35	48	59	73	58	76	68	107	96	97	93	128	144	147
ES	İSPANYA	35	30	13	12	28	45	76	85	68	78	88	89	87	79	99	123	136	178	156
FI	FİNLANDİYA	18	15	16	7	17	34	74	75	69	58	55	63	73	76	57	72	118	132	165
FR	FRANSA	215	155	71	77	148	259	372	373	470	415	456	462	482	504	510	596	680	674	756
GB	BİRLEŞİK KRALLIK	172	138	43	31	61	121	158	187	173	180	229	232	233	255	278	249	317	340	417
IL	İSRAİL	33	14	7	3	8	12	33	35	44	47	37	44	53	74	58	54	85	95	103
IN	HİNDİSTAN	0	7	12	11	4	19	16	19	17	30	32	26	38	27	33	26	48	54	79
IT	İTALYA	119	121	62	36	158	210	404	364	415	361	428	492	499	555	558	649	753	675	718
JP	JAPONYA	96	116	72	20	28	66	99	115	150	141	189	309	380	414	373	406	489	504	691
KR	GÜNEY KORE	38	25	26	10	10	16	42	34	45	41	59	59	94	87	93	125	145	235	252
NL	HOLLANDA	173	197	94	41	68	119	202	241	245	229	224	316	386	485	448	501	655	626	663
SE	İSVEÇ	120	123	26	6	45	54	103	146	115	114	115	143	165	185	185	223	308	349	341
US	A.B.D.	1016	846	459	124	239	357	603	635	731	707	762	941	1175	1286	1308	1557	1977	2029	1918

Kaynak: TÜİK 2019.

\*2018 yılına ait değerler 15.01.2019 raporlama tarihi itibari ile hazırlanmıştır.

**Not:** İlk başvuru sırasında geri çevrilen, işlemden kaldırılan başvurular, başvuru sayılarına dâhil edilmiştir.

Başvuru sayıları, başvuru numaraları gözönünde bulundurularak hazırlanmıştır.

Türkiye sınırları dışından 2018 yılında ülke içerisinde en çok patent başvurusu yapan ülkelerin ilk üçlüğünde 2370 başvuru ile Almanya, 1918 başvuru ile ABD ve 756 başvuru ile Fransa yer almaktadır. Bunların yanı sıra Avrupa Birliğine üye olan diğer ülkelerden, Asya ülkelerinden Çin ve Japonya'nın ve Kuzey Amerika kıtasından Kanada'nın her geçen yıl bir önce yıla oranla daha fazla başvuru da buldukları yukarıda verilen Tablo: 1.4'den de açıkça gözlemlenmektedir.

## 1.2.YÜKSEK TEKNOLOJİ İHRACATI TANIMI

Dünya bankası Yüksek teknoloji ihracatını aşağıdaki gibi tanımlamıştır.

*“Yüksek teknoloji ihracatı, havacılık, bilgisayar, eczacılık, bilimsel aletler ve elektrikli makineler gibi yüksek Ar-Ge yoğunluğuna sahip ürünlerdir.”*

OECD, yüksek, orta-yüksek, orta-düşük ve düşük teknoloji olmakla ihracatı yapılan malların hazırlanmasında kullanılan teknolojileri 4 yönlü olarak sınıflandırmıştır. Sınıflandırma, ihracat için mal üreten farklı sanayi tiplerinin brüt hâsıla ve katma değerine göre araştırma ve geliştirme harcamalarının önemine dayanmaktadır. Yüksek teknoloji endüstrilerine uçak, bilgisayar ve eczacılık gibi sektörleri örnek verebiliriz. Orta-yüksek teknoloji ürünlerine motorlu taşıtlar, elektrikli ekipman ve kimyasal madde; orta-düşük teknoloji ürünlerine kauçuk, plastik, baz metaller ve gemi yapımını; düşük teknoloji ürünlerine ise endüstriler arasında gıda işleme, tekstil, giyim ve ayakkabı gibi ürünler örnek gösterilebilir (<https://data.worldbank.org> Erişim tarihi: 13.12.2019).

Teknolojik değişim belki de günümüzde pazarlardaki en güçlü büyüme motorudur. Bu büyüme kaynağını kullanmak için firmaların teknolojik değişimin dinamikleri ile ilgili temel olan, Yeni teknolojiler nasıl evrimleşiyor? , Rakip teknolojilerle nasıl rekabet edilebilir? ve Firmalar teknolojik gelişim ile nasıl başa çıkmaktadır? sorularının cevaplanmasına ihtiyaç vardır (Sood ve Tellis, 2005:152). Ekonominin küreselleşmesi bağlamında, teknoloji ticari büyümenin ve rekabetçiliğin geliştirilmesinde kilit bir faktördür. "Yüksek teknoloji" olarak bilinen endüstriler, uluslararası ticarete en fazla genişlemeyi yaşayan ve dinamikleri diğer sektörlerin performansının iyileştirilmesine katkıda bulunan sektörlerdir. Bu teknolojilerin endüstriyel performans üzerindeki etkilerini analiz edebilmek için, uluslararası düzeyde uyumlaştırılmış belirli sınıflandırmaların oluşturulmasına izin veren kıstaslar aracılığıyla teknolojik olarak en yoğun olan sektörleri ve ürünleri tanımlayabilmek önemlidir (Hatzichronoglou, 1997:4). Ülkenin uluslararası yüksek teknoloji

alışverişine katılımı, dünya çapındaki başarısını ve aynı zamanda ulusal şirketlerin başarısını belirlemektedir. Bir bütün olarak devlet için bu katılım, bütçenin yenilenmesinde ve ulusal güvenliğin artırılmasında büyük rol oynamaktadır (Zakharova ve Labudin, 2016:105). Yüksek teknoloji, ürün ve hizmetlerin geliştirilmesinde bilimsel bilginin yeni uygulamasını temsil eder (Shaffer, 2016:100).

Yüksek teknoloji endüstrilerinde rekabet gücünü artırmak, ulusal ekonomiler için önemlidir, çünkü yüksek teknoloji endüstrileri katma değeri yüksek üretim ve yüksek tazminat seviyeleri ile ilişkilidir. Yüksek teknoloji faaliyetinin sonuçları, diğer ekonomik sektörlere yayılarak verimlilik artışı ve iş genişlemesine yol açmaktadır (Seyoum, 2004:145).

Yüksek teknoloji ihracatı gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyümesinde önemli bir faktör rolü oynamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyümesinde bu denli etki sağladığı için yüksek teknoloji ihracatı büyümenin en önemli belirleyicilerinden biri olduğu kabul edilmiştir (Kızılkaya, 2017:63). Yüksek teknoloji ihracatı yeteneklerinin önemi dört ana argümanın yardımıyla vurgulanabilir. Bunları sıralayacak olursak: 1. bir ülkenin üretim yapısının çeşitlendirilmesi, daha hızlı büyüme oranları ile ilişkilidir; 2. artan üretim ihracat seviyeleri, daha yüksek büyüme oranlarına yol açmaktadır; 3. imalat ihracatının teknolojik gelişmişliğini arttırmak daha hızlı büyümeye yol açar; ve 4. belirli üretim kalıpları, diğerlerinden daha geniş yapısal dönüşümün teşvik edilmesinde daha elverişlidir. Avrupa genelinde ve diğer ülkelerde ortaya çıkan yüksek teknoloji endüstriyel gelişiminin derecesini ölçmek, çok boyutlu bir yüksek teknoloji performansı endeksinin oluşturulmasını gerektirir. Bu endeks, uzun vadede bir ülkenin gelirinin, özellikle yüksek teknoloji ihracatı olmak üzere ürettiği ve ihraç ettiği ürünlerin çeşitliliği ve karmaşıklığı ile güçlü bir şekilde bağlantılı olduğu fikrine dayanıyor (Connolly, 2012:358-361).

### **1.2.1.Yüksek Teknoloji Üretiminin Önemi**

Sanayileşmiş ülkelerdeki uzun vadeli ekonomik büyümenin temel belirleyicilerinden en önemlisi teknolojik gelişmelerdir diye biliriz. Teknolojik gelişmeler, Ar-Ge faaliyetlerinin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Teknolojik yenilikler, firmaların rekabet güçlerini artırarak pazar payının büyümesine etki ettiği gibi karlılığın da artmasına etki etmektedir. Bunların yanı sıra teknolojik yeniliklerin üretime de etki ederek kaynakların etkin kullanımını sağladığı da gerçektir (Taban ve Şengür, 2014:356). Son yıllarda Ar-Ge harcamaları bir ülkenin sürdürülebilir büyüme

performansı yakalayabilmesi için lazım olan en önemli faktörlerden birisidir. Bir ülkenin ihracatının düşük teknolojili ürünlerden yüksek teknolojili ürünlere yönlendirilmesine en çok Ar-Ge harcamaları etki etmektedir. Düşük teknolojili ürün ihracatından yüksek teknolojili ürün ihracatına doğru kayma sayesinde daha fazla katma değer sağlanmakta ve ekonomik büyüme de hedefe ulaşmak daha kolay hale gelmektedir ( Kılıç vd., 2014:115).

### **1.2.2. Yüksek Teknolojili İhracatının Türkiye'deki Durumu**

Çin, Tayland ve Malezya gibi yeni sanayileşen ülkelerin ekonomilerinin son yıllarda gerçekleştirdiği sürdürülebilir ve yüksek büyüme oranının arkasında olan en önemli faktörlerden birinin yurtdışına yapmış oldukları ihracat olduğu tartışılmaktadır. Bu ülkelerden özellikle de Malezya'nın yüksek büyüme performansı sergilemesinde en temel faktörün yüksek teknoloji ihracatının toplam sanayi ürünleri ihracatı içerisindeki payının her geçen yıl daha da yükselmesinden kaynaklı olduğu iddia edilmektedir ( Çetin, 2016:31).

Almanya, dünyadaki yüksek teknoloji ihracatının en büyük ülkesi. 2018 itibariyle, Almanya'daki yüksek teknoloji ihracatı, dünyadaki yüksek teknoloji ihracatının %10,78'ini yani, 209.610 milyon ABD doları olmuştur. İlk 5 ülke (diğerleri Güney Kore, Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Singapur) yüksek teknoloji ihracatının % 45.06'sını oluşturmaktadır. Dünyanın toplam yüksek teknoloji ihracatının 2018'de 1.944.338 milyon ABD doları olduğu tahmin ediliyor ( <https://knoema.com> erişim tarihi: 24.12.2019).

**Tablo:1.5. En Çok Yüksek Teknoloji İhracatı Yapan 10 Ülke Ve Türkiye ( ABD Doları), (1990-2018)**

Sıra	Ülke	Yıllar	2018	2015	2010	2005	2000	1990
1	Almanya		209,610,181,434	199,797,306,303	180,522,971,795	146,388,837,000	85,541,568,000	42,467,566,168
2	Güney Kore		192,789,656,676	147,118,868,911	132,079,020,904	83,907,322,830	54,332,601,071	10,936,004,168
3	Çin		161,877,635,731	453,113,875	2,527,688,328	2,512,414,893	5,183,241,596	-
4	ABD		156,365,524,736	178,349,526,944	168,939,400,532	145,435,520,394	197,802,453,276	89,516,989,741
5	Singapur		155,446,548,683	139,341,724,308	131,971,304,322	39,077,737,734	73,920,978,262	15,023,064,248
6	Fransa		117,814,412,441	110,206,317,007	106,441,068,497	70,505,675,725	58,765,144,272	26,913,884,798
7	Japonya		111,020,443,595	98,537,259,154	130,195,143,315	125,445,486,494	128,902,188,246	66,664,122,330
8	Malezya		90,395,903,009	64,474,611,125	65,679,346,179	57,700,357,985	47,025,952,935	6,050,305,410
9	Hollanda		85,790,941,660	69,866,168,731	77,648,849,738	65,910,375,885	44,879,171,597	12,853,367,042
10	İngiltere		76,533,157,578	75,619,201,291	67,432,951,910	82,538,262,330	71,717,486,091	34,632,244,776
36	Türkiye		3,116,828,012	2,773,458,779	1,948,819,658	881,846,891	1,077,574,539	106,787,555

Kaynak: knoema.com

Türkiye'nin yüksek teknoloji ihracatı, 1999 yılında 870 milyon ABD dolarından 2018'na kadar yıllık ortalama % 9.74 artışla 3.116 milyon ABD dolarına yükselmiştir ( <https://knoema.com> erişim tarihi: 24.12.2019).

Dünya genelinde Yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatı içindeki payına bakıldığında 2007 yılında %20,5 olan bu pay 2018 yılında %17,9'a kadar gerilemiştir. Türkiye'nin 2007 yılında yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatı içerisindeki payı ise %2,2 olmuştur. Bu pay yıllar içerisinde sürekli dalgalı seyir izlemiş ve en son verilere göre 2018 yılında %2,3 olmuştur (<https://databank.worldbank.org>, Erişim tarihi: 23.12.2019).

**Tablo: 1.6. Türkiye’de Yüksek Teknoloji İhracatının Toplam İhracat İçerisindeki Payı**

Yıllar	Yüksek Teknoloji İhracatı (Üretilen İhracatın Yüzdesi) %	Yüksek Teknoloji İhracatı (Cari ABD Doları)
2007	2,2	1,885,162,261.0
2008	1,9	1,930,191,471.0
2009	2,0	1,583,107,140.0
2010	2,2	1,948,819,658.0
2011	2,1	2,206,768,903.0
2012	2,2	2,337,357,015.0
2013	2,3	2,651,883,539.0
2014	2,3	2,825,810,286.0
2015	2,6	2,773,458,779.0
2016	2,5	2,703,152,465.0
2017	2,9	3,500,896,134.0
2018	2,3	3,116,828,012.0

**Kaynak:** Worldbank

Teknoloji yoğunluğuna göre dış ticaret verileri, ISIC Rev.3 sınıflaması içinde yer alan imalat sanayi ürünlerini kapsamaktadır. 2019 Ekim ayında ISIC Rev.3'e göre imalat sanayi ürünlerinin toplam ihracattaki payı %93,2'dir. Yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi ürünleri ihracatı içindeki payı %3,9'dur. İmalat sanayi ürünlerinin toplam ithalattaki payı %78,5'tir. Ekim ayında yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi ürünleri ithalatı içindeki payı %16,2'dir (<http://www.tuik.gov.tr> Erişim tarihi: 24.12.2019).

**Tablo: 1.7. Teknoloji Yoğunluğuna Göre İmalat Sanayi Ürünleri Dış Ticareti, Ekim 2019.**

( Milyon ABD Doları)								
Teknoloji yoğunluğu	Ekim				Ocak-Ekim			
	2018		2019		2018		2019	
	Değer	(%)	Değer	(%)	Değer	(%)	Değer	(%)
<b>İhracat (FOB)</b>								
<b>Toplam ihracat sanayi</b>	14696	1000,0	14592	100,0	130470	100,0	133583	100,0
<b>Yüksek teknolojili ürünler</b>	518	3,5	572	3,9	4363	3,3	4627	3,5
<b>Orta yüksek teknolojili ürünler</b>	5303	36,1	5338	36,6	47438	36,4	48012	35,9
<b>Orta düşük teknolojili ürünler</b>	4160	28,3	3847	26,4	36052	27,6	37165	27,8
<b>Düşük teknolojili ürünler</b>	4715	32,1	4835	33,1	42617	32,7	43780	32,8

Kaynak: TÜİK

**Not:** Tablodaki rakamlar, yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.

Teknoloji Yoğunluğuna Göre İmalat Sanayi Ürün Grupları Sınıflaması OECD tarafından ISIC Rev.3 Sınıflaması baz alınarak hazırlanmıştır.



## İkinci Bölüm

### Ekonomik Büyüme

#### 2.1. EKONOMİK BÜYÜME KAVRAMI İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Amacı toplumdaki insanların yaşam kalitesini yükseltmek olan ekonomik büyüme ve ekonomik kalkınma bir birine benzese de tamamen aynı değildir. Ekonomik büyüme ekonomik kalkınma kadar geniş kapsamlı bir süreç olmamakla yanaşık onun en önemli yönünü oluşturmaktadır. Ekonomik büyüme temel alınan bir yıla göre reel ulusal üretimdeki yıllık artışı ifade etmektedir ve büyüme hızı oran şeklinde hesaplanır. Büyüme ister gelişmiş isterse de az gelişmiş ülkelerde başlıca hedef olarak görülmektedir. Çünkü yaşam standartlarının yükseltilmesinin en temel koşullarından biri ulusal gelirin artırılmasıdır. Daha basit bir dille anlatacak olursak, maddi bolluğun temelinde ekonomik büyüme vardır. Toplumdaki insanların maddi ihtiyaçlarını daha iyi düzeyde karşılayabilmeleri ve daha da kaliteli malları tüketebilmeleri sadece büyüyen bir ekonomide sağlanabilir. GSYH'deki artış oranı olarak tanımlanan ekonomik büyüme kavramı ülkenin uluslararası düzeyde bugünkü durumunu ve gelecekteki rolünü göstermesi açısından oldukça anlamlı duruma getirmektedir. Çünkü hızla büyüyen ülkeler sadece gerçekleştirecekleri yüksek refah artışına değil, hem de uluslararası ekonomide ve dünya siyasetinde daha ağırlıklı bir yer edinmeğe adaydırlar (Seyidoğlu, 2011:872).

Ekonomik büyümenin çeşitlilik gösteren diğer bir tanımı ise “bir ulusun yaşam standardında meydana gelen bir artıştır” şeklinde özetlenebilir. Ekonomik büyüme kişi başına reel GSYH'nin ortalama değerinin oranı tarafından ölçülmektedir. Daha açık bir şekilde tarif edecek olursak, reel GSYH'yi ülkede yerleşik olan insanların sayısına bölerek o ülkenin yaşam standardını ölçmüş oluruz. Kişi başına GSYH her ne kadar yaşam standardının ölçülmesinde yeterli endeks olmamasına rağmen en çok kullanılan yöntemdir (Parasız,2011:5).

Ekonomik büyüme iki geniş kategoriye ayrılabilir: nicel büyüme ve nitel büyüme. Kantitatif büyümede, üretim belirli bir teknolojik seviye ve endüstriyel yapı altındaki girdilerin artırılmasıyla yapılır. Niteliksel büyümede üretim, yenilik veya gelişmiş endüstriyel yapıdan kaynaklanan teknolojik gelişmeler ve yeni talep yaratan yeni ürünlerle geliştirilir. Tarım toplumlarında, teknolojik gelişmelerin yavaş gerçekleşmesi ve tarımın marjinal getirileri azaltma özelliği nedeniyle nicel büyüme

yavaş yavaş azalmaktadır. Bu nedenle büyüme durgunlaşır. Tarım toplumlarında, ekonomik büyüme perspektifinde, ekonomi basit üreme karakteri nedeniyle kısır döngüye girer. Bununla birlikte, sanayi toplumlarında, kısa vadeli üretim azalan getiriler gösterse de, nispeten hızlı teknolojik ilerlemeler nedeniyle kalitatif büyüme mümkündür; aynı zamanda sermaye yatırımı ve birikimi nedeniyle nicel büyüme mümkündür. Sanayi toplumları sadece niceliksel büyümeye güveniyorsa, ekonomik kriz gibi ekonomik bir kısır döngü kaçınılmazdır çünkü arz nihayetinde talebi aşar. Bununla birlikte, endüstriyel toplumlar teknolojik ilerlemeler nedeniyle nitel büyüme ile işaretlenirse, ekonomiyi hızlandıran erdemli bir döngü mümkündür, çünkü yeni ürünler sürekli olarak yeni talep yaratacaktır. Dolayısıyla, ekonomik büyüme açısından, yavaşlayan tarım ekonomisi ile hızlanan sanayi ekonomisi farklı özelliklere sahiptir; başka bir deyişle, ekonomik büyüme bağlamında farklı genlere sahip farklı organizmalardır (Kim ve Heshmati, 2014:6-7).

### 2.1.2. Ekonomik Büyümenin Ölçülmesi

Ekonomik büyüme, ele alınan her hangi bir dönemde mal ve hizmetlerin üretim ve tüketiminde meydana gelen artıştır ve bu artışın yanı sıra nüfus ve kişi başına tüketimin bir fonksiyonudur (Czech, 2000:4). Ekonomik büyüme ortalama her canlı için nasıl ki arzulanandır bu durum ekonomi için de geçerlidir. Toplumun yaşamını daha rahat şekilde devam ettirebilmesi için gerekli olan asgari koşullardan bir tanesi de ekonomik büyümedir ve ekonomi politikasının en temel amaçlarından biridir (Alptekin, 2016: 24).

Bir ülkenin sınırları içerisinde belirli bir yılda üretilen nihai malların temel bir yılın piyasa fiyatları üzerinden değerine, reel gayri safi yurtiçi hâsıla veya kısa haliyle tanımlayacak olursak, reel hâsıla denir (Ünsal, 2016:4).

Reel gayrisafi yurtiçi hâsıla rakamlarını hesaplamak için fiyat artışlarından arındırılmış sabit fiyatlar üzerinden inceleme yapılmaktadır. Bu şekilde yapılan hesaplamadan elde edilen GSYH'da yaşanan artışın temel alınan yıla bölünüp 100 ile çarpılmasından elde edilen sonuca gayrisafi veya brüt büyüme oranı denir. En basit haliyle, aşağıdaki formülün yardımıyla 1 yıl için gayrisafi büyüme oranı hesaplanır.

$$\text{Brüt Büyüme Hızı, } g = \frac{GSYH_{t+1} - GSYH_t}{GSYH_t} \times 100$$

Yukarıda belirtmiş olduğumuz formülde  $g$ , Gayrisafi büyüme oranını (Brüt Büyüme Hızını);  $GSYH_t$ , t yılına ait Gayrisafi Yurtiçi hasılayı;  $GSYH_{t+1}$ , t+1 yılına ait Gayrisafi Yurtiçi Hasılayı göstermektedir ( Kaynak, 2014:72).

Brüt büyüme hızından nüfusun büyüme hızının çıkarılmasıyla net büyüme hızı bulunur.

$$\text{Net (Safi) Büyüme Hızı, } g' = \frac{GSYH_{t+1} - GSYH_t}{GSYH_t} \times 100 - \frac{N_{t+1} - N_t}{N_t} \times 100$$

Brüt büyüme hızı formülündeki kavramlara ek olarak net büyüme hızı formülündeki  $g'$ , safi (net) büyüme oranını;  $N_{t+1}$ , t+1 yılına ait nüfusu;  $N_t$ , t yılına ait nüfusu göstermektedir ( Kaynak, 2014:73).

Brüt büyüme hızı, üretim gücündeki artışın bir göstergesi sayılmaktadır, toplumun refah düzeyi ile ilgili bilgi vermez. Refah düzeyindeki artış “net büyüme hızı” kıstasının yardımıyla gösterilir (Yılmaz ve Akıncı, 2012:11).

Bir ekonomide nüfus büyüme hızı brüt büyüme hızından küçük ise refah artışı; tam tersi durum yaşanır yani, nüfus büyüme hızı brüt büyüme hızından büyük ise refah azalışı; nüfus büyüme hızı ve brüt büyüme hızları birbirine eşit ise mevcut durumun devamı durumları ortaya çıkacaktır (Berber, 2006:23).

Ekonominin potansiyelini ölçmek için kullanılan ekonomik büyüme oranı sadece birbirini takip eden iki dönemi değil, aynı zamanda uzun dönemli trend olarak ekonomik büyüme hızını ölçebilmektedir. Bunu aşağıdaki formülde daha basit bir şekliyle gösterebiliriz.

$$\text{Trend Büyüme Hızı: (Ortalama): } \left[ \frac{\text{Dönem Sonu GSYH}}{\text{Dönem Başı GSYH}} \right]^{1/n} - 1$$

Formülde bulunan “n” incelemeye tabii tutulan kaç dönemin olduğunu gösterir. Örnek olarak: Buradaki dönem yıl olarak gösterildiyse Türkiye ekonomisinin (1980-2019) arası ortalama büyüme hızı aşağıdaki gibi hesaplanır (Alptekin, 2016: 24).

$$\text{Trend Büyüme Hızı: (Ortalama): } \left[ \frac{GSYH_{2019}}{GSYH_{1980}} \right]^{1/39} - 1$$

Lucas (1988) tarafından ileri sürülen “70 kuralı”nı kullanarak ülke ekonomisinin sabit bir büyüme hızıyla ne zaman mevcut GSYH’sini iki katına

çıkarcasını hesaplayabiliriz. Bu kurala göre yılda g oranında büyüme gerçekleştiren bir ülke kişi başına gelirini her 70 / g yılında iki katına çıkaracaktır. Bu kuralın yardımıyla hesaplama yaptığımızda, bir ülke yılda ortalama % 5 büyüdüğü takdirde  $70/5 = 14$ , yani yaklaşık 14 yılda veya her yıl ortalama %7 büyüdüğünü varsayarsak 10 yılda GSYH'ni iki katına çıkarabilecektir.

Diğer yandan bu türlü uzun dönem büyüme analizleri ile hem bir ülkenin uzun dönemli iktisadi büyüme performansı gözlemlenebilmekte hem de diğer ülkelerin büyüme oranları ile karşılaştırmada kolaylık sağlamaktadır ( Üzümcü, 2015:22).

## 2.2. EKONOMİK BÜYÜMENİN KAYNAKLARI

İnsan gereksinimlerinin karşılanmasında önemli rol oynayan gerekli mal ve hizmetlerin nerdeyse hiçbiri, tüketildiği ve kullanıldığı şekliyle doğada hazır halde olmaz. Bu ihtiyaçları karşılayabilmek adına dar ve klasik anlamıyla sermaye (fiziki sermaye), emek (işgücü), doğal kaynaklar ve teknolojik gelişmeye ihtiyaç vardır. Yani üretim yapabilmek için bu faktörlerin katkıları gerekmektedir. Tüketilecek bu mal ve hizmet düzeyi bireylerin ve toplumun refah düzeyini bire bir etkilemektedir. Nicel ve nitel olarak üretim faktörlerini artırmak daha çok üretmenin koşullarından birisidir. Sadece daha çok üretilerek daha fazla tüketim gerçekleştirilebilir. Toplum üretim kaynaklarını artırmak için her hangi bir eylemde bulunmaz ise sosyal refah düzeyi seyir edebileceği düzeyin aşağısında kalacaktır (Karakayalı ve Dilber,2010:39).

Ekonomik büyümeye kaynak sağlayan birçok faktör olmasının yanı sıra, büyüme modellerinde yer alan ve genel kabul görmüş kaynaklar aşağıdaki dört faktörden ibarettir. Bu faktörler:

- a) Sermaye (Fiziki Sermaye) (K),
- b) İşgücü (L),
- c) Doğal kaynaklar (N),
- d) Teknolojik gelişme (A)'dan oluşmaktadır.

Sabit sayılması sebebiyle doğal kaynaklar model içerisine dâhil edilmemektedir. Büyümenin kaynaklarını üretim fonksiyonu yardımıyla Y üretimi veya GSYH düzeyini belirtmek amacıyla aşağıda verilen formül şeklinde yazılabilir.

$$Y = F (K, L, A)$$

Bu faktörlerde meydana gelen reel artışlara bağlı olarak ekonomik büyüme gerçekleşmektedir. Yukarıda belirtmiş olduğumuz faktörlerde meydana gelen reel artışları kapsayan diğer bir üretim fonksiyonu da aşağıdaki gibidir.

$$\Delta Y = F(\Delta K, \Delta L, \Delta A)$$

Burada,  $\Delta$  üretim faktörlerinde oluşan değişmeyi göstermek amacıyla kullanılmaktadır ve fiziki sermaye, işgücü, teknolojik gelişme gibi bağımsız değişkenlerdeki artışları ifade etmektedir.  $\Delta Y$  ise bağımlı değişken olan ve ülkenin üretim gücünü temsil eden GSYH artışını, diğer ifadesiyle büyümeyi belirlemektedir ( Üzümcü, 2015:10-11).

### **2.2.1. Sermaye**

Güncel ekonomilerde emek ve doğal kaynakların yanı sıra binalar, makineler ve aletler de üretimde yaygın bir şekilde kullanılır. İnsanlar tarafından üretilen bütün üretim araçlarının sermaye adlandırılması bu sebeptir. Elektrik enerjisi sağlayan baraj, tarlayı süren traktör, kumaş üreten fabrika v.s. bunların tümü sermaye niteliğindeki üretim faktörleridir (Karakayalı ve Dilber,2010:39). Sermaye, ekonomik büyümenin sağlanmasında geçmişten günümüze kadarki zaman diliminde en fazla önem verilen faktör olmuştur. Sermaye denildiğinde iktisadi analizlerde ilk akla gelen her zaman fiziki sermaye olmuştur, bu kapsamda parasal sermaye dikkate alınmamaktadır. Büyüme analizlerinde dikkate alınan ve sermaye faktörü olarak üretim artışına katkıda bulunan sanayide kullanılan gereçler, makineler, fabrikalar, aletler ve donanımlardır. Günümüzde bazı ülkelerin ekonomi bakımından gelişmiş ülkelerden geri kalmalarının başlıca sebeplerinden birisi sermaye birikimindeki yetersizlik olarak değerlendirilmektedir. Geride kalmış bu ülkelerin gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşabilmeleri için ekonomik yapılarını dönüştürerek fazla miktarda sermaye birikimi yapmaları gerekmektedir. Çünkü ekonomik anlamda geride kalan bu ülkeler “fakirliğin kısır döngüsü” olarak adlandırılan bir süreç geçirmektedirler. Bunu farklı bir şekilde yorumlayacak olursak, yatırım ve tasarrufların düşük olmasının sebebi gelişmekte olan ülkelerin düşük gelirleridir. Düşük yatırım olması ise ülkenin sermaye birikimine yaptığı katkının da az olacağı anlamını taşır. Böyle olduğu takdirde de bu sürecin tekrardan işlenmesi söz konusudur. Yeni yatırımların yapılmasıyla sermaye birikimindeki yetersizlik ortadan kaldırılmış olacaktır. Bu da kaynakların yeni yatırım olanaklarına yönlendirilmesiyle mümkün olacaktır. Bu da tüketimde

kısıtlama yaparak daha çok kaynağın yatırıma aktarılması yolu ile olur (Taban, 2008: 18). Mal ve hizmet üretimindeki artışı oluşturmak için işgücü ve sermaye faktörünün üretime katılabilmesi adına elverişli ortamın sağlanmasına önem verilmelidir. Bu bağlamda fiziki sermaye yatırımlarının gerçekleştirilmesine kolaylıkların sağlanmasıyla sermaye birikimi için uygun bir ortam oluşturulabilir. Büyüme modellerinde sermaye, fiziki sermaye yatırımları veya bu yatırımlar yardımıyla oluşan sermaye stoku olarak düşünülmektedir. Schultz (1962) ve Becker (1964) çalışmalarına kadarki geçmiş zamanda sermayenin sadece fiziki sermayeden oluştuğu düşünülmekteydi. Nitekim bu çalışmalardan sonra sermayenin sadece fiziki sermayeden değil, aynı zamanda da beşeri sermayeden oluştuğunu kabul eden yeni modern büyüme teorilerinin benimsendiğini görebiliriz. Sermayeyi bu kapsamlı tanımıyla ele aldığımızda hemen hemen bütün büyüme modellerinin en fazla önem arz eden faktörü olduğunu kabul ederiz (Üzümcü, 2015:11).

### **2.2.2. İşgücü (Emek)**

İşgücünün miktarı ve işgücünün kalitesi ekonomik büyümeyi belirleyen önemli faktörlerden bir diğerleridir. Her hangi bir ülkenin işgücü arzı o ülkenin sınırları içerisinde yaşayan ve çalışabilir durumda olan nüfusun büyüklüğü ile belirlenir. Nüfusun ekonomi üzerindeki hem niceliksel hem de niteliksel etkilere sahip olmasının yanı sıra besleme yolu ile de ekonomideki dönüşümlerde nüfus yapısına etki etmektedir. Nüfus, üretim (arz), Tüketim (talep) ve bölüşüm gibi tüm bu süreçlerde hem bu işlemleri gerçekleştiren esas, hem de bu işlemlerin yol açtığı söz konusu işlemlerden etkilenen ikincil bir unsurdur. Başka bir deyişle nüfus, ekonomik faaliyetlerin aynı zamanda hem öznesi hem de nesnesi konumunda bulunmaktadır (Taban, 2008:17-18). İşgücünün artan miktarı, arz yönünden üretim aşamasında istihdama ilave edilebilecek işgücü, talep açısından ise tüketime hazır olan bir kitle olarak değerlendirilebilir. Bunun dışında, artan nüfusun istihdamı kesin olmamasıyla birlikte, artan işgücünün miktarı tüketici kitlesini garantileyebilir. Bunun başlıca sebepleri; işverenlerin geleceğe dair beklentilerinin olumsuz yönde olması, emek talebini azaltabilecek sermaye yoğun teknolojik gelişmeler ve iktisadi konjonktürde daralma gibi nedenleri olabilir (Üzümcü, 2015:12-13). Gelişmekte olan ülkelerde nüfus artış hızının gelişmiş ülkelere oranla daha yüksek olması gözlemlenmiş bir durumdur ve buna paralel olarak bu ülkelerdeki yaşanan durumun tam tersi olarak işgücü verimliliğinin düşük olması dikkat çekmektedir. İşgücü verimliliğinin

yükseltilmesi için bahsi geçen ülkelerdeki diğerm üretim faktörlerinin miktarının artırılması yoluyla mümkün olacaktır (Taban, 2008:18).

18. ve 19. yy'da üzerinde çok fazla durulmayan beşeri sermaye faktörü 20. yy'da birçok araştırmaya konu olmuş ve gelişmiş ülkelerde farklı boyutlarıyla ekonomik büyümeyle olan ilişkisi analiz edilmiştir. Bu çalışmaların sonunda beşeri sermayenin ülkelerin gelişmesinde önemli derecede katkı payının olması sonucuna ulaşılmıştır. Beşeri sermayeyi yalnızca eğitim ile bağdaştırmak doğru olmaz. Beşeri sermaye birikimine etki eden eğitim unsurunun yanı sıra sağlık, beyin göçü ve dinamik nüfus miktarı gibi faktörleri de bu unsurların arasında değerlendirmek gerekmektedir (Karagül, 2003:81).

### **2.2.3. Doğal Kaynaklar**

Ekonomik büyümeye kaynak sağlayan faktörlerden biride doğada karşılaşılan ve insan ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir şekilde kullanılabilen veya kullanılmasının karşısında her hangi bir engelin olmadığı bütün varlıkları ifade eden doğal kaynaklardır. Başka bir ifadeyle söyleyecek olursak doğada bulunan, insan hariç tüm varlıklar doğal kaynaklar olarak adlandırılmaktadır. Toprak, su, madenler, orman ve hayvan varlıkları doğal kaynaklardır. Doğal kaynaklar çeşitli ayrımlara tabi tutulmaktadır. Bu ayrımlar yaşıyor-yaşamıyor ve yenilenebilir-yenilenemez şeklinde yapılmaktadır. Ormanlar ve hayvanlar yaşıyor doğal kaynaklara örnek olarak gösterilirken, yaşamıyor doğal kaynaklara fosil yakıtlar ve mineraller örnek olabilir. Yenilenebilir doğal kaynakların örneklerini hava, su, toprak ve ormanlar oluştururken, yenilenemez doğal kaynaklara petrol yakıtları, doğal gaz, demir ve nikel gibi madenler örnek gösterilmektedir.

Bir ekonomi içerisinde doğal kaynakların bol olması o ekonominin ekonomik büyümesine büyük ölçüde olumlu yönde etki etmesi kaçınılmaz olsa da, tek başına ekonomik büyümeyi gerçekleştirmez. Brezilya ve Arjantin gibi ülkeler örneği göstermektedir ki, sadece doğal kaynaklara sahip olmak yetmez, aynı zamanda ülkenin sahip olduğu doğal kaynakları mal ve hizmet üretimi kapsamında başarılı bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Maalesef bu örneklemiş olduğumuz ülkeler doğal kaynaklarını mal ve hizmet üretiminde kullanılmasında pek fazla başarı yakalayamamıştır. Diğer bir örnekte ise, petrol fiyatlarının yüksek olduğu 1973-1982 yıllarını kapsayan dönemlerde petrol ihraç eden bazı ülkelerin petrolden elde etmiş

oldukları gelirlerini sürdürülebilir bir büyüme sürecine dâhil edemedikleri için gelişme seviyelerinde kayda değer bir artış sergileyememişlerdir. Dahası Bolivya ve Şili gibi ülkelerde madenciliğin iyi bir seviyede olmasına rağmen, ekonomik gelişmişlik bakımından çok fazla yol kat edememişlerdir. Buna karşılık doğal kaynakları sınırlı düzeyde olan Japonya son dönemlerde önemli bir ekonomik büyüme performansı göstermiştir. Japon tecrübesi açık bir şekilde göstermektedir ki, doğal kaynaklarının miktarının fazla olması ekonomik büyümenin de üst düzeyde olacağı anlamına gelmemektedir. Buradan da 1950 ve 1960'lı yıllarda savunulan daha fazla doğal kaynaklara sahip ülkelerin nispeten daha az miktarda doğal kaynakları olan ülkelere ekonomik büyüme açısından daha iyi seviyede olması görüşü gerçeklik payını kaybetmiştir (Taban, 2008: 19-20).

#### **2.2.4. Teknolojik Gelişme**

Günümüz ekonomilerinde ekonomik büyümeye kaynak sağlayan faktörlerden en önemlisinin teknolojik gelişme olduğunu rahatlıkla söyleye biliriz. Teknolojik gelişmenin bu denli önemli olmasının başlıca sebebi olarak, aynı miktarda girdi kullanılarak daha fazla miktarda malın üretilmesi veya daha iyi kalitede olan mallar üretilmesine olanak sağlaması ya da tamamen yeni malların üretilmesine büyük ölçüde katkıda bulunmasıdır (Karakayalı ve Dilber, 2010: 44).

“Teknoloji” mal ve hizmetlerin üretiminde gerekli olan bilgi, organizasyon ve tekniklerin tamamı olarak tanımlanabilir. Teknolojik gelişme, daha az girdini kullanarak daha fazla miktarda çıktı üretme veya belli kaynaktan daha iyi kaliteye sahip mal ve hizmet üretme olanağı sağlayan farklı bilgilerin meydana gelmesi şeklinde de tanımlanabilir. Belli kaynaktan daha iyi çıktının üretilme olanağı sağlaması belki de teknolojik gelişmenin çeşitli niteliklerinden en önemlisidir (Taban, 2008: 20).

Ekonomik büyümeye hız kazandıran, ürünlerin kalitesini iyileştiren ve toplumu bu gibi faktörler açısından ileriye taşıması adına elektrik jeneratörlerinin, buharlı motorların vs. buluşların önemi büyük ölçüde olmuştur. Teknolojik gelişmelerin en önemli amaçları arasında, günümüzde giderek azalmakta olan kıt kaynakların daha verimli şekilde kullanılması önem arz etmektedir.

Sermaye yatırımının teknolojik değişimin gelişmesine çok büyük bir olanak sağlaması onların beraber yürütmesine zemin yaratmakta ve birbirinden ayrılması



bazen hiç de olanaklı olmaması gibi yorumlanmaktadır. Sermaye yatırımlarının bol olduğu Gelişmiş ülkelerde bu yatırımlar sayesinde teknolojik gelişmeler ve inovasyonlara gösterilen önem bu ülkelerin daha kaliteli ve daha çok çeşitte malların üretmesiyle sonuçlanmaktadır. Sermaye yatırımlarının yeterli seviyede olmadığı azgelişmiş ülkelerde ise yetersiz ve ilkel teknolojilerin kullanılmasıyla ekonomik durgunluklar yaşanmaktadır (Karakayalı ve Dilber, 2010: 44).

Ülkedeki bilimsel çalışmaların yardımıyla teknolojik değişimin daha iyi bir seviyeye taşınması sağlanabilir. Bu bağlama, toplumun eğitim düzeyinin iyileştirilmesi, teknolojik gelişme yaratma potansiyelini artıracaktır. Sanayileşmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeleri teknolojik yenilikler açısından karşılaştırmak doğru olmaz ki, bunun da nedeni sanayileşmiş ülkelerdeki toplumun daha iyi eğitim düzeyine sahip olmaları örneğini gösterebiliriz (Taban, 2008:21).

### 2.3. EKONOMİK BÜYÜMENİN TÜRLERİ

İktisadi büyüme türlerini aşağıda belirttiğimiz dokuz başlık şeklinde toplayabiliriz.

**Spontane Büyüme:** Bu büyüme türünde, üretim faktörleri dış etkenlerden değil, kendiliğinden harekete geçer ve büyüme oranında belli bir artış sağlamaktadır. Devletin ekonomiye müdahalesi ise en az seviyede kalmaktadır. Fizyokratik, klasik ve neoklasik teorilerde spontane büyüme yer almıştır.

**Planlı Büyüme:** Bu büyüme türünde kıt kaynakların planlama dâhilinde hangi malların üretiminde ve hangi oranda kullanılacağı bir plan dâhilinde yürütülür. Eğer bu durum tüm sektörler için zorunlu hale getirilir ise “otoriter planlama” söz konusudur. Sovyetler birliğinin parçalanmadan önceki uyguladıkları bu büyüme otoriter planlamaya en iyi örnek olarak gösterilebilir. Eğer plan uygulaması tüm sektörler için değil, sadece bazı sektörlere yönelik zorunlu kılınmışsa bu tür büyüme “yol gösterici planlama” olmuştur. Bu duruma 1963 sonrasında Türkiye’de uygulanan planlama sürecini örnek verebiliriz.

**Kapalı Büyüme:** Büyüme stratejisinde özellikle ithal ikamesine dayanan ülkelerde görülen bu büyüme türü, dışarıdan herhangi bir yardım almadan ve dış ticaret gerçekleştirilmeden sadece ülkenin kendisinin sahip olduğu öz kaynaklara dayanarak hayata geçirilen büyüme türüdür. Buradaki başlıca amaç ise dışa olan bağımlılığın

tamamen aradan kaldırmaktır. Devlet kapalı büyüme sürecinde ekonomiye tüm alanlarda müdahale eder. On sekiz, on dokuz ve yirminci yüzyıllarda sırasıyla İngiltere, Japonya ve Sovyet Rusya'sı bu dönemlerde kapalı büyüme sürecinde olan ülkeler olmuşlardır.

**Açık Büyüme:** Özellikle 19. Yüzyılda geniş yayılmış bir büyüme türüdür. Ülkede uygun yatırım ortamı sağlayarak milli ekonomi için gerekli olan yabancı sermayeyi ülkeye çekebilmeye çalışılmaktadır. Bu şekilde olan açık büyüme türü dış ticarete serbest olan ve serbest piyasa ekonomisi özümsemiş olan tüm ülkelerde görülmektedir. Yabancı sermaye, serbest dış ticaret ve göçlerin de yardımıyla ABD, Kanada ve Avustralya gibi büyük ülkeler büyüme süreçlerini hızlandırmışlardır.

**Durgun Büyüme:** Bu büyüme türünde, milli gelir artış hızı nüfus artış hızıyla eşit olduğundan dolayı kişi başı gelir artış hızı değişmemektedir. Yani, artan nüfus artan milli geliri tamamen soğurduğu için ekonomik büyüme gerçekleşmesine rağmen kişi başına gelir artışı gerçekleşmemektedir. Bununla birlikte, kişi başına düşen gelirden yaşanacak bir artış olması ve bunun sonucunda ekonomik büyümenin meydana gelmesi için milli gelir artış hızının nüfusta yaşanan artış hızından daha büyük olması gerekmektedir. Tam tersi süreç olduğu zaman yani, nüfus artış hızı milli gelir artış hızından daha büyük olduğunda kişi başına düşen gelirden azalma meydana gelecek ve büyüme süreci olumsuz etkilenecektir.

**Üstel Büyüme:** Üstel büyüme, her hangi bir ekonomide meydana gelen büyüme hızının, aynı ekonomide olan ve ekonomik büyüme sürecini olumlu yönde etkileyecek faktörlerle aynı orantıda olması halinde gözlenen büyüme türüdür. Ekonomik büyüme sürecinin her yıl bir önceki yıla kıyasla artarak devam etmesi üstel büyümenin başlıca şartıdır. Ancak, bu türlü büyüme ivmesinin tutturulabilmesi için makroekonomik göstergelerin istikrarlı şekilde sürdürülmesine ihtiyaç vardır. Bazı ülkelerin ekonomilerinin belirli dönemlerinde üstel büyümeye rastlanılsa da bu büyüme türünü sürekli olarak devam ettiren her hangi bir ülke gözlemlenmemiştir. Üstel büyüme türüne örnek olarak Çin ekonomisinde oluşan ve birbirini takip eden belirli dönemlerde ortaya çıkan yüksek ve artan büyüme hızlarını gösterebiliriz.

**Biyolojik Büyüme:** Biyolojik büyüme kavramını nicelik ve nitelik bakımından yorumlayacak olursak; nicelik olarak artma, çoğalma ve genişlenme, nitelik olarak ise yükselme şeklinde tanımlanmaktadır. Biyolojik büyüme kendini konjonktürel

dalgalanmalar biçiminde göstermektedir. Bu büyüme türünde ekonomik büyüme ilk başta hızlı bir şekilde gerçekleşmekte, daha sonra yavaşlamakta ve bir süre sonra tamamen durmaktadır. Ekonomik büyüme bir yerde durduğundan dolayı ekonomik daralma başlamaktadır (Yılmaz ve Akıncı, 2012:5-7).

**Dengeli büyüme:** Dengeli bir büyüme yolu kavramı, makroekonominin merkezi bir unsurudur. Genelde ancak münhasıran olmayan büyük agregaların ve sermaye stokunun zaman içinde aynı oranda büyüdüğü ve reel faiz oranının sabit olduğu bir dengeyi ifade eder. Bu, kısmen teorik kolaylık ile değil aynı zamanda tarihsel gözlemle de motive edilir. Geleneksel bilgelik, gerçek faiz oranlarının ve sermaye-çıktı oranının, en azından gelişmiş ülkelerde, uzun süreler boyunca şaşırtıcı bir şekilde istikrarlı olmasıdır. Dengeli büyüme, büyüme modellerinin kaçınılmaz bir özelliği değildir. Temel görüş, istikrarlı bir denge yolunun sermaye ve emek arasında ikame olasılığını gerektirmesidir.

**Dengesiz Büyüme:** Dengesiz büyüme satışa dönük ve üretime dönük endüstrilerdeki ileri ve geri bağlantılar yoluyla veya girişimcilik becerilerinin uygulanması gibi büyüme için gerekli olan gizli kapasitelerin ortaya çıkarılmasıyla meydana gelebilir. Daha da önemlisi, bu sürecin kısmen devletten esinlenen bir “Büyük İtiş”e hazırlanmak için çok karmaşık ve öngörülemez olduğu düşünülmektedir. Çünkü hükümetler gerekli bilgilere sahip olmaya bilir ve kısmen eşzamanlı sınırlı organizasyon kaynaklarına çok fazla talepte bulunacaktır. Hirschman(1958) dengesiz büyüme ile ilgili doktrinini şöyle özetlemiştir: “Eğer bir ülke dengeli büyüme doktrinini uygulamaya hazır olsaydı, o zaman ilk etapta az gelişmiş olmazdı” ( Durlauf ve Blume, 2010:1-3).

Yukarıda belirttiğimiz dokuz büyüme türünün yanı sıra toplumların şu anki ve gelecekteki durumlarını olumsuz yönde etkileyebilecek büyüme türleri de vardır (Yılmaz ve Akıncı, 2012:7). Politika yapıcılar büyümenin yapısı ve kalitesi ile ilgilenmeleri gerekirken, ekonomik büyümenin miktarını daha fazla önemsemektedirler. Hükümetler zamanında düzeltici önlemler almadıkça, ekonomik büyüme tersine çevrilebilir ve kusurlu olabilir. İşsiz, acımasız, sessiz, köksüz ve geleceksiz büyümeyi önlemek için kararlı çabalara ihtiyaç vardır. Toplumların geleceğini tehlikeye atacağı düşünülen bu 5 büyüme türü aşağıdaki gibi sıralanmıştır (UN, 1996:2).

**İşsiz Büyüme:** İnsani gelişmenin hayati bir bileşeni güvenli bir geçim kaynağıdır. Çoğu insan için bu bir iş demektir. Ancak hem sanayi hem de gelişmekte olan ülkelerde en rahatsız edici eğilimlerden biri, ekonomik büyümenin yeterli istihdam yaratmadığıdır. İnsanları geçim kaynaklarından mahrum etmenin yanı sıra, istihdam eksikliği onları yeteneklerini geliştirme fırsatlarından alıkoymuyor, onur ve özsaygılarını baltalıyor. Bazı durumlarda, büyüme, istihdam yaratmak için çok düşük olduğu için işler eksik olabilir. Örneğin, istikrara kavuşma ve yapısal uyumdan geçmekte olan ülkeler sık sık resesyona girmiş ve birçok insanı işsiz bırakmıştır. Ancak daha hızlı büyüyen ekonomiler bile yeterli iş üretememiştir. Hem endüstriyel hem de gelişmekte olan ülkelerde birçok ülke işsiz büyümeden muzdariptir. Bu, istihdamın göreceli büyümesindeki ulusal eğilimlerde belirgindir. Gelişmekte olan bazı ülkelerde büyüme kulübesi az istihdam yaratmıştır. 1975'ten 1992'ye kadar Pakistan'da, gerçek GSYİH yılda yaklaşık% 6,3 büyürken, istihdam sadece% 2,4 arttı. 1975'ten 1989'a kadar Hindistan'da yıllık GSYİH büyümesi yaklaşık% 5 iken, yıllık istihdam artışı% 2'de kaldı. GSYİH büyümesi hızlanırken, istihdam büyümesi azalıyordu. 1977-90 yılları arasında Mısır'da yıllık istihdam artışı sadece% 2 iken, GSYİH için% 6,6 oldu. 1986-1991 yılları arasında Gana'da GSYİH% 4,8 büyüdü, ancak istihdamda % 13'ten de fazla gerileme yaşandı (UN, 1996:57).

**Sessiz Büyüme:** Eğer her hangi bir ülkenin büyüme süreci hızlı şekilde seyir ediyor, buna karşın o ülkede bireysel hak ve özgürlükler ve demokratik gelişimin sağlanamaması belirgin hale gelirse bu durum sessiz büyümedir (Yılmaz ve Akıncı, 2012:7-8). Özellikle günümüzde hızlı ekonomik büyüme gerçekleştiren Doğu Asya ülkelerinde demokratik toplum yapısından uzak olunduğu ve işçi haklarının geri plana atılması bu durumu kanıtlar niteliktedir. Büyüme için zorunlu koşul sayılmayan demokrasiye sanayileşmiş ülkelerin birçoğu büyüme sürecinde ayrı bir önem vermiştir (UN, 1996:58).

**Acımasız Büyüme:** Ekonomik büyüme sürecinde artan gelirlerin adaletsiz olarak dağılımının gerçekleşmesi sonucunda zengin kesimin daha da zengin ve yoksul sınıfa ait olanların ise daha da yoksullaşması durumu “Acımasız Büyüme” olarak tanımlanmaktadır. Örnek gösterecek olursak, son zamanlarda yüksek ekonomik büyüme yaşayan ülkelere olan Latin Amerika ülkelerinde oluşan acımasız büyümeyi gösterilebilir (Yılmaz ve Akıncı, 2012:7). Diğer bir örnek ise, 1970-1985 döneminde küresel GSMH %40 artarken, yoksulların sayısı %17 artmıştır.

**Köksüz büyüme:** İnsanların kültürel kimliğinin solmasına neden olur. Yaklaşık 10.000 farklı kültür olduğu düşünülüyor, ancak birçoğu marjinalleştiriliyor veya ortadan kaldırılıyor. Bazı durumlarda, azınlık kültürleri, gücü büyüme ile güçlendirilen baskın kültürler tarafından batırılmaktadır. Diğer durumlarda, hükümetler, ulusal bir dille, ulus inşa etme peşinde koşmak için kasten tekdüzelik getirmişlerdir. Bu tehlikeli olabilir. Eski Sovyetler Birliği'nde ve Balkan devletleri biçiminde Yugoslavya'daki şiddet, kültürel olarak baskıcı yönetişimin trajik bir mirasıdır. İsviçre'den Malezya'ya kadar en iyi bir araya gelen uluslar, genellikle tüm halklarının isteklerini karşılamaya çalışmak için kültürel çeşitliliği tanıyan ve merkezi olmayan ekonomik ve politik yönetim olan ülkelerdir.

**Geleceksiz Büyüme:** Bugünün nesli, gelecek nesillerin ihtiyaç duyduğu kaynakları hesapsızca harcamaktadır. Birçok ülkede yaygın ve kontrolsüz ekonomik büyüme ormanlara atık bırakıyor, nehirleri kirletiyor, biyolojik çeşitliliği yok ediyor ve doğal kaynakları tüketiyor. Bu hasar ve yıkım, zengin ülkelerdeki talep, gelişmekte olan ülkelerde yetersiz koruma ve yoksul insanların yoksul ülkelerdeki marjinal toprakları baskı altına alması nedeniyle büyük oranda artmaktadır. Küresel üretim yaklaşık 2030 yılına kadar üç katına çıkacak. Ciddi koruma ve kirlilik kontrolleri uygulanmazsa, üretim sürdürülebilirlik noktasının çok ötesine geçecek. Özetle, günümüz eşitsizliklerini sürdüren kalkınma ne sürdürülebilir ne de sürdürülmeye değer olacaktır (UN, 1996:2-4).

## **2.4. EKONOMİK BÜYÜME MODELLERİ**

Ekonomik büyümeyi belirleyen faktörler çoktur ve her birinin kendi teorileri vardır. Arazi kullanımında, yeni fikirlerin yayılmasında, ticaret döngüsünde, nüfusun büyümesinde veya hükümetin bütçelerinde kullanılan teoriler arasında çok fazla ortak nokta yoktur (Lewis, 2013:5).

### **2.4.1. Klasik Büyüme Modelleri**

İkinci Dünya Savaşı sonrasında üzerinde durulmaya başlanılmış ekonomik büyüme modelleri aslında klasik büyüme yaklaşımlarına kadar uzun bir geçmişe dayanmaktadır. Ekonomik büyüme ve üretkenlik arasındaki ilişkiye değinen A. Smith (1723-1790), Thomas R. Malthus (1776-1834) ve David Ricardo (1772-1823) gibi klasik iktisatçılar işbölümü, teknolojik gelişme ve verim artışlarının uzun dönem

ekonomik büyüme açısından gerekliliğini özellikle vurgulamışlardır. (Üzümcü, 2015:114).

#### 2.4.1.1. A. Smith'in Büyüme Üzerine Analizleri

A. Smith 1776 yılında “*Ulusların Zenginliğinin Doğası ve Nedenleri Üzerine Bir Deneme*” adlı meşhur eserini yayımlamıştır. A. Smith bu kitabında uzmanlaşma, işbölümü ve üretkenlik üzerindeki işbölümünün etkilerini, işbölümü, uzmanlaşma ve bir ülkenin refah düzeyinin iyileşmesi arasındaki ilişkileri incelemiştir. Bu inceleme günümüzde de hala geçerliliğini korumaktadır. Smith'in ekonomik büyümenin temeli olarak gördüğü faktörler işbölümü ve sermaye birikimidir. Özellikle işbölümünün üretimi daha iyi düzeye taşıyacağını söylemiştir. Böyle ki, toplu işne örneğini ileri sürerek aşağıda verilmiş üç nedenden dolayı işbölümünün üretimi artıracığı tezini savunmuştur;

- a) işbölümü sayesinde her işçi tek bir iş üzerine yoğunlaşacak ve bu yoğunlaşmanın sonucu olarak işçi o iş üzerinde yeteneğini artıracak,
- b) işçinin bir işten başka bir işe geçerken yaşanan zaman kaybı işbölümü sayesinde ortadan kalkacak,
- c) işçi “yaparak öğrenme” olgusuyla üzerinde çalıştığı makineleri ve aletleri daha kullanışlı hale getirerek verimliliği artıracak.

Smith'e göre işbölümünden maksimum ölçüde faydalanma söz konusu sadece pazarın genişliği ve sermaye birikiminin yeterli olması durumunda mümkündür. Çünkü işgücünün verimliliğini artıracak olan teknolojik gelişmenin satın alınabilir olması için sermaye birikimi gerekmektedir ve bunun dışında pazarın genişliği, uzmanlaşma sağlayarak ve işbölümüne olanak oluşturarak üretimin artmasına katkıda bulunacaktır (Üzümcü, 2015:114).

Değişim gücü, işbölümüne yol açan sebep olduğundan, bu bölünmenin kapsamı değişim gücünün kapsamı ile yani pazarın boyutuna göre sınırlanmalıdır. Pazar çok küçük olduğunda, hiç kimse kendisini tamamen bir işe adanmak için motive edemez, çünkü kendi emeğinin ürününün kendi tüketiminden artı kalan kısmını başka kişilerin üretmiş olduğu ürünlerle takas etme imkânı olmayacaktır.

İşbölümü tamamen oluşturulduktan sonra, bir kişinin ihtiyaçlarının çok azı kendi üretmiş olduğu mallar tarafından karşılanmaktaydı, diğer büyük kısmı ise kendi

üretim artısının başka kişilerin ürünleri ile değiştirilmesi yolu ile sağlanmaktaydı. Böylece bu değiş tokuş eyleminde bulunan insanlar ticari toplum haline gelmiş ve hayatlarını bu şekilde devam ettirmişlerdir. Ancak işbölümünün ilk etabında, bu takas sistemi neredeyse tıkanmış durumdaydı ( Smith, 2007: 18).

Smith işbölümünün sonucu olarak sermaye birikiminin ortaya çıktığını ifade etmektedir. İşgücünde yaşanan uzmanlaşmanın artışı ile birlikte sermaye stokunda meydana gelen genişlenme verimlilik artışına sebep olacaktır. Bu da ulusal gelirde artışa neden olur. Ulusal gelirde yaşanan bu artış sayesinde toplumun eskisine nazaran daha fazla tüketmesine yol açtığı için ülkenin refah seviyesi daha iyi duruma gelecektir.

Ulusal milli gelirde oluşan bu artışların sayesinde işgücünün daha iyi düzeyde uzmanlaşmasıyla sonuçlanacak ve piyasayı genişletecektir. Bu sebepten ötürü, Smith uluslararası ticaretin nemli etken olduğunu söylemiştir. Üretilenlerin tamamının tüketim mallarından oluşması sebebiyle milli gelirdeki artış daha yüksek olacak ve aynı zamanda da sermaye birikiminin daha yüksek olmasına zemin yaratacaktır. Bu döngü sürekli devam edecek ve ekonomik büyüme kendisini bu şekilde tekrarlayacaktır.

Sermaye birikiminin artması işçilere üretim artışı fonundan ödenen miktarında artmasına neden olur. Eğer işçilerin sayısındaki artış oranı ücret fonundaki artış oranını geçmezse, ortalama ücretlerde artışlar meydana gelecektir. İşçi ücretlerinde yaşanan bu artışlar, işçilerin önceki döneme kıyasla daha sağlıklı ve daha zinde olmalarını sağlayacak, işçilerin verimliliğini artıracaktır. Smithe'e göre, ücretlerin artması işgücü arzını ve nüfus artışını uyaracaktır.

Ulusal milli gelirde ortaya çıkan bu artışlar beraberinde işgücünün daha yüksek seviyeli uzmanlaşmasını da getireceğinden dolayı piyasaya da olumlu etkide bulunarak onu genişletecektir. Smith bu sebepten ötürü uluslararası ticaretin önemli olduğunu söylemiştir. Bu aşamada üretilen malların tamamını tüketim malları kapsadığı için milli gelirde daha yüksek bir artış, aynı zamanda da sermaye birikiminin de daha yüksek bir seviyeye ulaşmasına olanak sağlayacaktır. ( Taban, 2008:26).

Smith'e göre ekonomik büyüme işbölümü ve uzmanlaşma, sermaye birikimi, uluslararası ticaret, nüfus artışı ve görünmez el / fiyat mekanizması konularındaki fikirlerin ortaklaşa sonucudur ve ekonomik büyüme bu kavramlar ve ilişkilerce

belirlenmektedir. Diğer klasikler nasıl ki, ekonomik büyümenin sürekli olmayacağını ve bir noktadan sonra durgunluk yaşayacağını biliyorlarsa, Smith de bu durumu öngörmektedir. Bununla birlikte diğer klasiklerden farklı olarak Smith durgunluğu kötü bir durum olarak aktarmamıştır ve bu bakış açısı sebebiyle klasikler içerisinde büyüme konusunda iyimser iktisatçı olarak bilinmektedir.

Smith ekonomik büyümeyi ve durgunluk aşamasını doğal kaynakları bol olan bir ekonomi varsayımıyla incelemiş ve aşağıdaki şekilde tanımlamıştır:

*“Fazla Kaynak, Düşük Sermaye Stoku → Yüksek Kar Oranı*

*Sermaye Stoku Artışı → İşgücü Talebi Artışı → Ücret Hadleri Artışı, Sermaye Stoku ve Nüfus Maksimuma Ulaşması → İktisadi Büyüme sürecine yol açmakta;*

*Ancak, öte yandan sermaye azalan verimlere tabi olduğu için;*

*Sermayenin Azalan Verimlere Tabi Oluşu → Sermaye Birikiminin Yavaşlaması → Kar Hadlerinin Faiz Oranı Düzeyine Düşmesi → Ücretlerin Düşmesi → İktisadi Durgunluğa yol açabilir (Üzümcü,2015:116-117). ”*

#### **2.4.1.2. T. Malthus’un Büyüme Hakkındaki Görüşleri**

Klasik okulun öncülerinden bir diğeri de Thomas Robert Malthus (1766-1834) olmuştur. O, fizyokratların ve Smith’in tam aksine, doğal düzen düşüncesine karşı olmuş, iktisadi kararların birbiriyle çatışır durumda olduklarını ve bu kararların önüne geçilemeyeceğini belirtmiştir. Onun yaşadığı dönemde alevlenen kıtlık yılları, mali sıkıntılar ve Napolyon savaşları gibi olaylara bağlı olarak ileri sürdüğü teoriler Malthus’un kötümser bir iktisatçı edasıyla tanınmasına yol açmıştır.

Nüfus teorisi ile alakalı yaptığı çalışmalar Malthus’a ün kazandırmıştır. 1798 yılında yayımladığı “Nüfusun Prensibi Üzerine Bir Deneme” isimli eseri, sanayileşmenin, nüfusun ve ekonomik gelişme sürecinin İngiltere ve İskoçya’daki etkilerinin neler olduğunu göstermesi açısından en önemli çalışması olmuştur. Bu eserin yanı sıra 1815 yılında yayımladığı “Rantın Niteliği ve Artışı Üzerine Bir Deneme” ve 1820’de yayımladığı “Politik İktisadın İlkeleri” isimli diğer önemli eserleri de vardır (Yılmaz ve Akıncı, 2012:41)

Eğer kişi başına ortalama gelir iyi hava koşulları ve daha çok tarımsal ürüne sahip olma ihtimali gibi sebeplerle çoğalırsa, gıda arzında genişleme söz konusu



olacak ve diğer gereksinimler gündeme gelecektir. Gelirler ve gıda arzında yaşanan artışa bağlı olarak daha fazla çocuk hayatta kalmayı başaracaktır. Malthus'un teorisine göre, böylesi bir büyüme sınırlandırılmazsa nüfus her nesil boyunca veya her bir 25 yılda yaklaşık olarak iki katına çıkacaktır. Malthus analizinde bu denli artışın geometrik şekilde ilerleyeceğini ve 1,2,4,8,16,32,64... gibi oranlarda nüfus artışına sebebiyet vereceğini söylemiştir. Tarımsal Ürünlerdeki artışta 1,2,3,4,5,6,7...gibi oranlarda ilerleyecek ve aritmetik bir gelişim gösterecektir (Cypher ve Diets, 2009:114-115).

Malthus'a göre nüfus artış oranında oluşan bu yükselme genel itibariyle ölüm oranının düşmesi yoluyla meydana gelecektir. Sosyobiyojik etkenlere bağlı olarak doğum oranları ise hemen hemen aynı olup, binde 40 ile 45 arasındadır.

Malthus'un gıdanın aritmetik değerler dizisi ile artması iddiası ise, nüfusun geometrik değerler dizisi esası ile artması konusu göz önünde bulundurulduğunda, tarım sektöründe "*azalan verimler kanunun*" geçerli olduğunu açıklamaktadır.

Sağlık, gelir dağılımı ve teknolojik ilerlemeler konusunda Malthus'un büyüme modelinin politika önermelerini aşağıdaki şekilde sıralaya biliriz:

1. Sağlık alanındaki ilerlemeler ölüm oranlarını azaltacak ve bunun sonucunda kişi başına düşen hasılanın miktarı azalacaktır. Bu sebeple bir ülkede sağlık hizmetlerini yaygınlaştırmak veya yaygın hastalıkları tedavi eden ilaçların üretilmesine öncelik vermenin hiçbir anlamı kalmayacaktır.
2. Toprak sahiplerinden işçilere kaynağın aktarılması yoluyla gelir dağılımındaki adaletsizliği azaltmayı amaçlayan hükümet aslında daha fazla insanın daha fakir şekilde yaşamasına sebep olacaktır.
3. Teknolojik ilerlemenin kişi başına düşen hâsıla düzeyi-ortalama yaşam standardı üzerine her hangi bir etkisi olmayacaktır. Çünkü teknolojik ilerlemenin sonucu olarak üretimde yaşanan artışa paralel olarak nüfus da aynı oranda artış gösterecek ve kişi başına hâsıla düzeyinde bir değişiklik olmayacaktır ( Taban, 2008:29-30).

#### 2.4.1.3. D. Ricardo'nun Büyüme Hakkındaki Görüşleri

Klasik Büyüme Teorisi'ne büyük katkıda bulunan diğer bir iktisatçı David

Ricardo olmuştur. Ricardo toprak kıtlığının düşük ekonomik büyümeye sebep olacağı temel görüşünü savunmuştur. Ricardo modelini Smith modelinden farklılaştıran sebep onun modelinde “emek için azalan verim kanunu”n geçerli olmasıdır (Pehlivan ve Utkulu, 2015: 19).

Ricardo modelinin ana kavram ve varsayımları aşağıdaki şekildedir:

- Başlangıçta karların yüksek olması sebebiyle tasarruf ve sermaye birikimi hızlıdır.
- Sanayi sektöründe teknik ilerleme hızı yüksektir ve işgücü için artan verimler yasasını geçerli kılmaktadır.
- Tarım kesiminde ise teknik ilerleme hızı çok yavaştır. Bunun yanında toprak miktarının kıt ve daha düşük kalitede olması nedeniyle azalan verimler yasası geçerli olmaktadır. Sanayi sektöründeki teknik ilerleme ve artan verim tarım sektöründeki azalan verim durumunu üstleyemediğinden dolayı tüm ekonomi için azalan verimler yasası işlemektedir.
- Üretim sermaye, işgücü ve toprağın bir fonksiyonudur, yani burada üretim fonksiyonu veri rolündedir.
- Ekonomi sürekli şekilde tam rekabet ve istihdam koşulları altında çalışır.
- İşgücü arzı ve talebi kısa dönemde ücretleri belirler, uzun dönemdeyse asgari ücret seviyesinde sabit kalma eğilimi gösterir. Bunun nedeniyse Malthus'un nüfus kuramının geçerli olmasıdır (Taban, 2008:31).

Ricardo'ya göre, üretime katılanlar üç grupta toplanmaktadır. Bu üç grup, işçiler, girişimci-sermayedarlar ve toprak sahipleridir ve bu üç grubun toplam hasıladan elde ettikleri paylar sırasıyla ücret, kar ve ranttır.

- İşçiler çalışmalarını karşılığında elde ettikleri ücretlerle geçimlerini sağlamaktadırlar. Piyasa ücret haddi işgücü arz ve işgücü talebi tarafından belirlenmekte ve doğal ücret haddine yaklaşma eğilimi göstermektedir (Taban, 2008:31). Piyasa ücret seviyesi, doğal ücret seviyesine yakındır. Eğer piyasa ve doğal ücretlerde farklılıklar oluşursa, yani doğal ücretler piyasa ücretlerinin altına düşerse, evlenme sayıları artar, ölüm oranı azalır

ve emek faktörü artar. Girişimci-sermayedarların işçiler için ayırdıkları ücret fonu kısa dönemde değişmeyeceğinden emek arzında artmalar yaşandıkça emeğin piyasa fiyatı emeğin doğal fiyatına doğru düşüş yaşar bu düşüş devam eder ve doğal ücret seviyesinin altına düşerse bu defa da tersine tersine nüfus ve dolayısıyla emek arzı azalır. Ücret oluşumunun bu görüşü “Tunç Kanunu” olarak adlandırılır (Acar, 1998’den akt. Üzümcü, 2015:123). Dolayısıyla ücretler geçimlik seviyede, emek arzı ise piyasanın ihtiyaç duyduğu emek seviyesinde sabitlenir (Üzümcü, 2015:123).

- Girişimci-sermayedar, yatırım yapmakta ve sermaye birikiminde bulunmaktadır. Birikim ve yatırımı uyaran girişimcinin kar artışıdır. Ricardo’ya göre girişimci ekonomide tasarrufta bulunan tek sınıftır. Toprak sahipleri ve işçiler ise gelirlerinin tamamını tüketim için kullanmaktadırlar.
- Rant, birincil ve yok edilemez gücünün kullanılmasından dolayı toprağın sahibine sağladığı gelirdir. Rantı yaratan başlıca sebep azalan verim halidir. Ricardo rant gelirinin doğanın cömertliğinden değil, cimriliğinden doğmakta olduğunu ve hak edilmemiş bir gelir niteliği taşıdığını ifade etmiştir (Taban, 2008:32; Üzümcü, 2015:123-124).

#### **2.4.2. Solow Büyüme Modeli**

Robert Solow 1956 yılında “*A Contribution to the Theory of Economic Growth (Ekonomik Büyüme Teorisine Bir Katkı)*” adlı iktisadi büyüme ve kalkınma konusunda ileriki zamanlarda önemli gelişmelere yol açacak olan makalesini yayınlamıştır. Solow 1987’de bu makalesinden ve ekonomik büyümenin daha iyi anlaşılabilmesi için yapmış olduğu önemli katkılarından ötürü Nobel İktisat ödülünü kazanmıştır (Taban, 2008:67).

Solow öncesi dönemde egemen olan Neoklasik Okul’ un gerçekte bir “büyüme kuramı” olmadığı fikrini iddia etmek mümkündür. Çünkü Solow öncesi dönemde her türlü analiz “denge” kavramı sınırları çerçevesinde ele alınıyordu. Denge durağan bir durumu ifade ettiği için doğal olarak ancak ve ancak “denge” ye ulaşana kadar büyümeden söz ediliyordu. Dengeye ulaşıldıktan sonraysa büyümeye neden olabilecek tek bir neden kalıyordu; nüfus artışı (Gürak, 2016:73-74).

Solow' un modeli dört değişkene dayanmaktadır. Bu değişkenler; çıktı (Y), sermaye (K), emek (L) ve bilgi veya emeğin etkinliği (A)'dir. Solow' un büyüme modeli sermaye stokundaki büyümenin, emek gücündeki büyümenin ve teknolojideki ilerlemenin birbirilerini nasıl etkilediğini ortaya koymaktadır.

*“Mal arz ve talebi statik analizlerde olduğu gibi Solow modelinde de temel öğedir. Solow modelinde mal arzı*

$Y = F(K, AL)$  üretim fonksiyonuyla gösterilmektedir.

*Buna göre çıktı, sermaye stokuna (K) ve emek girdisine (L) ve bilgiye ya da emeğin etkinliğine (A) bağlıdır. Solow büyüme modeli üretim fonksiyonunun ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanmaktadır. Eğer bir üretim fonksiyonu*

*$zY = F(zK, zAL)$  ise z gibi herhangi bir pozitif sayı için ölçeğe göre sabit getiri söz konusudur. Yani eğer sermaye ve emek z ile çarpılırsa, üretim miktarı da z ile çarpılmış olacaktır. Ölçeğe göre sabit getiri iki varsayımın bileşimine dayanmaktadır. Birinci olarak, ekonominin uzmanlaşmaya bağlı olarak elde edilecek kazancın tükenmesine neden olacak kadar büyük olduğu varsayımdır. Küçük bir ekonomide sermaye ve emek iki kat arttığında uzmanlaşmanın yanı sıra üretimin iki kattan daha fazla artmasına neden olacak yeterli olasılıklar vardır. Ancak Solow modelinde, eğer sermaye ve emek iki kat artarsa, yeni kullanılan girdilerin üretimi iki kat arttıracağını varsaymaktadır. İkinci olarak, sermaye emek ve bilgi dışındaki girdilerin önemsiz olduğu varsayılmaktadır. Model toprak ve diğer kaynakları göz ardı etmektedir (Parasız, 2008:144).”*

Solow (1956) teknolojiye dayalı yeni sermayenin zaman tasarrufu sağlaması bakımından eski sermayeden daha değerli olduğunu ve büyümenin motorunun teknolojik ilerleme olduğunu ifade etmiştir. Solow' un büyüme modelinde, teknolojideki ilerlemelerin tasarruf, sermaye ve üretkenliği uzun dönemde pozitif etkilediği kabul edilmiştir. Ancak modelde teknolojinin azalan getiri ve dışsal olduğu varsayımları kabul edildiğinden teknolojik ilerlemenin nasıl sağlanacağı tam olarak açıklanamamıştır (Altıntaş ve Mercan, 2015: 350-351).

### **2.4.3. Romer Büyüme Modeli**

İçsel büyüme modellerinin öncü ve en önemli modellerinden biride Ar-Ge faaliyetlerine dayanan Romer modelidir. Romer, uzun vadeli ekonomik büyümenin

itici gücünün teknolojik yenilikler olduğunu ve ekonomik faaliyetlerdeki teknolojik gelişmelerin Ar-Ge faaliyetlerinin sonucu olduğunu ifade etmiştir. Romer' e göre, ekonomik büyüme ve Ar-Ge faaliyetleri arasında güçlü bir ilişim vardır (Gülmez ve Yardımcıoğlu, 2012:337).

Romer, birey veya firmaların buluş yapmak için yeni fikir arayışına girmelerini modele dahil ederek teknolojik ilerlemeyi içselleştirmiş ve teknolojik gelişmenin ferlerin yeni bilgi arama çabaları sonucunda ortaya çıktığını savunmuştur (Karakayalı ve Dilber, 2013:107). Bilgi sermayesinin diğer kaynaklardan farklı yanı her kes tarafından kullanılması ve azalan verimler yasasına tabii olmayışıdır (Parasız, 2008:193).

Romer' in büyüme modelinin temel varsayımları aşağıdaki şekildedir:

1. “ Yeni teknolojiler” büyümenin kaynağıdır.

2. Karını fazlalaştırmayı amaçlayan firmalar bilinçli olarak “yeni teknolojiler” geliştirir ve yeni yatırımlar yaparlar. Başka bir ifadeyle teknolojik yenilikler “içsel” dir.

3. yeni bir teknoloji “paylaşım (kullanım)sınırı olmayan” (non-rival)bir maldır. Bunun anlamı şudur: “ Yeni bir tasarımın biri tarafından kullanımı diğerleri tarafından da kullanılmasına engel olmaz ve kullanılan miktarı azaltmaz”. Yeni teknolojinin bir kez üretilmesinden sonra tekrar kullanılmasının marjinal maliyeti sıfırdır. Teknolojinin paylaşılması, yani bir biri tarafından kullanımı başkalarının kullanabileceği miktarı azaltmayacağından her kes tarafından sınırsız kullanılabilir. Diğer taraftan yeni bir teknoloji aynı zamanda “erişimi kısmen engellenebilen” bir maldır. Çünkü yeni teknolojinin sahibi malının başkaları tarafından sınırsız olarak kullanımını yasal önlemlerle engelleyebilir (Gürak, 2016:110).

Romer' a göre, Ar-Ge faaliyetlerinde sağlanan gelişmeler sayesinde yeni ürünleri veya süreçleri meydana çıkaracak ve bu da sektörde olan diğer işletmeler tarafından kullanılarak “yayılma etkisini” ortaya çıkaracaktır. Dolayısıyla ekonomik büyüme yaşanacaktır. Bilgi üretimindeki artışın yayılma etkisiyle ekonominin tamamına katkıda bulunmasına neden olacağından, firma özelindeki avantajlardan daha büyük bir etki yaratacaktır. Bilgi, bu yaklaşımda rekabet edilemeyen ve tüketimden dışlanmayan kamu malı niteliğinde olacaktır. Romer' e göre tasarım

üzerindeki tasarım sahibinin haklarının korunması sebebiyle bilgi tam olarak kamu malı haline gelmemekte ve bunun sonucunda da buluş yapmayı özendirilmektedir (Taban, 2008:101).

#### 2.4.4. Lucas Büyüme Modeli

Lucas (1988) modeli İBM (İçsel Büyüme Modelleri) içerisinde beşeri sermaye ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi açıklayan ilk model olarak kabul edilmiştir. Lucas modelinde beşeri sermaye büyümenin kaynağı olarak ele alınmıştır. Lucas Neoklasik üretim fonksiyonuyla fiziki sermaye birikimini ve teknolojik gelişmeleri modelleyerek içsel büyüme modellerinde yeni bir çığır açmıştır. Lucas modelinde İBM'e rasyonel beklentileri ilave ederek, ekonomide beşeri sermaye, fiziki sermaye ve teknolojik ilerlemeler üzerinde yoğunlaşmıştır. Lucas ekonomik büyüme sürecinde teknolojinin beşeri sermaye yardımıyla önceden iki işçinin yaptığı bir işi, bir işçinin teknoloji kullanarak yapmasıyla artan üretkenliğin büyümeye katkıda bulunacağını iddia etmiş, iyi eğitilmiş ve beceriler aşılansmış kalifiye işgücünün, beşeri sermayeyi yeni teknolojilere alternatif yâda tamamlayıcı olarak iktisadi büyümenin motoru olduğunu söylemiştir (Lucas 1988'den akt. Erdoğan ve Canbay, 2016:36).

Lucas'ın büyüme modelinin varsayımları aşağıdaki gibidir:

- Tek çıktı.
- Kapalı bir ekonomi.
- Rekabetçi piyasalar.
- Tek tip rasyonel kişiler.
- Teknolojiye sabit getiri.
- t zamanında  $N(t)$  kadar kişi yada çalışan saati üretime ayrılır (Gürak, 2016:96).

Lucas (1988) eğitim ve okullaşmanın yanı sıra bilgi birikimi ve uzmanlaşmanın da beşeri sermayedeki verimliliği artıracığını vurgulamıştır. Lucas yaparak öğrenme metoduna kendi modelinde büyük önem vermiştir. Ona göre sermaye birikimini yaparak öğrenme metoduyla artırarak üretime katkı sağlayabilir. Diğer taraftan yaparak öğrenme ve uzmanlaşmanın yüksek teknoloji kullanarak yapılan üretim sektörlerinde daha hızlı olacağından sermaye birikimi bu sektörlerde daha çabuk olmaktadır. Bu bilgi ışığında teknolojinin daha iyi olduğu ülkeler daha çok beşeri sermaye birikimine sahip olacaktır. Bu da Neoklasik modelin yakınsama

varsayımının gerçekleşmeyeceği anlamına gelir. Yani az gelişmiş ülkeler açısından yüksek teknolojiye ülkelere göçlerin gerçekleşmesi sebebiyle ekonomik büyüme süreci tamamlanamayacaktır. Yüksek teknolojiye ve gelişmiş ülkeler açısından ise durgun durumun yaşanmayacağı anlamına gelmektedir. Eğer ülkelerin sahip oldukları teknolojiler birbirilerine yakın düzeydeyse ekonomiler arasında beşeri sermaye göçü olmayacaktır (Lucas, 1989:27-28).

#### **2.4.5. Barro Büyüme Modeli**

İBM kapsamında kamu harcamalarını ekonomik büyüme modellerine dâhil eden Barro (1990) olmuştur. Barro modelinde daha çok kamusal altyapı harcamalarının oluşturdukları dışsallıkları incelemektedir. Modele göre, kapalı bir ekonomide, özel sermayenin verimliliğini kamusal altyapı yatırımları artırmakta ve firma için dışsal üretim faktörü oluşturmaktadır. Fiziki ve beşeri sermaye model içerisinde birlikte ele alındığından, sermayeye sabit getiri varsayımı yapılmaktadır. Tek başına girdiler için ise azalan getiri varsayımı söz konusu olabilmektedir. Bu modelde, kamu sektörü sağlanan mal veya hizmetler girdi varsayılmaktadır. Barro, bu malın kamu tarafından sağlanan özel bir mal olduğunu varsayımıştır. Ancak, diğer bir yaklaşımla bu mal, ekonomik-siyasi istikrar veya genel altyapı yatırımları olarak da kabul edilebilir (Üzümçü, 2015:293).

Barro devletin çeşitli faaliyetlerinin büyüme oranının etkileyeceğini savunur.

Bu faaliyetler aşağıdaki gibidir:

- Altyapı yatırımlarını temin etme
- Mülkiyet haklarının korunması
- Ekonomik faaliyetlerin vergilendirilmesi

Kamu harcamalarının özel sermayenin verimliliğine etki etmesi Barro modelinin temel varsayımı olarak kabul edilmiştir. Barro modelinin iki amacı vardır:

- Devletin üretim fonksiyonunda sabit getirinin varlığını sağlamak
- Devletin çıktı (üretim) seviyesiyle büyüme oranının etkileyebileceği ana mekanizmayı açıklamak

Barro modelinde kamu harcamaları gelir vergisi vasıtasıyla finanse edilir. Bunun yanı sıra devlet borçlanmaz, yani denk bütçeye sahip olma zorunluluğu vardır (Karakayalı ve Dilber, 2010:98).

Barro (1990) modelinde devletin yeni rolü; teknoloji transferi, Ar-Ge, işlem maliyetinin azaltılması, iletişim ağlarının sağlamlaştırılması ve mülkiyet haklarının korunması gibi özel girişimin etkinliğinin miktarını artıracak işleri yapmaktır (Taban, 2008:105).

#### **2.4.6. Aghion ve Howitt Büyüme Modeli**

Bu model P. Aghion ve P. Howitt tarafından 1992 yılında ortaya atılmıştır. Aghion ve Howitt modelinde teknolojik gelişmeler içsel olarak kabul edilmiştir. Yazarlar diğer içsel modellerden farklı olarak “dikey teknolojik yeniliklerin” ürünlerin kalitesini daha da iyileştirme olgusunda olduğunu ifade etmişlerdir. Rekabetçi Ar-Ge sektöründe gerçekleştirilen bu dikey teknolojik ilerlemeler büyümenin temel kaynağını oluşturmaktadır. Ar-Ge sonucu meydana gelen teknolojik yenilikler sayesinde eski ürünlerin modası geçmekte ve piyasaya yeni ve daha iyi ürünler sürülmektedir.

Aghion ve Howitt içsel büyüme modelinin özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır:

- Büyümenin kaynağı teknolojik yeniliklerdir.
- Teknolojik yenilikler “içseldir”.
- Rekabetçi firmaların “araştırmaları” sonucunda teknolojik yenilikler ortaya çıkmaktadır.
- Her yenilik “yeni” bir malın üretimine neden olur.
- Araştırma sonucunda ulaşılan yenilik için patent alınır. Böylelikle firmalar hem tekeli kar elde etmiş olur hem de araştırmaya ve yenilikler bulmaya teşvik olurlar. Daha sonraki dönemlerde bulunan yenilikler sebebiyle, modası geçen ürünlerin tekeli karları sona ererken, yeni ortaya çıkan ürünlerin tekeli kar ortamı başlamış olur.
- Ar-Ge sektöründe istihdam sabittir.
- Büyüme oranı; “Ar-Ge’nin verimliliği”, nitelikli işgücünün ve yeniliklerin miktarı ile ilişkilidir (Taban, 2008:103-104).



#### **2.4.7. Grossman ve Helpman Büyüme Modeli**

Grossman ve Helpman (1990) modeli yeni buluşlara dayanan bir diğer büyüme modelidir. Bu modelde, iktisadi birimlerin bilinçli davranışları neticesinde piyasa koşullarında meydana gelen teknolojik yeniliklerin içsel oldukları açıklanmaktadır. İktisadi birimlerin bu bilinçli davranışları kar beklentilerine dayanmakta ve teknolojik yenilikler sebebiyle, geleneksel beklentilerin tersine uzun dönem kar oranlarında herhangi bir düşüş yaşanmayacaktır. Dolayısıyla, uzun dönemde büyümenin temel kaynağını içsel teknolojik yeniliklerin getirdiği verimlilik artışları oluşturur.

Bilgi olarak tanımlanan teknoloji şu özelliklere sahiptir:

- Teknoloji kullanım/paylaşım engeli olmayan bir maldır. Teknolojinin herhangi biri tarafından kullanılması, başkaları tarafından kullanılmasına engel değildir.
- Teknolojiye erişim ise kısmen engellenebilir: Bilginin başkaları tarafından kullanılması patentin yardımıyla kısmen engellenebilir (Taban, 2008:102-103).

Küresel ekonominin birçok özelliği büyüme performansını anlamak için önemli görünmektedir. İlk olarak, karşılaştırmalı üstünlüğün bilindik göstergeleri, belirli ülkelerin bilgi yaratmada ve malların üretilmesinde yoğun şekilde beşeri sermaye ve yeni teknolojilerin hangi ölçüde uzmanlaştıklarını belirleyebilir. İkincisi, dünya ekonomisinin büyük ölçeği araştırma başarılarının kullanılması için büyük fırsatlar sunmaktadır. Dolayısıyla firmaların yeni teknolojilerin üretimine yatırım yapmak zorunda kalmaları teşvikleri artırabilir. Üçüncüsü, hızlı ve ucuz iletişim dünyası fikirlerin ve bilgilerin uluslararası sınırlara hızla ulaşılmasına olanak sağlamaktadır. Ülkeler, ticaret ortağı ülkelerindeki bilgi yatırımlarının yarattığı yayılmalardan yararlanmakla birlikte kendi yatırımlarından elde edilen faydalardan yoksun kalma riskini taşırlar. Son olarak, ülkelerin uluslararası sermaye piyasalarına katılımı, bilgi sermayesi de dâhil olmak üzere her türlü sermaye yatırımlarını finanse etmek için genişletilmiş fırsatlar sunmaktadır (Grossman ve Helpman, 1991:86).

#### **2.4.8. Schumpeter Büyüme Modeli**

Schumpeter' in ekonomik büyüme modelinin temelini oluşturan iki ana kavram vardır. Bunlardan ilki “yenilik” diğeri ise “girişimciler” kavramıdır. Schumpeter' e

göre belli bir örgütlenme içerisinde olan her bir ekonomik sistem sürekli gelişme durumundadır. Uzun vadede sistemin geliştirilmesi ve bir denge durumundan başka bir denge durumuna geçilmesi için teknik yenilikler ana etken olarak ortaya çıkarlar. Teknik yeniliklerin yarattığı bu canlanma ortamı birkaç yıl içerisinde sona erecektir. Bu canlanma ortamından sonraki aşamada duraklama ve bunalım evreleri gelir. Dolayısıyla, yenilikler eski dengeyi bozan ve yeni dengeyi kuran temel faktör olarak görülür. Schumpeter yenilikleri uygulayan girişimcilerin idareciden ve kapitalistten farklı olduğunu ifade eder. Kapitalist sermayeyi sağlayan kişi olması şart iken girişimcinin ise sermayeye sahip olması şartı yoktur. Bun onlar arasındaki temel fark olarak görülmektedir. Girişimciler yatırımları için gereken sermayeyi hem kendi tasarrufları hem de banka kredisi yoluyla sağlayabilmektedirler. İdareci ise her hangi bir firmanın ve üretimin günlük faaliyetlerinin yürütülmesinden sorumlu olan kimsedir. Girişimcini bu gruplardan ayıran temel özellikler ise yenilikleri uygulamak için gerekli yatırımları yapması ve bu yatırımların risklerini üstlenmesidir (Taban, 2008:42-44)

Schumpeter' in bu büyüme modeli girişimci ile teknolojik gelişmenin aynı unsurlar olduğunu, bu iki unsurun birbirinden farklılığının olmadığını, girişimcinin teknolojik gelişmeyi ortaya çıkardığını içermektedir. Bu ise büyümenin motoru olan teknolojik gelişmenin girişimciler tarafından gerçekleştirildiği ve teknolojik gelişmenin kapitalist bir ekonomideki büyümenin dışsal değil içsel bir değişkeni olduğu anlamına gelir (Taban, 2008:45).

Schumpeter' e göre kalkınmanın kaynağı girişimcidir, mucit değildir. Mucidin icadı ticarileştirilmemişse büyümenin belirleyici faktörlerinden biri olması mümkün değildir. Dolayısıyla mucidin icadının anlam ifade edebilmesi açısından yenilikçi bireye ihtiyaç vardır. Burada ifade edilen yenilikçi bireyler girişimcilerdir. Diğer bir deyişle, ekonomideki hareketliliğin yaşanmasına olanak sağlayan itici gücün mucidin icadı değil, girişimcinin olmasıdır ( Schumpeter, 1947:152-153).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### TÜRKİYE’DE İNOVASYON, YÜKSEK TEKNOLOJİ İHRACATI VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNİN ANALİZİ

Uygulamamızın bu bölümünde amaç, 1990-2017 döneminde Türkiye’de inovasyon ve yüksek teknoloji ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu bağlamda ilk olarak inovasyon, yüksek teknoloji ihracatı ve ekonomik büyüme ilişkisini konu alan literatür incelemesine yer verilmiştir. Çalışmada ekonometrik yöntem olarak zaman serisi çözümlemesinden yararlanılmıştır. Bu çalışmada uygulanan ekonometrik çözümleme beş aşamadan oluşmaktadır: İlk aşamada; kullanılan değişkenlerin durağanlığı Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) Birim Kök İstatistikleri kullanılarak test edilmiştir. İkinci aşamada; değişkenler arasındaki ilişkinin büyüklüğü Vektör Otoregresif (VAR) Model uygulanarak araştırılmıştır. Üçüncü aşamada VAR Granger Nedensellik Testi ile değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Dördüncü aşamada, Varyans Ayırıştırma Analizi, beşinci ve son aşamada Etki-Tepki Analizi uygulanmıştır.

#### **3.1. KONUyla İLGİLİ LİTERATÜR ÇALIŞMASI.**

Cameron (1996) İnovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki bağlantıya dair ampirik kanıtları araştırmıştır. Ar-Ge harcamaları, patent alma ve inovasyon sayımları gibi bir dizi farklı inovasyon ölçütünü de dikkate alarak şirketler, endüstriler ve ülkeler arasındaki teknolojik yayılımı incelemiştir.

İncelemenin 3 farklı sonucuna ulaşılmıştır. Birincisi, inovasyonun büyümeye önemli ölçüde katkı sağlamasıdır. İkinci olarak ülkeler, firmalar ve endüstriler arasında önemli yayılımların olmasıdır. Fakat bu yayılımlar hükümet tarafından finanse edilen araştırmalardan daha az ölçüdedir. Üçüncüsü ise, bu yayılımların bölgesel hale getirilmesi nedeniyle diğer ekonomilerin bu bölgelerde yerleşik olan firmalardan ve yenilikçilerden daha az kazanmalarına sebep olmaktadır. Yayılım sürecinin yavaş ve belirsiz olması teknolojik “yakalama” veya teknolojik “yetiştirme” ’nün ülkelere göre verimliliğini eşitleye bilmek için muhtemel bir takım önlemlerin alınacağını göstermektedir.

Zachariadis (2003) 1963'ten 1988'e kadar geçen 25 yıl boyunca ABD imalat sanayisinden elde edilen verileri kullanarak ampirik bir çalışma yapmıştır. Araştırma sonucunda Ar-Ge yoğunluğunun yenilikçilik, teknolojik ilerleme ve ekonomik büyüme üzerinde olumlu etki sağladığı görülmüştür. Ar-Ge yoğunluğunun patentleşme oranı ile patentleşme oranının teknolojik ilerleme ile ve son olarak teknolojik ilerlemenin işçi başına üretimin büyüme oranı ile bire bir ilişki içinde olduğunu söylemiştir. Ayrıca, Ar-Ge yoğunluğunun patent oranı üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu da görülmektedir.

Yardımcıoğlu ve Gülmez (2012) "OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010)" isimli bu çalışmada Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli ilişkiyi araştırmaktır. Çalışmada 1990-2010 dönemi için 21 OECD ülkesine ait verilerden faydalanarak, Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pedroni DOLS ve FMOLS testleri, Canning Pedroni panel nedensellik analizi ve Pedroni ve Kao eşbütünleşme testlerini kullanmışlardır. Pedroni DOLS ve FMOLS yöntemleri kullanılarak değişkenlerin uzun dönem eşbütünleşme sonuçlarının katsayıları incelenmiştir. Eşbütünleşme testi sonuçları uzun vadede Ar-Ge ve ekonomik büyüme arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Panel DOLS ve Panel FMOLS sonuçlarına göre Ar-Ge harcamalarının esneklik katsayısı % 0.77'dir, bu da 21 OECD ülkesinde Ar-Ge harcamalarındaki yüzde bir artışın uzun vadede ekonomik büyüme üzerinde %0.77 artış sağlayacağını göstermektedir. Lamda-Pearson istatistiklerinin sonuçları Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki uzun vadeli çift yönlü nedenselliği gösterirken, grup istatistikleri ekonomik büyümeden Ar-Ge harcamalarına doğru uzun vadeli tek yönlü nedensellik olduğunu göstermektedir. Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında güçlü bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Yurttançıkılmaz ve Azgün (2018) Türkiye ekonomisi üzerine yaptıkları çalışmalarında, 1990-2016 yıllık verilerinden faydalanarak Ar-Ge harcamaları ile GSYH arasındaki ilişkiyi test etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada 90'lı yıllarda GSYH içerisindeki Ar-Ge harcamalarının payının çok düşük olduğunu gözlemlemişlerdir. Fakat Ar-Ge harcamalarındaki sürekli artış sebebiyle 2016 yılı itibariyle %1'ler seviyesine ulaştığı belirtilmiştir. ARDL sınır testi sonuçlarından, GSYH ile Ar-Ge harcamaları arasında bir uzun dönem ilişkisinin olduğu görülmüştür.

Wong, Ho ve Autio (2005) Küresel Girişimcilik Monitörü 2002'ye katılan 37 ülkedeki enine kesit verilerini kullanarak teknolojik yeniliğin büyüme üzerindeki etkisine ilişkin çalışma yapmışlardır. Çalışmada büyümenin belirleyicileri olarak firma oluşumu ve teknolojik yeniliği keşfetmek için Cobb-Douglas yöntemi kullanılmıştır. Dört girişimcilik türünden yalnızca yüksek büyüme potansiyeli olan girişimciliğin ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Şentürk ve Köse (2017) yapmış oldukları bu çalışmada Türkiyede 1989-2012 döneminde yüksek teknoloji ihracatı, patent ve Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye hangi yönde etki etmesini araştırmışlardır. Analizlerden, Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme değişkenlerinin bir birine pozitif yönde etki ettiği anlaşılmaktadır. Aralarında pozitif yönlü etkinin var olduğu diğer değişkenler ise yüksek teknoloji ihracatı ve ekonomik büyüme değişkenleridir.

Dam ve Yıldız (2016) Panel Veri Analizi Yöntemi kullanarak BRICS-TM ülkeleri için 2000-2012 yıllarını kapsayan bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın amacı, Ar-Ge ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu incelemektir. GSYH'deki yüzde değişim, yerli ve yabancı patent başvuru sayılarının toplamı ve Ar-Ge harcamalarının GSYH'deki yüzdesi değişken olarak kullanılarak iki model tahmin edilmiştir. Kullanılan yöntemden elde edilen sonuçlara göre ekonomik büyüme üzerinde Ar-Ge ve inovasyonun anlamlı ve pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Yıldız (2018) Türkiye ve 15 AB ülkesinde 1998-2013 yıllarını kapsayan dönemde teknolojik inovasyon performanslarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini ölçmeye yönelik araştırma yapmıştır. Çalışmada Teknolojik İnovasyon performanslarını tek bir göstergeyle değerlendirmek yerine Archibugi-CoCo Endeksi (Ar-Co) ve Teknolojik Başarı Endeksi (TİE) kullanılarak değerlendirme yapılmıştır. Ekonometrik modelde ülkeler ve tüm yıllar için hesaplanan bu değerler bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. Uygulanan yöntemin sonuçlarına göre ekonomik büyüme ve teknolojik inovasyon endeksi arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkileşim olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye açısından değerlendirme yapıldığında ise istatistiksel olarak değişkenler arasında kuvvetli bir ilişki bulunamamıştır.

Sungur vd. (2016) Türkiye’de 1990-2013 dönemini kapsayan, patent ve inovasyon faaliyetleri, Ar-Ge araştırmacı sayısı ve Ar-Ge harcamalarının ihracat ve büyüme ’ye etkisi iki farklı model kurularak incelenmiştir. Granger Nedensellik testinden elde edilen sonuçlara göre patent başvuru sayısından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki tespit edilmiştir. Kurulan diğer modelde ise patent başvuru sayısından ihracata, ihracattan Ar-Ge harcamalarının GSMH’nin içerisindeki payına ve Ar-Ge işgücü sayısından ihracata doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir.

Işık (2017) G-20 ülkelerinin 1995-2015 verileri kullanılarak panel eşbütünleşme analizi uygulamıştır. Test bulgularına göre inovasyon panel verileri ile ekonomik büyümenin ve inovasyon panel verileri ile özel sektörlere verilen banka kredilerinin eş bütünleşik olduğu tespit edilmiştir. G-20 ülkelerinde inovasyon ile ekonomik büyüme ve banka kredisinin de inovasyon ile uzun dönemli anlamlı ve pozitif ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız (2017) tarafından BRİCS ülkeleri ve Türkiye için yapılan bu çalışmada 2005-2014 yılları içerisinde yüksek teknoloji ihracatı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmektedir. Ekonometrik yöntem olarak Panel Rassal Etkiler ve Panel Sabit Etkiler modelleri tercih edilmiştir. Yıldız, çalışmasından hem BRİCS ülkelerinde hem de Türkiyede yüksek teknoloji ihracatındaki artışların ekonomik büyümeyi artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Falk (2009) 22 OECD ülkesinde ve 1980-2004 yıllarında yüksek teknoloji ihracatı payının ve Ar-Ge yoğunluğunun ekonomik büyüme üzerindeki etkisini GMM tahmincisini kullanarak incelemeyi amaçlamıştır. Falk tarafından yapılan bu çalışmanın sonucu olarak, ekonomik büyüme üzerinde yüksek teknoloji ihracatının dinamik bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Her iki göstergenin de büyüme denkleminde dâhil edildiğinde, Ar-Ge'nin ekonomik büyümeyi açıklamada yüksek teknoloji ihracatından daha önemli olduğu belirlenmiştir.

Konak (2018) seçili OECD ülkeleri ve Türkiyede 1992-2016 yıllarını kapsayan yüksek teknoloji ihracatı ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini incelemeye yönelik ampirik bir çalışma yapmıştır. Çalışmada kullanılan verilerden elde edilen sonuçlara göre yüksek teknolojili ürün ihracatının ekonomik büyümeye

etkisi çok büyüktür. Türkiye bu bağlamda diğer OECD ülkelerinin gerisinde kaldığı rahat bir biçimde görülmektedir.

Çapık (2018) tarafından yapılmış bu çalışmada, 1993-2016 döneminde Türkiyede yüksek teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Ekonomik büyümenin uzun dönemde hem yüksek teknoloji ihracatından hem de Ar-Ge harcamamalarından anlamlı ve pozitif yönde etkilenmesi sonucuna ulaşılmıştır.

Hancıoğlu ve Atay (2018), 2015-2016 yıllarında “Küresel İnovasyon Endeksi” birinciliğini elinde tutan İsviçre’nin ve Türkiye’nin ulusal inovasyon sistemlerini karşılaştırarak incelemiştir. Gelişmekte olan ülkelerin inovasyon düzeylerini yükseltebilmeleri adına özellikle “İnovasyon”’a öncülük eden ülkelerin stratejilerinin incelenmesi gereken önemli bir husus olduğu kanaatine varmışlardır. Türkiye inovasyon düzeyinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için İsviçre ulusal inovasyon sisteminden yararlanmanın önemine değinmişlerdir.

Işık (2014) bu çalışmasında, patent haklarının Türkiye'nin ekonomik büyümesi için önemini analiz etmeyi ve bu yönde kurulacak ekonomi politikalarına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Bu çerçevede, Türkiye'nin 1990:1-2010:4 tarihleri arasındaki 3 aylık verilerden yararlanarak, patent harcamaları ile ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki ilişkiyi, Granger nedensellik ve eşbütünleşme testlerini kullanarak analiz etmiştir. Sonuçlar, patent harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Erdemli ve Çelik (2017) tarafından yapılan bu çalışma G7 ülkeleri ve Türkiyede 1996-2014 yıllarına ilişkin veriler kullanılarak Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme ilişkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada kullanılan FMOLS ve DOLS tahmincisinin sonuçlarına göre ekonomik büyümenin Ar-Ge harcamalarından pozitif yönde etkilendiği görülmektedir.

Freimane ve Balina (2016), 2000–2013 döneminde Avrupa Birliği üye ülkelerinde araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ampirik ilişkiyi incelemiştir. Ampirik analiz panel veri regresyonlarına dayanmaktadır. Sonuç olarak Ar-Ge harcamalarının AB ülkelerindeki ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Sağlam vd. (2017) gelişmiş ve gelişmekte olan 26 farklı ülke için Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyümenin 1990-2014 dönemi yıllık verilerini kullanarak nedensellik analizi yapmışlardır. İncelemeden elde edilen sonuçlara göre Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye uzun dönemde tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir.

Barış (2018) Var (Vector Auto Regressive) ve eşbütünleşme yöntemini kullanarak Türkiye için 1980-2016 yıllarını kapsayan bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın amacı ekonomik büyüme ile yenilik arasındaki ilişkiyi bulmaya yöneliktir. İnceleme sonucunda belirtilmiş dönemde ekonomik büyüme ile yenilik arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir.

Açıcı (2018) seçili 13 OECD ülkesinde ekonomik büyüme, inovasyon ve girişimcilik arasındaki ilişkiyi VECM nedensellik ve Panel Granger testi uygulayarak bulmaya çalışmıştır. Çalışmada kullanılan 2001-2016 yıllarına ait verilerinden elde edilen sonuçlara göre kısa ve uzun dönemde toplam girişimcilik faaliyetleri ve patent başvurularından GSYH'ye doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Topallı (2015) 1989-2013 dönemini kapsayan veriler ile Brezilya, Hindistan, Singapur, Tayland, Güney Kore ve Türkiye'de yüksek teknoloji ihracatı, doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi bulmaya çalışmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, ekonomik büyümeden hem yüksek teknoloji ihracatına, hem de doğrudan yabancı yatırımlara doğru bir nedensellik ilişkisi var.

Özkan ve Yılmaz (2017) Türkiye ve Avrupa Birliği üyesi olan 12 ülkenin 1996-2015 verileri yardımıyla Ar-Ge harcamalarının GSYH ve yüksek teknoloji ihracatı üzerine etkisini Panel Veri Analiz yöntemini kullanarak inceleme yapmışlardır. Analiz sonucundan Ar-Ge harcamalarının hem GSYH ve hem de yüksek teknoloji ihracatını pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Yaylalı vd. (2010) Ar-Ge ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini bulmaya yönelik eş-bütünleşme, ADF ve nedensellik testlerini kullanarak 1990-2009 yıllarını kapsayan bir çalışma yapmışlardır. Analiz sonucunda Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişkinin var olduğu belirlenmiştir.



Duran vd. (2018) 1989'dan 2015'e kadar olan dönemde seçilen OECD ülkelerinde yüksek teknoloji ihracatı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmek için bir Panel eşbütünleşme modeli kullanmışlardır. Ampirik sonuçlara göre, seçilen OECD ülkelerinde yüksek teknoloji ihracatı ile ekonomik büyüme arasında uzun vadeli bir ilişki vardır. Aynı zamanda patent başvurularındaki ve Doğrudan Yabancı Yatırımlardaki iyileşmenin yüksek teknoloji ihracatını yükseltmede belirleyici rol oynadığı tespit edilmiştir.

Teletar vd. (2016) tarafından yapılmış bu çalışma 1996:1-2015:3 döneminde Türkiye için teknoloji yoğun ürün ihracatı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki zaman serisi analizi kullanılarak incelenmiştir. Granger nedensellik analizinin sonuçlarına göre ileri teknoloji yoğunluklu ürün ihracatından tek yönlü olarak ekonomik büyümeye doğru nedensellik söz konusudur.

Özer ve Çiftçi (2009) OECD ülkeleri için yapmış oldukları bu incelemede patent sayıları, Ar-Ge harcamaları ve araştırmacı sayıları ile GSYH arasındaki ilişkiyi Panel Veri analizini kullanarak bulmaya çalışmışlardır. Yapılan analizin sonuçlarına göre patent sayıları, Ar-Ge harcamaları ve araştırmacı sayılarının GSYH'ye pozitif yönde etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır.

Bozkurt (2015) Türkiye'de Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, 1998-2013 dönemine ait veriler kullanarak Johansen eşbütünleşme testleri ve vektör hata düzeltme modeli ile test etmiş ve açıklamıştır. Elde edilen ampirik bulgular, ekonomik büyümeden Ar-Ge'ye nedensellik olduğunu göstermektedir.

Kaya ve Altın (2009) çalışmalarında, Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini test etmek amacıyla 1990-2005 yıllarına ait yıllık verilerden yararlanarak ekonometrik analiz yapmışlardır. Analizlerde ekonomik büyüme ve Ar-Ge harcamaları olmak üzere iki değişken kullanılmıştır. Model olarak ise VEC (Vector Error Correction) yöntemi seçilmiştir.

Yapılan VEC (Vector Error Correction) testi sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında kısa dönemde her hangi bir ilişkinin bulunmamasına rağmen, Ar-Ge harcamalarının uzun dönemde ekonomik büyümenin nedeni olduğu tespiti yapılmıştır.

Sökmen ve Açı (2017) BRİCS-T ülkeleri üzerine yaptığı bu çalışmada, 1999-2015 yılları arasında Ar-Ge harcamalarının GSYH'ye oranı ve GSYH değişkenlerini kullanarak BRİCS ve Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye hangi yönde etki yaptığı sonucuna ulaşmaya çalışmışlardır. Çalışmada kullanılan değişkenler arasındaki ilişkiyi tahmin etmek için Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) panel nedensellik testi uygulanmıştır. Uygulanan panel nedensellik testi sonuçlarına göre Güney Afrika ve Rusya ekonomisinde GSYH'den Ar-Ge harcamalarına doğru %1 seviyesinde nedensellik bulunmuştur. Güney Afrika ve Brezilya ekonomilerinde ise Ar-Ge harcamalarından GSYH'ye doğru %5 anlam seviyesinde nedensellik ilişkisi vardır.

Ballı ve Güreşçi (2017) üst ve üst-orta gelir grubundaki ülkeleri için panel veri analizi yardımıyla 1996-2014 döneminde inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Belirtilmiş dönem ve uygulanan yöntemle göre eğitilmiş iş gücü sayısı ve patent başvuru sayısı ülkelerin ekonomik büyümesine anlamlı ve pozitif yönlü bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

Özcan ve Arı (2014) bu çalışmalarında seçilmiş 15 OECD ülkesinde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Yıl aralığı olarak 1990-2011 dönemi verilerini kullanarak, panel veri modeli ile analiz etmişlerdir. Elde edilen bulgular ABD, Kanada, Finlandiya, Portekiz, İtalya, Fransa ve Türkiye gibi 7 OECD ülkesinde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye olumlu yönde etki sağladığını ortaya koymuştur. İspanya, Almanya, İngiltere ve Hollanda 'da ise bunun tam tersi olarak Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeyi beklenmedik bir şekilde negatif yönde etkilediği görülmektedir. Çalışmaya konu olan 15 OECD ülkesine genel olarak bakıldığında ise Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü etki sağladığı tespiti yapılmıştır.

Gümüş ve Çelikay (2015) bu çalışmada 52 ülkede Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1996'dan 2010'a kadarki dönemi kapsayan verileri kullanarak, dinamik bir panel veri modelinden faydalanarak inceleme yapmışlardır. Ar-Ge harcamalarının artmasının ekonomik büyüme üzerinde olumlu ve önemli bir etkiye sahip olması, ekonomistlerin beklenti ve ortak bir görüşüdür. Nitekim, Ar-Ge harcamalarındaki kalitatif ve kantitatif değişiklikler teknolojik gelişmeleri, ekonomik büyümeyi, istihdam kapasitesini ve ihracat ve ithalat

faaliyetlerini etkileyecektir. Bu çalışmadan elde edilen ampirik bulgular Ar-Ge harcamalarının gelişmiş ülkeler için hem kısa hem de uzun vadede ekonomik büyüme üzerinde güçlü ve olumlu bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Gelişmekte olan ülkeler için ise uzun vadede etkilerin güçlü, ancak kısa vadede zayıf olduğu belirlenmiştir. Ampirik sonuçlar, gelişmekte olan ülkelere büyüme ve ekonomik performansını hızlandırmaları için Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla kaynak ayrılması gerektiğini önermektedir.

Dikici vd. (2018) çalışmalarında, 1996-2014 arası yıllık verileri kullanarak Ar-Ge harcamalarının G-20 ülkelerindeki ihracat ve ekonomik büyümeyi nasıl etkilediği, panel veri analizinden yararlanarak test etmişlerdir. Çalışmada kullanılan değişkenler arasındaki ilişkiye bakılmış ve Ar-Ge ile GSYH arasında “0,9824”, Ar-Ge ile ihracat arasında “0,7804” değerinde ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Daha sonra ise Driscoll ve Kraay tahmincisini kullanarak bağımsız değişkenin bağımlı değişkenleri etkileme derecesi tespit edilmiştir. Elde edilen regresyon sonuçlarına göre, bağımsız değişken olan Ar-Ge’deki değişim bağımlı değişken olan GSYH ve ihracata anlamlı ve istatistiksel olarak etki etmektedir.

### **3.2. VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLER**

Literatür incelemesi yapıldığında inovasyon ve ekonomik büyüme ilişkisini araştıran çalışmalardaki verilerin genel itibarıyla yıllık verilerden oluşturulduğu göz önüne alınmış ve uygulamanın veri seti bu durumla uyumlu bir şekilde oluşturulmuştur. Bu bağlamda 1990 yılından itibaren 2017 yılına kadar olan dönemi kapsayan 28 gözlem değeri ile analiz sonuçları incelenmeye çalışılmıştır. Gözlem sayısının 28’de sonlandırılmasının sebebi ise çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin verilerin 1990 yılından itibaren hesaplanmaya başlanmasıdır. Gerçeğe yakın bir analiz sonuçlarına ulaşabilmek için veri kümesinin genişliği ve yüksek bir serbestlik seviyesi kullanılmıştır. Çalışmaya konu olan verilerden toplam patent başvuru sayısı (1990-2016) , yüksek teknoloji ihracatı ve ekonomik büyüme oranı Dünya Bankası’ndan (World Bank- Database), Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payı verisi OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) veri tabanından alınmıştır. Toplam patent başvuru sayısı 2017 verisi ise Türk Patent Ve Marka Kurumu (<https://www.turkpatent.gov.tr>) veri tabanından elde edilmiştir.

### 3.3. UYGULAMADA KULLANILAN YÖNTEM VE MODEL

Çalışmamızın bu bölümünde, uygulanan Birim Kök İstatistikleri, Vektör Otoregresif (VAR) Model, VAR Granger Nedensellik Testi, Varyans Ayırıştırma Analizi ve Etki-Tepki Analizi hakkında teorik bilgi verilmektedir.

#### 3.3.1. Zaman Serileri Analizi

Zaman serisi verileri ekonometride en çok kullanılan model olma özelliğini taşımaktadır. Zaman serileri: yapısı ve özelliği ile bizzat kendisi geleceği tahmin etmede kullanılan bir bilgi kaynağı olması niteliğini taşıdığı gibi aynı zamanda da literatürde yöntem olarak da kendisine özel bir yer açmıştır (Tarı, 2016:374)

Zaman serileri, değişkenlerin değerlerinin bir dönemden diğerine ardışık bir biçimde gözlemlendiği sayısal büyüklüklere dir. Gözlemlenen bu değerlerin zaman içinde ardışık bir şekilde gerçekleşmesi zorunluluk değildir. Fakat dizinin gelişimini görme açısından düzenli aralıklarla olması şartı vardır. Zaman serisi formunda ekonomi, işletme, tıp, çevre bilimleri ve mühendislik gibi birçok alanlarda yapılan bilimsel araştırmalarda kullanılan veriler biriktirilir (Sevüktekin, Çınar, 2017:47)

#### 3.3.2. Birim Kök Test İstatistikleri

Zaman serilerinin en önemli hususlarından bir tanesi, oluşturulan bu serilerin durağan veya durağan dışı olmalıdır. Değişkenler arasında ekonometrik olarak sağlıklı ve anlamlı ilişkiyi bulmak için bu seriler ilk önce durağan hale getirilmeli, sonrasında analizi yapılmalıdır. Zaman serilerinde değişkenlere ait trend bulunması halinde ilişki gerçeklik payını yitirir ve “sahte regresyon” sorunu ortaya çıkabilir. Bu sebepten dolayıdır ki, regresyonun gerçek bir ilişkiyi yansıtmaması için zaman serisi verilerinin durağanlık şartını yerine getirmesi gerekmektedir. Herhangi bir zaman serisinin stokastik veya tesadüfi süreç olarak ortaya çıkmış olduğu düşünülebilir. Belirli bir dönem için gözlemlenen zaman serisini ortaya çıkaran stokastik sürecin durağanlık halinde olması şartları aşağıda verildiği gibi ifade edilebilir:

-Sabit aritmetik ortalama:  $E ( Y_t ) = \mu$

-Sabit varyans :  $Var ( Y_t ) = E ( Y_t - \mu )^2 = \sigma^2$

- Gecikme mesafesine bağlı kovaryans :  $\gamma_k = E [ ( Y_t - \mu ) ( Y_{t-k} - \mu ) ]$

bütün k değerleri için, k = gecikme mesafesi,

Bütün bu şartların sağlanması durumunda sürecin durağanlık haline ulaşıldığı söylenebilir ( Tarı, 2017: 374-375).

Zaman serilerinin durağanlığının belirlenmesinde birçok testler kullanılmaktadır. Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen “Geliştirilmiş Dickey-Fuller” (ADF) testi uygulamada en çok kullanılan testlerden biridir. Bu test, aşağıdaki denkleme uygulanmaktadır:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_1 t + \delta Y_{t-1} + \alpha \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

$\Delta Y_t$ ; durağanlık testi yapılan değişkenin birinci farkı,  $t$ ; trend değişkeni ve  $\Delta Y_{t-i}$ ; gecikmeli fark terimini temsil etmektedir. Modele, hata teriminin seri korelasyonsuz olması şartı ile gecikmeli fark terimi eklenmesi yapılmaktadır. Denklemdaki “ $m$ ” gecikme sayısı, Akaike ve Schwarz bilgi kriterlerinden faydalanılarak seçilebilir. ADF testi, istatistiksel olarak denklemdaki  $\delta$  katsayısının sıfıra eşit mi? sıfıra eşit değil mi? sorusuna cevap verebilmek için kullanılır. Sıfır hipotezi, farkları alınmamış serilerin birim kök taşıdığı yani durağan olmadığı şeklindedir.  $\delta$  katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olması, bu hipotezin reddedileceği anlamına gelmektedir. Bu da serinin durağan olduğunu göstermektedir.  $\delta$  katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olmaması ise, serinin birim kök taşıdığı yani durağan olmadığı anlamına gelmektedir. Bu durumda, durağan hale gelinceye kadar farkının alınması gerekmektedir (Kızılgöl, 2006:59).

### 3.3.3. Vektör Otoregresif (VAR) Model

Çalışmamızda inovasyon, yüksek teknoloji ihracatı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri incelemek için yapısal olmayan VAR yönteminden yararlanılmıştır. VAR modelinin ilk defa geliştirilmesi 1980 yılında Sims tarafından gerçekleştirilmiştir. Sims’e göre, değişkenler arasında gerçek bir eşzamanlılık varsa, hepsine eşit bir temel üzerinde davranılmalıdır; içsel ve dışsal değişkenler arasında önceden bir ayırım olmamalıdır (Gujarati, 2004:848).

Sims’in VAR modellemeyi geliştirmesine sebep olarak, içsel ve dışsal değişkenler arasında yapılan ayırma karşı çıkmasını gösterebiliriz. Sims ekonometrik modelde yer alan bir değişkenin diğer değişkenleri etkileyebileceği gibi, aynı zamanda o değişkenin kendisinin de diğer değişkenler tarafından etkilenebileceğini savunmuştur.

Kearney ve Monadjemi (1990)'ye göre VAR modellemesinin temel amacı sadece değişkenler arasındaki tek yönlü ilişkiyi bulmaktan ibaret değil, bunun yanı sıra değişkenler arasındaki etkileşimi tespit etmek ve geleceğe yönelik önraporlamalarda bulunmaktır.

x ve z gibi iki değişkenli basit bir VAR modeli aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

$$x_t = a_{10} + \sum_{i=1}^p a_{11,i} x_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{12,i} z_{t-i} + \varepsilon_{1t}$$

$$z_t = a_{20} + \sum_{i=1}^p a_{21,i} x_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{22,i} z_{t-i} + \varepsilon_{2t}$$

Burada,  $a_{i0}$  sabit terim ve  $a_{ij,k}$  i'nci denklemdeki j'inci değişkenin k gecikmesine ait parametre,  $\varepsilon_{it}$  Rassal hata terimi ve p gecikme sayısıdır. Modelde eşitliklerin sağ tarafında ye alan değişkenlerin birbiriyle aynı olduğuna dikkat edilmelidir. Değişkenlerin sıfırdan farklı ortalamalara sahip olması durumunda sabit terim modele dâhil edilir (Güngör ve Yılmaz, 2008: 181).

### 3.3.4. VAR Granger Nedensellik Testi

Regresyon analizi bir değişkenin diğer değişkenlere bağımlılığı ile ilgili olmasına rağmen, bunun mutlaka nedensellik anlamına gelmediği bilinmektedir. Başka bir deyişle, değişkenler arasındaki bir ilişkinin varlığı nedensellik veya etkinin yönünü kanıtlamaz. Ancak zaman serisi verilerini içeren regresyonlarda, durum biraz farklı olabilir, çünkü zaman geriye gitmiyor. Örnek verecek olursak, A olayı B olayından önce gerçekleşirse, o zaman A'nın B'ye yol açması mümkündür, ancak B'nin A'ya yol açması mümkün değildir. Başka bir ifadeyle, geçmişteki olaylar olayların bugün gerçekleşmesine neden olabilir. Gelecekteki olaylar ise geçmişteki olaylara etki edemez (Gujarati, 2004:696).

Granger nedensellik testi iki zaman serisi arasındaki nedenselliği bulabilmek için kullanılmaktadır. Bu testin yardımıyla değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin olup-olmadığını ve eğer değişkenler arasında nedensellik ilişkisi varsa hangi yönde olduğunu belirlemek, hangisinin neden hangisinin sonuç olduğunu bulmak için kullanılan yöntemdir. Granger nedensellik testinin yapılabilmesi için ilk önce serilerin

durağan halde olup-olmamasına dikkat edilmelidir. Durağan halde değilse bu test uygulanamaz.

“Granger (1969)’a göre tüm bilgiler kullanılarak  $Y_t$  bağımsız değişkeni için yapılan öngörü değerleri,  $X_t$  bağımlı değişkeni haricindeki bilgiler kullanılarak yapılan öngörü değerlerinden daha başarılıysa  $Y_t$  değişkeni  $X_t$  değişkeninin nedenidir. Değişkenler arasındaki bu nedensellik  $Y_t \rightarrow X_t$  gibi gösterilir”.

Granger Nedensellik Testi aşağıdaki denklemlerin yardımıyla gerçekleştirilmektedir.

$$\Delta Y_t = \sum_{i=1}^m a_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_i \Delta X_{t-i} + u_t$$

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^m b_i \Delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^m c_i \Delta Y_{t-i} + n_t$$

Burada  $\alpha_i, \beta_i, b_i, c_i$  gecikme kat sayılarının,  $m$  değişkenler için gecikme dönemlerini,  $u_t, n_t$  hata terimlerini,  $\Delta$  değişimi göstermektedir. Granger Nedensellik Analizi yukarıda verdiğimiz eşitliklerin öncelikle bağımsız değişkenleri  $\beta, c$  gecikmeli değerlerin katsayılarının sıfıra eşit olup olmadığı test edilir. Değişkenler arasındaki nedenselliğin tek taraflı mı yoksa çift taraflı mı olduğunu belirleye bilmek için hipotezin çift taraflı kurulması gerekmektedir.

$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_k = 0$  Bu hipotez reddedilirse X’den Y’e nedensellik vardır. Bu hipotez kabul edilirse X’den Y’e nedensellik yoktur.

$H_0 = c_1 = c_2 = c_3 = \dots = c_p = 0$  Bu hipotez reddedilirse Y’den X’e doğru bir nedensellik vardır. Hipotez kabul edilirse Y’den X’e doğru nedensellik yoktur.

Her iki hipotez reddedilirse çift yönlü nedensellik vardır. İki hipotezden biri reddedilir diğeri kabul edilirse tek yönlü nedensellik vardır. Her iki hipotez kabul edilirse X ve Y değişkenleri arasında her hangi bir nedenselliğin olmadığı anlamına gelmektedir (Çetinkaya ve Türk, 2015: 35).

Wald testini kullanarak yukarıda belirtmiş olduğumuz hipotezi test edebiliriz.

$$F_{(m;n-2m)} = \frac{(ESSr - ESSur) / m}{EESur / (n - 2m)}$$

Burada ESS sınırlandırılmış modelin hata kareler toplamını, ur sınırlandırılmamış modeli, r sınırlandırılmış modeli göstermektedir. Hesaplanan F istatistiği (m; n-2m) serbestlik derecesindeki  $\alpha$  anlamlılık düzeyindeki tablo değerlerinden büyükse sıfır hipotezi reddedilir. ( $H_0 =$  Granger nedeni değildir.  $H_1 =$  Granger nedenidir)

Granger (1969)'a göre bu hipotezin reddedilmesi modelde yer alan katsayılarının anlamlı olduğunu ifade etmektedir (Takım, 2010:6).

### **3.3.5. Varyans Ayırıştırma Analizi**

Varyans Ayırıştırması serilerdeki değişimin sebeplerini tespit etmede kullanılan yöntemlerden bir diğeridir. VAR modelinde hedeflenen ikinci fonksiyon Varyans Ayırıştırmasıdır. VAR'ın hareketli ortalamalar bölümünden Varyans Ayırıştırması elde edilmektedir. Varyans Ayırıştırma bir modelde yer alan değişkenlerdeki değişimin % olarak kendisinden mi öteki değişkenden mi kaynaklı olmasını araştırır. Eğer Varyansındaki değişimin %100'e yakın bölümünü kendi başına açıklıyorsa o değişken dışsal değişken olarak nitelendirilir. Varyans ayırıştırmasında özellikle dikkat edilmesi gereken diğer bir husus da değişkenlerin sıralanmasıdır. Dışsaldan içsele doğru sıralanmanın yapılması daha sağlıklı sonuçlar almamızı sağlar. Varyans ayırıştırmasını kullanarak makro değişkenler arasındaki ilişkileri test edebiliriz (Tarı, 2016:469).

### **3.3.6. Etki-Tepki (Impluse-Response) Analizi**

Etki-Tepki fonksiyonlarına geçmeden önce VAR sisteminde uygun gecikme uzunlukları bulunmalıdır. Etki-Tepki (Impluse-Response) fonksiyonları hangi zamanda ve etkisinin hangi boyutta olduğunu, aynı zamanda da şokların bu değişkenler üzerindeki etkilerini grafik veya tablolar şeklinde gösterimiyle ortaya koyar. Etki-Tepki analizinin yardımıyla şokların hangi değişkenlere etki ettiğini ve değişkenlerin bu şoklara karşı ne tepki vereceği araştırılır. Şokların nasıl oluşacağını belirlemek için ilk önce 10 dönem içinde değişkenlerin hareketlerini incelemek gerekmektedir (Tarı,2016:465).

Etki-Tepki fonksiyonunda bir değişken eğer ki diğer değişkenin şoklarına reaksiyon gösterirse bu değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olduğu anlamını taşır. Eğer değişken tepki göstermiyorsa nedensellik ilişkisinden bahsedilemez (Sevüktekin ve Çınar, 2017:513).



### 3.3.7. UYGULAMA SONUÇLARI

#### 3.3.7.1. Birim Kök Test İstatistikleri

Bu çalışmada kullanılan değişkenlere ait verilerin doğal logaritmaları alındıktan sonra Augmented Dickey-Fuller ve Philips-Perron Birim Kök Testleri uygulanarak durağanlıkları incelenmiştir. Sonuçlar Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1: Birim Kök Test İstatistikleri**

DEĞİŞKENLER		ADF		PP	
		SABİTLİ	TRENDLİ+SABİT	SABİT	TRENDLİ+SABİT
DÜZEY	büyüme	-5.44(0)	-5.55(0)	-5.44(0)	-5.54(1)
	yti/gsyh	-4.92(0)	-4.87(0)	-4.92(1)	-4.87(1)
	arge/gsyh	-5.16(6)	-5.75(6)	-6.96(1)	-6.83(1)
	patent	-3.92(1)	-3.88(1)	-4.21(3)	-4.17(4)
I.FARK	büyüme	-8.86(0)	-8.67(0)	-18.98(6)	-18.50(6)
	yti/gsyh	-7.78(0)	-5.52(1)	-21.4(24)	-22.4(24)
	arge/gsyh	-5.39(1)	-5.22(1)	-21.3(9)	-20.2(9)
	patent	-6.52(0)	-6.38(0)	-13.4(13)	-13.0(13)

**Not:** Değişkenlerin doğal logaritması alınarak %1 anlamlılık seviyesinde ADF ve PP (Schwarz info criterion, max lag:6) birim kök testleri uygulanmıştır. Parantez içerisindeki verilen değerler ise en uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Tablo 3.1 incelendiğinde ekonomik büyüme (büyüme) değişkeninin düzey değerinde olasılık değerinin 0,05’ten küçük olduğu ve t-istatistik değerine mutlak değer gibi bakıldığında kritik değerlerden büyük olduğu gözlemlenmiştir. Bu da ekonomik büyüme değişkeninin düzey değerinde durağan olduğunu göstermektedir.

Aynı zamanda da Ar-ge harcamalarının GSYH içindeki payını ifade eden Ar-ge, Yüksek Teknoloji İhracatının GSYH içindeki payını ifade eden YTI ve Patent Başvuru Sayılarını ifade eden Patent değişkenlerinin hepsinin birinci farklarında I(1) birim kök içermedikleri, başka bir deyişle durağan oldukları anlaşılmaktadır.

### 3.3.7.2.Vektör Otoregresif (VAR) Model

Çalışmada Vektör Otoregresiv (VAR) Model oluşturulmuştur. Modele ilişkin optimum gecikme uzunluğu, Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.2: VAR Gecikme Uzunluğu Seçme Kriteri**

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQIC
0	-53.93069	NA	0.001468	4.827558	5.023900	4.879647
1	-42.83121	17.57419	0.002264	5.235934	6.217645	5.496382
2	-20.02494	28.50783	0.001461	4.668745	6.435826	5.137552
3	25.04850	41.31732*	0.000187*	2.245958*	4.798408*	2.923124*

\* Kriter tarafından seçilen gecikme uzunluğunu belirtir

LR: Ardışık Modifiye Edilmiş Likelihood Ratio (LR) Test İstatistiği (her test% 5 seviyesinde)

FPE: Son Kestirim Hatası (Final Prediction Error).

AIC: Akaike Bilgi Kriteri (Akaike Information Criterion).

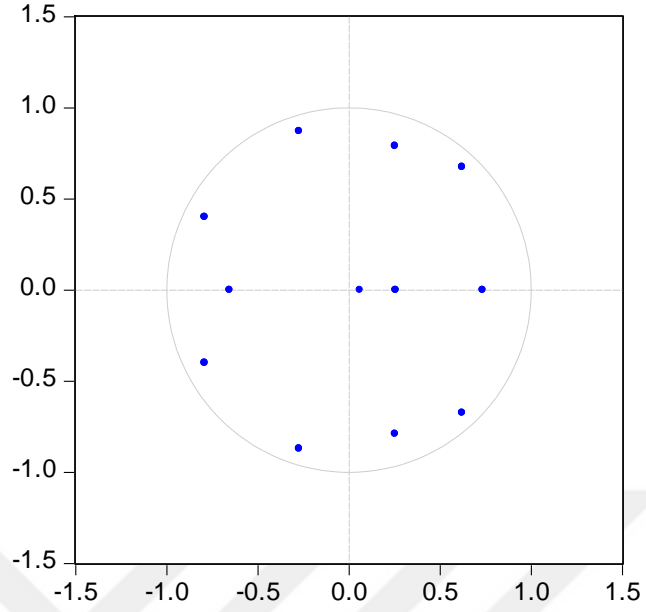
SIC: Schwarz Bilgi Kriteri (Schwarz Information Criterion).

HQIC: Hannan-Quinn Bilgi Kriteri (Hannan-Quinn Information Criterion).

Tablo 3.2 incelendiğinde LR, FPE, AIC, SC, HQIC kriterlerine göre optimum gecikme uzunluğu 3 olarak belirlenmiştir.

#### Şekil 4: AR Karakteristik Polinomun Ters Kökleri

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Şekil 4: incelendiğinde AR karakteristik Polinomunun ters köklerinin hepsinin birim çember içerisinde yer aldıklarını ve böylelikle de belirlenen optimum gecikme uzunluğuna göre tahmin edilen VAR modelinin durağanlık açısından her hangi bir sorun içermediği anlaşılmaktadır.

**Tablo 3.3: VAR Modeli Öngörü Sonuçları**

	<b>Buyume</b>	<b>lnyti/gsyh</b>	<b>lnarge/gsyh</b>	<b>lnpatent</b>
<b>buyume(-1)</b>	-0.120864 (0.27972) [-0.43209]	0.032492 (0.01801) [ 1.80366]	0.003159 (0.00672) [ 0.47017]	-0.009720 (0.00669) [-1.45273]
<b>buyume(-2)</b>	-0.210612 (0.22343) [-0.94265]	-0.013062 (0.01439) [-0.90778]	-0.004097 (0.00537) [-0.76329]	0.020428 (0.00534) [ 3.82253]
<b>buyume(-3)</b>	-0.240227 (0.25258) [-0.95110]	0.029407 (0.01627) [ 1.80781]	-0.001543 (0.00607) [-0.25437]	-0.009229 (0.00604) [-1.52758]
<b>lnyti/gsyh1 (-1)</b>	-1.268882 (4.22655) [-0.30022]	0.440892 (0.27220) [ 1.61973]	0.057688 (0.10153) [ 0.56819]	0.594705 (0.10109) [ 5.88269]
<b>lnyti/gsyh1 (-2)</b>	-12.04075 (4.82370) [-2.49616]	-0.260142 (0.31066) [-0.83739]	-0.143234 (0.11588) [-1.23611]	-0.247355 (0.11538) [-2.14388]
<b>lnyti/gsyh1 (-3)</b>	0.954485 (7.11782) [ 0.13410]	0.378620 (0.45841) [ 0.82595]	0.178552 (0.17098) [ 1.04426]	-0.838083 (0.17025) [-4.92266]
<b>lnarge/gsyh1 (-1)</b>	9.165131 (9.89132) [ 0.92658]	0.300431 (0.63703) [ 0.47161]	-0.084783 (0.23761) [-0.35682]	-0.140485 (0.23659) [-0.59380]
<b>lnarge/gsyh1 (-2)</b>	-19.87843 (9.62391) [-2.06552]	0.141764 (0.61981) [ 0.22872]	0.003195 (0.23119) [ 0.01382]	1.137367 (0.23019) [ 4.94094]
<b>lnarge/gsyh1 (-3)</b>	-13.71083 (7.37652) [-1.85871]	0.586476 (0.47507) [ 1.23451]	-0.273493 (0.17720) [-1.54342]	-0.310850 (0.17644) [-1.76181]
<b>lnpatent1 (-1)</b>	7.169060 (5.35604) [ 1.33850]	-0.208537 (0.34494) [-0.60455]	0.259858 (0.12866) [ 2.01968]	-0.212956 (0.12811) [-1.66229]
<b>lnpatent1 (-2)</b>	-2.196115 (4.60017) [-0.47740]	0.164575 (0.29626) [ 0.55550]	-0.033150 (0.11051) [-0.29998]	0.237050 (0.11003) [ 2.15440]
<b>lnpatent1 (-3)</b>	1.354640 (3.70920) [ 0.36521]	-0.520460 (0.23888) [-2.17873]	0.018471 (0.08910) [ 0.20730]	-0.372327 (0.08872) [-4.19668]
<b>c</b>	8.147874 (2.38704) [ 3.41337]	-0.203946 (0.15373) [-1.32663]	0.052027 (0.05734) [ 0.90731]	0.114310 (0.05710) [ 2.00209]

Not: ( ) değerleri t istatistiklerini, [ ] değerleri ise standart hataları göstermektedir.

$$\begin{aligned}
\text{BUYUME} = & - 0.120864231691 * \text{BUYUME}(-1) - 0.210612370657 * \text{BUYUME}(-2) - \\
& 0.240227421919 * \text{BUYUME}(-3) - 1.26888200371 * \text{LNYTIGSYH1}(-1) - \\
& 12.0407532651 * \text{LNYTIGSYH1}(-2) + 0.954485252284 * \text{LNYTIGSYH1}(-3) + \\
& 9.16513136911 * \text{LNARGEESYH1}(-1) - 19.878426462 * \text{LNARGEESYH1}(-2) - \\
& 13.7108278346 * \text{LNARGEESYH1}(-3) + 7.1690598902 * \text{LNPATENT1}(-1) - \\
& 2.19611484688 * \text{LNPATENT1}(-2) + 1.35464009896 * \text{LNPATENT1}(-3) + \\
& 8.14787447483 \tag{1}
\end{aligned}$$

Öngörülen (1) numaralı model sonucuna göre, yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payı (-3), Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı (-1), patent başvuru sayısı (-1) ve patent başvuru sayısı (-3) değişkenlerinde meydana gelen artışlar büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir. Yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payı (-1) ve (-2), Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı (-2) ve (-3) ve Patent başvuru sayısı (-2)'deki artışlar büyümeyi olumsuz yönde etkilemektedir.

$$\begin{aligned}
\text{LNYTIGSYH1} = & 0.0324922637951 * \text{BUYUME}(-1) - \\
& 0.0130622514386 * \text{BUYUME}(-2) + 0.0294072902642 * \text{BUYUME}(-3) + \\
& 0.440892367876 * \text{LNYTIGSYH1}(-1) - \\
& 0.260142342227 * \text{LNYTIGSYH1}(-2) + \\
& 0.378619909117 * \text{LNYTIGSYH1}(-3) + \\
& 0.300430886302 * \text{LNARGEESYH1}(-1) + \\
& 0.141763916356 * \text{LNARGEESYH1}(-2) + \\
& 0.58647569976 * \text{LNARGEESYH1}(-3) - \\
& 0.208536663957 * \text{LNPATENT1}(-1) + 0.164575079628 * \text{LNPATENT1}(- \\
& 2) - 0.520459974108 * \text{LNPATENT1}(-3) - 0.203945730486 \tag{2}
\end{aligned}$$

Öngörülen (2) numaralı model sonucu, büyüme (-3), Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı ve patent başvuru sayısı (-2) değişkenlerinde ortaya çıkan artışların yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payına pozitif etki ettiğini göstermektedir. Büyüme (-1) ve (-3), patent (-1) ve (-3) değişkenlerinde oluşan artışların ise yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payı değişkenini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir.

$$\begin{aligned}
\text{LNARGEGSYH1} = & 0.00315928863726*\text{BUYUME}(-1) - \\
& 0.00409668971278*\text{BUYUME}(-2) - 0.00154336292577*\text{BUYUME}(-3) + \\
& 0.0576881256775*\text{LNYTIGSYH1}(-1) - 0.143234385006*\text{LNYTIGSYH1}(-2) + \\
& 0.178552157547*\text{LNYTIGSYH1}(-3) - 0.0847828073293*\text{LNARGEGSYH1}(-1) + \\
& 0.00319457631728*\text{LNARGEGSYH1}(-2) - 0.27349259512*\text{LNARGEGSYH1}(-3) + \\
& 0.259857951558*\text{LNPATENT1}(-1) - 0.0331499282346*\text{LNPATENT1}(-2) + \\
& 0.0184708387336*\text{LNPATENT1}(-3) + 0.052026827819 \quad (3)
\end{aligned}$$

Öngörülen (3) numaralı model sonucuna göre, yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payı (-1) ve (-3), patent başvuru sayısı (-1) ve (-3) değişkenlerinde meydana gelen artışlar Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı değişkenine olumlu yönde etki sağlamaktadır.

### 3.3.7.3. VAR Granger Nedensellik Testi

Tablo 3.3'de Öngörülen Var modeli için Blok Dışsallık Wald Testinden faydalanarak yapılmış Granger Nedensellik Analizi sonuçları ve değişkenler arasındaki nedensellik sınaması sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 3.4: VAR Granger Nedensellik Testi Sonuçları**

<b>Bağımlı değişken: Büyüme</b>			
<b>Dışlanan Değişken</b>	<b><math>\chi^2</math></b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Prob. Değeri</b>
<b>YTI/GSYH</b>	6.853414	1	0.0767***
<b>Ar-Ge/GSYH</b>	9.213883	1	0.0266**
<b>Patent</b>	1.827257	1	0.6090
<b>Toplam</b>	20.24325	3	0.0165
<b>Bağımlı değişken: YTI/GSYH</b>			
<b>Dışlanan Değişken</b>	<b><math>\chi^2</math></b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Prob. Değeri</b>
<b>Büyüme</b>	5.516715	1	0.1376
<b>Ar-Ge/GSYH</b>	1.603998	1	0.6585
<b>Patent</b>	5.228828	1	0.1558
<b>Toplam</b>	12.18683	3	0.2030
<b>Bağımlı değişken: Ar-Ge/GSYH</b>			
<b>Dışlanan Değişken</b>	<b><math>\chi^2</math></b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Prob. Değeri</b>
<b>Büyüme</b>	0.829282	1	0.8425
<b>YTI/GSYH</b>	2.072171	1	0.5576
<b>Patent</b>	4.404074	1	0.2210
<b>Toplam</b>	5.865880	3	0.7533
<b>Bağımlı değişken: Patent</b>			
<b>Dışlanan Değişken</b>	<b><math>\chi^2</math></b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Prob. Değeri</b>
<b>Büyüme</b>	17.34160	1	0.0006*
<b>YTI/GSYH</b>	107.3232	1	0.0000*
<b>Ar-Ge/GSYH</b>	27.92565	1	0.0000*
<b>Toplam</b>	189.7537	3	0.0000

(\*) Sıfır hipotezi (H<sub>0</sub>)  $\alpha = 0.01$  düzeyinde reddedilmektedir.

(\*\*) Sıfır hipotezi (H<sub>0</sub>)  $\alpha = 0.05$  düzeyinde reddedilmektedir.

(\*\*\*) Sıfır hipotezi (H<sub>0</sub>)  $\alpha = 0.10$  düzeyinde reddedilmektedir.

Var Blok Dışsallık Testi'nde dışlanan YTI/GSYH ve ARGE/GSYH değişkenlerinin gecikmeli değerlerinin büyüme değişkenini etkilediği, ancak patent değişkeninin gecikmeli değerlerinin büyüme etkilemediği görülmektedir. Dışlanan büyüme, arge/gsyh ve patent değişkenlerinin gecikmeli değerlerinin yti/gsyh bağımlı değişkenini etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Dışlanan büyüme, yti/gsyh ve patent değişkenlerinin gecikmeli değerlerinin arge/gsyh değişkeninin gecikmeli değerlerini etkilemediği anlaşılmaktadır. Dışlanan büyüme, yti/gsyh ve arge/gsyh değişkenlerinin gecikmeli değerlerinin patent değişkeninin gecikmeli değerlerini etkilediği belirlenmiştir.

### 3.3.7.4. Varyans Ayrıştırma Analizi

Tablo 3.5’de VAR modelinden elde ettiğimiz Varyans Ayrıştırma Sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 3.5a: Ekonomik Büyüme Varyans Ayrıştırma Analizi sonuçları**

Dönem	büyüme	yti/gsyh	arge/gsyh	patent
1	100.0000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)
2	97.15471 (9.17181))	0.065462 (7.93919)	1.348067 (4.91972)	1.431763 (2.32160)
3	70.47293 (14.1746)	16.53733 (13.4035)	11.92417 (9.34131)	1.065563 (1.92170)
4	63.80254 (14.5206)	24.04336 (14.2473)	11.03246 (8.53521)	1.121635 (2.07961)
5	63.36731 (15.1587)	24.00244 (14.3806)	11.17653 (8.74339)	1.453720 (2.24556)
6	62.54568 (15.4624)	23.52032 (14.6024)	12.40188 (9.19602)	1.532124 (2.41590)
7	60.99850 (15.6393)	25.09340 (14.6953)	12.03449 (9.50321)	1.873601 (2.46677)
8	58.30568 (15.9285)	27.98561 (15.0133)	11.87781 (9.67131)	1.830903 (2.57324)
9	57.76658 (16.4513)	27.96025 (15.5638)	12.31036 (9.89057)	1.962804 (2.71914)
10	55.50747 (17.0335)	30.75818 (16.3551)	11.83304 (9.71431)	1.901316 (2.77601)

**Not:** Standart Hatalar: Monte Carlo (1000 tekrar)

Tablo 3.5a incelendiğinde varyans ayrıştırmasından elde edilen sonuçlara göre Ekonomik Büyüme birinci dönemde %100 kendi şoklarınca açıklanmaktadır. İkinci dönemde bu oran %97’e gerilemiş ve yine en fazla kendisi tarafından, %0.06 yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payı, %1 patent başvuru sayıları ve %1 oranında Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı tarafından açıklanmaktadır. Uzun dönemde ekonomik büyüme değişkenini belirleyen birinci en yüksek pay yaklaşık %55 ile kendi şokları olurken, ikinci en yüksek pay yaklaşık %30 oranında GSYH



içerisindeki Yüksek Teknoloji İhracatı payının şoklarıdır. Uzun dönemde en az paya sahip olan değişkenler ise sırasıyla %11 oranında Ar-Ge Harcamalarının GSYH içerisindeki payı ve %1 ile Patent Başvuru Sayılarının şoklarıdır.

**Tablo 3.5b: Yüksek Teknoloji İhracatının GSYH İçindeki Payının Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları**

Dönem	büyüme	yti/gsyh	arge/gsyh	patent
1	8.183313 (10.7032)	91.81669 (10.7032)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)
2	14.74976 (13.4413)	84.05405 (13.3644)	0.940915 (4.86566)	0.255268 (1.23008)
3	14.97107 (14.0770)	81.72185 (14.3731)	2.026993 (6.32334)	1.280087 (1.95974)
4	15.95349 (14.3032)	79.28727 (14.4064)	2.292542 (6.54289)	2.466700 (2.56318)
5	19.13934 (14.2815)	75.32523 (14.7682)	3.172712 (7.22241)	2.362722 (2.34318)
6	18.10269 (14.4134)	72.61733 (15.1948)	7.001485 (8.24277)	2.278499 (2.24375)
7	17.96359 (14.9249)	71.93067 (15.6705)	7.485256 (8.15011)	2.620487 (2.33862)
8	16.70277 (15.4460)	73.84649 (16.1737)	7.029674 (8.01783)	2.421074 (2.24587)
9	16.55376 (16.0143)	73.29651 (16.6800)	7.739329 (8.43487)	2.410405 (2.36396)
10	16.73032 (16.5100)	72.86884 (17.1549)	7.738617 (8.60729)	2.662221 (2.50900)

**Not:** Standart Hatalar: Monte Carlo (1000 tekrar)

Tablo 3.5b incelendiğinde, Yüksek Teknoloji İhracatının GSYH içindeki payı değişkeni birinci dönemde çok büyük ölçüde kendi şoklarınca açıklanırken, ilk dönemde sadece büyüme değişkeni tarafından %8 açıklanmaktadır. Yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payı değişkeni 10. periyoda kadarki sürede yine de kendisi tarafından belirlenirken, büyüme değişkeni tarafından %16, Ar-Ge harcamalarının

GSYH içindeki payı değişkeni tarafından %7 ve patent başvuru sayısı değişkeni tarafından %2 açıklanmaktadır.

**Tablo 3.5c: Ar-Ge Harcamaları GSYH İçindeki Payı Varyans Ayırıştırma Analizi Sonuçları**

<b>Dönem</b>	<b>büyüme</b>	<b>yti/gsyh</b>	<b>arge/gsyh</b>	<b>patent</b>
<b>1</b>	39.68510 (15.6638)	0.056031 (4.01177)	60.25887 (15.1367)	0.000000 (0.00000)
<b>2</b>	35.14096 (15.0137)	7.711798 (11.9350)	54.01975 (14.4017)	3.127485 (2.91691)
<b>3</b>	37.96341 (15.6797)	7.319416 (12.2328)	51.31760 (14.1315)	3.399574 (2.92183)
<b>4</b>	39.60569 (15.9958)	8.145063 (13.5027)	48.84779 (13.5501)	3.401452 (3.13417)
<b>5</b>	36.92179 (16.4201)	13.72434 (13.7863)	45.51921 (13.1776)	3.834654 (3.23937)
<b>6</b>	36.08989 (16.5902)	16.66337 (14.0980)	43.50479 (13.0493)	3.741961 (3.46022)
<b>7</b>	36.29909 (17.1954)	16.42121 (14.5574)	43.58657 (13.0625)	3.693127 (3.52806)
<b>8</b>	36.16292 (17.5073)	17.03225 (15.1900)	43.14806 (13.0492)	3.656766 (3.53406)
<b>9</b>	36.18864 (18.0625)	17.91938 (15.9811)	42.16380 (13.1064)	3.728190 (3.57833)
<b>10</b>	36.04000 (18.4931)	17.84129 (16.5976)	42.32119 (13.2051)	3.797519 (3.62390)

**Not:** Standart Hatalar: Monte Carlo (1000 tekrar)

Tablo 3.5c incelendiğinde Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı değişkeni birinci dönemde %60 kendi şoklarınca açıklanırken, %39 büyüme değişkeni tarafından belirlenmektedir. Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı değişkeni büyüme değişkeni tarafından açıklanma oranında 9. Döneme kadar bir artma-azalma eğilimi gözlemlenmiştir ve sonuncu dönemde %36 açıklama oranına ulaşmıştır. Yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payı değişkeni tarafından ilk dönemde

neredeşye hiç açıklanmayan Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı değişkeni onuncu dönemde %17 oranında açıklanmaktadır. Patent başvuru sayısı değişkeni tarafından birinci dönemde hemen hemen hiç açıklanmayan Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı değişkeni 2 ve 9-cu dönemler içerisinde dalgalı bir seyir izlemiş ve son dönemde %3 oranında açıklanmıştır. Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı değişkeni 10-cu dönemde %42 kendi şoklarınca açıklanmaktadır.

**Tablo 3.5d: Patent Başvuru Sayısı Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları**

Dönem	büyüme	yti/gsyh	arge/gsyh	Patent
1	4.083349 (9.05952)	33.99932 (15.3023)	8.121906 (8.59032)	53.79542 (13.9222)
2	16.29902 (14.3369)	65.46690 (15.2391)	2.359980 (3.77570)	15.87410 (6.48511)
3	29.73388 (15.7136)	41.95604 (13.5468)	18.31313 (10.7396)	9.996950 (3.96236)
4	19.86269 (13.8780)	62.24958 (14.4145)	11.18254 (8.43267)	6.705178 (3.03296)
5	16.29916 (13.7427)	66.75372 (14.5760)	10.52366 (8.10467)	6.423466 (2.97809)
6	16.08461 (13.9215)	66.36792 (14.5729)	11.21980 (8.82380)	6.327675 (3.01456)
7	16.58900 (13.9398)	65.14157 (14.2865)	12.08427 (9.18502)	6.185163 (2.94254)
8	17.61913 (14.6999)	64.33518 (14.8935)	11.91335 (9.40994)	6.132340 (2.99516)
9	16.02824 (15.2873)	66.58732 (15.5188)	11.80143 (9.64350)	5.583010 (2.92539)
10	15.90793 (15.6325)	64.64561 (15.6914)	13.87607 (10.1336)	5.570399 (2.90007)

**Not:** Standart Hatalar: Monte Carlo (1000 tekrar)

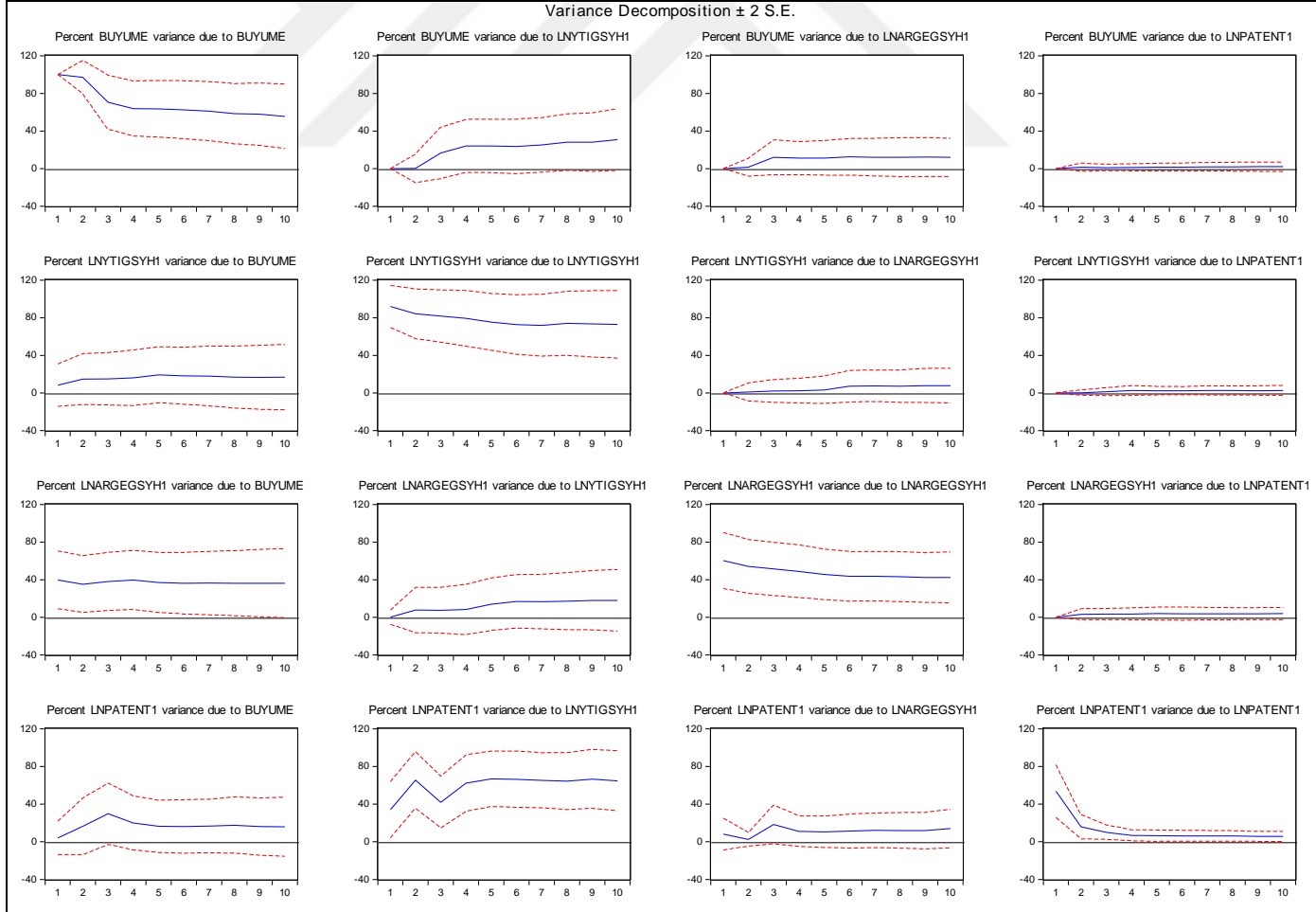
Tablo 3.5d incelendiğinde, patent başvuru sayısı değişkeni ilk dönemde %53 oranında kendi şoklarınca belirlenirken, yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payı değişkeni tarafından %33, Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı değişkeni

tarafından%8 ve büyüme değişkeni tarafından %4 açıklanmaktadır. İkinci dönemde patent başvuru sayısı değişkenini %65 açıklayan Yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payı değişkeni son döneme kadar sürekli bir şekilde dalgalı seyirde hareket etmiş ve onuncu dönemde %64 oranında açıklamıştır. İkinci dönemde patent başvuru sayısı değişkenini %16 açıklayan büyüme değişkeni üçüncü dönemde bu oranı %29 kadar yükseltmiş olsa da son dönemde %15 açıklama oranı sergilemiştir. Patent başvuru sayısı değişkeni sonuncu dönemde %5 kendi şoklarınca ve %13 Ar-Ge değişkeni tarafından açıklanmaktadır.

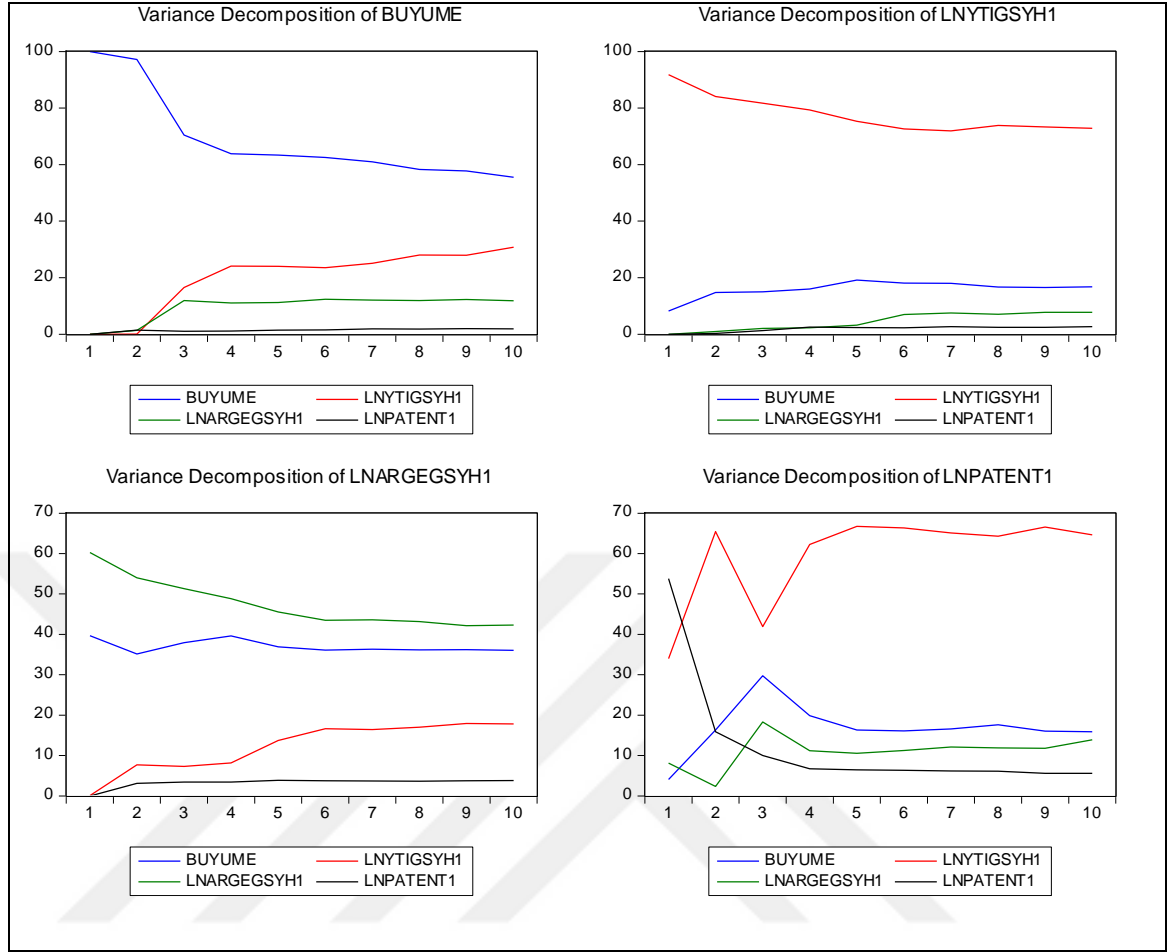
Modelde ele aldığımız değişkenlerin ayrı ayrı ve tümü için yapmış olduğumuz varyans ayrıştırma sonuçları sırasıyla aşağıdaki grafik 3.1 ve grafik 3.2’de gösterilmiştir.



## Grafik 1: Değişkenlerin Ayrı Ayrı Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları



## Grafik 2: Değişkenlerin Topluca Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları



Varyans Ayrıştırma Analizi sonuçlarına göre değişkenlerin uzun dönemde birbirlerini etkileme düzeyi Tablo 3.6 yardımıyla gösterilmiştir.

**Tablo 3.6: Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçlarına Göre Uzun Dönemde Değişkenlerin Birbirini Etkileme Düzeyleri**

<b>Değişkenler</b>	<b>Büyüme</b>	<b>yti/gsyh</b>	<b>Arge/gsyh</b>	<b>patent</b>
<b>büyüme</b>	%55.5	%30.7	%11.8	%1.9
<b>yti/gsyh</b>	%16.7	%72.8	%7.7	%2.6
<b>arge/gsyh</b>	%36	%17.8	%42.3	%3.7
<b>patent</b>	%15.9	%64.6	%13.8	%5.5

Tablo 3.6 incelendiğinde, Varyans Ayrıştırma Analizine göre büyüme ile yti/gsyh, arge/gsyh ile büyüme, yti/gsyh ile arge/gsyh ve yti/gsyh ile patent değişkenleri arasında uzun dönemli ilişkinin yüksek olduğu görülmektedir.



### 3.3.7.5. Etki-Tepki (Impluse-Response) Analizi

Tablo 3.7'da Var Modelinden elde edilen Etki-Tepki Analizi sonuçları gösterilmektedir.

**Tablo 3.7a: Büyümenin Tepkisi**

Dönem	Büyüme	yti/gsyh	arge/gsyh	patent
1	4.107532 (0.73122)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)
2	-1.112456 (1.48741)	0.110462 (1.29164)	0.501274 (0.89267)	0.516601 (0.45440)
3	0.915195 (1.99096)	-2.105691 (1.42840)	-1.718892 (1.16166)	-0.140016 (0.47492)
4	-0.598723 (2.46599)	-1.681941 (1.86452)	-0.363793 (1.35260)	-0.230009 (0.64984)
5	0.424345 (3.15292)	-0.325127 (2.06038)	-0.313976 (1.61599)	-0.328077 (0.69073)
6	-0.456203 (4.22144)	-0.158181 (2.46089)	0.684222 (2.03379)	0.188140 (0.79168)
7	-0.789804 (5.78672)	0.975875 (2.91376)	-0.321718 (2.61414)	0.376356 (0.97704)
8	-0.114150 (8.37630)	1.183259 (3.72441)	0.364944 (3.51369)	-0.119802 (1.19441)
9	0.292845 (12.4647)	0.351641 (4.97848)	0.457340 (5.09165)	0.235145 (1.50360)
10	0.000870 (19.5676)	-1.196365 (7.11923)	0.038869 (7.87457)	-0.074951 (1.99394)

**Not:** Standart Hatalar: Monte Carlo (1000 tekrar)

Tablo 3.7a incelendiğinde, büyümede meydana gelen 1 standart sapmalılık şoka 1. dönemde kendisinin gösterdiği tepki pozitif olduğu belirlenmiştir. Üçüncü, beşinci, dokuzuncu ve onuncu dönemler hariç diğer bütün dönemlerdeyse 1 standart sapmalılık şoka karşı kendisinin gösterdiği tepkinin negatif yönde olduğu görülmektedir. Yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payında oluşan 1 standart sapmalılık şoka büyümenin tepkisi ilk iki dönemde pozitif, 3-cü dönem de dâhil olmakla 7-ci döneme kadar negatif, 7-ci dönemden itibaren sonuncu döneme kadar yine pozitif tepki göstermiştir. Onuncu dönemdeyse büyümenin yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payında oluşan 1 standart sapmalılık şoka karşı negatif tepki gösterdiği belirlenmiştir. Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payında oluşan 1 standart



sapmalık şoka büyümenin tepkisi birinci ve ikinci dönemde pozitif, üçüncü, dördüncü, beşinci ve yedinci dönemlerde negatif, altıncı, sekizinci, dokuzuncu ve sonuncu dönemde yine de pozitif olduğu görülmektedir. Patent başvuru sayılarındaki 1 standart sapmalık şoka karşı büyümenin tepkisi ilk iki dönemde pozitif, üçüncü dönem de dâhil olmakla altıncı döneme kadar negatif, altıncı, yedinci ve dokuzuncu dönemlerde pozitif, sekizinci ve onuncu dönemlerdeyse negatiftir.

**Tablo 3.7b: Yüksek Teknoloji İhracatının GSYH İçerisindeki Payının Tepkisi**

<b>Dönem</b>	<b>büyüme</b>	<b>yti/gsyh</b>	<b>arge/gsyh</b>	<b>patent</b>
<b>1</b>	-0.075674 (0.06459)	0.253481 (0.04156)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)
<b>2</b>	0.085564 (0.09348)	0.100513 (0.08863)	0.028850 (0.05709)	-0.015027 (0.02910)
<b>3</b>	-0.026840 (0.10919)	-0.028295 (0.11113)	0.032122 (0.06778)	0.030845 (0.02979)
<b>4</b>	0.037027 (0.12693)	-0.009195 (0.12621)	-0.017646 (0.07520)	-0.034111 (0.03322)
<b>5</b>	0.063079 (0.12992)	0.001298 (0.14178)	0.031523 (0.08016)	-0.004395 (0.03600)
<b>6</b>	-0.019646 (0.15858)	-0.054747 (0.17007)	-0.066139 (0.09158)	0.009736 (0.03914)
<b>7</b>	-0.009429 (0.19068)	-0.014707 (0.21901)	-0.024914 (0.10607)	-0.020082 (0.04389)
<b>8</b>	0.011313 (0.26411)	0.093464 (0.28334)	0.011651 (0.14016)	-0.000621 (0.05126)
<b>9</b>	0.000381 (0.38081)	0.011414 (0.38892)	0.030335 (0.19222)	0.003611 (0.06277)
<b>10</b>	-0.018131 (0.58477)	0.002459 (0.54631)	0.007342 (0.29343)	0.017856 (0.08032)

**Not:** Standart Hatalar: Monte Carlo (1000 tekrar)

Tablo 3.7b incelendiğinde yüksek teknoloji ihracatının GSYH içerisindeki payında meydana gelen 1 standart sapmalık şoka kendisinin ilk iki dönemde pozitif, 3-cü dönem itibarıyla 5-ci dönem hariç 8-ci döneme kadar negatif bir tepki gösterdiği gözlemlenmiştir. Yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payının kendisinde oluşan 1 standart sapmalık şoka son üç dönemde pozitif tepki gösterdiği belirtilmiştir. Büyümede oluşan 1 standart sapmalık şoka yüksek teknoloji ihracatının GSYH içerisindeki payının tepkisi birinci dönemde negatif, ikinci, dördüncü, beşinci, sekizinci ve dokuzuncu dönemlerde pozitif olmuştur. Bunun yanı sıra büyümede

oluşan 1 standart sapmalılık şoka yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payının üçüncü, altıncı, yedinci ve onuncu dönemlerde negatif tepki gösterdiği de belirlenmiştir. Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payında ortaya çıkan 1 standart sapmalılık şoka yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payının 4,6 ve 7-ci dönemlerde negatif diğer dönemlerde ise pozitif tepki gösterdiği görülmektedir. Patent başvuru sayısında meydana gelen 1 standart sapmalılık şoka yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payının 9-cu döneme kadar negatif-pozitif şeklinde dalgalı tepki gösterdiği, son iki dönemde ise pozitif tepki gösterdiği belirlenmiştir.

**Tablo 3.7c: Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçindeki Payının Tepkisi**

Dönem	büyüme	yti/gsyh	arge/gsyh	patent
1	-0.062159 (0.02160)	0.002336 (0.01810)	0.076595 (0.01181)	0.000000 (0.00000)
2	0.008722 (0.03564)	0.029311 (0.03343)	-0.013770 (0.02344)	0.018725 (0.01117)
3	-0.023548 (0.04265)	0.001381 (0.03395)	0.004342 (0.02811)	-0.007199 (0.01171)
4	0.021608 (0.05152)	0.012401 (0.04173)	-0.006608 (0.03017)	0.004860 (0.01336)
5	-0.002692 (0.06394)	-0.028750 (0.04487)	0.002543 (0.03778)	-0.009483 (0.01491)
6	0.011014 (0.08448)	-0.022432 (0.05478)	0.003177 (0.04632)	0.003422 (0.01699)
7	-0.012582 (0.11509)	0.004911 (0.06432)	-0.012891 (0.05839)	-0.002493 (0.02041)
8	0.005966 (0.16847)	0.010695 (0.08798)	0.001601 (0.07768)	-0.000577 (0.02422)
9	-0.011520 (0.25311)	0.013909 (0.11803)	-0.002537 (0.11362)	0.004870 (0.03114)
10	0.003462 (0.39009)	0.002293 (0.17049)	0.007984 (0.16919)	-0.003739 (0.04181)

**Not:** Standart Hatalar: Monte Carlo (1000 tekrar)

Tablo 3.7c incelendiğinde, büyümede meydana gelen 1 standart sapmalılık şoka Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı birinci dönemde negatif tepki göstermiştir. İkinci dönem itibarıyla son dönem de dahil olmakla bütün dönemlerde negatif-pozitif şeklinde dalgalı bir seyirde tepki göstermiştir. Yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payında ortaya çıkan 1 standart sapmalılık şoka Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payının tepkisi ilk 4 dönemde pozitif, beşinci ve altıncı dönemlerde negatiftir.

Yedinci dönem itibarıyla son dönemi de kapsayan aşamada tepkisi ilk 4 dönemde olduğu gibi yine pozitif olmuştur. Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payının yine kendisinde oluşan 1 standart sapmalılık şoka tepkisi birinci dönemde pozitif olmuştur. İkinci dönemde oluşan negatif tepki 4,7 ve 9-cu dönemlerde de yine tekrarlanmıştır. Üçüncü dönemde pozitif olan 1 standart sapmalılık şoka tepkisi 5,6,8 ve 10-cu dönemlerde de yine de pozitif olduğu gözlemlenmiştir. Patent başvuru sayısında oluşan 1 standart sapmalılık şoka karşı Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payının tepkisinin birinci ve ikinci dönemlerde pozitif olduğu belirlenmiştir. İlk iki dönemde pozitif olan tepki 4,6 ve 9-cu dönemlerde de pozitif olmuştur. Bu dönemlerin haricinde diğer bütün dönemlerde Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payının patent başvuru sayısında oluşan 1 standart sapmalılık şoka tepkisi negatif olmuştur.

**Tablo 3.7d: Patent Başvuru Sayılarının Tepkisi**

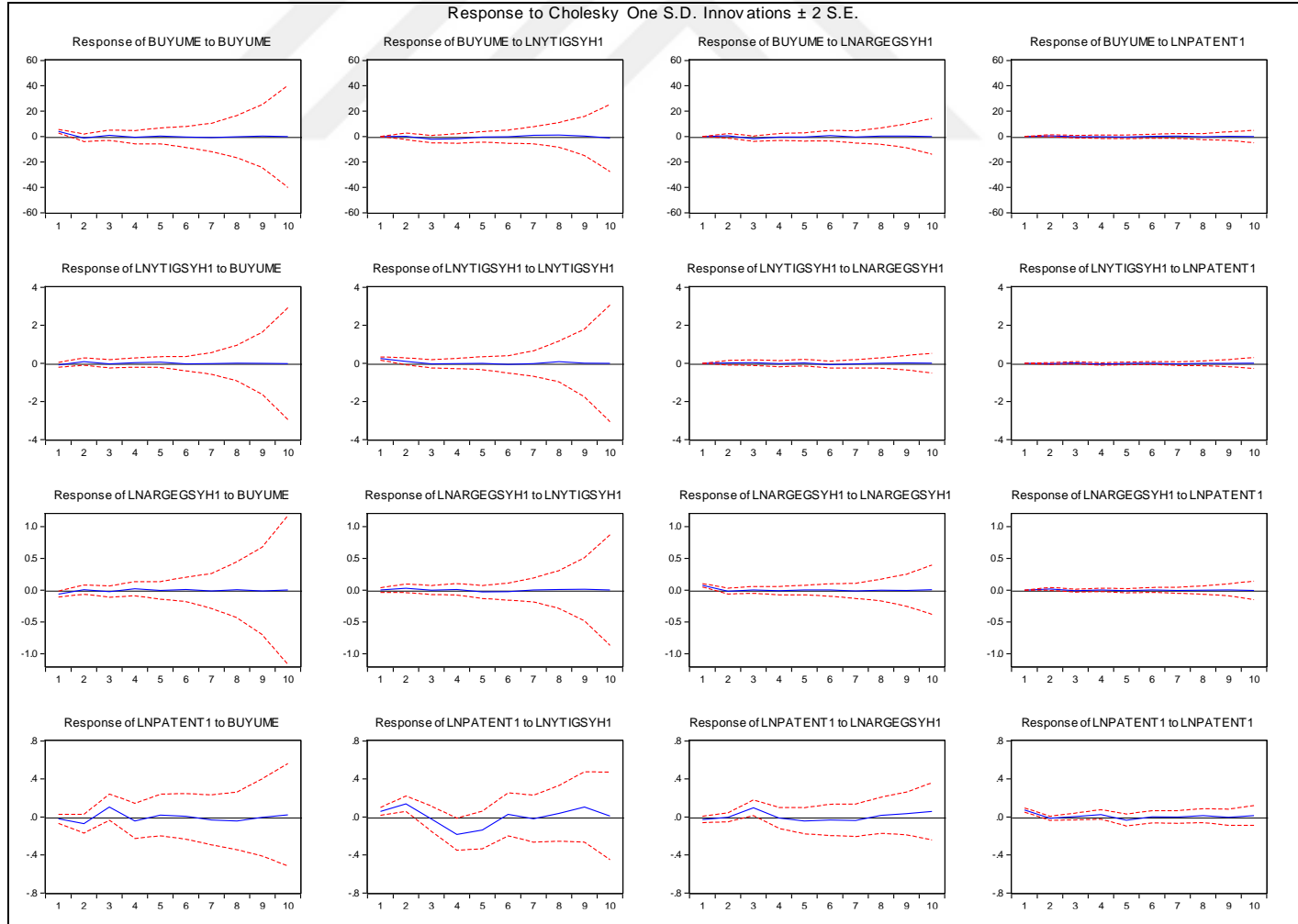
Dönem	büyüme	yti/gsyh	arge/gsyh	patent
1	-0.019853 (0.02465)	0.057287 (0.02103)	-0.027999 (0.01590)	0.072060 (0.01134)
2	-0.071967 (0.05197)	0.138219 (0.03947)	-0.004798 (0.02134)	-0.015346 (0.01098)
3	0.103022 (0.06940)	-0.021314 (0.06817)	0.095721 (0.04304)	0.003761 (0.01914)
4	-0.042289 (0.09153)	-0.183013 (0.08606)	-0.012264 (0.05311)	0.025015 (0.02451)
5	0.019424 (0.10948)	-0.137219 (0.10137)	-0.041587 (0.07078)	-0.034127 (0.03237)
6	0.005803 (0.11809)	0.026482 (0.12140)	-0.031238 (0.08097)	0.000650 (0.03502)
7	-0.031902 (0.12763)	-0.018184 (0.12993)	-0.036188 (0.08409)	-0.001263 (0.03505)
8	-0.043104 (0.14681)	0.037966 (0.14706)	0.015545 (0.09356)	0.012865 (0.03974)
9	-0.004405 (0.19076)	0.103798 (0.18208)	0.035955 (0.10723)	-0.003545 (0.04427)
10	0.022355 (0.24896)	0.010092 (0.23872)	0.057705 (0.13331)	0.014635 (0.05357)

**Not:** Standart Hatalar: Monte Carlo (1000 tekrar)

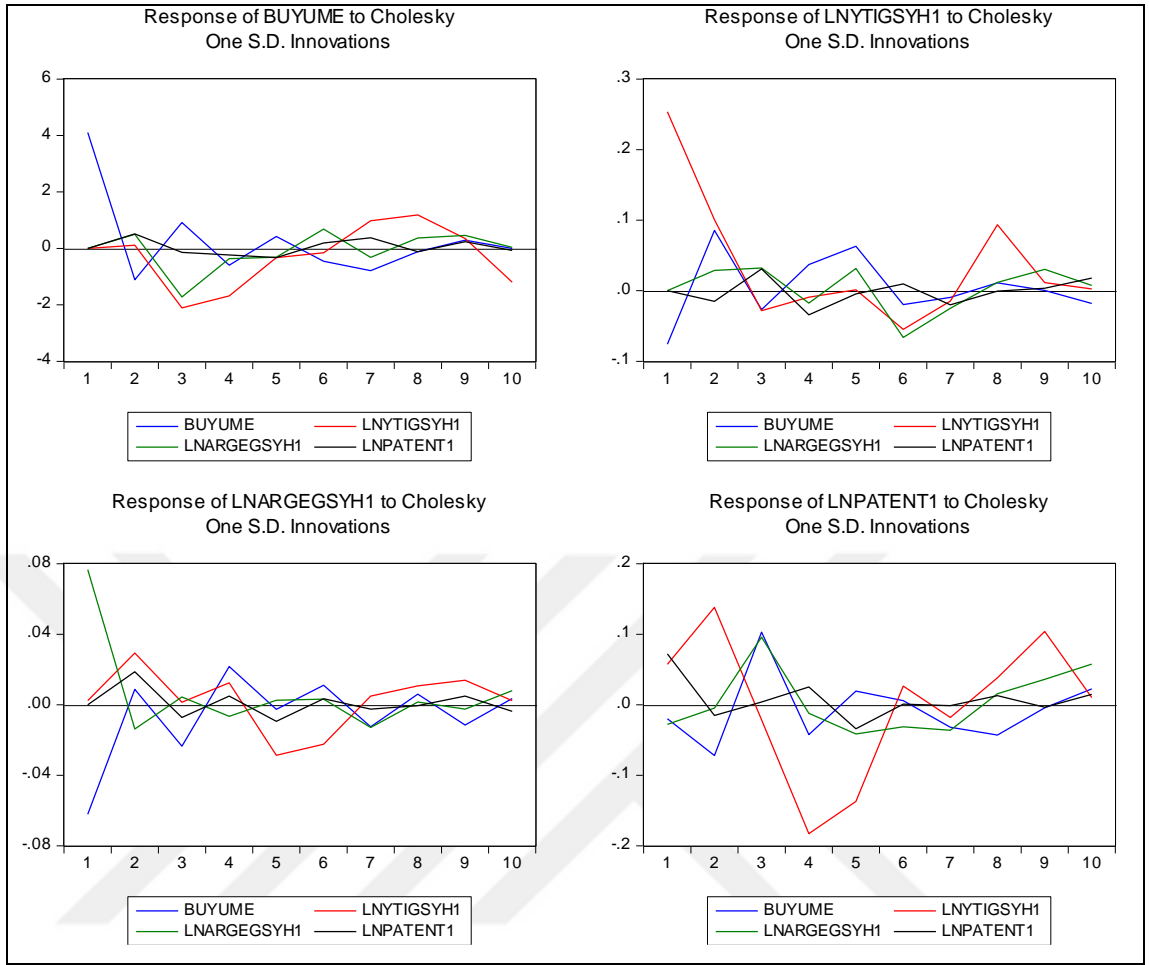
Tablo 3.7d incelendiğinde, büyümede meydana gelen 1 standart sapmalılık şoka patent başvuru sayısının birinci ve ikinci dönemdeki tepkisi negatiftir. Üç, beş ve altıncı dönemlerde yine de göstermiş olduğu pozitif tepki onuncu dönemde de tekrarlanmaktadır. Dördüncü dönemde oluşan negatif tepki yedinci dönem itibaren

sonuncu dönem de dâhil olmakla yine de negatif olmuştur. Yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payında ortaya çıkan 1 standart sapmalık şoka patent başvuru sayısının tepkisi ilk iki, altıncı ve son üç dönemde pozitif, ikinci dönemden altıncı döneme kadar ve yedinci dönemde negatif olduğu görülmektedir. Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payında oluşan 1 standart sapmalık şoka patent başvuru sayısının tepkisi ilk iki ve üçüncü dönemden sekizinci döneme kadar negatif, üçüncü dönem ve yedinci dönemden onuncu dönemde dâhil dönemlerdeki tepkisi pozitif olmuştur. Patent başvuru sayısında oluşan 1 standart sapmalık şoka yine kendisinin gösterdiği tepki 1,3 ve 4-cü dönemlerde pozitif, ikinci dönemde negatiftir. Beşinci dönemden itibaren patent başvuru sayısında oluşan 1 standart sapmalık şoka kendisinin tepkisi onuncu dönemde dâhil olmakla pozitif-negatif şeklinde dalgalı seyir izlemiştir.

### Grafik 3: Değişkenlerin Ayrı Ayrı Etki-Tepki Analizi Sonuçları



### Grafik 4. Değişkenlerin Topluca Etki-Tepki Analizi Sonuçları



## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

20. Yüzyıldan itibaren ülkelerin arasında oluşan zenginlik ve refah farklılıklarının araştırılmasına yönelik yapılan araştırmalar hız kazanmaya başlamıştır. Bu araştırmaların önünü açması konusunda Solow (1956)'un neo-klasik büyüme modeli en önemli gelişmelerden birisi olduğu bilinmektedir. Romer (1986) teknolojiyi sistemin kendi içerisinde yaratılan bir öge olarak değerlendirmesi, büyüme teorisinde önemli diğer bir gelişme haline gelmiştir. Bu çalışmalardan sonra inovasyon ve teknoloji temelli azımsanmayacak sayıda teorik ve deneysel araştırmalar yapılmıştır ve bu araştırmaların büyük bir çoğunluğunda teknolojinin ekonomik büyümeye pozitif bir etki sağladığı kanaatine ulaşılmıştır.

Bir takım göstergelerin de yardımıyla Türkiye ekonomisi içerisinde ekonomik büyüme sürecinde önemli bir role sahip olan Ar-ge ve inovasyon harcamalarına gerekli düzeyde önemin verilmediği gözlemlenmektedir. Belirtmiş olduğumuz bu durumu çalışmamızın birinci bölümünde Türkiye'de Ar-Ge Harcamalarına devlet, mali ve mali olmayan şirketler tarafından harcanan meblağ isimli tablonun yardımıyla sayısal olarak verilmiştir. Bahsi geçen tabloda, Türkiye'de Ar-Ge harcamaların meblağının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Ar-Ge harcamalarına en fazla yatırım yapan özel sektör ise rekabet edebilme adına Ar-Ge ve inovasyon harcamalarının itici güç olduğu algısını benimsediği sonucunu ortaya koymaktadır.

Türkiye'de yapılan Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payı incelendiğinde, yıllar itibariyle artışın yaşanması gözlemlenmekte, ancak bu artışın yeterli düzeyde olmadığını söyleyebiliriz. Ar-Ge harcamalarının düşük düzeyde olması patent başvuru ve patentleme sayılarına da negatif bir etki yansıtmaktadır. Kamu ve özel sektörün inovasyona yeterli önemi vermemesinin neticesi olarak bazı illerde bazen sıfır patent başvuru sayıları bile karşımıza çıkmaktadır.

Dünyada yapılmış çalışmalara bakıldığında genel olarak inovasyon ve yüksek teknoloji ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin incelendiğini görülmektedir. Türkiye literatüründe bu konuyla ilgili bazı boşlukları doldurabilmek adına inovasyon ve yüksek teknoloji ihracatının ekonomik büyümeye etkileri Zaman Serileri Analizi ekonometrik yönteminden yararlanarak araştırılmaya çalışılmıştır.

Bu amaçla çalışmamızda 1990-2017 arası yıllık verileri ile, Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payı, milyon kişi başına düşen patent başvuru

sayıları, yüksek teknoloji ihracatının GSYH içerisindeki payı ve ekonomik büyüme oranları değişkenlerinden oluşan bir Vektör Otoregresiv (VAR) modeli kurulmuştur.

İlk olarak Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Philips-Perron Birim Kök testlerini kullanarak değişkenlerin durağan olup olmadığı test edilmiştir. Büyüme değişkeninin düzey değerinde, Ar-Ge harcamalarını GSYH içerisindeki payı, yüksek teknoloji ihracatının GSYH içerisindeki payı ve patent başvuru sayıları değişkenlerinin birinci farkında I(1) birik kök içermedikleri, başka bir deyişle durağan oldukları anlaşılmıştır.

İkinci aşamada; Vektör Otoregresif (VAR) model uygulanarak değişkenler arasındaki ilişkinin büyüklüğü araştırılmıştır. Oluşturulan VAR modelinde LR, FPE, SIC, AIC ve HQ kriterlerinden elde edilen sonuçlara göre, modelim optimum gecikme uzunluğu 3 olarak belirlenmiştir. Optimum gecikme uzunluğu belirlenerek oluşturulan VAR modelinin öngörü sonuçları aşağıdaki şekildedir.

- Yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payı, Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı, patent başvuru sayısı değişkenlerinde meydana gelen artışlar büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir.
- Büyüme, Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı ve patent başvuru sayısı değişkenlerinde ortaya çıkan artışların yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payına pozitif etki ettiğini göstermektedir.
- Yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payı ve patent başvuru sayısı değişkenlerinde meydana gelen artışlar Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı değişkenine olumlu yönde etki sağlamaktadır.

Üçüncü aşamada değişkenler arasındaki ilişki VAR Granger Nedensellik Testi ile incelenmiştir. Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payı ve yüksek teknoloji ihracatının GSYH içerisindeki payı gecikmeli değerlerinin büyüme değişkeninin değerlerini etkilediği, ancak patent değişkeninin büyümeyi etkilemediği gözlemlenmiştir. Dışlanan büyüme, arge/gsyh ve patent değişkeninin değerlerinin yti/gsyh değişkeninin değerlerini etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Dışlanan büyüme, yti/gsyh ve patent değişkenlerinin değerlerinin arge/gsyh değişkeninin değerlerini etkilemediği, dışlanan büyüme, yti/gsyh ve arge/gsyh değişkenlerinin değerlerinin patent değişkenini değerlerini etkilediği belirlenmiştir.



Dördüncü aşamada, uygulanan Varyans Ayırıştırma Analizi kullanılarak çalışmamızda kullanılan değişkenler üzerinde en etkili değişken belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, büyüme değişkeni kısa dönemde kendi şoklarınca açıklanmaktadır. Uzun dönemde ise kendi şoklarınca ve GSYH içerisindeki yüksek teknoloji ihracatı payının şoklarınca açıklanmaktadır. Yüksek teknoloji ihracatının GSYH içerisindeki payı kısa dönemde büyük ölçüde kendi şoklarınca açıklanırken, uzun dönemde yine büyük bir yüzde ile kendi tarafından, çok küçük bir yüzde ile büyüme değişkeni ve Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payı değişkeni tarafından belirlenmektedir. Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payı değişkeni kısa ve uzun dönemde büyük ölçüde kendi şokları ve büyüme değişkeni şokları tarafından açıklanmaktadır. Patent başvuru sayısı değişkeni kısa dönemde kendi ve yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payı değişkeni tarafından açıklanmaktadır. Uzun dönemde ise çok büyük bir ölçü ile yüksek teknoloji ihracatının GSYH içindeki payı değişkeninin şokları ile belirlenmektedir.

Beşinci ve son aşamada, varyans ayırıştırma analiziyle etkili bulunan söz konusu değişkenlerin politika aracı olup olmadığı etki-tepki fonksiyonları ile belirlenmeye çalışılmıştır. Çözümleye konu olan değişkenin etki-tepki fonksiyonları incelendiğinde, büyümede meydana gelen 1 standart sapmalı şoka kendisinin tepkisi ilk dönemde pozitif olmakla beraber, ilerleyen dönemlerde dalgalı bir seyir göstermiştir. Yüksek teknoloji ihracatının GSYH içerisindeki payı ve Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payı değişkenlerinin her birinin kendilerinde meydana gelen bir standart sapmalı şoka karşı gösterdikleri tepki ilk dönemde pozitif olmakla birlikte, diğer dönemlerde dalgalı ve azalan bir eğilim göstermişlerdir. Uzun dönemde patent başvuru sayıları değişkeninden etkilenen belirgin bir makroekonomik değişkenin olmadığı belirlenmiştir.

Türkiye'nin Ar-Ge harcamasının GSYH içerisindeki payı 2000'li yıllarda 0,47 iken, 2017 yılına kadar geçen zaman diliminde bu yatırımlarını %113'lük bir artış kaydederek yüzde 1 seviyesine ulaştırmıştır. Bu yatırımların yeterli düzeyde olmadığını OECD ülkelerinin %2,3'lük ortalamasından çok geride olmasıyla anlayabiliriz (<https://tr.euronews.com>, Erişim Tarihi: 11.06.2020). Katma değeri yüksek olan yüksek teknolojili ürünlerin üretilmesi ve ihracatının yapılmasının yolu Ar-Ge harcamalarının miktarının artırılmasından geçtiği değişilmez bir gerçektir. Türkiye'de gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarına destekleyici ve özendirici

stratejilerde özel sektörün üzerine büyük bir görev düşmektedir. Teknolojik olarak Türkiye'nin dışa bağımlılığından kurtulmak ve sürdürülebilirliği yakalayabilmek için Ar-Ge harcamalarının miktarının artırılması gerektiği bariz bir gerçektir.

Türkiye ve diğer gelişmekte olan ülkeler ekonomik büyüme oranında istikrarı oluşturmak ve gelişmiş ülkeleri yakalamak istiyorlarsa, katma değeri yüksek olan yüksek teknolojlili ürünlerin geliştirilmesine olanak sağlayan teşvik politikalarının yürürlüğe konulması, yenilik çabalarını destekleyici etkin mülkiyet hakkı yönetim sistemi kurulması ve işletme yöneticilerinin bu konudaki bilgi seviyelerini artırmaya yönelik eğitimler planlaması ve gelişmiş ülkelerin Ar-Ge harcamalarının tarihsel gelişim süreçlerinin incelenmesi gibi konulara gerekli önemi vermeleri gerekmektedir.



## KAYNAKÇA

- Adams, K. (2005). The Sources of Innovation and Creativity. *National Center on Education and the Economy (NCEE) Research Summary and Final Report: 1-59*.
- Agbor, E. (2008). Creativity and Innovation: The Leadership Dynamics. *Journal of Strategic Leadership. 1(1), 39-45*.
- Alptekin, V. (2016). Makro Ekonomi. *Eğitim Yayınevi, Konya*.
- Altıntaş, H. ve Mercan, M. (2015). Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Panel Eşbütünleşme Analizi. *Ankara Üniversitesi Sbf Dergisi, 70(2), 345-376*.
- Anderson, N. Potočnik, K. ve Zhou, J. (2014). Innovation and Creativity in Organizations: A State-of-the-Science Review, Prospective Commentary, and Guiding Framework. *Journal of Management. 40 (5), 1297–1333*.
- Arrow, K. (1962). Economic Welfare and The Allocation of Resources for İvention. The Rate and Direction of İventive Activity. *Economic and Social Factors. N. Bureau*.
- Arslan, C. (2015). Ar-Ge Teşvikleri ile Teknokentlerde Vergi Ve Muhasebe Uygulamaları. *Elma Teknik Basım Matbaacılık Ltd. Şti. Ankara*.
- Berber, M. (2006). İktisadi Büyüme ve Kalkınma, 3. Baskı, *Derya Kitabevi, Trabzon*.
- Choi, J. P. (1996). Preemptive R&D, rent dissipation, and the “Leverage Theory”. *The Quarterly Journal of Economics, 111(4), 1153-1181*.
- Christensen, C. M., and Raynor, M. E. (2003). Why Hard-Nosed Executives Should Care About Management Theory. *Harvard business review, 81(9), 66-75*.
- Connolly, R. (2012). Climbing The Ladder? High-Technology Export Performance in Emerging Europe. *Eurasian Geography and Economics, 53(3), 356-379*.
- Coombs, R., Narandren, P., and Richards, A. (1996). A Literature-Based İnnovation Output İndicator. *Research policy, 25(3), 403-413*.
- Corsi, S., Von Zedtwitz, M., Soberg, P.V. ve Frega, R. (2015). A Typology of Reverse Innovation. *Journal of Product Innovation Management . 32(11):12-28*.

Cumming, D. J. ve MacIntosh, J. G. (2000). The determinants of R & D expenditures: A study of the Canadian biotechnology industry. *Review of Industrial Organization*, 17(4), 357-370.

Cypher, J. M. and Dietz, J. L. (2008). The Process of Economic Development. *Third Edition Routledge*.

Czech, B. (2000). Economic Growth as the Limiting Factor for Wildlife Conservation. *Wildlife Society Bulletin*. 28(1), 4-15.

Çetin, R. (2016). Yeni Sanayileşen Ülkelerde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknoloji Ürünü İhracatı Arasındaki İlişkinin Panel Veri Analizi Yöntemi ile İncelenmesi. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 66(2), 31-43.

De Castro, G. M., Verde, M. D., Sáez, P. L., and López, J. E. N. (2010). Technological Innovation. *Palgrave Macmillan, New York*

Durlauf, S. N. and Blume, L. E. (2010). Economic Growth. . *Springer Science & Business Media*.

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

EPO (2019), Annual Report 2018 Statistics At A Glance. 19.[http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/F0ED2F6B03873A66C12583BA00424F79/\\$File/at\\_a\\_glance\\_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/F0ED2F6B03873A66C12583BA00424F79/$File/at_a_glance_en.pdf)

Gautschi, H. and Gautschi, D. (2016). Technological Innovation and Economic Transformation. *Palgrave Macmillan, New York*

Govindarajan, V. ve Euchner, J. (2012). Reverse Innovation. *Research Technology Management*. 55(6): 13-17.

Grossman, G. M. and Helpman, E. (1990). Trade, Innovation, And Growth. *The American economic review*, 80(2), 86-91.

Gujarati, D. N. (2004). Basic Econometrics. *McGraw-Hill Companies. New York*.

Gupta, A. K., and Singhal, A. (1993). Managing Human Resources for Innovation and Creativity. *Research-Technology Management*, 36(3), 41–48.

Gürak, H. (2016). Ekonomik Büyüme ve Kalkınma Kuramları, Eleştiriler ve “Alternatif” Bir Büyüme Modeli, *Nobel Kitabevi, Ankara*.

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.

Güngör, B. ve Yılmaz, Ö. (2008). Finansal Piyasalardaki Gelişmelerin İktisadi Büyüme Üzerine Etkileri: Türkiye İçin Bir Var Modeli. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(1), 173-193.

Hadengue, M., De Marcellis-Warin, N., Yon Zedtwitz, M. and Warin, T. (2017). Avoiding the Pitfalls of Reverse Innovation. *Research Technology Management*. 60(3),40-47.

Hall, B. H. (2002). The Financing Of Research And Development. *Oxford Review Of Economic Policy*, 18(1), 35-51.

Hang, C. C., Chen, J., ve Subramian, A. M. (2010). Developing disruptive products for emerging economies: Lessons from Asian cases. *Research-Technology Management*. 53(4),21-26.

Harhoff, D., Narin, F., Scherer, F. M., ve Vopel, K. (1999). Citation Frequency and the Value of Patented Inventions. *Review of Economics and Statistics*, 81(3), 511–515.

Hatzichronoglou, T. (1997). Revision of the high-technology sector and product classification. *Organisation De Cooperation Et De Developpement Economiques*.1997(2).1-26.

Hirschey, M., ve Richardson, V. J. (2004). Are scientific indicators of patent quality useful to investors?. *Journal of Empirical Finance*, 11(1), 91-107.

Howe, J. D., ve McFetridge, D. G. (1976). The Determinants of R & D Expenditures. *Canadian Journal of Economics*, 57-71.

Karagül, M. (2003). Beşeri Sermayenin Ekonomik Büyümeyle İlişkisi ve Etkin Kullanımı. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(5),79-90.

- Karakayalı, H. ve Dilber, İ. (2010). Kuramlarda Büyüme ve Kalkınma. *Emek Yayın Matbaacılık, Manisa*
- Karakayalı, H. ve Dilber, İ. (2013). Ekonomik Büyüme ve Kalkınma Teorileri. *Emek Matbaacılık, Manisa*.
- Kavak, Ç. (2009). Bilgi Ekonomisinde İnovasyon Kavramı ve Temel Göstergeleri. *Akademik Bilişim '09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 11-13 Şubat 2009 Harran Üniversitesi, Şanlıurfa. 617-628*.
- Kaya, İ.(2009). Ar-Ge'den Patente Uzanan Süreçte İstemlerin Önemi. *Mühendis ve Makina, Cilt. 50(596),20-22*.
- Kaynak, (2014). Kalkınma İktisadı, 5. Baskı. *Gazi Kitabevi, Ankara*.
- Kılıç, C., Bayar, Y. ve Özekicioğlu, H. (2014). Araştırma Geliştirme Harcamalarının Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi: G-8 Ülkeleri İçin Bir Panel Veri Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, (44), 115-130*.
- Kızılkaya, O., Sofuoğlu, E., ve Ay, A. (2017). Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı Üzerinde Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları ve Dışa Açıklığın Etkisi: Gelişmekte Olan Ülkelerde Panel Veri Analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi, 18 (1), 63-78*.
- Kızılgöl, Ö. (2006). Türkiye'de Büyüme Oranı İle İşsizlik İlişkisi. *Akademik Fener Dergisi, 3(6), 55-70*.
- Kim, T. Y. and Heshmati, A. (2014). Economic Growth: The New Perspectives for Theory and Policy. *Springer Science & Business Media*.
- Lee, Y., and Lee, H. (2011). Application of factor analysis for service R&D classification: A case study on the Korean ICT industry. *Expert Systems with Applications, 38(3), 2119-2124*.
- Lewis, W. A. (2013). Theory of Economic Growth. *Routledge*.
- Lucas, R. E. (1989). On The Mechanics Of Economic Development. *NBER Working Paper, (R1176)*.

Machlup, F. (1958). An Economic Review Of The Patent System. (No. 15). US Government Printing Office.

Mansfield, E. (1981). Composition of R and D expenditures: relationship to size of firm, concentration, and innovative output. *The Review of Economics and Statistics*, 610-615.

Markides, C. (2006). Disruptive Innovation: In Need of Better Theory. *Journal of Product Innovation Management* . 23(19):25-46.

Miyoshi, H., and Kii, M. (Eds.). (2011). Technological Innovation and Public Policy: The Automotive Industry. New York: Palgrave Macmillan.

OECD (2007). Growth: Rationale For An İnnovation Strategy. Luxembourg: *Statistical Office Of The European Communities*.

OECD, (2006). Innovation and Knowledge-Intensive Service Activities. ([www.oecd-ilibrary.org](http://www.oecd-ilibrary.org))

Parasız, İ. (2011). Keynesyen ve Keynesyen Sonrası Makro Ekonomi. *Ezgi Kitabevi, Bursa*.

Parasız, İ. (2008). Ekonomik Büyüme Teorileri. 3. Baskı, *Ezgi Kitabevi, Bursa*

Perri, A. and Peruffo, E. (2017). Family Business and Technological Innovation. *New York: Palgrave Macmillan*.

Pehlivan, G. G. Ve Utkulu, U. (2015). Ekonomik Entegrasyon ve Büyüme, Nobel Kitabevi, Ankara.

Potts, H. E. (1944). The Definition Of İvention İn Patent Law. *The Modern Law Review*, 7(3), 113-123.

Prodan, I. (2005). Influence of Research and Development Expenditures on Number of Patent Applications: Selected Case Studies in OECD countries and Central Europe, 1981-2001. *Applied Econometrics and International Development*, 5(4), 1-18.

Sengupta, J. (2014). Theory of innovation. In Theory of Innovation. *Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London*.1-25.

Sevüktekin, M. ve Çınar, M. (2017). Ekonometrik Zaman Serileri Analizi: Eviews Uygulamalı. 5. Baskı, *Dora Basım Yayım, Bursa*.

- Seyidoğlu, H. (2011). İktisat Biliminin Temelleri. *Güzem Can Yayınları No:25. İstanbul.*
- Seyoum, B. (2004). The role of factor conditions in high-technology exports: An empirical examination. *The journal of high technology management research, 15(1), 145-162.*
- Schumpeter, J. A. (1934). The Theory Of Economic Development, Translated By Redvers Opie. *Harvard: Economic Studies, 46, 1600-0404.*
- Schumpeter, J. A. (1947). The Creative Response İn Economic History. *The Journal Of Economic History, 7(2), 149-159.*
- Shaffer, M. J., Chastagner, K., and Umesh, U. N. (2016). Internationalizing-innovation profiles and high-technology exports: does lone genius matter?. *Journal of International Marketing, 24(3), 98-120.*
- Sherkow, J. S., ve Greely, H. T. (2015). The History of Patenting Genetic Material. *Annual Review of Genetics, 49(1), 161–182.*
- Smith, A. (2007). An inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. *Edited by Soares, S. M., MataLibri Digital Library.*
- Sood, A., & Tellis, G. J. (2005). Technological evolution and radical innovation. *Journal of Marketing, 69(3), 152-168.*
- Sultan, N. ve Bunt-Kokhuis, S. (2012). Organisational culture and cloud computing: coping with a disruptive innovation, *Technology Analysis and Strategic Management, 24(2), 167-179.*
- Sussie C. Morrish, Matthew C. Whyte ve Morgan P. Miles (2019) Incubator mediation in commercialising disruptive innovation, *Journal of Strategic Marketing, 27(2), 177-189.*
- Taban, S. ve Şengür, M. (2014). Türkiye’de Ar-Ge ve ekonomik büyüme. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(1), 355-376.*
- Taban, S.(2008). İktisadi Büyüme Kavram ve Modeller. *Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.*
- Tarı, R. (2016). Ekonometri. *12. Baskı. Kocaeli Üniversitesi Vakfı Yayınları, İstanbul.*



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

United Nations Development Programme, *Human Development Report 1996*, Oxford University Press USA 1996

Ünsal, E. M. (2016). İktisadi Büyüme, 2.Baskı, *BB101 Yayınevi*, Ankara.

Üzümcü, A. (2015). İktisadi Büyüme, 2. Baskı, İnkilap Kitabevi, İstanbul.

Yılmaz, Ö. ve Akıncı, M. (2012). İktisadi Büyüme ve Makroekonomik Belirleyicileri. *Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti. Ankara*

Zakharova, N. V. and Labudin, A. V. (2016). World Market of High Technologies: Some Features & Perspectives. *Administrative Consulting*. 4(88), 104-115.

Zerenler, M., Türker, N., ve Şahin, E. (2007). Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) Ve Yenilik İlişkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(17), 653-667.

Zerschky, M., Widenmayer, B. and Gassman, O. (2014). Organising for Reverse İnnovation in Western MNCs: The Role of Frugal Product İnnovation Capabilities. *Institute of Technology Management*. 64(2):255-275.

<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators/preview/on> (Erişim tarihi 23.12.2019).

<https://knoema.com/atlas/ranks/High-technology-exports>. (Erişim tarihi:15.10.2019).

<https://tr.euronews.com/2019/11/06/turkiye-nin-ar-ge-harcamasi-oecd-ortalamasinin-gerisinde-hangi-ulkeler-lider> (Erişim tarihi: 11.06.2020).

<https://www.epo.org/news-issues/press/releases/archive/2019/20190312.html> (Erişim Tarihi: 11.12.2019).

<https://www.forbes.com/sites/forbescoachescouncil/2017/05/08/why-innovation-is-crucial-to-your-organizations-long-term-success/#35dec08f3098> (Erişim tarihi: 18.11.2019).

[https://www.iaoip.org/page/What\\_Why](https://www.iaoip.org/page/What_Why) (Erişim tarihi: 14.11.2019)

<https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/commonContent/History> (Erişim tarihi: 09.12.2019).

<https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/resources/temp/5CB2BEFF-2FF3-400D-B404-E1416273172A.pdf> (Erişim tarihi: 05.12.2019).

