

**T.C.  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**BİLGİ EKONOMİSİ BİLEŞENLERİNİN EKONOMİK  
PERFORMANS ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ: TÜRKİYE VE  
AVRUPA BİRLİĞİ KARŞILAŞTIRMASI**

**DOKTORA TEZİ**

**Hazırlayan**

**Hasan Önder SARIDOĞAN**

**Danışman**

**Doç. Dr. Muhammed Veysel KAYA**

**KIRIKKALE 2019**

## KABUL-ONAY

Doç. Dr. Muhammed Veysel KAYA danışmanlığında Hasan Önder SARIDOĞAN tarafından hazırlanan “Bilgi Ekonomisi Bileşenlerinin Ekonomik Performans Üzerindeki Etkileri: Türkiye ve Avrupa Birliği Karşılaştırması” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

.../.../20..

(İmza)

[Unvanı, Adı ve Soyadı] (Başkan)

.....

[İmza ]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

.....

[İmza ]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

.....

[İmza ]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

.....

[İmza]

[Unvanı, Adı ve Soyadı]

.....

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

.../.../20..

(Ünvan, Adı Soyadı)

Enstitü Müdürü

## KİŞİSEL KABUL SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum ‘‘Bilgi Ekonomisi Bileşenlerinin Ekonomik Performans Üzerindeki Etkileri: Türkiye ve Avrupa Birliği Karşılaştırması’’ adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve faydalandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak faydalanılmış olduğunu beyan ederim.

Tarih

Adı Soyadı

İmza



## ÖZET

Sarıdoğan, Hasan Önder, “Bilgi Ekonomisi Bileşenlerinin Ekonomik Performans Üzerindeki Etkileri: Türkiye ve Avrupa Birliği Karşılaştırması”, Doktora Tezi, Kırıkkale, 2019.

Ekonomik büyüme bir ekonominin üretim kapasitesinin uzun dönemli genişlemesi olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik büyüme sonucu bir ülkenin iktisadi, sosyal ve kültürel yapısında önemli değişimler meydana gelebilmektedir. Bu bağlamda, büyüme kavramının gelişim süreci tarih boyunca iktisatçıların, araştırmacıların, politika yapıcıların ve hatta hane halklarının ilgisini çekmiştir. Ekonomi yazınında bu kavram önce tarım devrimi daha sonra sanayi devrimi ile ilişkilendirilmiştir. 20yy.’ın son çeyreğinde bilgi ve teknoloji öncülüğünde gerçekleşen üçüncü bir devrimin temelleri atılmaktadır. Geleneksel üretim faktörleri emek ve sermayenin yanında bilgiyi de kullanan ekonomiler büyüme adına bir adım öne geçmektedir.

1986 yılında Paul Romer’in teknolojik yeniliği büyümenin nihai kaynağı olarak nitelendirilmesi büyüme modelleri açısından bir dönüm noktasını oluşturmuştur. Bilgi, teknoloji, yenilik, Ar-Ge gibi kavramlar yeni büyüme modellerinin temel araştırma alanları haline gelmiştir. Bilgi, küreselleşmenin de yardımıyla ekonominin tüm alanlarında etkin bir şekilde kullanılarak bilgi ekonomisi yaratma yolunda önemli bir faktör haline gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı bilgi, teknoloji ve yeniliğin ön planda olduğu bilgi ekonomisi bileşenleri ile ekonomik performans arasındaki ilişkileri incelemek ve bu bağlamda Türkiye ile AB ülkeleri arasında karşılaştırma yapmaktır. Çalışmada, Dünya Bankası KAM metodolojisi Custom Scorecards’ da yer alan 7 temel başlıktaki seçilmiş bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomik performans üzerindeki etkileri incelenmiştir. 28 AB üyesi ülke ve uzun yıllardır bu birliğe dahil olmak isteyen Türkiye’nin 1998-2017 dönemi verileri ile panel veri analizi gerçekleştirilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, çalışmada kullanılan bilgi ekonomisi bileşenlerinden sermaye, emek, ihracat, kamu etkinliği ve kadın işgücü değişkenleri ekonomik

performansı olumlu etkilerken, Ar-Ge harcamaları ve cep telefonu aboneliklerinin ekonomik performansı olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca sermaye ve ihracat değişkenleri hariç diğer bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomik performansa etkisi açasından Türkiye ve AB ũlkeleri arasında anlamlı bir verimlilik farkı tespit edilememiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi, Bilgi Ekonomisi, Ekonomik Performans, Panel Veri Analizi



## **ABSTRACT**

Saridogan, Hasan Onder, “The Impacts of Knowledge Economy Components on Economic Performance: A Comparison of Turkey and the European Union”, Thesis of PhD, Kirikkale 2019.

Economic growth is defined as the long-term expansion of an economy's production capacity. As a result of economic growth, significant changes can occur in the economic, social and cultural structure of a country. In this context, the development process of growth has attracted the attention of economists, researchers, policy makers and even households throughout history. In economics literature, this concept was first associated with the agricultural revolution and afterwards with industrial revolution. In the last quarter of the 20th century, the foundations of a third revolution under the leadership of knowledge and technology are laid. Economies which use labor, capital as well as knowledge are one step ahead in the name of growth.

In 1986, Paul Romer's characterization of technological innovation as the final source of growth established a turning point in terms of growth models. Concepts such as knowledge, technology, innovation and R&D have become the main research areas of new growth models. With the help of globalization, knowledge has become an important factor in the creation of knowledge economy by using effectively in all areas of the economy.

The aim of this study is to examine the relationship between the economic performance and knowledge economy which has knowledge, technology and innovation are in significant place and in this context it is to make comparisons between EU countries and Turkey. In this study, the impact of the knowledge economy on economic performance has been examined by the selected economics components of 7 main topics in the World Bank KAM methodology Custom Scorecards. By using data of 1998-2017 period of 28 EU members and Turkey that has been postulated to be a member in the unity for a long time, a panel data analysis was performed.

According to the results of the analysis while the capital, labor, export, government effectiveness and female in labor force variables of the knowledge economy components used in the study had a positive effect on economic performance, R & D expenditures and mobile phone subscriptions had a negative impact on the economic performance. In addition, no significant productivity difference was detected between

Turkey and EU countries in terms of the impact of other knowledge economy components on economic performance except capital and export variables.

**Keywords:** Knowledge, Knowledge Economy, Economic Performance, Panel Data Analysis



## KISALTMALAR

- AB:** Avrupa Birliği
- ABD:** Amerika Birleşik Devletleri
- ARDL:** Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif
- AR-GE:** Araştırma-Geliştirme
- BİT:** Bilgi İletişim Teknolojileri
- EBSO:** Ege Bölgesi Sanayi Odası
- EKK:** En Küçük Kareler
- EUROSTAT:** Avrupa İstatistik Ofisi
- GEKK:** Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
- GİT:** Grup İçi Tahmin
- GLS:** Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
- GMM:** Genelleştirilmiş Momentler Metodu
- GSMH:** Gayri Safi Milli Hasıla
- GSYH:** Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
- HEKK:** Havuzlanmış En Küçük Kareler
- K4D:** Dünya Bankası Kalkınma İçin Bilgi
- KAM:** Bilgi Değerlendirme Metodolojisi
- KEI:** Bilgi Ekonomisi Endeksi
- KI:** Bilgi Endeksi
- LM:** Lagrange Çarpanı
- LR:** Olabilirlik Oranı
- NACE:** Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması
- OECD:** Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü
- OLS:** Sıradan En Küçük Kareler
- OPEC:** Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü



**PMG:** Havuzlanmış Ortalama Grup

**SCI:** Bilim Atf Endeksi

**SCII:** Sosyal Bilimler Atf İndeksi

**SE:** Sabit Etkiler

**TAEK:** Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

**TDK:** Türk Dil Kurumu

**TE:** Tesadüfi Etkiler

**TFV:** Toplam Faktör Verimliliği

**TÜBİSAD:** Bilişim Sanayicileri Derneği

**TÜBİTAK:** Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

**TÜİK:** Türkiye İstatistik Kurumu

**TZE:** Tam Zaman Eşdeğeri

**VAR:** Vektör Otoregresyon Modeli

**UNCTAD:** Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı

**WIPO:** Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Basic Scorecard Modeli Temel Unsurları ve Değişkenleri .....	63
Tablo 2: Custom Scorecard Modelinde Kullanılan Değişkenler .....	65
Tablo 3: Bilgi Ekonomisi Endeksi Sıralaması (2012-2000-1995).....	66
Tablo 4: Lizbon Karnesi Sıralaması (2002-2010) ve 2010 Yılı Ülke Puanları.....	69
Tablo 5: AB, ABD ve Doğu Asya Ülkeleri Lizbon Karnesi 2010.....	70
Tablo 6: 2010 Lizbon Karnesi Türkiye.....	71
Tablo 7: Avrupa Yenilik Endeksi Göstergeleri.....	73
Tablo 8: Avrupa Yenilik Endeks Puanları (2010-2017) .....	74
Tablo 9: AB Ülkeleri ve Türkiye Kişi Başına AR-GE Harcaması (Euro-2017).....	78
Tablo 10: Dünyada En Çok Ar-Ge Harcaması Yapan İlk On Şirket (2018) .....	79
Tablo 11: En Çok Ar-Ge Harcaması Türk Şirketleri (2018).....	80
Tablo 12: AB Ülkeleri ve Türkiye Patent Başvuru Sayısı (2015-2016-2017).....	81
Tablo 13: Türkiye-AB Ticari Marka Tescil Sayıları İlk On Ülke (2012-2017) .....	84
Tablo 14: Türkiye-AB Teknoloji Bağlantılı Marka Tescil Sayısı (2012-2017) .....	85
Tablo 15: BİT Malları İhracatının Toplam Ticaret İçindeki Payı (2008-2016).....	88
Tablo 16: Bilişim Hizmetleri İhracatı (2012-2017) .....	91
Tablo 17: Toplam Nüfusa Göre İnternet Kullanım Oranı (AB-TR, 2009-2017).....	93
Tablo 18: Türkiye'de Bilişim Teknolojileri Kullanım Oranları (2012-2018) .....	94
Tablo 19: Dünyada E-Ticaret İlk On Ülke (2017) .....	95
Tablo 20: Ar-Ge Sektöründe Çalışan Araştırmacı Sayısı (AB-TR, 2009-2016) .....	98
Tablo 21: Türkiye'de 2008-2017 Dönemi Sektörlere Göre Ar-Ge İnsan Kaynağı ...	99
Tablo 22: Yüksek Teknolojili ve Bilgi Yoğun Hizmetlerde İstihdam (2008-2017)	101
Tablo 23: Türkiye ve AB GSMH'nin Yüzdesi Olarak Eğitim Harcamaları.....	104
Tablo 24: Türkiye Eğitim Harcamaları Temel Göstergeleri (2012-2017).....	105
Tablo 25: Bilimsel ve Teknik Dergilerde Yayınlanan Makale Sayısı (2010-2016)	106
Tablo 26: Regresyon Analizi Yapılan Çalışmalar .....	111
Tablo 27: Büyüme Muhasebesi Yaklaşımını Kullanan Çalışmalar .....	115
Tablo 28: Yatay Kesit Veri Analizi Kullanan Çalışmalar .....	117
Tablo 29: Zaman Serisi Analizi Kullanan Çalışmalar .....	119
Tablo 30: Panel Veri Analizinin Kullanıldığı Çalışmalar.....	128
Tablo 31: Çalışmada Kullanılan Ülkeler.....	147
Tablo 32: Model Değişken Tablosu.....	148

Tablo 33: Değişkenlere Ait Özet İstatistikler .....	149
Tablo 34: HEKK, SEM ve TEM Analiz Sonuçları.....	149
Tablo 35: Türkiye Eğitim Kuklalı HEKK, SEM ve TEM Analiz Sonuçları .....	151
Tablo 36: F Testi Sonucu .....	152
Tablo 37: LR Test Sonucu .....	153
Tablo 38: LM Test Sonucu .....	153
Tablo 39: Hausman Test Sonuçları .....	154
Tablo 40: Wald Testi Sonuç Tablosu.....	155
Tablo 41: Bhargava, Franzini ve Narendranathan DW-d Testi Sonuç Tablosu .....	155
Tablo 42: Arellano ve Bond Genelleştirilmiş Momentler Tahmircisi Sonuçları ....	156



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Neo-Klasik Modelde İşçi Başına Üretim Fonksiyonu .....	31
Şekil 2: Neo-Klasik Modelde Büyüme .....	33
Şekil 3: Rebelo AK Modeli ve Dengeli Büyüme.....	36
Şekil 4: Zaman, Madde, Yaşam ve Enerji: Zaman İçinde Evrim .....	50
Şekil 5: Türkiye'nin Avrupa Yenilik Endeks Grafiği (2010-2017).....	75
Şekil 6: Türkiye ve AB Ülkeleri Ar-Ge Harcamaları (2005-2017, % GSYH) .....	77
Şekil 7: Seçilmiş Sektörlerde Patent Başvuruları (Türkiye-2016).....	83
Şekil 8: Türkiye-AB Endüstriyel Tasarım Tescil Sayıları (2010-2017) .....	86
Şekil 9: Türkiye’de BİT Sektörü İhracatı (Milyon \$) .....	89
Şekil 10: Yüksek Teknolojili Mal İhracat Oranları (TR-AB-Dünya, 2007-2016).....	90
Şekil 11: Türkiye’de E-Ticaret Pazarı Gelişimi (Milyar \$) (2013-2017) .....	96
Şekil 12: Orta-Yüksek Teknolojili Üretimde İstihdamın Oranı (2017).....	102
Şekil 13: Yüksek Öğretim Mezun Oranı (25-34 Yaş Yüksek Öğr. Öğrencileri).....	107

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
KISALTMALAR .....	v
TABLolar DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
İÇİNDEKİLER .....	x
GİRİŞ .....	1
1. BÜYÜME TEORİLERİ, KAVRAMSAL VE KURAMSAL ARKA PLAN... 4	
1.1. BÜYÜME OLGUSU: KAVRAMSAL ARKA PLAN..... 4	
1.2. NEO-KLASİKLER ÖNCESİ BÜYÜMEYE İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR ..... 8	
1.2.1. Merkantilizm..... 8	
1.2.2. Fizyokrazi..... 10	
1.3. KLASİK BÜYÜME TEORİLERİ..... 11	
1.3.1. Adam Smith..... 12	
1.3.2. T. Robert Malthus..... 14	
1.3.3. David Ricardo..... 16	
1.4. KARL MARX'IN BÜYÜME MODELİ..... 17	
1.5. SCHUMPETERYEN BÜYÜME MODELİ..... 20	
1.6. KEYNESYEN BÜYÜME: HARROD-DOMAR BÜYÜME MODELİ ..... 22	
1.6.1. Harrod Modeli..... 23	
1.6.2. Domar Modeli..... 26	
1.7. NEO-KLASİK (SOLOW-SWAN) BÜYÜME TEORİSİ..... 28	
1.7.1. Neo-Klasik Üretim Fonksiyonu..... 29	
1.7.2. Sermaye Birikim Süreci ve Büyüme..... 31	
1.8. YENİ BÜYÜME MODELLERİ: İÇSEL BÜYÜMEYE İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR..... 33	
1.8.1. Sergio Rebelo: AK Modeli..... 34	
1.8.2. P.M. Romer: Bilgi'nin Önemi..... 37	
1.8.3. Lucas Beşerî Sermaye Yaklaşımı..... 40	
1.8.4. Grossman ve Helpman: Yeniliğe Dayalı Büyüme Modeli..... 42	
1.8.5. Aghion ve Howitt: Schumpeter'ci Yaratıcı Yıkım..... 44	
1.8.6. Barro Kamu Politikası Modeli..... 46	
2. BİLGİ EKONOMİSİ VE BİLEŞENLERİ..... 49	

2.1.	Bilgi Ekonomisi: Kavramsal ve Kuramsal Arka Plan .....	49
2.2.	Üretim Faktörü Olarak Bilgi .....	53
2.3.	Bilgi Ekonomisinin Özellikleri .....	56
2.4.	Bilgi Ekonomisinin Ölçülmesi.....	60
2.4.1.	Dünya Bankası Bilgi Ekonomisi Endeksi (KEI) .....	61
2.4.2.	Lizbon Karnesi.....	67
2.4.3.	Avrupa Yenilik Endeksi .....	71
2.5.	Bilgi Ekonomisinin Temel Bileşenleri Işığında Türkiye-AB'nin Sayısal Çerçeve İncelenmesi.....	75
2.5.1.	Ar-Ge Faaliyetleri .....	76
2.5.1.1.	Ar-Ge Harcamaları.....	76
2.5.1.2.	Patent, Ticari Marka, Endüstriyel Tasarım .....	80
2.5.2.	Bilgi İletişim Teknolojileri (BİT) .....	87
2.5.2.1.	BİT İhracatı .....	87
2.5.2.2.	Yüksek Teknoloji İhracatı.....	90
2.5.2.3.	Bilişim Hizmetleri İhracatı.....	91
2.5.2.4.	İnternete Erişim Oranı.....	92
2.5.2.5.	E-Ticaret.....	94
2.5.3.	İstihdam .....	96
2.5.3.1.	Ar-Ge Sektöründe İstihdam .....	97
2.5.3.2.	Yüksek, Orta-Yüksek Teknolojili Endüstriler ve Bilgi Yoğun Hizmetlerde İstihdam .....	100
2.5.4.	Eğitim.....	103
2.5.4.1.	Eğitim Harcamaları .....	103
2.5.4.2.	Bilimsel ve Teknik Dergilerde Yayınlanan Makale Sayısı ile Yüksek Öğretim Mezun İstatistikleri.....	106
3.	BİLGİ EKONOMİSİ BİLEŞENLERİNİN EKONOMİK PERFORMANS ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ (1998-2017) .....	109
3.1.	Literatür Taraması.....	109
3.1.1.	Regresyon Analizi Yapılan Çalışmalar.....	109
3.1.2.	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı Kullanan Çalışmalar .....	112
3.1.3.	Yatay Kesit Veri Analizi Kullanan Çalışmalar.....	116
3.1.4.	Zaman Serisi Analizi Kullanan Çalışmalar .....	118
3.1.5.	Panel Veri Analizinin Kullanıldığı Çalışmalar .....	120
3.1.6.	Literatür Değerlendirmesi.....	133

3.2.	Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Önemi.....	135
3.3.	Araştırmanın Yöntemi.....	136
3.3.1.	Panel Veri Analizi .....	136
3.3.1.1.	Panel Veri Modelleri .....	137
3.3.1.1.1.	Klasik Model ve Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi.....	139
3.3.1.1.2.	Sabit Etkiler Modeli.....	139
3.3.1.1.3.	Tesadüfi Etkiler Modeli .....	140
3.3.2.	Panel Veri Modelleri Seçimi İçin Yapılan Testler .....	141
3.3.2.1.	F Testi .....	142
3.3.2.2.	Olabilirlik Oranı (LR) Testi .....	142
3.3.2.3.	Breush-Pagan LM ve Düzeltilmiş LM Testleri.....	143
3.3.2.4.	Hausman Testi.....	144
3.3.3.	Panel Veri Modellerinde Tanı Testleri .....	145
3.3.3.1.	Sabit Etkiler Modeli İçin Panel Veri Analizi Varsayımlarının Testi	145
3.3.3.1.1.	Sabit Etkiler Modelinde Birimlere Göre Değişen Varyans .....	145
3.3.3.1.2.	Sabit Etkiler Modelinde Otokorelasyon .....	146
3.4.	Araştırmada Kullanılan Model ve Veri Seti.....	147
3.5.	Panel Uygulama .....	149
3.5.1.	F Testi.....	152
3.5.2.	LR (Olabilirlik Oranı) Testi.....	153
3.5.3.	LM (Breush-Pagan) Testi .....	153
3.5.4.	Hausman Testi .....	154
3.5.5.	Wald Testi .....	155
3.5.6.	Bhargava, Franzini ve Narendranathan DW-d Testi .....	155
3.5.7.	Arellano ve Bond Genelleştirilmiş Momentler Tahmincisi .....	156
	SONUÇ .....	159
	KAYNAKÇA .....	165

## GİRİŞ

20 yy. 'ın ikinci yarısından itibaren dünyadaki ekonomik gelişmeler daha önce olmadığı kadar hızlı gerçekleşmiştir. Aynı zamanda küresel ekonomi yıllar geçtikçe tarım ve emek temelli ekonomilerden uzaklaşarak teknoloji, yenilik ve bilgi temelli ekonomiye geçiş konusunda bir dönüşüm yaşamıştır. Bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler dünya ekonomilerinin entegrasyonu konusunda hızla yol almasını sağlamıştır. Bilgi, yaşamın her alanında önemli bir unsur olurken, bilgi teknolojisindeki gelişmelerde ekonomik alanda değişimlere neden olmaktadır.

Tarım yüzyıllar boyunca dünyanın lokomotif sektörü olarak büyümenin ana kaynağı olma niteliği ile bir devrim yaratmıştır. 19 yy. da buhar makinesinin icadı ile beraber İngiltere'de ortaya çıkan kitlesel üretimin yarattığı sanayi devrimi tarım devriminden daha büyük dönüşümlere yol açarak dünya geneline yayılmıştır. 20 yy'ın son çeyreği, endüstri ve teknolojide yaşanan gelişmeler ışığında yeni bir devrimin başlangıç noktasına şahitlik etmiştir. Yeni ekonomi ya da bilgi ekonomisi olarak da adlandırılan ve içinde bulunduğumuz süreci de kapsayan bu devrimin temel girdisi bilgidir.

Ekonomik büyüme bir kavram olarak klasik okul ile ekonomi yazınında yer alsa da ondan önce merkantilist ve fizyokratlar ekonomik büyümeyi zenginleşme kavramı adı altında ele almışlardı. Benzer koşullara sahip ülkelerin zaman içinde farklı ekonomik büyüme performansı göstermeleri ve bazılarının zenginleşirken bazılarının fakirleşmesi araştırmacıların daima ilgisini çekmiştir. Bu bağlamda, özellikle 20. yy'ın ikinci yarısından itibaren çok sayıda büyüme teorisi oluşturulmuştur.

Schumpeter (1934), teknoloji, yenilik, icat vb. kavramlar ile büyüme arasındaki süreçlerin yapısını ve işleyişini araştıran ilk iktisatçıdır. Schumpeter'e göre, ekonomik büyümenin arkasında yer alan itici güç yenilik faaliyetleri ve girişimcilerdir. 1950'li yılların sonuna doğru Robert M. Solow ve Trevor Swan tarafından geliştirilen Neo-klasik model ise, uzun dönemde büyümenin sağlanabilmesi için dışsal teknolojik şoklara ihtiyaç olduğunu ileri sürmüştür. Ancak model teknolojinin kaynaklarını açıklamada yetersiz kalmış ve 1970 petrol krizinden sonra gözden düşmüştür.

Paul Romer'in 1986 yılındaki büyüme teorisi teknolojiyi dışardan gelen bir şok olarak değil sistemin içselleştirdiği bir kavram olarak ele almıştır. Böylece içsel



büyüme modelleri ya da yeni büyüme modelleri ismiyle yeni bir büyüme modeli akımı başlamıştır. İçsel büyüme modellerine göre, piyasada gerçekleşen her bir yatırım bilgi ve yeniliklerin önünü açarak büyümeyi gerçekleştirmektedir.

Bilgi ekonomisi kavramı ilk defa Amerikalı iktisatçı Fritz Machlup'un 1962 yılında yayımladığı "ABD'de Bilginin Üretimi ve Dağılımı" isimli makalesinde ortaya atılmıştır. Bu çalışmada, ABD milli hasılasının yaklaşık %29'unun bilgi ekonomisine dayandığı iddia edilmektedir. Sonraki yıllarda bilgi ekonomisi faktörleri ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen çok sayıda çalışma yayımlanmıştır. Bu çalışmalarla ilgili detaylı bilgi üçüncü bölümdeki literatür özeti kısmında verilecektir.

Bilgi ekonomisi, ekonomide rekabet avantajı sağlayan bir varlık olarak kabul edilen beşerî sermayeye dayalı hem üretim hem de tüketimin olduğu bir kavramdır. Dolayısıyla, bilgi ekonomisinde, ekonomik değerin önemli bir kısmı maddi olmayan değerlerden oluşmaktadır. Bilgi ekonomisi, bir ülkenin uzun vadeli ekonomik büyümesini dolaylı olarak etkileyen ve yenilikçi ürün ve hizmetler yaratmak için bilginin temel alındığı bir ekonomiyi ifade etmektedir.

İnsanlığın yükselişindeki ilk devrim olan tarım devrimi ya da neolitik devrim Anadolu'da ortaya çıkmış ama Anadolu, Avrupa'da ortaya çıkan ikinci büyük devrim olan sanayi devrimini yakalayamamıştır (Eğilmez, 2002). Günümüzde yaşam standardı ve refah açısından dünyanın birçok ülkesini geride bırakan Avrupa ülkeleri bilgi ekonomisine geçiş sürecine çoktan başlamışlardır. Türkiye açısından ise ekonomik anlamda üçüncü devrim olarak görülen bilgi devriminde geç kalmamak ekonomik refah açısından çok önemlidir.

Bu çalışmanın temel amacı, 20. yy'ın ikinci yarısından itibaren dünya ekonomileri üzerinde kalıcı dönüşümler yaratan bilginin ve yeniliğin ekonomik performansa etkilerini AB ve Türkiye açısından karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Çalışmanın temel amacına ulaşabilmek için tez üç bölüm üzerine kurulmuştur. Öncelikli olarak birinci bölümde ekonomik büyümenin kavramsal ve teorik arka planı gözden geçirilecektir. Dönemler itibariyle ekonomik büyüme teorileri incelenecek ve genel olarak modellerin teorik arka planı sunulacaktır. İkinci bölümde bilgi ekonomisinin ortaya çıkış süreci ve özelliklerinden bahsedilecektir. Aynı zamanda bu bölümde bilginin ölçülmesi için oluşturulan bilgi endekslerine yer verilecektir. Dünya

Bankası, Eurostat, Tuik vb. kurumlardan elde edilen veriler tablo ve şekiller eşliğinde AB ülkeleri ve Türkiye açısından karşılaştırılacaktır. Çalışmanın son bölümü olan üçüncü bölümde ise AB ülkeleri ve AB'ye aday ülke konumunda olan Türkiye'nin 1998-2017 dönemini kapsayan bilgi ekonomisi verileriyle bir analiz gerçekleştirilecektir. Dünya Bankası KAM metodolojisi Custom Scorecards' da yer alan 7 temel başlıktaki seçilmiş bilgi ekonomisi bileşenlerinin kullanılacağı analiz panel veri uygulaması yardımıyla gerçekleştirilecektir.

Çalışmanın teorik ve ampirik uygulama kısımlarında belli kısıtlamalar mevcuttur. Çalışmanın teorik kısmında yer verilen büyüme modelleri, temel matematiksel arka plan ve genel hatları ile sunulmaya çalışılmıştır. Söz konusu modellerin başlı başına ayrı bir çalışmanın konusu olabileceği düşüncesinden hareketle, teorilerin nihai üretim fonksiyonlarına yer verilerek ve temel noktalara vurgu yapılarak genel bir bakış açısı sağlanmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın ampirik uygulama bölümünde de bazı kısıtlamalar mevcuttur. Analize tabi tutulan veriler yıllık bazda 1998-2017 dönemini kapsamaktadır. Zaman aralığının ve buna bağlı olarak gözlem sayısının bir ölçüde kısıtlı kalması bazı verilerin 1998 yılından önceki yıllarda mevcut olmamasından kaynaklanmaktadır. Ampirik araştırmada bağımlı değişken olarak belirlenen reel GSYH logaritmik düzeyde ele alındığından “ekonomik büyüme” değil “ekonomik performans” olarak yorumlanmıştır. Çalışmada Dünya Bankası KAM metodolojisi Custom Scorecards' da yer alan 7 temel başlığın tamamından değişken seçimine özen gösterilmiştir. Ayrıca çalışmanın yapıldığı dönemde AB'ye üye tüm ülkelerin analize dahil edilmesi hedeflenmiştir.

Literatürde bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomik etkilerini araştıran çok sayıda çalışma ve araştırma mevcuttur. Ancak, Türkiye ve AB ülkelerinin dahil olduğu çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bu açıdan çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. AB ülkeleri dünyada en rekabetçi ve en dinamik bilgi temelli ekonomi olmak ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi gerçekleştirmek amacı ile 2000 yılında “Lizbon Stratejisi” isimli bir gelişme planı yayımlamışlardır. Çalışmanın, söz konusu gelişme planının sonuçlarının değerlendirilmesi açısından araştırmacılara ve politika yapıcılara yol gösterici bir katkısının olacağı düşünülmektedir.

## 1. BÜYÜME TEORİLERİ, KAVRAMSAL VE KURAMSAL ARKA PLAN

Ekonomik büyüme, tarih boyunca politika yapıcılarının ve iktisatçıların ilgisini çekmiştir. Bazı ülkelerin çok zengin olmasına karşılık bazılarının orta gelirli hatta çok yoksul olması üzerinde tartışılan konuların başında gelmiştir. Farklı ülkelerde benzer ekonomik politikaların uygulanması durumunda dahi çeşitli sonuçların elde edilmesi, büyüme olgusunu daha ilgi çekici hale getirmiştir. İktisatçıların aynı hedefe farklı yöntem, model ve araçlar ile ulaşma çabası çok sayıda teorinin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

### 1.1. BÜYÜME OLGUSU: KAVRAMSAL ARKA PLAN

Ekonomik büyüme en yalın haliyle kişi başına düşen sürekli üretim artışı olarak tanımlanmaktadır. Bu açıdan ekonomik kalkınma ve ekonomik değişim kavramlarından ayrı olarak değerlendirilmektedir. Ekonomik değişim, ekonomik yapı veya performansta gerçekleşen olumlu veya olumsuz herhangi bir değişim olarak tanımlanırken, ekonomik kalkınma insanların hayatını kolaylaştıran ve refah artışı sağlayan sosyal, ekonomik ve doğal çevredeki olumlu gelişmelerin tamamı olarak adlandırılmaktadır (Van den Berg, 2016: 28-29).

Ekonomik büyüme genellikle iktisadi ve sosyal hayatın yapısında olumlu değişimlere yol açar. Buna karşın, bir ülke ekonomisinde daralmalar yaşanırsa, o ülkedeki sosyal organizasyon, doğal çevre ve ekonomik alanda bozulmalar görülebilir. Bu durumun başlıca nedeni ekonomik aktivitenin insana ve birçok kaynağını aldığı doğal çevreye bağlı olmasıdır. Bu açıdan bakıldığında, sosyal değişimler ile iktisadi yapıların değişiminin karşılıklı etkileşim halinde olduğu sonucu ortaya çıkar. Dolayısıyla ekonomik büyüme, işsizlik, enflasyon gibi kavramlar sadece akademik çevrelerin değil hane halkı, firma ve politika yapıcılarında üzerinde durdukları konular olmaktadır (Eröz, 1982: 323).

Schumpeter (1935), benzer şekilde ekonomik büyüme ve ekonomik kalkınma kavramlarını farklı anlamlarda ele almıştır. Schumpeter'e göre büyüme; nüfus, teknoloji gibi ekonominin temel unsurlarında<sup>1</sup> meydana gelen sürekli değişim olarak ifade edilmektedir. Burada sürekli olmasından kasıt; bu değişimlerin artış ya da azalış şeklinde olabileceği gibi ekonomik faaliyetleri etkilemeyecek düzeyde de

---

<sup>1</sup> Schumpeter makalesinde "data" sözcüğünü kullanmıştır.

gerçekleşebileceğidir. Ekonomik kalkınma ise, ekonomik unsurların düz ve kesintisiz bir şekilde artışı değil, çeşitli zaman dilimlerinde kümülatif ve dalgalı biçimde üst bir seviyede dengeye gelmesi durumu olarak adlandırmıştır. Bu açıdan konjoktürel dalgalanma ile ekonomik kalkınma kavramlarının benzer olduğu üzerinde durmuştur. Schumpeter'e göre, büyüme ile kalkınma arasındaki temel fark, ekonomik büyüme yavaş ve sürekli; ekonomik kalkınma ise dalgalı ve kesintili bir seyir izlemektedir.

Schumpeter'in yukarıda yer alan tanımına göre, büyüme ile kalkınma kavramları teorik ölçülerle birbirinden kolayca ayrılabilse de pratikte farklarını anlamak oldukça zordur. Ekonomide gerçekleşen hareketlerin hangisinin büyüme hangisinin kalkınma kavramına dahil olduğunu ayırt etmek neredeyse imkansızdır (Ülgener, 1991: 411). Bu durumu açıklığa kavuşturmak amacıyla, belli bir dönemde üretim indeksinde yer alan ürünlerin kişi başına üretiminde sürekli yükseliş trendinin yakalanması durumu büyüme olarak ifade edilmiştir (Schumpeter, 1947a: 2). Böylece üretim artışının büyümeye dayanak teşkil etmesi günümüz iktisat anlayışında yerini almıştır.

Ekonomik büyüme, belli bir dönemde sürekli üretim artışı olarak tanımlandığında karşımıza ölçülebilir bir kavram olarak ortaya çıkar. Kişi başına üretim, zaman süresi, büyüme hızı vb. sayı ile ifade edilebilen unsurlardır. Ancak büyümeyi sadece rakamlara bağlamak hatalı bir davranış olacaktır. İçerisinde nitel unsurları da barındıran eğitim sistemi, politik düzen, halkın yeniliklere bakışı, çevresel faktörler gibi sayı ile ifade edilemeyen kavramlarında analizlere dahil edilmesi daha sağlıklı sonuçların ortaya çıkması adına önemlidir (Ülgener, 1991: 412).

Kuznets (1949), ekonomik büyümenin incelenmesinin önemi konusunda genel bir ortak anlayışın olduğunu ancak zaman ve kapsam sınırları konusunda çalışmaların farklılaştığını vurgulamıştır. Aynı zamanda ekonomik büyümenin niceliksel yönlerini temel alarak, nitel faktörlerin de dikkate alınmasının önemli olduğunu belirtmiştir.

Ekonomik büyüme ve ekonomik kalkınma arasındaki farkı en iyi biçimde tanımlayan iktisatçılardan birisi de Alfred Amonn'dur. Amonn'a göre, bir ülke ekonomisi zamanla iki yönde hareket eder. Ülkenin üretim faktörlerinde gerçekleşen artışlar büyümeyi işaret ederken, milli gelirin içinde tarım, sanayi ve hizmetler sektörünün payının değişmesi, işgücünün bu sektörler arasındaki dağılımı gibi

ekonominin yapısında meydana gelen değişmeler de ekonomik kalkınmayı ifade etmektedir (Taban vd., 2013: 19).

Ekonomik büyüme olgusu, insanlık tarihinde çok ani ve beklenmedik bir şekilde ortaya çıkmıştır. Öyle ki, gerçekte ne olup bittiği konusunda çalışmalar geçmişten günümüze artarak devam etmektedir. İktisatçılar ekonomik büyümeye yön veren hareket kurallarını açıklamaya çalışan çok sayıda ve birbirine alternatif modeller oluşturmuşlardır. Merkantilizmden günümüze her türlü iktisadi sistemde büyümeden söz edilmiş ancak konunun kavramsallaştırılması Adam Smith'in büyümenin nedenlerini sorgulaması ile başlamıştır (Yeldan, 2011: 3,9).

Adam Smith, 1776 yılında kaleme aldığı "Ulusların Zenginliği" adlı eserinde sistematik bir büyüme teorisi oluşturmamıştır. Ancak ulusların zenginleşme sürecinde ekonomik büyümenin katkısından bahsederek iş bölümü ve uzmanlaşmanın büyümede önemli rol oynadığını belirtmiştir. Buna göre, iş bölümü ile emeğin verimliliğinin ve işçi başına üretim miktarının artması sermaye birikimini hızlandırarak iktisadi büyümeye katkıda bulunmaktadır (Smith, 1776: 9). Aynı dönemde klasik ekolün temsilcilerinden R. Malthus ve D. Ricardo toprak rantı, nüfus, azalan verimler ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri incelemiş ve modern büyüme teorilerine öncülük edecek çalışmalara imza atmışlardır.

K. Marx, klasik iktisatçılara benzer şekilde makro tahliller ile büyüme analizi yapmıştır. Buna göre, kapitalist üretim artışı sermaye ve üretim aracı kitlesini artırarak emekçi sınıfın işsiz kalmasına neden olacaktır. Bu durum firmaların kâr oranlarını azaltacak ve ekonomideki büyüme süreci olumsuz etkilenecektir (Marx, 1867/2004: 201).

Tarihsel açıdan bakıldığında Ramsey'in (1928) yaptığı çalışma, modern büyüme teorilerinin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Çalışmada, hane halklarının optimizasyon davranışlarının dönemler arası hareketleri büyüme analizine dahil edilmiştir. Çalışma, 1960'lı yıllara kadar iktisatçılar tarafından pek ilgi görmese de Ramsey'in analizinde kullandığı fayda fonksiyonu günümüzde Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda kullanılmaktadır (Barro ve Sala-i-Martin, 2004: 17). 1929 Dünya Ekonomik Krizi'nden sonra klasik okul temelli büyüme teorileri büyük ölçüde gözden düşmüştür. Ramsey'in çalışması ile 1950'li yılların sonu arasında Harrod (1939) ve

Domar (1946), Keynes'in statik olarak ele aldığı tam istihdama ulaşma çabalarını dinamik bir bakış açısı ile araştırmıştır. "Ekonomik Kalkınma Teorisi" (1934) ve "Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi" (1942) adlı eserleriyle Schumpeter, teknolojik yeniliği bir ekonomik aktivite olarak ele alan ilk iktisatçı olmuştur (Yeldan, 2011: 251).

Solow (1956), literatüre "Solow Büyüme Teorisi" veya "Neo-Klasik Büyüme Teorisi" olarak katkıda bulunduğu çalışmasında, teknolojik değişimin tasarruf, yatırım ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini, ölçeğe göre getirinin sabit varsayıldığı neo-klasik üretim fonksiyonu ile açıklamaya çalışmıştır. Modelde, azalan verimler kanununun geçerli olması teknolojiyi dışsal olarak ele almayı gerektirdiğinden büyüme ile teknoloji arasındaki ilişkinin içsel olarak modellenmesi mümkün olmamıştır. Cass (1965) ve Koopmans (1965), Ramsey'in tüketici optimizasyon analizini ele alarak tasarruf oranını içselleştirmiş, böylece Neo-Klasik Büyüme Modelinde yer alan dışsal teknolojik şoklara bağımlılığı ortadan kaldırmıştır (Barro ve Sala-i-Martin, 2004: 18).

Teknolojinin dışsal olarak modellendiği neo-klasik büyüme teorilerinin, azalan verimler kanunu nedeniyle uzun dönemli büyümeyi tam olarak açıklayamaması, teknolojiyi içselleştirmeye çalışan çalışmaların önünü açmıştır. Arrow (1962), yaparak öğrenme ve bilginin yayılması kavramını geliştirerek, firmaların fiziksel üretim kapasitesini kullanırken teknik bilgiyi de maliyetsiz olarak elde edeceklerini iddia etmiştir. Böylece bilgi, ekonomi genelinde yayılarak büyümeye katkı sağlayacaktır. Arrow'un bu çalışması daha sonra "İçsel Modeller" olarak adlandırılacak teknolojinin içselleştirildiği modellere öncülük etmesi açısından son derece önemlidir.

Neo-klasik büyüme kuramı, 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizi ve durgunluk nedeniyle yerini yeni arayışlara bırakmıştır. Romer (1986), Lucas (1988), Rebelo (1991), Grossman ve Helpman (1990-1991), Aghion ve Howitt (1992) gibi iktisatçıların öncülüğünde, Neo-klasik kuramın dışsal olarak ele aldığı teknolojik gelişme ve teknik bilgi içselleştirilmiştir. İçsel modeller olarak adlandırılan bu çalışmalarda, teknik ilerleme, girişimci kararları, Ar-Ge ve yenilik çalışmaları, beşerî sermaye gibi unsurların ülkeler arasındaki gelişmişlik farklılıklarının sebebi olabileceği ileri sürülmüştür.

Büyüme kuramlarının son dalgası olan modern politik ekonomi modellerinde, büyümenin daha derin ve temel belirleyicileri araştırma konusu olmuştur. Bu çalışmaların odak noktası yönetim kalitesi, yasal dayanaklar, demokrasi, güven, yolsuzluk, etnik ayrımcılık gibi konulardır (Snowdon, 2006: 84).

## **1.2. NEO-KLASİKLER ÖNCESİ BÜYÜMEYE İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR**

İlk tarım devrimi (M.Ö.5000), avcı-toplayıcı grupları aile topluluklarına dönüştürmüş, diğer aileler ile ticaret yapma imkânı sağlamış ve yerleşik düzene geçmede araç olmuştur. İnsan toplulukları 1750’li yıllara kadar ancak hayatta kalma ve yok olmama mücadelesi vermiştir. Maddesel anlamda büyüme yeni bir kavramdır ve başlangıcı 18. Yüzyılın sonuna denk gelmektedir. Bu tarihten itibaren büyüme kavramı iktisatçıların dikkatini çekmiş ve kişi başına gelirdeki hızlı artışlar ilk çalışma konuları olmuştur (Yeldan, 2011: 10).

Ekonomik büyüme kavramının teorik açıdan ele alınmasında temel nokta Merkantilizm ve Fizyokrasi akımlarının hâkim olduğu dönemlerdir. Bu kısımda bu akımların büyüme ile ilgili görüşlerine yer verilecek olup, bir önceki başlıkta kısaca değinilen diğer büyüme teorileri ayrıntılı bir biçimde incelenecektir.

### **1.2.1. Merkantilizm**

Merkantilizm terimi ilk defa Adam Smith ile ekonomik literatürde anlam kazanmıştır. Smith’e göre, farklı uluslarda ve farklı dönemlerde, zenginliğin çeşitli derecelerde elde edilmesi politik ekonominin iki sistemi sayesinde gerçekleşmiştir. Bunlardan biri tarım sistemi diğeri ise ticaret ya da merkantal sistemdir (Blaug, 1996: 10). Merkantal sistemde servet; para, altın veya gümüşten oluşmaktadır. Paranın ticaret aracı ve değer ölçüsü olarak çift taraflı fonksiyonu bulunmaktadır. Bu sistemde zengin ülke, zengin bir adama benzetilebilir. Herhangi bir ülkede altın ve gümüş biriktirmek onu zenginleştirmenin en kolay yoludur. Dolayısıyla büyümenin kaynağı bir anlamda ticaret dengesine bağlıdır (Smith, 1776: 396).

Merkantilist düşüncenin nihai hedefi, ihracatı olabildiğince artırmak suretiyle uluslararası rezervlerin ülkede depolanmasını sağlamaktır (Aizenman ve Lee, 2007: 196). Bu açıdan bakıldığında zenginleşme ve dolayısıyla büyümenin kaynağı ithalatı azaltarak ve ihracatı artırarak dış ticaret fazlası yaratmaktır.

Merkantilizm 16 yy. – 17 yy. arasında yaygınlık kazanmış, feodalitenin yerine ulusal devletlerin kurulmakta olduğu bir dönemde hâkim olmuştur. Aynı zamanda ulusal devletlerin oluşma sürecinde kralların otoritesini artırma ve ulusal birliği destekleme amacına hizmet etmiştir. O dönemde dünya ekonomisinin merkezini oluşturan Batı Avrupa ve özellikle İngiltere Merkantilist düşüncenin güçlendiği bölgelerdir (Seyidoğlu, 1999: 12). Bu doktrine göre zenginliğin kaynağı sahip olunan kıymetli madenler olup, ülkelerin gücü bu madenlerin miktarına bağlıdır. Ancak dünya altın ve gümüş stoku sabit kabul edildiğinden dış ticaret yapan ülkeler arasında sürekli bir çelişkinin var olduğu ileri sürülmüştür. Bir ülke zenginleşirken diğer ülke aynı ölçüde fakirleşmektedir (Dikkaya ve Üzümcü, 2016: 23-24). Bunun anlamı eğer bir ülke ekonomik olarak büyüyorsa, diğer bir ülke mutlaka zarara uğramaktadır. Merkantilizmin bu bakış açısı, sömürgecilik anlayışının yerleşmesi açısından son derece önemlidir. Sömürgelerden elde edilen kıymetli maden, işgücü ve hammadde vb. kaynaklar sanayi sektörünü güçlendirirken aynı zamanda ekonomik büyümenin temel unsurlarında artış sağlamaktadır.

Merkantilist dönemin en önemli özelliklerinden biri ticaretin hızlı bir şekilde gelişmesine zemin yaratacak ortamı sunmasıdır. Orta çağ aristokrasisi ticaretle uğraşanları para mübadelesinin batağına düşmüş ikinci sınıf vatandaş olarak görmüştür. Merkantilist akım, tüccarların faaliyetleri devlet tarafından doğru yönlendirilirse hem kendileri hem de krallığın zenginleşeceği fikrini öne sürerek tüccarlara saygınlık kazandırmıştır. Merkantilistler, ticaret genişlerken para arzının artarak fiyatları yükselttiğini ve bunun sonucunda karların da etkilendiğini belirtmiştir. Artan kâr oranlarının üretim artışını destekleyerek ekonomik büyümeye olumlu katkıda bulunduğunu ileri sürülmüştür.

Merkantilist düşünürler uluslararası ticaret üzerinde yaptıkları çalışmalar ile iktisat bilimine uzun soluklu bir katkıda bulunmuştur. T. Mun (1571-1641) bir ülke ile diğer ülkeler arasında gerçekleşen ödemeleri kontrol altında tutan ödemeler bilançosu kavramını geliştirmiştir. Günümüzde iktisadın önemli bir parçası olan istatistik alanında öncü çalışmalar yapan W. Petty (1623-1687), emek-değer teorisi, rant teorisi iş bölümü gibi kavramlar üzerinde çalışmalar yaparak klasik iktisatçılara esin kaynağı olan fikirler öne sürmüştür (Bocutoğlu, 2012: 21-25).



### 1.2.2. Fizyokrazi

Fizyokrazi, merkantilistlerin sadece sanayi ve ticareti öne çıkaran görüşlerine bir tepki olarak Fransa’da ortaya çıkmış bir akımdır. Fizyokratlara göre ticaret sadece üretilmiş olan malların el değiştirmesine olanak sağlayan bir faaliyettir. Zenginlik mübadele ile değil, tarım sektörü öncülüğünde gerçekleşen üretime bağlıdır.

François Quesnay’ın (1694-1774) Versailles Sarayında çalışmalarını anlattığı bir röportajla üne kavuşan bu düşünce akımı daha sonra bir okul halini almıştır. Fizyokrasinin kuramsal sisteminin öne çıkan varsayımı, ekonomide artı değer tek başına tarımla sağlandığıdır. Buna göre ekonominin genel seviyesi tarımsal üretim miktarı ve yaratılan net ürüne bağlı kalmaktadır. Net ürün, toprak işleme sürecinde harcanan emeğin maliyetinin, topraktan elde edilen hasıladan çıkarılması sonucu ortaya çıkan net gelirdir. Net ürün yıldan yıla artarsa, tarımsal üretim düzeyi ve dolayısıyla genel ekonomik aktivite seviyesi yükselecektir. Tarımsal faaliyetler sadece toprak sahibine artı bir değer yarattığından sadece toprak sahipleri vergilendirilmelidir. Tüccarlar ve sermaye sahipleri düşük kazanç sağlayan sınıflardır dolayısıyla vergi dışı bırakılmalıdır (Meek, 1962: 20). Fizyokratların, ticaret ve sanayi sektörünün ekonomiyeye hiçbir artı değer katmadıkları gibi bir olumsuz argümana sahip olması, ekonomik büyümenin tek kaynağının tarım sektörü olduğu düşüncesini ortaya çıkarmaktadır.

Fizyokrazi okulunun diğer önemli görüşlerinden ikisi Doğal Düzen ve Laissez Faire\Laissez Passer ilkeleridir. Buna göre bütün ekonomik faaliyetler doğal kanunlarla uyumlu hale getirilmeli ve devlet mülkiyetin korunması-sözleşme özgürlüğünün sağlanması için gerekli adımlar dışında iktisadi hayata müdahale etmemelidir. Kapitalist iktisadi büyümenin önündeki bütün engeller ortadan kaldırılmalıdır. Fizyokratlar, ekonomik büyümenin tarımsal üretim artışı ile birlikte kendiliğinden gerçekleşen bir olay olduğunu ileri sürmüşlerdir.

François Quesnay’ın “Ekonomik Tablo” adlı çalışması iktisat biliminin ilk modeli olarak kabul edilmektedir. Çalışmada, zenginliğin tek kaynağı olan tarımsal artı değer doğuşu ve bu değer çeşitli toplumsal sınıflar arasında dolaşımı gösterilmiştir. Böylece ekonomideki sektörler arasında makroekonomik bağlantılar ortaya koyularak ilk kez iktisadi olayların analizine bir model olarak bakılmıştır. Bir

diğer ünlü Fizyokrat Jacques Turgot (1727-1781), sermaye gibi değişken bir faktörün, toprak gibi sabit bir faktöre ilave birimleri arttıkça, başlangıçtaki artan verimlerin giderek azalan verimlere dönüşeceğini ve toplam ürünün azalarak artacağını ileri sürerek Azalan Verimler Kanunundan bahseden ilk bilim adamı olmuştur (Bocutoğlu, 2012: 31-35).

Fizyokrasi Okulu; doğal düzen, ekonomik döngü, toprak rantı, tek vergi, azalan verimler vb. çalışmalarını ile iktisat tarihinde dönüm noktaları oluştursa da sadece tarımsal etkinlikleri verimli üretim alanı olarak görmeleri, sanayi ve ticareti katma değer yaratan bir alan olarak ele almamaları eleştiri konusu olmuştur. Ekonomik büyümenin temel belirleyicisinin sadece emek talebi ile ilgili olduğu düşüncesi eleştiri nedenlerinden bir diğeridir. Bu görüşler ile Fizyokrat akımı sadece 1763-1770 ve 1774-1776 yılları arasında popüler olmuş, Adam Smith'in 1776 yılında kaleme aldığı Ulusların Zenginliği eseri ile tamamen gözden düşmüştür (Charbit, 2002: 872-873).

### **1.3. KLASİK BÜYÜME TEORİLERİ**

Klasik İktisat, 18 yy. başlarında Adam Smith öncülüğünde ekonomi literatürüne kazandırılmış bir iktisadi akımdır. Daha sonraları R. Malthus, D. Ricardo, J. B. Say, J. Mill gibi iktisatçıların katkıları ile iktisat tarihine damga vuran bir okul halini almıştır.

Klasik okul, iktisat tartışmalarına yeni bir yön vermekle beraber, kendinden önceki Merkantilist gelenek ve Fizyokrasi okulunun başlattığı araştırmaların bir uzantısı niteliğinde çalışmalar yapmıştır. Klasikler, ekonomide yaratılan artı değerin kaynağı ile ilgili tartışmaları sürdürmüş ve bir önceki görüşlerden farklı bir sonuca ulaşmışlardır. Buna göre, artı değerin kaynağı başta sanayi üretimi olmak üzere her türlü üretimdir (Bocutoğlu, 2012: 57). Bu bağlamda, Klasik okul için ekonomik büyümenin kaynağı her türlü mal ve hizmet üretiminin artırılmasıdır.

Batı Avrupa ve özellikle İngiltere'de yaşanan sanayi devrimi ile birlikte kendini gösteren hızlı ekonomik büyüme, dikkat çeken bir hal almaya başlamış ve kuramsal olarak irdelenmesini de beraberinde getirmiştir. Adam Smith tarafından Klasik iktisadın temelini atıldığı bir döneme denk gelen hızlı ekonomik büyüme olgusu, daha sonra David Ricardo tarafından sistematik olarak ele alındığından, Klasik

iktisat bir anlamda büyüme iktisadı olarak adlandırılabilir (Atılğan ve Köksal, 2010: 367).

Klasik okul temsilcileri, iktisadi büyümeyle ilişkin analizlerinde farklı yaklaşımlar sergilese de Klasik büyüme teorisinin temel varsayımları şunlardır (Johansen, 1987: 219):

- İstihdam ekonomideki sermaye miktarı tarafından belirlenir.
- Ülkedeki nüfus artışı ücret oranlarına bağlıdır.
- Cari ücret oranı emek arzı ve talebi tarafından belirlenir. Eğer emek talebi yüksek ise cari ücret fazla, az ise düşüktür.
- Tasarruflar ve yatırımlar kâr oranları tarafından belirlenir.

Bu varsayımlar altında Klasik büyüme teorisi, uzun dönemli sermaye birikim sürecini ve ekonomide yaratılan artı değerin sınıflar arasındaki bölüşümünü ele almıştır (Özel, 2002: 148). Klasik iktisatçıların ekonomik büyüme üzerine çalışmaları kapsamlı bir büyüme modeli olarak tanımlanmamıştır. Ancak modern büyüme teorilerine öncü fikirler sundukları için son derece önemli bir yere sahiptir.

### **1.3.1. Adam Smith**

Joseph A. Schumpeter (1954), Adam Smith'i yaşadığı dönemin en ünlü ekonomisti olarak nitelendirmiştir. Smith'in İktisat biliminde bıraktığı derin etkiler göz önüne alındığında bu söylemin son derece yerinde bir tespit olduğu görülebilecektir. Smith'in, İskoç Kamu Servisi'nde çalışan bir aileden gelmesi, sosyal hayat ve ekonomik faaliyetlere bakış açısını şekillendirmiştir. İngiltere'deki iş faaliyetlerine yönelik eleştirel tutumu, ileride yapacağı çalışmaların başlangıç noktasını oluşturmuştur.

A. Smith' in 1776 yılında kaleme aldığı "Milletlerin Zenginliğinin Doğası ve Nedenleri Üzerine Bir Deneme" adlı eserinin birinci kitabının ilk bölümünün ilk cümlesi iş bölümünün önemine vurgu yapmaktadır. Buna göre, emeğin üretken gücündeki en büyük gelişme ve emek harcarken kazanılan yetenek, beceri ve muhakeme gücünün büyük bir kısmı iş bölümü sayesinde gerçekleşmektedir (Smith, 1776: 5). Emek veriminin artması çıktı miktarını artırarak sermaye birikimini olumlu

bir şekilde etkilemektedir. Böylece emek; sermaye artışı, üretim gücü ve dolayısıyla ekonomik büyümenin en temel unsuru konumundadır.

A. Smith'in ekonomik büyüme ile ilgili görüşlerini daha iyi anlayabilmek için, yaşadığı dönemin ekonomik şartlarını irdelemek gerekmektedir. 1700'lü yılların sonuna doğru İngiltere'de sanayi devrimi henüz başlamış olmakla beraber, imalat sanayi ile ticaret yavaş yavaş tarım sektörünün yerini almaya başlamıştır. Yaşanan bu dönüşüm sadece endüstriyel teknikteki ilerleme ile değil, aynı zamanda organizasyonda ve piyasada düzenli bir şekilde yapılan değişiklikler ile gerçekleşmiştir. Emek ve sermaye tarımsal alanlardan kent endüstrisine doğru kayarken nüfus ve ücretlerdeki hızlı artış ekonomik değişimin başlıca sonuçlarını oluşturmuştur.

İngiltere'de 18. yy. sonları ile 19. yy. başlarına denk gelen ekonomik dönüşüm süreci, modern ekonomik büyümenin başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Bununla birlikte, teknolojik değişim ve sermaye birikimi büyümenin en temel kaynakları haline almıştır. Smith, "Ulusların Zenginliği" adlı eserinde zenginliğin; dolayısıyla büyümenin nedenlerini araştırmıştır. Buna göre, üretim ve emeğin verimini artırmanın en kolay yolu insanlara ekonomik özgürlük sağlamaktan geçmektedir. Emek, sermaye, para ve malların serbest dolaşımı teşvik edilmelidir (Skousen, 2007: 10). Böylece sermaye birikimi hızlanacak, emeğin verimi artacak ve ekonomik zenginlik (büyüme) gerçekleşecektir.

A. Smith iş bölümü ile gerçekleşen üretim artışını üç temel değişimle açıklamıştır. Birincisi nitelikli işçi sayısındaki artış, ikincisi mevcut işçilerin verimliliğinde artış, üçüncüsü de işi kolaylaştıran ve üretim zamanını kısaltan makinelerin icat edilmesi; bir diğer ifade ile sermaye birikimidir (Smith, 1776: 4). Sermaye birikimi, Smith'in ekonomik büyüme teorisinin temel noktasını oluşturmaktadır. Buna göre, sermaye birikimi piyasanın genişlemesi adına önemli bir role sahiptir. Emeğin ihtisaslaşmış eylemler gerçekleştirmek için donatılması daha çok sermaye birikimi gerektirmekte ve bunun sonucu olarak ücretler, asgari geçim düzeyini aşabilmektedir. Bu durum talebi artıran ve piyasanın genişlemesine izin veren nüfusun artmasını sağlamaktadır.

Merkantilist düşüncenin aksine, dış ticaret ülke ekonomileri açısından önemli avantajlara sahiptir. Dış ticaret neticesinde uluslararası iş bölümü genişler, ülkede üretilen fazla çıktıyı değerlendirme alanı bulunabilir ve bazı malları daha ucuza temin etme imkânı doğabilir. Piyasa genişlemesi ve emeğin verimliliği olumlu anlamda etkilenir. Ancak dış ticarete yaşanan herhangi bir müdahale ya da kısıtlama politikası, piyasa genişlemesini sınırlayarak uluslararası emeğin uzmanlaşmasını ve yurtiçi üretkenliği azaltır (Spengler, 1959: 401). Bu durum ekonomik büyümenin önündeki en büyük engellerden birini oluşturacaktır.

A. Smith (1776), bir ülkede ekonomik büyümenin sonsuza kadar sürmeyeceğini; bununla birlikte uzun vadede durgunluğa girileceğini iddia etmektedir. Buna göre, sermaye birikiminin sürekli artışı yeni işçiler gerektirdiğinden emeğe olan talep artar. Emek talebinin artması ücretler ve nüfusun yükselmesi yönünde baskı yapar. Ancak ücret artış oranı nüfus artış oranı ile aynı düzeyde olsa bile yüksek ücret durumu devam eder. Satın alma gücü ile beraber toplumun gelişmesi ilerledikçe nispi fiyatlar ve dolayısıyla karlar aşağı yönde hareket eder. Kârların azalması tasarrufları, yatırımları ve sermaye birikimini de olumsuz etkiler. Yaşanan bu döngü sonucunda ekonomik faaliyetler yavaşlar ve ekonomik büyüme doğal üst sınırdaki durgunlaşır.

Klasik iktisadın en önemli temsilcilerinden A. Smith'in ekonomik büyümenin nedenlerini araştırırken öne sürdüğü argümanlar daha sonra büyüme ile ilgilenen iktisatçılara ilham kaynağı olmuştur. İş bölümü ile gelen emek verim artışı, sermaye birikimi, dış ticaret ve rekabetçi ekonomi yaratma adına devlet müdahalelerine karşı olması yönünde yaptığı açıklamalar, iktisadi büyüme literatürüne önemli katkılar sunmuştur.

### **1.3.2. T. Robert Malthus**

T. R. Malthus, nüfus artış hızı ve gıda üretim hızı arasında bilimsel bir ilişki kurarak, nüfusun ülke ekonomisi üzerine etkisi konusunda çeşitli görüşler öne sürmüştür.

Malthus (1798), nüfusun kontrol edilmediğinde çok büyük boyutlara ulaşacağını ve insanların tükettiği gıdaların bu artış karşısında yetersiz kalarak krizlerle karşı karşıya kalacağını iddia etmektedir. Aşırı nüfus artışı zenginliğin dolayısıyla büyümenin önündeki en büyük engellerden biridir.

Malthus, teknolojik değişim ile yaşam standardı arasındaki ilişkileri kullanarak güçlü bir model geliştirmiştir. Modele göre teknolojik ilerleme sonucu elde edilen toplam çıktı miktarı artmaktadır. Toplam çıktının artması, toplumun hayat kalitesini yükselterek, daha yüksek doğum oranı ve daha düşük ölüm oranları ile birlikte nüfus artışını da beraberinde getirmektedir. Aşırı nüfus artışı, toprak gibi bazı sabit kaynakların varlığı nedeni ile kişi başı geliri teknolojik ilerlemeden önceki düzeyden daha aşağı seviyelere getirmektedir (Villaverde, 2001: 2). Dolayısıyla aşırı nüfus artışı beraberinde yoksulluğu getireceğinden kontrol altında tutulmalıdır.

Malthus ve A. Smith nüfus artışının ekonomik etkileri konusunda farklı düşüncelere sahiptirler. Bu ayrım, her iki bilim adamının sermaye birikimi ve ücret artışı ile ilgili analizlerine yansımıştır. Smith'e göre (1776), sermaye birikimi sonucu verimliliğın ve emek talebinin artması, ücretlerin ve nüfusun yukarı doğru ivmelenmesi yönünde baskı yaratacaktır. Başka bir ifade ile emek talebi ile nüfus aynı yönde hareket edecektir. Malthus (1798), benzer şekilde emek talebinin artması sonucu nüfus ve ücretlerin artacağını düşünmüştür ancak uzun vadede farklı sonuçlara işaret etmiştir. Buna göre, ücret artışı kısa vadede insanları memnun edebilir ancak uzun vadede daha büyük bir nüfus patlamasına neden olacağından işsizliğe veya ücretlerin asgari geçim düzeyinden daha düşük bir düzeyde dengelenmesine neden olacaktır. Bunun sonucu olarak, daha yüksek bir nüfus ile daha yüksek bir işsizlik veya daha düşük bir kişi başına gelir ile karşı karşıya kalınacaktır. Malthus, ekonomide yeni istihdam edilenlerin daha üretken olacağına inanmıyordu. Ona göre, nüfus artınca işçi başına düşen sermaye azalacak ve toprak sabit olduğu için gıda sorunu ortaya çıkacaktır.

Malthus 1820 yılında yayımladığı "Ekonomi Politığın İlkeleri" adlı eserinde ekonomik büyümeye ilişkin önemli tespitlerde bulunmuştur. Buna göre, bir ekonomide yoğun bir sermaye birikimi gerçekleşirse, üretilen mallar, onları satın alacak tüketicilerin satın alma güçlerinden daha hızlı bir şekilde artarak etkin talep sorununa yol açabilecektir. Arz talepten daha fazla genişlediği için kârlar azalır ve üretim azalmaya başlar. Bu durum büyümeyi engelleyen bir süreç olarak karşımıza çıkar (Meek, 1953: 32).

### 1.3.3. David Ricardo

Klasik okulun ekonomik büyüme ile ilgili görüşlerinin sistemli analizi ilk olarak Ricardo tarafından yapılmıştır. Smith, ekonomideki toplam çıktının artırılması (ekonomik büyüme) üzerine yoğunlaşırken, Ricardo üretilen toplam çıktının sınıflar arasında bölüşümü üzerine çalışmalar yapmıştır. Ricardo'nun büyüme analizinde kâr özel bir öneme sahiptir. Sanayi kapitalizminde büyümenin itici gücü kâr oranları tarafından belirlenmektedir. Bir ekonomide kâr oranı artıyorsa büyüme hızlanıyor, kâr oranı düşüyorsa büyüme yavaşlıyor demektir (Bocutoğlu, 2012: 92-93).

Ricardo'nun en önemli eseri 1817 yılında yazdığı "Ekonomi Politikin ve Vergilendirmenin İlkeleri" adlı kitabıdır. Buna göre; emek, makine ve sermaye kullanılarak üretilen toprak kaynaklı getiri, toplumda üç sınıf tarafından bölüşülür. Bunlar; toprak sahibi, sermaye sahibi ve toprağı işleyen işçi sınıfıdır. Başta toprak verimliliğı olmak üzere, sermaye birikimi, nüfus yoğunluğu ve tarım sektöründe kullanılan nitelikli araçlara bağılı olarak ortaya çıkan artı değerin, kira, kâr ve ücret adı altında dağılımının analizi ekonomi politiğın en önemli sorununu teşkil etmektedir (Ricardo, 1817: 7).

Ricardo'nun büyüme teorisi Malthus'un nüfus kuramı ve tarım sektöründeki "Azalan Verimler Kanununa" dayanır. Ricardo, bu iki durumu baz alarak sermaye birikiminin iktisadi bölüşüme etkisini incelemiştir. Analizinin hareket noktaları şu şekilde özetlenebilir (Hiç, 2014: 25):

- Toprak miktarı sabit olmasına karşılık emek ve sermaye miktarı artırılabilir.
- Üretim fonksiyonu veridir; teknoloji sabittir.
- Tarım sektöründe azalan verimler geçerlidir. Emek ve sermayenin artması, üretim artış hızını azaltır.
- Ücret seviyesi nüfusu etkiler. Ücretler arttıkça nüfusta artar. Neticede ücret asgari bir seviyede sabit kalır.

Ricardo bu varsayımlar ile artı değerin bölüşümü analizine yönelmiştir. Buna göre, emek ve sermaye miktarı arttıkça toplam hasıladaki rant oranı artacaktır. Tarım sektöründe azalan verimlere bağılı olarak rant olumsuz etkilenmeye başlar ve ücret seviyesinin sabit kalmasından dolayı, toplam ücret ödemelerinin toplam hasıladaki

payı giderek artar. Sonuçta toplam kârın, toplam hasıladaki payı azalmış olur. Kârların azalması sermaye sahiplerinin yatırım yapma arzularını zayıflatarak ekonomik büyümeyi yavaşlatır ve zamanla durgun duruma getirir.

Ricardo modelinde teknolojiyi sabit kabul ettiğinden, azalan verimler ve düşen kâr oranlarına karşı teknoloji çare olamaz. Durgun durumdan çıkmanın tek yolu dış ticarettir. Buna göre, ucuz tarımsal malların ithali yoluyla, daha az verimli toprakların üretime açılması engellenecek, emeğin marjinal verimliliği ve kâr oranlarının düşmesi önlenecektir. Böylece büyümenin önündeki engeller aşılmış olacaktır (Akyüz, 1980: 65).

#### **1.4. KARL MARX'IN BÜYÜME MODELİ**

Klasik okul, ekonomik büyümenin temel unsuru olarak yüksek kâr oranları ve bunun devamında gerçekleşen sermaye birikimini görmüştür. Klasik düşüncede kârı en yükseğe çıkarmak için, işçi sınıfın ücretlerinin geçimlik seviyede düşük tutulması gerekmektedir. Ücretlerin asgari seviyede tutulması ise işçi sınıfının sermaye sahipleri karşısında daha kötü yaşam koşullarına sahip olması anlamına gelmektedir. Bu şekilde işçi kesiminin düşük ücret ve gelir adaletsizliği ile karşılaşması bazı karşıt düşüncelerin doğmasına yol açmıştır (Bocutoğlu, 2012: 118). Bunların başında Karl Marx'ın öncülüğünde gelişen Sosyalist düşünce akımı gelmektedir.

Marx'ın ekonomik büyüme ile ilgili görüşlerinin temeli, ilk cildini 1867 yılında yayımladığı üç ciltlik Kapital<sup>2</sup> adlı eserinde atılmıştır. Marx'ın ekonomik büyüme modeli Ricardo'nun “ekonomik artık” fikri ve “Hegeli felsefe<sup>3</sup>”den etkilenecek oluşturulmuştur.

Marx, tarihin materyalist yorumuna dayanan kapsamlı bir ekonomik büyüme teorisi geliştirmiştir. Karl Marx, büyümenin çeşitli aşamalarını analiz ederken, tüm tarihsel olayların çeşitli gruplar ve toplumdaki sınıflar arasındaki sürekli mücadelenin

---

<sup>2</sup> Marx 1867 yılında Kapital'in birinci cildini yayımlamıştır. Marx öldükten sonra yakın arkadaşı Friedrich Engels, el notlarını gözden geçirerek Kapital'in İkinci ve Üçüncü cildini yayımlamıştır.

<sup>3</sup> Hegel sadece akıl ve mantık yürütülerek her şeyin çözülebileceğini ve bir tezin ardından hemen antitezinin geldiğini iddia ederken, Marx her şeyin madde ile çözülebileceğini ve her şeyin birbiriyle bağlantılı olduğunu, her şeyin bir tersinin olduğunu, her şeyin değişen, dinamik bir yapıda olduğunu iddia eder. Marx, Hegel'in düşüncelerinin tam tersi bir şekilde olmak üzere ondan esinlenmiştir. Materyalist bir bakış açısına sahiptir.



bir sonucu olarak oluştuğunu göstermeye çalışmıştır. Mücadele ekonomideki üretim biçimi etrafında yoğunlaşmıştır. Marx'a göre, yaşamın toplumsal, siyasal ve manevi süreçlerinin genel karakterini belirleyen üretim biçimi, toplumsal değişimin temel sebebidir. Üretim yöntem ve teknikleri değiştikçe onları izleyen toplumsal ilişkilerde değişir (Fernando, 2011: 214).

Marx büyüme modelini emek değer teorisi üzerine kurmuş ve bu iki kavramı bütünleştirmiştir. İş gücünün değeri ve artık değer, teorinin temel kavramları haline gelmiştir. Bir ekonomide işçilerin yarattığı toplam ürün, geçimlerini sağlayacak tüketim düzeyini ve üretmek için kullandıkları araçları aştığında bir *artık değer* ortaya çıkar. Kapitalistler kârlarını artırmak ve sermaye biriktirmek için sürekli bir yarış içinde olduğundan, emek sahiplerinin yarattığı artık değerın tamamını ele geçirme arzusundadır. Bu arzu emeğin sömürülmesinin başlıca nedenlerinden birini oluşturur (Yeldan, 2011: 181).

Marx, büyüme modelinde değişmeyen sermaye ve değişen sermaye olmak üzere iki tür sermayeden bahsetmiştir. Üretim araçlarının içerdiği dolaylı iş gücü değişmeyen sermaye<sup>4</sup> halini alırken, iş gücünün değeri ise değişken sermaye adını almaktadır (Marx, 1867: 191). Bir önceki paragrafta yer alan *artık değer* tanımı dikkatli bir şekilde incelendiğinde, burada bahsedilen iki sermaye türü arasındaki farkın artık değeri oluşturduğu görülebilecektir.

Marx artık değer formülasyonu oluştururken iki kesimli bir modelden yararlanmışır. Burada Marx'tan farklı olarak değerler değil, üretim katsayıları kullanılmışır. Varsayımlar şunlardır (Akyüz, 1980: 29-30):

- Kesimlerden birinde üretim aracı A, diğesinde ise tüketim malı B üretilmektedir,
- Üretim aracı kesimindeki üretim katsayılar;  $a_1$  ve  $\alpha_1$ ,
- Tüketim malı kesimindeki katsayılar;  $a_2$  ve  $\alpha_2$ ,
- Toplam üretim aracı üretimi X, tüketim malı üretimi Y'dir.

---

<sup>4</sup> Marx'a göre, makine, bina, ara mal, hammadde vb. unsurlar değişmeyen sermayeyi, işçilere yapılan ücret (yaratılan artık değerden düşüktür) ödemesi ise değişken sermayeyi oluşturmaktadır.

Yukarıdaki varsayımlardan hareketle birim çıktı değer denklemleri şu şekildedir:

$$a_1\lambda_a + \alpha_1 = \lambda_a \quad (1.1)$$

$$a_2\lambda_a + \alpha_2 = \lambda_b \quad (1.2)$$

Toplam çıktı değerleri ise:

$$Xa_1\lambda_a + X\alpha_1 = X\lambda_a = Q_a \quad (1.3)$$

$$Ya_2\lambda_a + Y\alpha_2 = Y\lambda_b = Q_b \quad (1.4)$$

$\lambda_a$  ve  $\lambda_b$  bir birim A ve B malının,  $Q_a$  ve  $Q_b$  ise sırasıyla X ve Y birim A ve B malının içerdiği toplam işgücü miktarıdır.

Bu malların üretiminde kullanılan toplam değişmeyen sermaye miktarları:

$$C_a = Xa_1\lambda_a \quad (1.5)$$

$$C_b = Ya_2\lambda_a \quad (1.6)$$

İşçiye ödenen ücret  $w_s$  olmak üzere, değişken sermaye miktarları ise:

$$V_a = X\alpha_1 w_s \lambda_b \quad (1.7)$$

$$V_b = Y\alpha_2 w_s \lambda_b \quad (1.8)$$

A malının X biriminin üretiminde harcanan işgücü  $X\alpha_1$ , B malının Y biriminin üretiminde harcanan işgücü  $Y\alpha_2$  olduğundan bu kesimlerde yaratılan artık değer miktarları aşağıdaki gibi oluşur:

$$S_a = X\alpha_1 - V_a \quad (1.9)$$

$$S_b = Y\alpha_2 - V_b \quad (1.10)$$

Artık değer oranı ise:

$$S = \frac{S_a}{V_a} = \frac{S_b}{V_b} \quad (1.11)$$

Yukarıda (1.9) ve (1.10)'da matematiksel olarak ifade edilen artık değer, işçinin üretime kattığı, kendi değerini aşan fazlalıktan oluşmakta olup, kapitalist hiçbir

ödeme yapmadan bu fazlalığı işçiden alır. Böylece kapitalist daha çok artık değer elde etme isteği ile ekonomik büyümeye katkıda bulunacaktır. Marx, kapitalist genişlemenin bu özgün faktörü nedeniyle klasiklerin durağan hâl düşüncesine karşı çıkmıştır (Yeldan, 2011: 184).

Marx, artık değer teorisinden yola çıkarak aynı zamanda bir kâr teorisi de elde etmiştir. Yukarıda oluşturulan artık değer teorisindeki iki kesimin elde edeceği kâr oranları şu şekilde olur (Akyüz, 1980: 32):

$$r_a = \frac{S_a}{C_a + V_a} = \frac{s}{\frac{C_a}{V_a} + 1} = \frac{s}{k_a + 1} \quad (1.12)$$

$$r_b = \frac{S_b}{C_b + V_b} = \frac{s}{\frac{C_b}{V_b} + 1} = \frac{s}{k_b + 1} \quad (1.13)$$

Değişmeyen sermayenin, değişen sermayeye oranı veya Marx'ın ifadesiyle sermayenin organik bileşimi  $k_a$  ve  $k_b$  ile gösterilmiştir. Formülde görüleceği üzere, kâr oranı ( $r$ ); artık değer ( $s$ ) arttıkça artacak, sermayenin organik bileşimi ( $k$ ) arttıkça azalacaktır. Buna göre, kapitalistler makine, ara mal ve hammadde gibi değişmeyen sermayeye ( $C$ ) daha fazla, emek gibi değişen sermayeye ( $V$ ) daha az yatırım yaptığında sermayenin organik bileşimi yükselir ve kâr oranı düşer. Bunun anlamı, teknolojik gelişme ile beraber makineleşme arttığında, sermayenin organik bileşimi yükselir ve kârlar azalır. Aynı zamanda işgücünün yerini teknolojik makinalar alacağından ekonomide işsizler ordusu ortaya çıkar. Marx'a göre, yaşanan bu olaylar kapitalizmin kendi iç çelişkileri ile bağlantılı olduğundan zamanla kendisini yok edecektir.

### 1.5. SCHUMPETERYEN BÜYÜME MODELİ

Schumpeter'in henüz 28 yaşında iken yazdığı "Ekonomik Kalkınma Teorisi" adlı eseri, ekonomi tarihinin en etkili kitapları arasında yerini almıştır. Schumpeter'in ekonomik düşünce sistemi, kapitalist dünyanın işleyiş ve gelişim sürecinin ekonomik, tarihsel, politik, sosyal ve diğer tüm unsurları arasında var olan ilişkilerin dinamik yönü üzerine inşa edilmiştir (Croitoru, 2012: 1). Bu bakış açısı ile sadece bir iktisatçı değil aynı zamanda bir sosyolog ve bir siyasetçi olarak anılan bir düşünürdür.

Schumpeter, Marx'ın çalışmalarından etkilenerak kapitalizmi tarihi bir olay olarak ele almıştır. Ancak, kapitalizmin yıkılması süreci konusunda çok farklı görüşlere sahiptir. Marx kapitalizmin kendi iç çelişkileri nedeniyle çökeceğini iddia ederken, Schumpeter kapitalizmin yıkılmadan başarı ile ilerleyerek hasılayı yükselteceğini ve böylece işçi ücretlerinin ve refahın artacağını ileri sürmektedir. Hayat şartları iyileşen işçi sınıfı, kapitalist sisteme ve sermayedarlara karşı bir davranış içerisinde girerek, herhangi bir ihtilal olmadan sosyalist sisteme geçilecektir (Taban vd., 2013: 70).

Schumpeter, bir ekonomik aktivite olarak teknolojik yeniliği çevreleyen süreçlerin yapısını ve işleyişini araştıran ilk iktisatçıdır. 1934 yılında kaleme aldığı "Ekonomik Kalkınma Teorisi" ve 1942 yılında yayımlanan "Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi" adlı eserlerinde, ekonomik büyümenin arkasında yer alan gücün yenilik faaliyetleri ve girişimciler olduğunu ileri sürmüştür. Schumpeter'e göre, daha ileri yeniliklere götüren olaylar zincirini başlatan ve sürekli genişleyen yenilik faaliyetleri süreci, büyümenin en büyük dayanağıdır (Yeldan, 2011: 251).

Schumpeter (1947b), yenilik (innovation) ile icat (invention) kavramlarını farklı şekilde ele almıştır. Analizinde, icadı fikir eden mucit ile bunu gerçekleştiren girişimcinin işlevleri tamamen farklıdır. Eğer bir icat yenilik haline gelmediyse, ekonomik kalkınma açısından hiçbir önemi yoktur. Bununla birlikte, girişimcinin hayata geçirdiği fikrin, bilimsel anlamda yeni olmasına gerek yoktur. Daha önce öne sürülen fikirleri farklı yöntemlerle üretime dahil eden girişimcinin yaptığı da bir yenilik olacaktır.

Schumpeter "yenilik" kavramı kapsamında beş durumun varlığından söz eder (Schumpeter, 1934: 66):

- Tüketicilerin ilk defa gördüğü bir malın üretiminin gerçekleşmesi ya da daha önce üretilmiş olan bir ürünün tipinin ve kalitesinin yükseltilerek piyasaya sürülmesi,
- Yeni bir üretim yönteminin uygulanması,
- Ülkede daha görülmemiş bir piyasanın açılması ve ticari hayatta yerini alması,

- Hammadde veya yarı mamul mal anlamında yeni bir kaynağın bulunması,
- Tam rekabet, tekel, monopol vb. şekildeki endüstrilerin yeniden organizasyonunun sağlanması; örneğin tekelin dağıtılması.

Yeniliğin yukarıda bahsedilen farklı durumlarını ortaya çıkaran en önemli unsur girişimcidir. Girişimci tarafından başarılı bir şekilde uygulanan yenilik faaliyeti, farklı endüstri kollarındaki girişimciler tarafından taklit edilerek yatırım fırsatları yaratma adına yol gösterici olabilmektedir. Böylece ülkedeki farklı endüstrilerde yatırım ve karlılık artışı sağlanarak ekonomik büyümeye olumlu katkıda bulunmaktadır. Girişimcileri yenilik yaratmaya yönelten en önemli neden sadece kâr elde etme isteği değildir. Mücadele etme hırsı, kendi zekasını deneme isteği, bir şeyi yaratma zevki vb. gibi psikolojik güdüler yeniliği gerçekleştirmede çok önemli bir rol oynamaktadır (Taban vd., 2013: 72).

Girişimci yenilik faaliyeti ile malın marjinal maliyetinin üzerinde bir fiyat belirleme ve böylece tekelci piyasaların koşullarında kâr elde etme olanağına sahip olmaktadır. Bu durum diğer girişimcilerin piyasaya girişlerini teşvik ederken, eski teknolojilerin yıkımını içeren bir süreci başlatmaktadır. Her yeni bir yenilik faaliyeti, yeni üretim ve yönetim teknikleri geliştirerek, yeni ürünler yaratmakta ve eski tekelleri yok etmektedir. Bu süreç Schumpeter tarafından “yaratıcı yıkım” olarak adlandırılmaktadır (Yeldan, 2011: 252). Yaratıcı yıkım kapitalist sistemin yapısında dönüşümler yaratan hareketlere yol açarak ekonomik büyümeye öncülük etmektedir.

Schumpeter, teknolojik yeniliği ön plana çıkaran görüşleri ile ekonomik büyüme kuramlarına büyük katkılarda bulunmuştur. Özellikle 20. Yüzyılın ikinci yarısında boy gösteren ve teknolojiyi model içinde açıklayan içsel büyüme teorilerinin çıkış noktası Schumpeter’in çalışmaları olmuştur.

## **1.6. KEYNESYEN BÜYÜME: HARROD-DOMAR BÜYÜME MODELİ**

John Maynard Keynes 1936 yılında kaleme aldığı “İstihdam, Faiz ve Paranın Genel Teorisi” adlı eseri ile iktisat bilimine önemli katkılarda bulunmuştur. Klasik iktisat politikalarının 1929 ekonomik krizi ve sonrasında yaşanan durgunluk karşısında yetersiz kalması, Keynes’in alternatif politikalarını ön plana çıkarmıştır.

Keynes, kapitalist ekonomilerin bozulan dengesini düzeltme adına kısa dönemli analizler geliştirdiği için bir büyüme teorisi oluşturmamıştır. Genel Teori'nin yayımlanmasını takiben bazı iktisatçılar kapitalist piyasaların uzun dönem dinamiklerini araştırmak için Keynes'in statik kısa dönemli teorisini dinamikleştirmeye çalışmışlardır. Roy Harrod ve Evsey Domar birbirinden bağımsız olarak ekonomideki sermaye stoku ile iktisadi büyüme oranını ilişkilendiren teoriler geliştirmişlerdir. Keynes yatırımların toplam talep üzerine etkilerini analiz ederken, Harrod ve Domar yatırım harcamalarının aynı zamanda ülkenin üretken kapasitesini de artıracaklarını iddia etmiştir (Snowdon ve Vane, 2012: 530). Böylece yatırımların talep ve kapasite üzerine etkilerinin bir arada analize dahil edilmesi arz yanlı bir bakış açısının önünü açmıştır.

### 1.6.1. Harrod Modeli

Roy Forbes Harrod 1939 yılında yayımladığı “Dinamik Teori Üzerine Bir Deneme” isimli makalesinde, Keynes gibi eksik istihdam dengesinden tam istihdama ulaşmanın yollarını araştırmıştır. Aralarındaki temel fark, Keynes konuyu kısa dönemde makro-statik olarak incelerken, Harrod uzun dönemi de kapsayan makro-dinamik bir analize başvurmuştur. Bununla birlikte, Harrod'un büyüme modelinin temel unsuru yatırımlardır.

Harrod modelinin temelde üç önermesi vardır (Harrod, 1939: 14):

- Bir toplumun tasarruf arzını belirleyen en önemli unsur gelir düzeyidir.
- Gelirin artış oranı tasarruf talebinin önemli bir belirleyicisidir.
- Talep arza eşittir.

Harrod bu varsayımlar altında hızlandırıcı tipi bir yatırım fonksiyonu oluşturmuştur. Ayrıca Keynes'ten farklı olarak, harcamalarda meydana gelen bir değişikliğin gelirden yarattığı çarpan etkisini analize dahil etmemiştir.

Harrod dinamik analizinde üç tür büyüme oranından bahsetmiştir. Bunlardan ilki,  $G$  ile gösterilen “fiili büyüme” oranıdır. Bu oran herhangi bir dönemde gerçekleşen toplam üretim artışını temsil etmektedir (Harrod, 1939: 18).

$$G = \frac{S}{C} \quad (1.14)$$

$s$ , gelirden tasarruf edilen kısmı ifade ederken,  $C$ , bir birim çıktı artışı için gerekli olan sermaye mallarının değerini belirtir.  $C$  dönem başı ve dönem sonu itibariyle, sermaye malları miktarındaki değişimin üretim miktarındaki değişime bölünmesi suretiyle elde edilir. (1.14)'de yer alan eşitlik bize iki önemli çıkarım sağlamaktadır. Birincisi,  $C$ , belli bir dönemde gerçekleşen üretim artışından, sermaye birikimine giden kısmı gösterdiğine göre, yatırım uyarılmış yatırım<sup>5</sup> anlamında ele alınmıştır. Diğeri ise, dönem sonu itibariyle yatırım tasarruf eşitliğinin sağlanacağıdır. Yukarıdaki ifade şu şekilde ifade edilebilir (Ülgener, 1991: 415):

$$G.C = s \rightarrow \frac{\Delta Y}{Y} \cdot \frac{\Delta K}{\Delta Y} = \frac{s}{Y} \rightarrow \frac{\Delta K}{Y} = \frac{s}{Y} \quad (1.15)$$

*Y: Reel Gelir K: Sermaye Malları*

(1.15) ifadesi, dönem sonunda tasarruf ve yatırımın eşit olacağını göstermektedir.

Harrod'un büyüme modelinde ismi geçen diğeri bir büyüme oranı, "tatmin edici" büyüme oranıdır. Buna göre, girişimcileri alacakları kararlarda bütünüyle tatmin eden ve böylece üretim artışı veya azalışına gerek duyulmadan ekonominin düz bir gelişme çizgisi üzerinde devamını sağlayan büyüme oranı "tatmin edici büyüme oranı" olarak adlandırılır; kısaca  $G_w$  gösterilir. Bu oran gerçekleştiğinde kapasite dengesine ulaşılrken, üretilen tüm mallar satılarak stoklarda birikmiş stok kalmaz (Ülgener, 1991: 416).

Tatmin edici büyüme oranının formel ifadesi aşağıdaki gibidir:

$$G_w = \frac{s}{C_r} \quad (1.16)$$

$C_r$  ifadesi üretimi sağlamak için gerekli olan sermaye miktarını,  $s$ , gelirden tasarruf edilen kısmı göstermektedir. Fiili büyüme oranında bahsedilen  $C$  ex-post<sup>6</sup> bir

<sup>5</sup> Keynes analizlerinde otonom; gelirden bağımsız gerçekleşen yatırımları ele alırken, Harrod gelir değişimlerinden etkilenen; uyarılmış yatırımları kullanmıştır.

<sup>6</sup> Ex-post ve Ex-ante dinamik analizlerde kullanılan terimlerdir. Ex-post kapanmış bir dönem sonundaki durumu ifade ederken, Ex-ante içinde bulunulan dönemden geleceğe doğru yapılan tahminleri içerir.

terim olduğu halde buradaki  $C_r$  üretimde meydana gelen artışı korumak için gerekli sermaye artışını açıklar.

Harrod, fiili büyüme oranı ile tatmin edici büyüme arasındaki ilişkileri inceleyerek ekonominin hangi yönde ilerleyeceğini analiz etmeye çalışmıştır (Taban vd., 2013: 88-89):

$G = G_w$  durumu Harrod'un dengeli büyüme koşuluna sahiptir. Ekonomide gerçekleşen fiili büyüme oranı ile tatmin edici büyüme oranı eşitliği sağlanmıştır. Bu durum, tasarruflara eşit bir yatırım miktarı gerektirdiğinden piyasada üretilmiş olan bütün ürünler dönem sonunda satılmış, stok birikimi yaşanmamıştır.

$G > G_w$  durumunda, dönem sonunda gerçekleşen büyüme oranının, tatmin edici büyüme oranını aşması söz konusudur. Böyle bir durum  $C < C_r$  olmasını gerektirdiğinden fiili yatırım gerekli yatırım miktarının altında kalmıştır. Ekonomide büyüme oranının ve yatırımların beklenmeyen artışı karşısında mevcut sermaye hızla tüketilerek, sonraki yatırımlar için sermaye bulmada sıkıntı yaşanmasına neden olunmuştur. Ekonominin beklenenden daha fazla büyümesi piyasa genişlemesine neden olurken, yükselen talep karşısında sermaye sıkıntısı nedeniyle arzın yeterince artırılamaması enflasyon oranının yükselmesi ile sonuçlanmıştır.

$G < G_w$  durumunda ise, dönem sonunda gerçekleşen büyüme oranının, tatmin edici büyüme oranı altında kalması söz konusudur. Bu durumda planlanan büyüme oranı yakalanamamış ve sermaye fazlalığından dolayı yeni yatırımlara ihtiyaç duyulmamıştır. Bu sonuç ekonomide durgunluğa yol açarak sürekli bir işsizliğe neden olacaktır.

Harrod yukarıda bahsedilen iki dengesizlik durumunu göz önüne alarak, ekonominin denge büyüme oranının, bir tarafta enflasyon, diğer tarafta durgunluk olan bir sırt, bir bıçak sırtı gibi meydana geldiğini belirterek buna bıçak sırtı dengesi adını vermiştir. Ekonomi her an bir tarafa doğru yönelerek dengesizlik yaşamaya meyilli istikrarsız bir yapıya sahiptir.

Harrod'un modelinde adı geçen üçüncü ve son büyüme oranı doğal büyüme oranıdır. Buna göre, doğal büyüme oranı nüfusun ve teknik ilerlemenin izin verdiği



ölçüde gerçekleşir ve  $G_n$  ile gösterilir. Azami büyüme oranı ya da tam istihdam büyüme oranı olarak da ifade edilmektedir. Belli bir dönemde üretim artışının erişebileceği en yüksek safha işgücü, sermaye, doğal kaynak ve teknik ilerleme gibi unsurlar tarafından belirlenmektedir (Taban vd., 2013: 90).

$$G_n = n + t\kappa \quad (1.17)$$

$n$ : Nüfus artışı  $t\kappa$ : Teknik ilerlemedir.

Örneğin, nüfusun %2, teknik ilerlemenin %3 arttığı bir ekonomide azami büyüme oranı %5 olacaktır.

### 1.6.2. Domar Modeli

Evsey D. Domar 1946 yılında kaleme aldığı “Sermaye Genişlemesi, Büyüme Oranı ve İstihdam” adlı makalesinde Harrod gibi büyüyen bir ekonominin denge şartlarını araştırmıştır.

Domar ile Harrod’un büyüme teorilerinin temel unsurları büyük ölçüde birbirine benzerdir. Ancak Domar, Harrod’dan farklı olarak yatırımın iki türlü etkisi olduğunu ileri sürmüştür. Buna göre, yatırım artışının hem üretim kapasitesini genişletici hem de gelir yaratıcı bir etkisi vardır. Ekonomik sistemi talep ve kapasite cephesi ile birlikte göz önüne almak, büyüme yolunda daha sağlıklı analizler yapılmasına olanak verecektir. Bu yüzden Domar, bir tarafı kapasite etkisi, diğer tarafı gelir etkisini gösteren bir denklem yardımı ile sorunun çözüleceğine inanmaktadır (Ülgener, 1991: 420).

Domar makalesinde sermaye birikimi ve istihdam arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Modelin daha rahat kurulması ve anlaşılabilmesi adına bazı varsayımlar ve tanımlamalarda bulunmuştur (Domar, 1946: 137-138):

- Fiyatlar genel seviyesi sabittir.
- Ekonomide gecikme yoktur. Üretimdeki değişmeler anında yatırımları, yatırımlarda anında geliri etkilemektedir.
- Tasarruf ve yatırımlar aynı döneme aittir ve net değerleri ele alınır.

- Yıpranma payı, yıpranma payına tabi tutulan varlığın aynı üretim kapasitesinden bir başka varlık ile değiştirilmesi maliyetine göre ölçülür.
- Bir ekonominin veya varlığın üretken kapasitesi ölçülebilir şekildedir.

Domar bu varsayımlar ve tanımlar altında, ekonominin tam istihdama ulaşması için gereken büyüme oranını araştırmıştır. Domar'ın kapasite kavramı, tüm üretim faktörlerinin kullanılması ile elde edilen toplam çıktı miktarı anlamına gelmektedir. Toplam hasıla ( $P$ ) ve ulusal gelir ( $Y$ ) eşit olduğunda ekonominin dengede olduğu iddia edilmektedir.

Domar toplum ölçüsünde yatırımın üretkenliğini ve dolayısıyla kapasite etkisini “sosyal ortalama üretkenlik” olarak adlandırmış ve  $\sigma$  işareti ile göstermiştir.  $\sigma$  özellikleri şu şekildedir (Domar, 1946: 140):

- $\sigma$ , kullanımı teknolojinin ve diğer üretim faktörlerinin sabit olduğu anlamına gelmez. Aksine büyüklüğü teknolojik gelişmeye bağlıdır.
- $\sigma$ , potansiyel kapasite artışını ifade eder. Bu artış para harcamalarının davranışa bağlıdır.
- $\sigma$ , fiili veya beklenen yatırımdan gelen getiri oranıyla değil, toplumun üretken kapasitesindeki artışla ilgilidir. Dolayısıyla, gelir dağılımındaki değişikliklerden doğrudan etkilenmez.
- $s$ ,  $\sigma$ 'nın ulaşabileceği maksimum değerdir. Aralarındaki fark,  $s$  yatırım oranı büyüklüğüne,  $\sigma$  ise emek, doğal kaynaklar ve teknolojik ilerleme gibi diğer faktörlerin büyümesine bağlı olmasıdır.

$\sigma$ , yatırım ( $I$ ) başına zaman ( $t$ ) birimi ile toplam hasıla ( $P$ ) artışını ifade eder:

$$\sigma = \frac{dP}{dt} \quad \rightarrow \quad \frac{dP}{dt} = I\sigma \quad (1.18)$$

Üretim kapasitesindeki artışı gösteren (1.18) numaralı ifade, esas olarak ekonominin arz tarafını göstermektedir.

Yatırımın gelir yaratıcı etkisi veya ekonominin talep yönüne bakıldığında, analize çarpan mekanizmasının girdiği görülebilecektir. Gelir yaratıcı etki marjinal tasarruf eğiliminin tersi ile ölçülür (Ülgener, 1991: 422). Marjinal tasarruf eğilimi  $\alpha$  ile gösterilecek olursa (Domar, 1946: 141):

$$\frac{dY}{dt} = \frac{dI}{dt} \frac{1}{\alpha} \quad (1.19)$$

Ekonominin denge koşulu,  $P_0 = Y_0$  eşitliğinden:

$$\frac{dP}{dt} = \frac{dY}{dt} \quad (1.20)$$

(1.18) ve (1.19) eşitlikleri (1.20)'de yerine koyarsak temel denklem:

$$I\sigma = \frac{dI}{dt} \frac{1}{\alpha} \quad (1.21)$$

(1.21) numaralı ifadenin sol tarafı ekonominin arz cephesini, sağ tarafı ise talep cephesini göstermektedir. Dengeli büyümenin temel şartı, büyüyen bir ekonomide sermaye stoku arttıkça, sürekli tam istihdamı sağlamak için gerçekleşen üretken kapasite artışının (arz cephesi), ona eşit miktarda talep artışı ile beraber yürütülmesinin sağlanmasıdır (Ülgener, 1991: 422).

## 1.7. NEO-KLASİK (SOLOW-SWAN) BÜYÜME TEORİSİ

Robert M. Solow ve Trevor Swan, Harrod-Domar'ın Keynes temelli büyüme teorisine karşılık, Klasik okulun izlerini taşıyan ve 1956-1970 yılları arasında popüler olan Neo-Klasik Büyüme Modelini geliştirmiştir. Solow'un modeli, devletin olmadığı kapalı ekonomiyi neo-klasik bir üretim fonksiyonu çerçevesinde ele alarak nüfus artışı, teknolojik değişim ve tasarrufların ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin analizi üzerine kuruludur (Snowdon ve Vane, 2012: 533).

Harrod-Domar büyüme modeline göre, bir ekonomik sistemin uzun dönemde yakaladığı en iyi denge, bir bıçak sırtı dengesine benzemektedir. Bu durum, sistemin her an istikrarsızlık yaratma potansiyeline sahip olması anlamına gelmektedir. Bıçak sırtı dengesinde var olan istikrarsızlığı ortadan kaldırmanın yollarından birisi modeldeki sabit değer varsayımlarını ortadan kaldırmaktır (Solow, 1956: 65).

Solow, sabit unsurlar haricinde Harrod-Domar modelinde yer alan tüm varsayımları olduğu gibi kabul etmiştir. Buna göre (Solow, 1956: 65, Snowdon ve Vane, 2012: 533):

- Neo-klasik koşullar altında sermaye ve emek kullanılarak tek tip bir mal üretilmektedir.
- Modelde devlet sektörü yer almaz ve dışa kapalı bir sistem geçerlidir.
- Tasarruf edilen tüm üretim tamamıyla yatırıma dönüşür.
- Tam fiyat esnekliği ve paranın yansızlığı geçerli olup, ekonomi her zaman doğal toplam üretim düzeyinde üretim yapmaktadır.
- Sabit sermaye-üretim ( $K/Y$ ) ve sabit sermaye-emek ( $K/L$ ) oranı varsayımı geçerli değildir.
- Teknolojik değişim, nüfus artışı ve sermaye stokunun yıpranma oranı dışsal olarak ele alınmıştır.<sup>7</sup>

Solow'un ekonomik büyüme süreci üretim fonksiyonunun şekline bağlı olarak belirlenir. Bu üretim fonksiyonu neo-klasik üretim fonksiyonu olarak adlandırılır ve (1.22) numaralı ifade ile gösterilir.

$$Y = F(A, K, L) \quad (1.22)$$

Fonksiyonda  $Y$  reel geliri ifade etmektedir. Modelde reel gelirin bir kısmı tüketime giderken, kalan kısmının tamamı tasarruf ve yatırıma dönüşmektedir.  $K$ , sermaye ve  $L$ , emek girdisini göstermektedir.  $A$  her bir ülkenin rahatça ulaşabileceği bir kamu malı olarak teknolojiyi temsil etmektedir (Solow, 1956: 67).

### 1.7.1. Neo-Klasik Üretim Fonksiyonu

Solow büyüme modelinde kullanılan neo-klasik üretim fonksiyonunun başlıca özellikleri şunlardır (Barro ve Sala-i-Martin, 2004: 27, Yeldan, 2011: 113).

---

<sup>7</sup> Bu yüzden Solow ve takipçilerinin oluşturduğu modellere literatürde Dışsal Büyüme Modelleri de denilmektedir.

- Fonksiyon ölçeğe göre sabit getirilidir. Bunun anlamı,  $A$  sabit tutulduğunda ve  $\lambda \geq 0$  olmak üzere üretimin tüm faktörleri  $\lambda$  kadar artırılır ya da azaltılırsa, hasıla da aynı oranda artar ya da azalır.

$$\lambda F(K, L) = F(\lambda K, \lambda L) \quad (1.23)$$

- $K > 0$  ve  $L > 0$  için  $F(\cdot)$ , her bir girdinin marjinal ürününün pozitif ve miktarları arttıkça azalan getirilere sahip olduğunu gösterir. Neo-klasik üretim fonksiyonu, teknoloji ve emek sabit tutularak sermaye girdisi artırıldıkça, çıktının azalarak artışına izin verir. Benzer durum emek girdisi içinde geçerlidir. Bu durum (1.24) numaralı kısıtlarda gösterilmiştir.

$$\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial K} > 0 & \quad \frac{\partial F}{\partial L} > 0 \\ \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0 & \quad \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0 \end{aligned} \quad (1.24)$$

- Neoklasik üretim fonksiyonu Inada<sup>8</sup> koşullarına sahiptir. Buna göre, sermayenin (emeğin) marjinal ürünü sonsuza yaklaşırken sermaye (emek) 0'a yaklaşır, sermaye (emek) sonsuza yaklaşırken sermayenin (emeğin) marjinal ürünü sıfıra yaklaşır.

$$\begin{aligned} \lim_{K \rightarrow 0} \left( \frac{\partial F}{\partial K} \right) = \lim_{L \rightarrow 0} \left( \frac{\partial F}{\partial L} \right) &= \infty \\ \lim_{K \rightarrow \infty} \left( \frac{\partial F}{\partial K} \right) = \lim_{L \rightarrow \infty} \left( \frac{\partial F}{\partial L} \right) &= 0 \end{aligned} \quad (1.25)$$

Neo-klasik üretim fonksiyonun ölçeğe göre sabit getiri özelliğinden yola çıkılarak fonksiyon aşağıdaki gibi basitleştirilebilir.

$$\begin{aligned} \lambda Y &= F(\lambda K, \lambda L) \\ \lambda &= \frac{1}{L} \rightarrow \frac{Y}{L} = F\left(\frac{K}{L}, 1\right) \end{aligned}$$

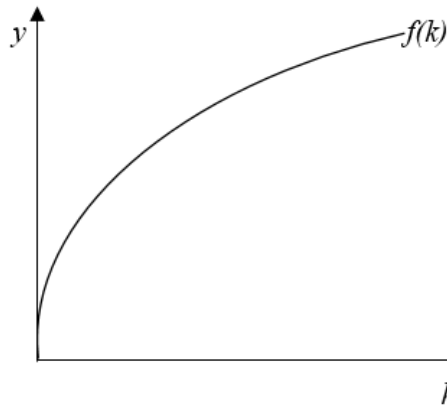
<sup>8</sup> Japon ekonomist Ken-Ichi Inada'nın adını alan Inada koşulları, neo-klasik büyüme modelinde ekonomik büyüme yolunun istikrarını garanti eden bir üretim fonksiyonunun şekli ile ilgili varsayımlardır.

$y = \frac{Y}{L}$  ve  $F\left(\frac{K}{L}\right) = f(k)$  olarak tanımlandığında, her ölçüğe göre sabit getirili fonksiyon için, işçi başına hasıla ( $y$ ), işçi başına sermayenin bir fonksiyonu olarak ifade edilebilir. Böylece analizde sadece işçi başına değerler kullanılarak toplam ekonomik büyüklükler hesaba katılmaz.

$$y = f(k) \quad (1.26)$$

(1.26) numaralı ifadenin grafiksel ifadesi aşağıda şekilde gösterilmiştir. Şekil 1'e göre, veri bir teknoloji için sermaye-emek oranını yükselten her ülke işçi başına daha yüksek üretim değerlerine ulaşacaktır. Ancak, azalan verimler nedeniyle üretim artışı sürekli biçimde azalacaktır. Böylece  $k$ 'daki belirli bir artışın  $y$  üzerindeki etkisi, sermayenin daha az olduğu gelişmekte olan ülkelerde daha güçlü, buna karşın sermayenin yoğun olduğu gelişmiş ülkelerde ise daha az olacaktır. Böylece, daha yüksek getiri hedefleyen sermaye yoğun ülkelere, az gelişmiş ülkelere doğru sermaye akışı hızlanabilecektir (Snowdon ve Vane, 2012: 536).

Şekil 1: Neo-Klasik Modelde İşçi Başına Üretim Fonksiyonu



Kaynak: Snowdon-Vane, 2012. s. 535

### 1.7.2. Sermaye Birikim Süreci ve Büyüme

Bir ülkenin zaman içinde belli bir noktada sermaye stoku ( $K_t$ ), bu sermayenin yıpranma süreci  $\delta$ , sermaye stokundaki yıpranmaya karşılık gerçekleşen yatırım ( $I_t$ ) olarak kabul edilirse sermaye birikim politikası aşağıdaki gibi olur:

$$K_{t+1} = I_t + K_t(1 - \delta) \quad (1.27)$$

Kapalı ekonomi varsayımı altında özel iç tasarruflar ( $sY$ ), iç yatırıma ( $I$ ) eşit olmak durumundadır. Böylece (1.27)'da yer alan ifade şu şekilde yazılabilir:

$$K_{t+1} = sY_t + K_t - \delta K_t \quad (1.28)$$

(1.28) eşitliği işçi başına değerler ile yeniden yazıldığında (1.29) numaralı ifade elde edilir.

$$\frac{K_{t+1}}{L} = \frac{sY_t}{L} + \frac{K_t}{L} - \frac{\delta K_t}{L} \quad (1.29)$$

Eşitliğin her iki tarafından  $K_t/L$  çıkarıldığında:

$$\frac{K_{t+1}}{L} - \frac{K_t}{L} = \frac{sY_t}{L} - \frac{\delta K_t}{L} \rightarrow \frac{\Delta K}{L} = i_t - \delta k_t$$

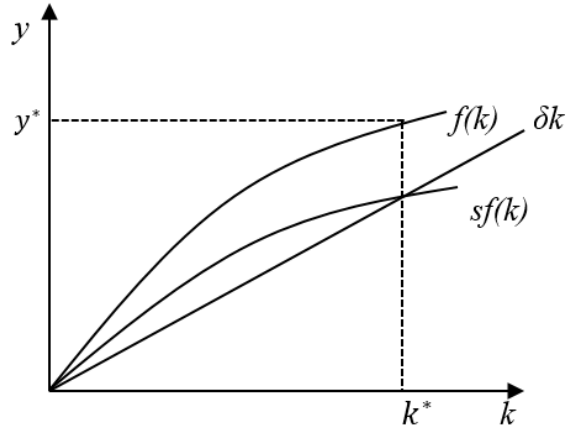
Neoklasik modelde yatırım her zaman tasarrufa eşit olduğundan  $i_t = sf(k_t)$ ,

$$\Delta k_t = sf(k_t) - \delta k_t \quad (1.30)$$

(1.30) numaralı eşitlikte elde edilen denklem sermaye birikimine ilişkin Solow kuralı olarak adlandırılır. Denklemde  $sf(k_t) > \delta k_t$  olduğu sürece  $\Delta k_t > 0$  olmak zorundadır. Bunun anlamı, işçi başına tasarruf, işçi başına sermaye yıpranmasından büyük olduğu sürece işçi başına sermaye artacaktır. Böylece ekonomik büyüme devam eder. Ancak neo-klasik üretim fonksiyonunda  $t \rightarrow \infty$  iken  $\Delta k_t = 0$  olur.  $\Delta k_t = 0$  olduğunda ise  $sf(k_t) = \delta k_t$  eşitliği ortaya çıkar. Bu durumda işçi başına yatırım, işçi başına yıpranmayı ancak karşılayabilir. Bu kritik noktaya “durağan hal dengesi” adı verilir (Snowdon ve Vane, 2012: 536-537).

Neo-klasik durağan hal altında sermayenin emeğe oranı sabit kalacak ve değişmeyecektir. Bu yüzden durağan hal atındaki uzun dönem kişi başına büyüme hızı sıfır olacaktır.

Şekil 2: Neo-Klasik Modelde Büyüme



Şekil 2’de  $k^*$ ’ın sol tarafında yer alan kısımda  $sf(k) > \delta k$  olduğu için işçi başına sermaye sürekli bir biçimde artarak ekonomik büyüme gerçekleşmektedir.  $k^*$ ’ın sağ tarafında  $sf(k) < \delta k$  durumu geçerli olduğundan aşırı sermaye birikiminin engellenmesi gerekmektedir.  $k^*$ ’da<sup>9</sup> ise  $sf(k) = \delta k$  olduğundan ekonomide dengeli büyümenin kararlı durum koşulları sağlanmıştır.  $k^*$  verili olduğunda işçi başına hasılanın durağan hal düzeyi  $y^*$  noktasında dengededir. Bu nokta durağan hal dengesinin sağlandığı; uzun dönemde büyümenin durduğu yere tekabül eder. Neo-klasik modelde, uzun dönemde büyümenin sağlanabilmesi için dışsal teknolojik şoklara ihtiyaç vardır. Böylece üretim şekli değiştirilerek ekonomik büyüme gerçekleştirilir (Yeldan, 2011: 115-118).

### 1.8. YENİ BÜYÜME MODELLERİ: İÇSEL BÜYÜMEYE İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR

Neo-klasik model sermaye birikimi neticesinde büyümenin belli bir döneme kadar sürdürülebileceğini daha sonra ise büyümenin durağanlaşacağını iddia etmektedir. Model uzun dönem büyümenin ancak bir dışsal teknolojik şok ile sağlanacağını öne sürerken, teknolojinin kaynaklarını açıklamada yetersiz kalmıştır.

Paul Romer’in 1986 yılındaki büyüme teorisi, ekonomik büyümeyi dışarıdan gelen faktörlerin değil sistemin içsel sonucu olduğunu vurgulayarak, neo-klasik büyüme modelinin varsayımlarına karşıt bir görüş ortaya koymuştur. Sonraki yıllarda

<sup>9</sup>  $k^*$ ; Solow ’un kritik  $k$ ’sı denir ve bu nokta ekonomi için dengeli büyümenin kararlı durum koşullarını sağlar.



Lucas (1988), Barro (1990), Rebelo (1991), Grossman ve Helpman (1991), Aghion ve Howitt (1992) gibi iktisatçıların çalışmalarıyla içsel faktörlere önem veren içsel büyüme modelleri geliştirilmiştir.

İçsel büyüme modellerinin temel varsayımları şu şekilde sıralanabilir (Taban vd., 2013: 136):

- *Artan Getiri*: Neo-klasik modelde yer alan fiziksel sermaye -yıpranma payından dolayı- azalan getirilere sahip bir faktör olarak ele alınmaktaydı. İçsel büyüme modellerinde ise sermaye hem fiziksel hem de beşerî olarak analize katıldığından fiziksel sermayenin yıpranma payı beşerî sermaye getirisi yanında göz ardı edilebilmektedir. Dolayısıyla sermaye artan getirilere sahip bir faktör olarak ele alınmaktadır.
- *Dışsallıklar*: İçsel büyüme teorilerinde yer alan değişkenler ekonomik dışsallık yaratarak marjinal verimliliklere olumlu katkıda bulunmaktadır.
- *Aksak Rekabet Piyasaları*: Yenilik ile sağlanan tekel kârı firmaları daha fazla yenilik yapmaya teşvik etmektedir. Bu durum iktisadi büyümeyi olumlu bir şekilde etkilediğinden, tekeli rekabet piyasalarının varlığı büyümenin sağlanması adına önemlidir.
- *Teknolojik ilerleme, bilgi üretimi ve transferi, beşerî sermaye*: İçsel büyüme teorilerine göre, piyasada gerçekleşen her bir yatırım bilgi ve yeniliklerin önünü açmaktadır. Böylece beşerî sermayenin gelişmesi sağlanarak azalan verimlerin önüne geçilmektedir.

### **1.8.1. Sergio Rebelo: AK Modeli**

Sergio Rebelo'nun 1991 yılında kaleme aldığı "Uzun Dönem Politika Analizi ve Uzun Dönem Büyüme" adlı makalesi, büyümenin içselleştirilmesinde temel çalışmalardan birisi olarak kabul edilmektedir. Rebelo analizinde bir dizi model geliştirip ekonomik büyümeyi açıklamayı hedeflemiştir.

Rebelo'nun ilk modeli ülkeler arasındaki farklı büyüme oranlarının, uygulanan ekonomi politikalarının bir sonucu olduğunu belirlemek üzerine kuruludur. Bu bağlamda, gelir vergisi gibi bazı politika değişkenlerinin tasarruf, sermaye birikimi ve

büyüme üzerinde etkileri olduğu iddia edilmektedir. Uygulanan kamu politikaları, ekonomik büyümenin yönünü belirleme adına son derece belirleyicidir (Rebelo, 1991: 501).

Rebelo'nun AK büyüme modeli ise, teknolojik ilerlemenin içsel olarak ele alındığı, ölçeğe göre sabit getirili, sermaye stoku ile çıktı arasında doğrusal bir ilişkinin bulunduğu bir üretim fonksiyonuna sahiptir. Analizde yer alan sermaye unsuru, fiziksel sermaye ve beşerî sermaye bileşenlerine sahip geniş kapsamlı bir faktördür (Rebelo, 1991: 501-502).

AK büyüme modeli (1.31)'de yer alan Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan türetilmektedir (Taban vd., 2013: 138-139).

$$Y = F(K, L) = AK^\alpha HL^{1-\alpha} \quad (1.31)$$

Fonksiyonda  $A$  dışsal bir sabiti,  $H$  ise fiziksel sermayeyi de kapsayan beşerî sermayeyi göstermektedir. Modelde işgücü başına sermaye miktarı arttıkça işçilerin bilgi ve becerilerinin de gelişeceği varsayılmıştır. Bundan dolayı  $H = \frac{K}{L}$  şeklinde tanımlanarak, üretim fonksiyonu (1.32)'deki halini alır.

$$Y = F(K, L) = AK^\alpha (K)^{1-\alpha} \quad (1.32)$$

Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda ölçeğe sabit getiri durumunda  $\alpha$  ve  $1 - \alpha$  esneklik değerlerinin toplamı 1'e eşit olmak zorundadır.  $\alpha=1$  durumunda  $1 - \alpha = 0$  olacağından üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$Y = AK \quad (1.33)$$

(1.33)'yer alan üretim fonksiyonu, çıktısını yalnızca sermaye girdisi (fiziksel ve beşerî) ile üreten ekonomiyi göz önüne almaktadır. Üretim fonksiyonu iş gücü başına değerler ile yeniden yazılırsa  $y = Ak$  şeklini alır.  $s$  marjinal tasarruf eğilimini göstermek üzere iş gücü başına düşen yatırım da  $i = sy$  şeklinde yazılabilir. Bu ifade  $y = Ak$  eşitliğinde yerine konulursa:

$$i = sAk \quad (1.34)$$

Teknolojik gelişmenin sabit olduğu ( $\Delta A = 0$ ) varsayımı ile iş gücü başına sermaye stokunda meydana gelen değişim aşağıdaki gibi ifade edilir.

Sermayenin yıpranma oranı  $\delta$  ve nüfusun büyüme oranı  $n$  olmak üzere:

$$\Delta k = i - (\delta + n)k$$

$$\Delta k = sAk - (\delta + n)k$$

$$\frac{\Delta k}{k} = sA - (\delta + n) \quad (1.35)$$

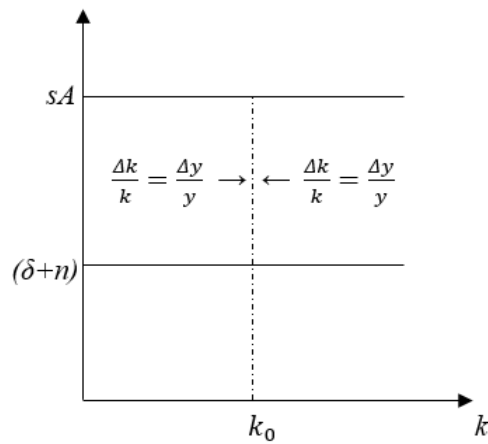
(1.35) numaralı eşitlikten yola çıkarak iş gücü başına çıktı büyüme hızı:

$$\frac{\Delta y}{y} = sA - (\delta + n) \quad (1.36)$$

Rebelo'nun AK modelinde iş gücü başına çıktının büyüme hızı (1.36)'da yer alan  $sA$  ile  $(\delta + n)$  ifadeleri arasındaki ilişkiye bağlıdır.

$sA > (\delta + n)$  ise, yatırım gerekli yatırımdan büyük olacak şekilde genişleyecek ve ekonomi  $(A - \delta)$  oranında biriktirmeye devam edecektir. Dolayısıyla iş gücü başına sermaye ve iş gücü başına çıktı sürekli arttığı için ekonomi teknoloji olmadan sürekli bir biçimde büyüyecektir. Şekil 3'te Rebelo'nun dengeli büyüme süreci gösterilmektedir.

Şekil 3: Rebelo AK Modeli ve Dengeli Büyüme



Kaynak: Taban vd., 2013, s.138.

Rebelo AK modelinde neo-klasik modelden farklı olarak, sermayenin marjinal üretkenliğinin azalan getirilere sahip olmadığı iddia edilmektedir. Bu temel farkın nedeni ise AK modelinde yıpranan, eskiyen fiziksel sermayeden çok beşerî sermayeye önem verilmektedir. Böylece kendi kendini besleyebilen, uzun dönem büyüme oranının  $\left(\frac{\Delta k}{k} = \frac{\Delta y}{y}\right)$  sıfır olmasının gerekmediği Şekil 3'teki gibi bir büyüme süreci elde edilmiş olmaktadır (Kibritçioğlu, 1998: 222).

Rebelo'nun AK modelinde yer alan üretim fonksiyonunun temel özelliği ekonomik büyüme oranı ile yatırım oranının doğrusal bir biçimde etkileşim halinde olmasıdır. Bu nedenle bir ekonominin yatırım oranını yükseltecek kamu politikaları, büyüme oranını da sürekli bir biçimde yükseltecektir.

### **1.8.2. P.M. Romer: Bilgi'nin Önemi**

1980'li yılların ortalarından itibaren başta Romer (1986) ve Lucas (1988) olmak üzere bazı iktisatçılar, iktisadi büyümenin fiziksel sermayenin yanında araştırma geliştirme (Ar-Ge) harcamaları ve beşerî sermayenin geliştirilmesine bağlı olduğunu ileri sürmüştür. Buna göre, içsel durağan durum büyümenin sağlanabilmesi için, neo-klasik büyüme teorisindeki azalan getirilerin aksine, geniş sermaye birikimine göre sabit getirinin varlığı gereklidir. İçsel büyüme modellerinin ilk dalgasında sermaye birikimi, neo-klasik modelden daha büyük bir rol oynamaktadır (Snowdon ve Vane, 2012: 553).

Paul Romer 1986 yılında yayımladığı “Artan Getiriler ve Uzun Dönem Büyüme” isimli çalışmasında, Arrow'un “yaparak öğrenme” kavramından etkilenerek bir büyüme modeli ortaya çıkarmıştır (Barro ve Sala-i-Martin, 2004: 65). Arrow'a göre (1962), öğrenme tecrübenin bir ürünüdür. Öğrenme, bir sorunu çözmeye girişimi sırasında veya bir üretim faaliyetinde ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, bir üreticinin bir işi öğrenmesi neticesinde, bilgi bir üreticiden diğerine yayılarak başkalarının da üretkenliğini artırmaktadır.

Romer'in büyüme modeline göre üretimde kullanılan bilgi marjinal verimlerin artmasına katkıda bulunmaktadır. Bir firmanın bilgiye yaptığı yatırımların diğer firmaların üretim olasılıkları üzerinde olumlu dış etkiye sahip olduğu varsayılır. Bu bağlamda bir firma üretimde yeni bir bilgi meydana getirdikten sonra bunu sonsuza kadar gizli tutamayacak ve bilgi taşmaları sonucu diğer firmaların da üretim gücü

artacaktır. Sermayenin azalan verimler sergilediği modellerin aksine bilgi, sınırları olmadan sürekli genişleyebilecektir. Romer'e göre; dışsallık, üretimde artan verim ve yeni bilginin üretiminde maliyetin olmaması gibi unsurlar, rekabetçi dengeli büyümenin en önemli kaynaklarıdır (Romer, 1986: 1003-1004).

Romer'in 1986 yılında oluşturduğu model (1.37)'de yer alan üretim fonksiyonuna sahiptir. Teknoloji ( $A$ ) bir içsel girdi olarak fonksiyonun içerisinde yer alır (Snowdon ve Vane, 2012: 554).

$$Y = F(K, L, A) \quad (1.37)$$

Bir firmanın verimi ( $j$ ), sermaye ( $K_j$ ) ve emek ( $L_j$ ) girdileri ile ekonomi genelindeki bilgi ( $A$ ) durumuna bağlıdır.

$$Y_j = F(K_j, L_j, A) \quad (1.38)$$

Romer'in modelinde, bilgi artışının sermaye büyümesine bağlı olduğu varsayılırken aynı zamanda sermaye büyümesi çalışanların deneyimlerini artırarak bilgi taşmalarına neden olmaktadır. Tek bir firmanın üretim fonksiyonu ölçeğe göre sabit getiri ve sermaye birikimine göre azalan getiri gösterirken, toplam üretim fonksiyonu ölçeğe göre artan getiri özelliğine sahiptir. Artan bilgi ve deneyim ekonomi geneline yayılarak iktisadi büyüme olumlu katkıda bulunmaktadır.

Romer sonraki yıllarda yaptığı çalışmalar ile içsel büyüme teorisine katkıda bulunmaya devam etmiştir. 1990 yılında kaleme aldığı "İçsel Teknolojik Değişim" isimli makalesinde ekonomik büyümenin teknolojik gelişmelere bağlı olduğunu ileri sürmüştür.

Romer'e göre (1990), teknolojik gelişme ile büyümenin üç temel varsayımı vardır.

- Teknolojik gelişme büyümenin arkasındaki temel güçtür. Bu açıdan Solow'un büyüme modeli ile benzer özelliklere sahiptir. Teknolojik gelişim sermaye birikimine olumlu katkıda bulunarak çalışan başına çıktının artmasında önemli bir rol oynamaktadır.

- Teknolojik gelişme, ekonomik aktörlerin finansal teşviklerden yararlanmak amacı ile gerçekleştirdiği bilinçli eylemler sonucu ortaya çıkar. Bu yüzden teknolojik gelişim içsel faktör özelliği göstermektedir.
- Bir bilgi ile ilgili belli bir maliyete katlanılarak oluşturulan talimat seti, daha sonra herhangi bir maliyete katlanılmadan tekrar tekrar kullanılabilir. Bu bağlamda, bir firma bilgiyi oluşturduktan sonra diğer firmalar kolayca ona ulaşabilecektir.

Romer'e göre (1990: 73-74) rakiplik saf teknolojik bir niteliktir. Pür rakip bir mala sahip olan kişi veya kurumlar, o malın başkaları tarafından kullanılmasını engelleyebilirler. Ancak rakipdışı malları başka kişi veya kurumlar sınırsızca kullanabilmektedir. Bu nedenle teknolojik bilgi rakipdışı bir girdi özelliğine sahiptir. Bununla birlikte bilginin kısmen dışlanabilir bir özelliği vardır. Romer'e göre, dışlanabilirlik hem teknolojinin hem de hukuk sisteminin bir fonksiyonudur. İkinci madde de belirtildiği üzere, ekonomik aktörler finansal teşviklerden yararlanma amacı ile patent, telif vb. hukuki haklarını kullanarak teknolojik bilgiyi başkalarının kullanımına kısmen kapatabilirler.

Rakip malların birçoğu dışlanabilir özelliğe sahip olduğundan rakiplik ve dışlanabilirlik birbirleri ile bağlantılı kavramlardır. Romer'in modeline göre büyümenin temelinde rakipdışı<sup>10</sup> ve kısmen dışlanabilen bir girdi olan teknolojik bilgi vardır. Bilginin rakipdışı olma özelliğinin ekonomik büyüme açısından iki önemli özelliği vardır. İlki, bilgi kişi başı temelinde sınırsız olarak biriktirilebilir. Bunun anlamı bilgiyi üreten kişinin yetenekleri onun vefatı ile son bulsa da fikirleri/bilgileri yayılmaya devam edecektir. İkinci olarak, bilginin rakip olmayan bir mal gibi ele alınması, kısmen dışlanabilirlik özelliği nedeniyle bilgi taşmalarının önünü açacaktır (Romer, 1990: 75).

Romer'in (1990) büyüme modeline göre ekonomi üç sektörden oluşmaktadır. *Araştırma sektörü*; beşerî sermaye ve mevcut bilgiyi yeni bilgi üretmek için kullanırken özellikle yeni dayanıklı tüketim malları için tasarımlar gerçekleştirmektedir. *Ara mallar sektörü*; araştırma sektörünün bilgi ve tasarımlarını kullanarak nihai mal üretiminde kullanılmak üzere dayanıklı üretim girdileri

---

<sup>10</sup> Kopyalanarak kopyalarının herkesçe aynı anda kullanabildiği mallar.

üretmektedir. *Nihai mal sektörü*; emek, beşerî sermaye ve dayanıklı üretim girdilerini kullanarak nihai malları üretmektedir. Üretilen mal ya tüketilmekte ya da tüketilmeyen kısım sermaye girdisi olarak kullanılmaktadır.

Modelde sermaye ( $K$ ), emek ( $L$ ), beşerî sermaye ( $H$ ) ve teknolojik seviye indeksi ( $A$ ) olmak üzere dört temel girdi bulunmaktadır. Sermaye, tüketim malları birimi cinsinden ölçülmektedir. Emek, sağlıklı bir bedenden edinilebilen becerilerdir. Beşerî sermaye, örgün eğitim ve işbaşı eğitimi gibi faaliyetlerin toplam etkisinin belirgin bir ölçüsüdür. Teknoloji seviye indeksi sınırsızca büyüebilme özelliğine sahiptir. Model rakiplik özelliğine sahip beşerî sermaye ( $H$ ) ile rakipdışı teknolojiyi ( $A$ ) birbirinden ayırmaktadır. Dinamik analizi basitleştirmek amacı ile modelde nüfus, emek arzı ve nüfus içindeki toplam beşerî sermaye stoku oranı sabit varsayılmıştır. Bunun anlamı  $L$  ve  $H$  sabit miktardadır.

Üretim fonksiyonu Cobb-Douglas üretim fonksiyonu şeklinde (1.39)'daki gibi belirlenmiştir. Nihai çıktı ( $Y$ ), emeğin ( $L$ ), nihai mal ile bağlantılı beşerî sermayenin ( $H_Y$ ) ve fiziksel sermayenin ( $x$ ) bir fonksiyonudur. Ekonomideki  $i$  ara malını,  $x_i$ ;  $i$  kullanılarak üretilen malı göstermek üzere toplam fiziksel sermaye stoku  $x = (x_i)_{i=1}^{\infty}$  şeklinde gösterilebilir. Ayrıca  $\alpha$  ve  $\beta$  ilgili girdilerin ürün arz esnekliğini belirtir.

$$Y(H_Y, L, x) = H_Y^\alpha L^\beta \int_0^\infty x_i^{1-\alpha-\beta} d_i \quad (1.39)$$

Nihai mal sektörü için türetilen bu fonksiyon birinci dereceden homojendir ve piyasa fiyatını veri almaktadır. Romer'in oluşturduğu üretim fonksiyonuna göre ekonomik büyüme sadece fiziksel sermaye birikimi ile sürdürülemez. Teknolojik bilgi birikimi, beşerî sermaye ve araştırma sektörü ekonomik büyümenin temel kaynaklarıdır.

### 1.8.3. Lucas Beşerî Sermaye Yaklaşımı

Robert E. Lucas 1988 yılında yayımladığı “Ekonomik Kalkınmanın Mekanikleri Üzerine” isimli makalede, neo-klasik modelin bazı temel özelliklerine dayanan bir içsel büyüme modeli geliştirmiştir. Lucas çalışmasında fiziksel sermaye birikimi ve teknolojik değişime dayalı bir model; okullaşma yoluyla beşerî sermaye birikimine dayanan bir model ve yaparak öğrenme yoluyla uzmanlaşmış beşerî

sermaye birikimini vurgulayan bir model olmak üzere üç model oluşturarak bunları kanıtlarla karşılaştırma yoluna gitmiştir (Lucas, 1988: 3).

Lucas'ın büyüme modelinin merkezinde beşerî sermaye ve büyüme arasındaki ilişkiler yer almaktadır. Lucas'ın sisteminde iki tür sermaye vardır. İlki, neo-klasik bir teknoloji ile üretimde kullanılan ve biriktirilebilen fiziksel sermaye; ikincisi ise fiziksel sermaye ve emeğin verimliliğini artıran bir faktör olarak beşerî sermayedir. Beşerî sermaye uzun dönemli büyümenin en önemli kaynağı olarak ele alınmış ve sonsuz bir şekilde artırıldığı sürece sürdürülebilir büyümenin sağlanacağı iddia edilmiştir (Lucas, 1988: 39).

Lucas büyüme modelinde yer alan üretim fonksiyonu dışsallıklar hesaba katılmadan (1.40)'da yer alan şekilde yazılabilir.  $Y$  hasıla düzeyini,  $K$  fiziksel sermaye stokunu ve  $H$ 'de beşerî sermaye stokunu göstermektedir (Taban vd., 2013: 142-143).

$$Y = AK^\alpha H^\beta \quad (1.40)$$

Ölçeğe göre sabit getiri ( $\alpha+\beta=1$ ) varsayımı nedeniyle (1.40) ifadesi aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$Y = AK^\alpha H^{(1-\alpha)} \quad (1.41)$$

Lucas'ın beşerî sermayesi ( $H$ ), çalışanların ortalama beceri düzeyi ( $h$ ), çalışanların üretim yapmak için harcadığı zaman ( $u$ ) ve işgücü büyüklüğü ( $L$ ) nün çarpımı ile ifade edilmektedir. Son durumda üretim fonksiyonu:

$$Y = AK^\alpha (uhL)^{1-\alpha} \quad (1.42)$$

Fonksiyona göre  $uhL$ , beşerî sermayenin üretim üzerindeki etkisini göstermektedir. Buna göre, çalışmaya harcanan zaman ve çalışanların becerileri arttıkça üretim miktarı da artacaktır. Beşerî sermaye birikimine ayrılan zaman ise  $(1-u)$  ile ifade edilmektedir. Modelde beşerî sermaye birikimi okullaşma oranına bağlı olarak aktarılan bilgilerden sağlanmakta ve aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$\frac{\Delta h}{h} = \theta h(1 - u) \quad (1.43)$$



Beşerî sermayeye yapılan ilaveler ( $\Delta h/h$ ), sermaye birikimine harcanan zaman ( $I-u$ ) ile orantılıdır. Çalışanların öğrenme etkinliğini gösteren  $\theta$ , pozitif bir parametredir.

Lucas, çalışanların beşerî sermaye verimliliği artışının yanında tüm üretim faktörlerinin verimliliğine pozitif katkıda bulunan ve beşerî sermayenin ortalama düzeyi olarak adlandırdığı bir değişkeni ( $h_a$ ) fonksiyona dahil etmiştir.

$$Y = AK^\alpha (u h L)^{1-\alpha} h_a^\gamma \quad (1.44)$$

$h_a$  değişkeni, çok sayıda insanın beraber çalışarak bilgi paylaşımında bulunacağı ve böylece birlikte çalışma isteklerinin artarak üretimde pozitif dışsallık yaratacağını göstermektedir.  $\gamma > 0$  olması ölçeğe göre artan getirinin geçerli olması anlamında büyümenin içsel olma görüşünü güçlendirmektedir.

#### 1.8.4. Grossman ve Helpman: Yeniliğe Dayalı Büyüme Modeli

Gene M. Grossman ve Elhanan Helpman uluslararası ticaret, Ar-Ge ve ekonomik büyüme arasındaki dinamik ilişkilere dayanan bir büyüme modeli geliştirmiştir. Grossman ve Helpman'a göre, iktisadi büyüme olgusunu daha iyi anlayabilmek için küresel ekonominin ve uluslararası ticaretin aşağıdaki özellikleri dikkatle incelenmelidir (Grossman ve Helpman, 1990: 86):

- Ülkeler arasındaki karşılaştırmalı üstünlüklere bakılarak, hangi ülkelerin bilgi üretiminde uzmanlaşacağı veya yeni teknolojileri kullanarak hangi mallarda üstünlüklere sahip olacağı ortaya çıkarılabilir.
- Büyük ölçekli dünya ekonomisi aracılığıyla girişimcilerin araştırma başarılarının yayılması ve firmaların yeni teknolojilere yatırım yapma imkânı sağlanabilir.
- Düşük maliyetli ve hızlı iletişim olanakları ile beraber bilginin ve fikirlerin sınır ötesine yayılması sağlanabilir.
- Uluslararası sermaye piyasaları aracılığıyla beşerî sermaye de dahil olmak üzere her türlü sermaye yatırımı için finansal destekler sağlanabilir.

Grossman ve Helpman 1991 yılında yayımladıkları kitap ile Ar-Ge ve yeniliğe dayalı büyüme modeli literatürüne katkılarını genişletmiştir. Söz konusu çalışmada

endüstriyel yenilik uzun vadeli büyümenin motoru olarak görülmektedir. İleriye dönük kar arayışları içerisinde olan girişimcilerin yatırımları nedeniyle yaşanan teknolojik değişim büyümenin başlıca kaynağını oluşturmaktadır (Grossman ve Helpman, 1991: 18).

Grossman ve Helpman büyüme modeline göre ekonomide üç sektör bulunmaktadır (Grossman ve Helpman, 1991: 115-122):

Birinci sektör, yenilik oranı  $\gamma > 0$  olmak üzere sadece emeği girdi olarak kullanan Ar-Ge sektörüdür. İkinci sektör aşağıda (1.45) numaralı eşitlikteki üretim fonksiyonuna sahip ara malları üreten sektördür.

$$D = A_D X \quad (1.45)$$

Eşitlikte yer alan  $D$ , ara malı imalatı endeksini,  $X$ , bu sektörde yer alan emek miktarını ve  $A_D$  sektör verimlilik indeksini ifade etmektedir. Uzmanlaşma değişkeni  $\mu > 0$  olmak üzere, indeksin büyüme oranı ise aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$\frac{dA_D}{A_D} = \mu \gamma \quad (1.46)$$

Grossman ve Helpman büyüme modelinin üçüncü sektörü nihai çıktıyı üreten ve (1.47)'deki üretim fonksiyonuna sahip olan nihai mal sektörüdür.

$$Y = A_Y K^\beta D^\eta L_Y^{1-\beta-\eta}, \quad 0 < \beta, \eta, \beta + \eta < 1 \quad (1.47)$$

Ölçeğe göre sabit getirili bu fonksiyonda,  $A_Y$ , birimlerin seçimlerini yansıtan bir sabiti,  $K$  toplam sermaye stokunu,  $D$  ara malları indeksini ve  $L$  nihai çıktı endüstrisinde toplam emek istihdamını temsil etmektedir.  $\beta$  ve  $\eta$  sırasıyla sermayenin ve ara mallarının nihai mal içindeki göreceli paylarını ifade etmektedir. Modelde birinci sektör olarak yer alan Ar-Ge sektöründeki yenilik oranı  $\gamma$  ve ikinci sektör olarak yer alan ara malları sektöründeki uzmanlaşma oranı  $\mu$ , üçüncü sektördeki nihai çıktıyı pozitif bir şekilde etkileyerek ekonomik büyümeye katkıda bulunmaktadır.

Grossman ve Helpman modelinde yer alan üç sektörlü ekonomide içsel büyüme iki şekilde gerçekleşmektedir (Taban vd., 2013: 147):

- Ar-Ge sektörünün gerçekleştirdiği yeni teknolojiler ile sağlanan ürün çeşitliğinin yol açtığı büyüme.
- Malların niteliğinin geliştirilmesi sonucu sağlanan büyüme.

Grossman ve Helpman, dışa yönelik kalkınma stratejisi benimsemiş ülkelerin daha korumacı bir duruş sergileyen ülkelere kıyasla daha hızlı büyüdüğünü ve daha yüksek bir refah düzeyine ulaştıklarını iddia etmektedir. Böyle bir ortamda uluslararası ticaretin sağladığı faydalardan yararlanan Ar-Ge sektörü, ülke ekonomisine karşılaştırmalı üstünlükler kazandırmaktadır. Ayrıca az gelişmiş ülkeler, dış ticarete serbestleşme ve teknoloji transferi yoluyla dünya bilgi stokuna erişerek ekonomik büyümelerine katkıda bulunabilmektedir.

### **1.8.5. Aghion ve Howitt: Schumpeter’ci Yaratıcı Yıkım**

Philippe Aghion ve Peter Howitt’ in 1992 yılında yayımlanan “Yaratıcı Yıkıma Dayalı Bir Büyüme Modeli” isimli makalesinde, Schumpeter’in (1942) “yaratıcı yıkım” düşüncesinden hareketle oluşturulan bir büyüme modeli yer almıştır. Schumpeter’e göre, her yeni yenilik faaliyeti eski üretim yöntemlerinin terk edilmesine yol açarak eskisinin zamanla yok olmasına neden olmaktadır.

Aghion ve Howitt (1992), Ar-Ge faaliyetleri ile elde edilen başarılı bir yeniliğin, yeniliği oluşturan firmalara monopol kârı sağlayarak onları motive ettiğini iddia etmektedir. Ancak gelecekte yapılacak olan yenilikler, mevcut ara malları eskiteceğinden monopol kârı ortadan kalkacaktır. Temel çıkış noktası “eskime” (obsolescence) faktörü olan modele göre yenilik içeren kaliteli ürünler üretildiğinde önceki ürünler eskimiş duruma gelecektir. Böylece eski ürünleri üreten firma sahiplerinin kârları azalmaya başlayarak onları yenilik faaliyeti yapma yolunda teşvik edecektir. Büyüme, yenilik üreten araştırma firmaları arasındaki rekabetten kaynaklanan teknolojik ilerlemeden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden bireysel yenilikler tüm ekonomiyi etkileyebilecek ölçüde önemlidir.

Aghion ve Howitt büyüme modelinin varsayımları şunlardır (Aghion ve Howitt, 1992: 327-328):

- İşgücü, tüketim malı ve ara mal olmak üzere üç çeşit ticarete konu olan unsur vardır.

- Tüketimin marjinal faydası sabit kabul edildiğinden, zaman tercih oranını gösteren  $r$  aynı zamanda faiz oranını temsil etmektedir.
- İşgücü üç kategoride incelenir. Sadece tüketim mallarının üretiminde kullanılan vasıfsız işgücü ( $M$ ); araştırma ya da ara sektörde kullanılan nitelikli işgücü ( $N$ ) ve sadece araştırmada kullanılan uzmanlaşmış işgücü ( $R$ ).
- Tüketim mali sabit miktarda vasıfsız işgücü ( $M$ ) ile üretilmektedir ve ara mali da ölçüğe göre sabit getirilere sahiptir.

$M$  sabit alınarak ve  $F' > 0$  ve  $F'' < 0$  olmak üzere üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$y = AF(x) \quad (1.48)$$

$y$  tüketim mali çıktısını,  $x$  ara mal girdisini ve  $A$  ara mali girdi verimliliğini gösteren değişkenlerdir. Ara mali doğrusal bir teknoloji ile sadece nitelikli işgücü kullanılarak üretileceğinden,  $x=L$ ,  $L$  aramalı nitelikli işgücünü temsil etmektedir.

Ekonomideki yeniliklerin herhangi bir zamandaki oranı,  $\lambda\phi(n, R)$  ile ölçülmektedir.  $n$ , araştırmada kullanılan nitelikli işgücünü,  $\lambda$ , sabit bir parametreyi,  $\phi$  ise sabit getirili içbükey üretim fonksiyonunu göstermektedir. Modelde yer alan uzmanlaşmış işgücü Ar-Ge için ve dolayısıyla iktisadi büyüme için çok önemli bir yere sahiptir.

Üretimde yeni bir ara mali kullanılması (1.48)'de yer alan  $A$  değişkeni verimliliğini  $\gamma > 1$  olmak üzere  $\gamma$  kadar artırmaktadır. Teknoloji yayılmasında herhangi bir gecikme olmadığından üretimde en üstün ara mallar üretilmektedir.  $A_0$ , başlangıç değerini ifade etmek üzere ve  $(t=0,1,2,...)$  için:

$$A_t = A_0\gamma^t \quad (1.49)$$

Ar-Ge sektörünün yaptığı yeniliğin patentinin alınması ile belli bir süre yüksek kar elde edilir. Ancak yeni teknolojilerin gelmesi ile bu süreç sona erecektir. Birbirini takip eden bu iki dönem arasındaki fonksiyonel ilişkiler, ekonominin durağan durum büyüme sürecini tanımlamaktadır.

Modelin durağan durum dengesi ise aşağıdaki gibi belirlenmektedir (Aghion ve Howitt, 1992:331):

Toplum tarafından karar verilmesi gereken tek konu; nitelikli işgücünün ( $N$ ) imalat sanayi ve Ar-Ge sektörleri arasında ne şekilde dağıtılacağıın belirlenmesidir. Bu karar ( $N = n_t + x_t$ ) şu şekilde alınmaktadır.

$$\frac{\tilde{\omega}(N-n_t)}{\lambda\varphi'(n_t)} \geq \frac{\gamma\tilde{\pi}(\tilde{\omega}(N-n_{t+1}))}{r+\lambda\varphi(n_{t+1})}, n_t \geq 0 \quad (1.50)$$

$\omega$ , nitelikli işgücü ücret oranı,  $\pi$ , monopolcü kârını ifade etmek üzere (1.50) numaralı eşitsizliğin sol tarafı Ar-Ge'nin marjinal maliyetini  $c(n_t)$ , ifadenin sağ tarafı ise  $b(n_{t+1})$  Ar-Ge'nin marjinal getirisini göstermektedir.  $t$ , bugünkü dönemi ve  $t+1$  gelecek dönemi ifade etmek üzere bugünkü Ar-Ge ile gelecek dönemlerdeki Ar-Ge faaliyetleri arasındaki ilişkiler ekonomide denge noktasını oluşturmaktadır. Bu bağlamda, ekonominin büyüebilmesi için Ar-Ge faaliyetlerinin marjinal getirisinin, marjinal maliyetinden büyük olması gerekmektedir.

### 1.8.6. Barro Kamu Politikası Modeli

İçsel büyüme teorileri içinde kamu harcamalarını içselleştirerek modele dahil eden ilk çalışma, 1990 yılında Robert J. Barro tarafından yayımlanmıştır. Barro, “Basit Bir İçsel Büyüme Teorisinde Hükümet Harcamaları” adlı makalesinde üretim ve faydayı etkileyen ve vergi ile finanse edilen kamu harcamalarını büyüme modeline dahil etmiştir.

Barro (1990), kişi başına çıktı ile ifade edilen ve ölçeğe göre sabit getirili Cobb-Douglas tipi bir üretim fonksiyonu oluşturmuştur (Yeldan, 2013: 209-210).

$$y = f(k_p, k_G) = k_p^\alpha k_G^{1-\alpha} \quad (1.51)$$

Fonksiyonda  $k_p$  işçi başına özel sermayeyi,  $k_G$  ise işçi başına kamu sermayesini ifade etmektedir. Kamu hizmetleri fonksiyona bir üretim girdisi olarak eklenmiş ve iktisadi büyümeye pozitif dışsallık sağladığı iddia edilmiştir. Fonksiyondaki kamu sermayesi devlet tarafından sağlanmakta ve eğitim, sağlık ve diğer kamusal altyapıdan oluşmaktadır.

Kamu hizmetlerinin finansmanı için tüketicilerden  $\tau$  oranında vergi tahsil edilmektedir. Kamu finansmanında denk bütçe varsayımı ile işçi başına kamu sermayesinin büyüklüğü şu şekilde olur:

$$k_G = \tau y \quad (1.52)$$

Modelde kamu harcamaları özel yatırımların girdisi olarak ele alınmaktadır. Özel sermaye ise aşağıdaki gibi artmaktadır:

$$\dot{k}_p = s(1 - \tau)y - (\delta + n) k_p \quad (1.53)$$

Fonksiyondaki kamu sermayesinin yıpranmadığı ve tasarrufların kullanılabilir gelirden  $(1-\tau)$  yapıldığı varsayılmaktadır.  $k_G = \tau y$  olduğu için  $k_G$ 'yi vergi oranı  $\tau$  cinsinden hesaplayabiliriz:

$$k_G = \tau k_p^\alpha k_G^{1-\alpha}$$

$$\frac{k_G^\alpha}{k_G^{1-\alpha}} = \tau k_p^\alpha \quad k_G^\alpha = \tau k_p^\alpha \quad \text{Her iki tarafın üssü } \alpha \text{ ile bölünürse;}$$

$$k_G = \tau^{1/\alpha} k_p \quad (1.54)$$

Elde edilen  $k_G$ 'yi ilk üretim fonksiyonunda (1.51) yerine koyarsak aşağıdaki eşitlik ortaya çıkar:

$$y = k_p^\alpha (\tau^{1/\alpha} k_p)^{1-\alpha}$$

$$y = k_p \tau^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \quad (1.55)$$

$f'(k_p) = \tau^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}$  olduğu için özel sermaye sahibi  $\tau^{1/\alpha}$  oranında sabit getiri elde edecektir. Böylece tüm sermaye için getiri oranı pozitif bir sabit olacaktır. (1.55)'de elde edilen  $y$  ifadesini (1.53)'de yerine koyarsak aşağıdaki özel sermaye elde edilir:

$$\dot{k}_p = s(1 - \tau) \left[ k_p \tau^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \right] - (\delta + n) k_p \quad (1.56)$$

Son durumda ekonominin büyüme oranı aşağıdaki şekilde olmaktadır:

$$\frac{\dot{k}_p}{k_p} = g_k = s(1 - \tau)\tau^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} - (\delta + n) \quad (1.57)$$

(1.57) numaralı eşitlikte yer alan  $s$  ve  $\tau$  birer sabit olduğundan ekonominin büyüme oranı da sabit olmaktadır. Modelde verimli kamu harcamaları iktisadi büyümeye olumlu katkı yapmaktadır. Böylece kamu harcamaları büyüme sürecinde katalizör etkisi yapmakta olup kamuda sağlanan mal-hizmetler bir üretim faktörü olarak ele alınmaktadır. Burada devletin rolü Keynesçi yatırım ve üretici devlet anlayışından çok farklıdır. Devlet; eğitim, teknoloji geliştirme, bilgi transferi, mülkiyet hakları korunması vb. gibi özel sektörün etkinliğini artıracak işleri ele almalıdır (Barro, 1990: 122, Taban vd., 2013: 148).



## 2. BİLGİ EKONOMİSİ VE BİLEŞENLERİ

Dünya ekonomisi tarım devrimi ardından yaşanan sanayi devrimi ile hızlı bir büyüme sürecini tecrübe etmiştir. 20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren ise bilgi ve yeniliğin ön planda olduğu bir dönüşüm süreci yaşanmıştır. Bu süreçte bilgi, ekonomik gelişim açısından önemli bir güç haline gelmiştir.

### 2.1. Bilgi Ekonomisi: Kavramsal ve Kuramsal Arka Plan

Toffler'e göre (2008) insanlık iki büyük değişim dalgası yaşamıştır: Birinci değişim dalgasından önce insanların büyük bölümü küçük ve göçebe gruplar halinde yaşamakta; avcılık ve toplayıcılık ile yaşamlarını sürdürmekteydi. Daha sonra yaşanan tarım devrimi ile beraber yerleşim yerleri ve yeni bir yaşam tarzı ortaya çıkmıştır. On yedinci yüzyılın sonlarına gelindiğinde birinci dalganın etkileri devam ederken Avrupa'da endüstri devrimi baş göstermiş ve ikinci bir değişim dalgasını başlatmıştır. "Endüstrileşme" adı verilen bu yeni değişim dalgası, tarım devrimine göre daha hızlı bir şekilde ülkelere ve kıtalara yayılmıştır.

Günümüzde birinci dalganın bir diğer adıyla tarım devriminin etkileri oldukça azalmış durumdadır. Avrupa, Kuzey Amerika ve dünyanın birçok yerinde sadece birkaç asır içinde yaşam tarzını kökten değiştiren endüstrileşme ise yayılmaya devam etmektedir. Ancak endüstrileşme dalgası devam ederken daha önemli ve daha şiddetli yeni bir değişim dalgası başlamıştır. İçinde bulunduğumuz dönemi de kapsayan bu üçüncü dalga hayatın her alanında etkisini göstererek her geçen gün önemini artırmaktadır. İlk kez 1955 yılında ABD'de beyaz yakalıların (hizmet işçileri) mavi yakalıları (endüstri işçileri) geçtiği dönemde ortaya çıkan bu üçüncü dalga, bilginin ve teknolojinin ön planda olduğu Bilgi Toplumu'nun ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır (Toffler, 2008: 22).

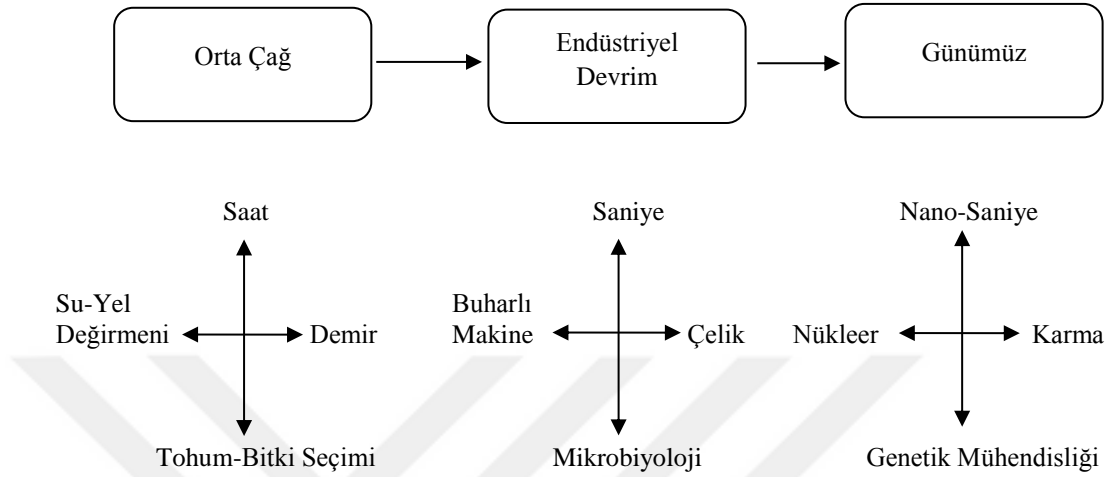
Bilgi toplumundaki teknik gelişmeler günlük hayata son derece etkili bir biçimde nüfuz etmiştir. Örneğin otomobil teknolojisi, internet üzerinden alışveriş, ürün geliştirme, akıllı ev ve iş yeri uygulamaları vb. teknolojik ilerlemeler bir dizi önemli değişikliklere yol açmıştır.

Şekil 4'te Orta Çağ'dan günümüze, zaman kullanımı, teknoloji ve enerjinin evrimi gösterilmektedir. Mikro elektronik ve telekomünikasyon alanındaki gelişmeler



kısa sürede derin bir küresel etki yaratırken (World Bank, 2007: 2), günümüzde oldukça geniş bir alanda kullanılmaktadır.

Şekil 4: Zaman, Madde, Yaşam ve Enerji: Zaman İçinde Evrim



Kaynak: World Bank (2007: 3)

Bilgi ekonomik büyüme açısından içsel büyüme teorileri ile beraber ön plana çıksa da ekonomik aktivite olarak ele alınması Adam Smith'e kadar uzanmaktadır. Smith'e göre, emek sahipleri daha çok eğitildikçe ve işleri ile ilgili daha bilgili hale geldikçe verimleri artacak ve makinelerin yerlerine geçebileceklerdir (Smith, 1776: 103). İnsanoğlunun verimli güçlerinin gelişimine büyük önem veren Friedrich List (1789-1846), bilgi yayılması neticesinde gerçekleşen verimlilik artışlarının önemine vurgu yapmıştır. List'in "bebek endüstri tezi"<sup>11</sup> bilgi birikimi ve teknolojik gelişim açısından yetersiz olan endüstrilerin dış rekabete karşı korunması üzerine kuruludur. Zamanla tecrübe kazanan ve bilgi üretmeye başlayan yeni endüstri gelişerek ekonomiye katma değer yaratacaktır.

Ekonomistler, yirminci yüzyılın ortalarına kadar ekonomik büyüme ve kalkınmanın analizine yönelik ayrıntılı çalışmalar yapmamıştır. Sonraki yıllarda ise bilgi yatırımının üretkenliği inceleyen çok sayıda değerli teori ortaya sürülmüştür. Bu çalışmaların odak noktası eğitim, temel araştırma, uygulamalı temel araştırma ve kalkınma konuları olmuştur (Machlup, 1962: 5).

<sup>11</sup> List'in tezi, İngilizce literatürde bebek endüstriler argümanı (infant industry argument), Almanca literatürde ise daha çok eğitici-gümrük argümanı (Erziehungszollargument) olarak adlandırılmaktadır (Kibritçioğlu, 1996: 50).

Gelişmiş ülke ekonomilerinin gelişmişlik düzeylerine nasıl ulaştıkları konusundaki araştırmalar, bilgi ve bilgi temelli teknolojilerin incelenmesi yönünde bazı tartışmaları beraberinde getirmiştir. Bununla birlikte 1950’li yılların sonuna doğru ortaya çıkan ve kişisel bilgisayarların yaygınlaşması ile genişleyen bilgi temelli teknolojilerin ekonominin doğasını yeniden oluşturma konusunda önemli potansiyele sahip olduğu kabul edilmiştir (Powell ve Snellman, 2004: 199).

1979 yılında yaşanan petrol krizi ve ardından gelen ekonomik kriz ülkelerin yeni arayışlara yönelmesine neden olmuştur. Bu noktada yeni yatırım alanı olarak enformasyon teknolojileri üretimi ön plana çıkmıştır. Bunun ardından 1990’lı yıllara gelindiğinde enformasyon teknolojilerine yatırım yapan ülkelerin beklenenin üzerinde hızlı büyüme kaydettiği gözlenmiştir. Büyümenin nedenleri üzerine yapılan çalışmalarda verimlilik artışının çoğaltan etkisi ile beraber büyüme ve istihdam üzerinde olumlu etkiler yaptığı tespit edilmiştir. Verimlilik artışının arkasında yatan nedenler araştırıldığında ise bilgi ve iletişim teknolojilerine yapılan yatırımların bu süreçte çok önemli bir rol oynadığı ortaya koyulmuştur (Özsağır, 2016: 88).

Ekonomi tarihinin her döneminde, o dönemin kendine özgü koşullarına bağlı olarak yoğun biçimde araştırılan ve tartışılan konular ortaya çıkmıştır. Örneğin, 1920’li yıllarda yaşanan yüksek enflasyon, fiyat artışlarının nedenlerinin araştırılmasında teşvik edici bir rol oynamıştır. Ardından 1950’li ve 1960’lı yıllarda gerçekleşen yüksek nüfus artışı ilgiyi nüfus araştırmalarına yönlendirmiş, 1990’lı yıllarda yaşanan teknolojik dönüşüm ise bilgi ve bilgi tarihine olan ilginin artmasına neden olmuştur (Burke, 2008: 2). Özellikle gelişmiş ülkelerin tecrübe ettiği ekonomik büyüme ve bilgi temelli teknoloji arasındaki ilişkilerin araştırılması “Bilgi Ekonomisi” kavramını ortaya çıkarmıştır.

OECD (1996), doğrudan bilginin üretimi, dağıtımı ve kullanımı üzerine yoğunlaşan ekonomileri bilgi ekonomisi olarak ifade etmiştir. Bilgi ekonomisinde yenilik yapmak ve bilgi birikimi sağlamak, verimlilik üzerinde pozitif etkiler bıraktığı için sürdürülebilir büyüme açısından önemlidir.

Bilgi ekonomisinde bilgi, ekonomik başarının ve rekabetin temel unsuru haline gelmiştir. Bilginin ekonomide etkili bir biçimde yer alması ile verimlilik yükselmiş, yeni teknolojilerin ve yeni fikirlerin uygulanması ekonomik üretime büyük değer

katmıştır. Mevcut bilginin yeni uygulamaları neredeyse tüm pazar ve sektörler gözle görülebilir bir değişim getirmiştir. Bilgi ekonomisi, mal ve hizmet piyasasında kullanılan bilginin değişim hızı ile şekillenmekte ve bilginin değeri onları kullanacak insanların niteliği ile belirlenmektedir (Batagan, 2007: 61).

Godin'e göre (2008), 1900'lerin ortalarından itibaren bilgi üç aşamada gelişim göstermiştir. İlk aşama bilim adamları ve hükümetlerin yaşanan bilgi gelişimine yakın ilgi göstermesi ile başlamıştır. 1950'li yıllara denk gelen bu dönemde bilginin yönetimi ve uygun teknolojik sistemlerin geliştirilmesi yönünde adımlar atılmıştır. Bilgi sadece bilimsel ve teknolojik bilgi olarak tanımlanarak sınırlı bir anlam yüklenmiştir. Bilgi gelişiminde ikinci aşama bilginin bir ekonomik aktivite olarak kabul edilmeye başladığı döneme denk gelmektedir. Bu anlayış Amerikalı iktisatçılar F. Machlup (1962) ve M.U. Porat (1977) tarafından geliştirilerek 1970'lerin sonuna kadar etkili olmuştur. Bu dönem yeni bilim odaklı endüstrilerin yükselişine ve bunların sosyal ve ekonomik değişimdeki rolüne odaklanmaktadır. Bilgi çok geniş kapsamlı ele alınarak ölçümleri ulusal hesaplar aracılığıyla yapılmaya başlanmıştır. Machlup 1962 yılında yayımladığı "ABD'de Bilginin Üretimi ve Dağılımı" isimli makalesinde ABD milli hasılasının yaklaşık %29'unun bilgi ekonomisine dayandığını iddia ederek bilgi ekonomisi kavramını literatüre kazandırmıştır. Bilgi gelişiminin üçüncü dalgası bilgi teknolojisi kavramını ön plana çıkarmaktadır. Bu dönemde bilgi teknolojileri ve bunların kullanım alanları sektörler göre sınıflandırılarak teknolojileri üreten sektörler daha fazla kaynak ayrılmaya başlanmıştır. Ekonomide yaygın etkileri nedeniyle yeni bir tekno-ekonomik paradigma veya teknolojik devrim getiren bilgi teknolojileri öncelikli araştırma konusu haline gelmiştir. OECD gibi uluslararası kurumlarda bilgi, "bilgi ve iletişim teknolojileri" olarak adlandırılarak teknolojilerin yaygınlaştırılmasının ve kullanılmasının önemi vurgulanmıştır.

Birleşmiş Milletler'in 2017 yılında yayımladığı Bilgi Ekonomisi Raporu'na göre, dünya yeni bir teknolojik devrimin ilk evrelerini yaşamaktadır. Raporu göre yaşanacak teknolojik devrim çok yönlü ve etkileri her alanda hissedilebilen bir nitelikte olacaktır. Dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamaları, girişimciler ve firmalar için fırsatlar yaratırken tüketicilere de büyük fayda sağlayacaktır. Bununla birlikte, yapay zekâ ve bilişsel yazılımların genişlemesi bazı sektörlerde iş kaybına neden olabileceğinden politik ve sosyal sıkıntıları da beraberinde getirebilecektir. Yeni dijital

ekonominin en önemli unsurları arasında ileri robot teknolojisi, yapay zekâ, üç boyutlu yazıcılar, dijital ödeme sistemleri vb. yer almaktadır. Rapor'da, bu unsurların ekonomide yaygınlaşmasının dünya ticareti ve iktisadi kalkınma üzerinde etkileri olacağı iddia edilmektedir.

## 2.2. Üretim Faktörü Olarak Bilgi

Türk Dil Kurumu sözlüğüne göre bilgi, *öğrenme, araştırma veya gözlem yolu ile elde edilen gerçek ya da insan zekâsının çalışması sonucu ortaya çıkan düşünce ürünü* olarak tanımlanmıştır (TDK, 2017). Her iki tanım dikkatle incelendiğinde bilgi unsuru ile sadece insana özgü olan düşünmenin yakından ilgili olduğu görülebilecektir. İnsanoğlu bilgiye sahip oldukça düşünebilmekte, düşündükçe bilgiyi üretebilmektedir.

Bell'e göre (1999) bilgi, iletişim araçları vasıtasıyla ve sistematik olarak başkalarına iletilen, mantıklı bir yargı ya da deneysel bir sonuç ortaya koyan bir dizi gerçek ya da düşünce ifade kümesidir. Bu açıdan bilgi yeni hükümlerden ya da eski hükümlerin yeni sunumlarından oluşmaktadır. Bilgi kullanıldıkça azalmamakta aksine kümülatif olarak artmaktadır.

Hunt'a göre (2003) bilgi, insan davranışlarını ve karakterini şekillendiren bir unsurdur. Bilgi geleneksel olarak doğrulanabilen ve gerçek olan inançlar kümesi olarak tanımlanmıştır.

Lundvall ve Johnson (1994), ekonomi ile alakalı bilgiyi dört geniş gruba ayırmıştır. İlk bilgi türü *know-what*<sup>12</sup>, bilinen gerçekler hakkında var olan bilgiyi ifade etmektedir. İkinci bilgi türü *know-why*, doğadaki hareket ilkeleri ve yasalar ile ilgili bilimsel bilgiye atıfta bulunmaktadır. Bu tür bilgi kimya endüstrisi, elektrik/elektronik endüstrisi gibi belirli alanlarda teknolojik gelişme için son derece önemlidir. *Know-who* özel ve seçici sosyal ilişkilere atıfta bulunur. Kimin neyi bildiği ve kimin neyin nasıl yapıldığını bilmesi ile ilgili bilgiyi temsil etmektedir. Bu tür bilgi türü yenilik için gerekli altyapının kimlerde olduğunun ortaya çıkarılması adına önemlidir. Son bilgi türü ise *know-how*, bilgi birikimi ve bir işi yapabilme kapasitesi ile ilgilidir. Pratik

---

<sup>12</sup> Örneğin New York'ta kaç insan yaşamaktadır, Waterloo savaşı ne zaman yapılmıştır şeklindeki soruların cevapları bu tür bilgi türüne girmektedir.

düzeyde farklı sonuçlar ortaya çıkarma becerisini ölçtüğünden teknik bilgi olarak da ifade edilmektedir.

*Know-what* ve *know-why* piyasa malları veya ekonomik kaynaklar ile ilgili bilgilere kolayca erişilebilen ve kodlanmış bilgi türleridir. Bu tür bilgilere ulaşmak kolay olduğundan “açık bilgi” olarak da ifade edilmektedir. Diğer bilgi türleri olan *know-who* ve *know-how* kodlanması ve ölçülmesi daha zor olan bilgi türleridir. Bu tür bilgiler kişilerin hüner ve becerileri ile şekillendiği için bir başkasına aktarılması tercih edilmez. Bu yüzden “örtük bilgi” (tacit knowledge) olarak adlandırılmaktadır.

Bilgi ekonomisinin temelini oluşturan “bilgi” kavramı çeşitli anlamlarda ve farklı boyutlarda ele alınmaktadır. “Information” anlamında bilgi insan zekâsının çalışması sonucu bir verinin algılanması ve depolanmasıdır. Burada bilgi ham ve yorumlanmamış bir veri şeklindedir. Bu haliyle çok fazla miktarda üretilebilir, toplanabilir ve analiz edilebilir. “Knowledge” anlamında bilgi, ortaya çıkan düşünce ürününün bir eylem ya da süreç sonunda sistematik veya düzenli hale getirilmesi durumudur. Burada bahsedilen bilgi verilerin yorumlanması sürecine tabidir. Ortaya konması için belirli bir hazırlık ve zaman gerektiren, belirli bir işleve yönelik ve en önemlisi insani değerler ile şekillenen bir unsurdur (Machlup, 1962: 8).

David ve Foray (2003), “information” ve “knowledge” arasında temel bir ayrım yapılması gerektiği üzerinde durmuştur. Buna göre “knowledge”, zihinsel ve fiziksel eylem için yeterli kapasiteye sahip olanlar tarafından ortaya sürülür. Dolayısıyla bilgi ile bilişsel yetenek son derece bağlantılı unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. “Information” ise, bilgiyi kullanacak kişiler tarafından yorumlama ya da işleminden geçirme aşamasına kadar pasif kalan ve biçimlendirilmiş veriler şeklinde âtıl bekleyen bir unsur olarak tanımlanmaktadır. Her iki kavram arasındaki anlam farklılığı onları üretme aşamasındaki koşullar göz önüne alındığında daha net ortaya çıkmaktadır. “Information” elde etmenin maliyeti onları kopyalama fiyatından daha fazla değildir. “Knowledge” çoğaltma ise maliyeti yüksek bir işlemdir çünkü bazı bilişsel yeteneklerin açıkça ifade edilmesi veya başkalarına aktarılması kolay değildir.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Information ve knowledge kelimelerinin her ikisinin de Türkçe karşılığı bilgi olarak geçmektedir. Machlup ve David-Foray’ın, information ve knowledge tanımlarından yola çıkarak, tezin temel konusunu oluşturan “bilgi” knowledge anlamında bilgi olarak ele alınacaktır. Dolayısıyla tezde geçen “Bilgi” sözcüğü ile knowledge anlamında bilgi kastedilmektedir.

Fritz Machlup bilginin ekonomik etkilerini incelediği çalışmasında bilginin ekonomide kullanılmasının sonuçlarını şu şekilde sıralamıştır (Machlup, 1984: 40):

- Farklı ülkeler ve farklı sektörlerde yer alan pazarlarda daha hızlı iletişim yollarının açılması sağlanarak daha hızlı tepki mekanizmaları oluşturulur.
- Ekonomik birimlerin beklentilerinin daha rasyonel ve uyarlanabilir olması adına kamu ve özel kesim ile ilgili verilerin daha etkin ve verimli bir şekilde dağıtımının yapılması sağlanır.
- Parasal veya finansal sektörlerde elektronik iletişim ağlarının yayılması sonucu para fonlarının ve diğer varlıkların transfer hızı artırılır. Böylece para, döviz, menkul kıymet ve emtia piyasalarına derinlik kazandırılır.
- Elektronik veri işleme ve iletişimin işleyişi için gerekli beceri türündeki değişiklikler, iş gücünün eğitimsel ve mesleki yapısında değişikliklere neden olur.
- Üretimde el ile kontrol edilen birçok tekniğin otomasyonu sonucu beyaz yakalı işçilerin sayısı mavi yakalı işçilerin sayısına göre daha hızlı artar.

Bilgi bir üretim faktörü olarak diğer üretim faktörleri olan toprak ve sermayeden çok farklı özelliklere sahiptir (Özsağır, 2016: 111):

- Bilgi kendi kendini yenileyen, sınırsız ve kümülatif olarak artan bir üretim unsurudur.
- Bilgi kıt bir üretim faktörü olmadığı için azalan verimler değil aksine artan verimler söz konusudur.
- Bilgi sermaye ve toprağa göre daha taşınabilir olduğu için yayılması ve genişlemesi daha kolaydır.
- Bilgi paylaşılabılır ve bölünebilir özelliğe sahiptir.
- Toprak ve sermayede var olan katı özel mülkiyet söz konusu olmadığı için dışlama özelliği sınırlıdır.

Peter Drucker, Ekonomist (2001) dergisinde yayımlanan “Gelecekteki Toplum” adlı makalesinde dünyada bir sonraki toplumun bilgi toplumu olacağını, bu toplumun ana kaynağının bilgi olacağını ve bilgi işçilerinin de işgücünde en baskın

grup olacağını ifade etmiştir. Drucker'a göre bir üretim faktörü olarak bilginin üç temel özelliği vardır:

- Bilginin dolaşımı, paradan daha kolay ve zahmetsiz olduğu için sınırları daha hızlı aşabilir.
- Toplumda yer alan her bireyin örgün eğitimden yararlanması mümkün olduğundan bilgi ile bir üst seviyeye geçilebilir.
- Toplumda herkes üretim araçlarını elde etme potansiyeline sahip olduğu için başarılı olmak her zaman mümkün olmaz. Örneğin bilgi mesleki anlamda bir iş gerektirir ancak herkes bir iş sahibi olmayabilir.

Bilgi toplumu, bilginin bu üç özelliği ile firma ve bireyler için yüksek rekabet ortamını oluşturabilecektir. Bilginin anında yayılması ve herkes tarafından erişilebilir olması, bilgi toplumunda yer alan tüm kurumların -sadece iş dünyası değil, hastaneler, okullar, üniversiteler- küresel ölçekte rekabetçi olmalarına yol açacaktır.

### **2.3. Bilgi Ekonomisinin Özellikleri**

Bilgi ekonomisi modern ekonomideki yapısal değişimleri açıklamak için kullanılan temel kavramlardan biridir (Godin, 2008: 3). Bilgi ekonomisi iki önemli etken ile gelişmesini sürdürmektedir. Bunlardan ilki, ekonomik faaliyetlerde artan bilgi yoğunluğu, diğeri ise ekonomik süreçlerin her geçen gün daha fazla küreselleşmesidir. Bilgi teknolojisi devrimi ve teknolojik değişimin beraber hareket etmesi bilgi yoğunluğunun yükselişinde önemli bir rol oynamaktadır. Küreselleşme ise ulusal ve uluslararası engellerin kaldırılması ve bilgi teknolojilerindeki iletişim olanaklarının itici gücü ile yönlendirilmektedir (Houghton ve Sheehan, 2000: 2).

Günümüz ülke ekonomilerinin, çelik, otomobil ve ulaşımaya dayalı endüstriyel ekonomilerden, bilgisayar, silikon ve elektronik ağlar üzerine inşa edilmiş yeni bir ekonomiye dönüştüğü oldukça yaygın bir şekilde kabul edilmektedir. Yaşanan bu gelişmeler tarımsal devrimin sonlanarak endüstriyel çağa geçilmesi kadar önemli bir sürece işaret etmektedir (Tapscott, 2015: 54).

Bilgi ekonomisi, bilginin üretim faktörü olarak artan rolü ve bunun beceri, öğrenme, organizasyon ve yenilik üzerindeki etkisi açısından ayırt edici özelliklere sahiptir. Bu özellikler temelde şu şekilde sıralanabilir (Houghton ve Sheehan, 2000: 9, Kim vd. 2006: 29, Tapscott, 2015: 55, Özsağır, 2016: 111):

- Bilgi ekonomisi bilgi üretiminin öne çıktığı yeni bir ekonomidir. Bu tür ekonomilerde bilgi, bağımsız bir güç olarak sosyal, ekonomik, teknolojik ve kültürel dönüşümün en belirleyici faktörü haline gelmiştir. Geleneksel üretim faktörleri emek ve sermayenin yanında bilgiyi kullanan ekonomiler büyüme adına bir adım öne geçmektedir. Bu açıdan bilgi ekonomisi somut kaynaklardan daha çok soyut kaynakların ön plana çıktığı bir ekonomidir. Bilgi ekonomisinde bilginin kodlanmasında çok büyük artışlar söz konusudur. Böylece bilgi herkesin ulaşabileceği ve kullanabileceği bir unsur haline dönüşmektedir.
- Bilgi ekonomisi bilginin çok yüksek hızlarda aktarılabilirdiği dijital bir ekonomidir. Bilginin dünyanın her tarafına sorunsuz bir şekilde yayılması sağlam bilgi ağları altyapısının kurulmasına bağlıdır. Bu noktada bilgisayarlar, telekomünikasyon ve network altyapısı, fiber optik kablolar, dijital ses ve video yayınları vb. unsurlar ön plana çıkmaktadır. Geleneksel ekonomide bilgi analog ve fiziksel özellikler göstermektedir. İnsanlar toplantı odasında ya da telefon aracılığı ile iletişim kurarken, bilgi ekonomisinde ise bilgi, bitlerle taşınan dijital ve ışık hızında iletilebilen bir formdadır. Böylece artan bilgi teknolojilerine erişim daha kolay ve hızlı olmaktadır.
- Bilgi ekonomisi sanal piyasaların oluşması açısından gerekli altyapıyı barındıran bir niteliğe sahiptir. Bilgi analog niteliğinden dijital niteliğe dönüştükçe ekonominin yapısı, işleyişi, kurumların türleri ve birbirleri ile olan ilişkileri dönüşüme uğramaktadır. Bu durum ekonomik faaliyetlerde de değişimin önünü açmaktadır. Sanal piyasaların oluşması ile alıcı ve satıcıların piyasaya giriş-çıkışlarının serbestleşme derecesi artmış ve günün 24 saati ticaret yapma imkânı yaratılmıştır. Sanallaşma hayatın birçok alanında kolaylıklar sağlarken aynı zamanda günümüzün en önemli ihtiyaçlarından bir tanesi olan zamandan tasarruf yapılabilmektedir. Örneğin ülkemizde kullanımı gittikçe artan e-devlet uygulamasından edinilen dijital evraklar ile hem bireysel hem de ticari hayatta daha hızlı sonuçlar alınabilmektedir.



- Bilgi ekonomisinin ön planda olduğu yeni ekonomide firma ve kurumlar yapısal olarak daha küçük birimlere ayrılarak uzmanlaşma adına verimliliklerini artırmışlardır. Endüstri toplumunun temel ekonomik birimi kurumlar iken bilgi toplumunda temelde bireyler ve gruplar yer alır. Bireyler bilgiyi kullanarak yeni girişimcilik faaliyetlerine alt yapı oluştururken aynı zamanda diğeri bireylere bilgi aktarımında bulunurlar.
- Bilgi ekonomisi bir ağ ekonomisidir. Bir önceki madde de ifade edildiği gibi bireyler ve gruplar bilgi ekonomisinin en temel unsurlarıdır. Bu birey ve gruplar birbirleri ile bir bilişim ağı üzerinden etkileşimde bulunarak belli alanlarda kümelenme yaratırlar. Şirketler ve kurumlar bu ağlar üzerinden veri, dosya, ses, görüntü, para vb. aktarımlarda bulunarak faaliyetlerini genişletme imkânını yakalamaktadır. Ayrıca küçük ölçekli işletmeler ekonomiye yayılmış ağlar ile büyük ölçekli işletmelerin birtakım avantajlarından yararlanmaktadır. Bilgi ekonomisinde ağların verimli çalışması için her ekonominin ulusal bir bilgi altyapısına ihtiyacı vardır. Bunun yanında her şirket ve kuruluşunda bir bilgi altyapısı oluşturarak ekonomi genelinde var olan ağı katılması da bir zorunluluk haline gelmiştir.
- Bilgi ekonomisinde üreticiler ile tüketiciler doğrudan alışveriş yapma imkânına sahiptirler. Ekonomi geneline yayılan dijital ağlar sayesinde araçlara (toptancı, distribütör, perakendeci, vb.) gerek duyulmadan iki taraf doğrudan temas kurabilmektedir. Örneğin müzisyenler müziklerini veri tabanı şeklinde internete yükledikleri anda kayıt firmalarına, perakende satış noktalarına ve yayıncılara ihtiyaç duymadan dinleyicilerine ulaşabilmektedir. Gıda üreticileri internet üzerinden oluşturdukları alışveriş veri tabanlarına müşterilerin katılımını sağlayarak toptancı ve marketlere ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Oteller, havayolu taşımacıları oluşturdukları internet siteleri ile acentelere ihtiyaç duyulmadan doğrudan müşterilerine satış yapabilmektedir. Farklı sektörlerde görülen bu tür uygulamalar neticesinde aracı kuruluş maliyetleri ortadan kalkmaktadır.

- Bilgi ekonomisinde egemen sektör bilgi işlem, iletişim ve eğlence sektörlerinin birbirlerine yakınlaşması ile ortaya çıkan yeni medya sektörüdür. Bu sektörde yer alan şirketler daha çok yazılım, servis, bilgisayar tabanlı içerik ve dijital telekomünikasyon alanlarında faaliyet göstermektedir. Yeni medya sektörü insanların resim, sanat, eğlence, oyun, gibi aktivitelerinde yoğun bir dönüşüm başlatarak yaşam biçimlerini değiştirmiştir.
- Bilgi ekonomisi, Ar-Ge harcamalarının ön planda olduğu bir ekonomidir. Bilgi üretme, icat yapma, teknoloji geliştirme çabaları firma ve kurumları yenilik yapma çalışmalarına yöneltmektedir. Böylece firmalar bu tarz çalışmalar sonucu elde edecekleri bilgileri ürüne dönüştürerek karlarını artıracaklardır.
- Bilgi ekonomisi yenilik temelli bir ekonomidir. Bilgi ekonomisinde yenilik faaliyeti sonucu bir ürün üretildikten sonra, öncelikli olarak o ürünün yerini alacak yeni bir yenilik faaliyetine girilmesi gerekir. Yenilikçi kişi bunu yapmaz ise mutlaka onun yerine bir başkası yapacaktır. Dolayısıyla ürünlerin, sistemlerin, süreçlerin, pazarlamanın ve insanların sürekli olarak yenilenmesini öngören yenilik ve yaratıcılık kavramları bilgi ekonomisinin sürdürülebilirliği açısından çok önemlidir. Yenilik, olmayan bir ürünü veya hizmeti ortaya çıkarmak ya da bir işi daha önce yapılmadığı bir şekilde yapmak biçiminde olabileceği gibi doğada var olan ama daha önce keşfedilemeyen bir süreci yaşama geçirmek şeklinde de olabilir.
- Bilgi ekonomisi üretim süreç ve yapısını etkileyen etkileşimlerin önünü açmaktadır. Tüketiciler kendi zevk ve tercihlerine göre belirledikleri ürün özelliklerini sanal ortamda üreticilere aktararak üretim sürecine dahil olabilmektedir. Böylece kitlesel üretimin yerine bireysel üretim süreci ön plana çıkmaktadır. Örneğin, Amerikalı bir otomobil markası internet ortamında ya da kendi satış yerlerinde bir otomobil yapılandırma hizmeti sunarak istediğiniz özelliklere sahip otomobili 16 gün içinde üretebilmektedir. Tüketiciler bilgi ekonomisinin sunduğu avantajları kullanarak üretim sürecine dahil olma imkânına sahip olmaktadır.

- Bilgi ekonomisi hız dayalı bir sistem üzerine inşa edilmiştir. Ekonomik faaliyetlerin ve iş dünyasının başarısında hız anahtar bir değişken haline gelmiştir. Müşteriler siparişlerini elektronik ortamda verebilirken, işletme tarafından tedarik ve nakliye işlemleri anında başlatılabilmektedir. Bilgi ekonomisinde ürün yaşam süreleri de oldukça kısalmıştır. Örneğin, 90'lı yıllarda bir otomobilin konsept oluşturma sürecinden üretim bandına kadar ortalama 6 yıl kadar bir süre gerekli iken, günümüzde 2 yıl süre içinde üretim tamamlanabilmektedir.
- Bilgi ekonomisi küresel bir ekonomidir. İki kutuplu bir dünya yerine yeni, dinamik ve değişken bir küresel ortam meydana gelmiştir. Ekonomik duvarların azalması ile şirketlerin sınır ötesinde yatırımlar yapması, iştiraklerde bulunması, mal ve hizmet üretmesi gibi faaliyetlerin önü açılmıştır. P. Druker'a göre, bilgi hiçbir sınır tanımamaktadır. Ona göre, ulusal bilgi ya da uluslararası bilgi diye bir ayrım yoktur. Bireysel organizasyon ulusal, bölgesel ya da uluslararası bir nitelik gösterse de yalnızca bir dünya ekonomisi vardır. Küreselleşme teknolojinin genişlemesine imkân sağlarken küresel finans piyasalarında yeni fırsatların yakalanması adına önemli avantajlar getirmektedir.
- Bilgi ekonomisinin yaygınlaşması bazı toplumsal sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. İktidar mücadelesi, mahremiyet, erişim hakkı, eşitlik, iş yaşamının kalitesi, demokratik sürecin geleceği gibi konularda bazı çatışmalar gündeme gelebilmekte ve toplumsal travmalara yol açabilmektedir. Bilgi ekonomisinin genişleme sürecinde uygun politikaların belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması ile bu çatışmalar engellenebilecektir.

#### **2.4. Bilgi Ekonomisinin Ölçülmesi**

Bir ülkenin bilgi ekonomisi açısından hangi seviyede bulunduğunu tespit etmek, içinde bulunduğu durumu değerlendirmek, potansiyelini ortaya çıkarmak ve elde edilen sonuçlara göre hangi politikaların uygulanacağını saptamak ülkenin teknolojik gelişimi açısından son derece önemlidir.

Bilginin bir üretim faktörü olarak yüksek katma değerli mal veya hizmetler sunmada ön plana çıkması, bilgi ekonomisi ile ilgili çok sayıda ölçüm ölçeğinin, araçlarının ve modellerinin geliştirilmesini teşvik etmiştir. Bilgi ekonomisi iki farklı yöntem ile ölçülebilmektedir. İlk yöntemde çeşitli uluslararası kuruluşların yayımladıkları bilgi ekonomisi endekslerinden yararlanılırken, ikinci yöntemde Ar-Ge harcamaları, eğitim harcamaları, bilgi ve iletişim teknolojileri harcamaları, bilimsel makale sayısı, yüksek teknoloji mal ihracatı, bilim hizmetleri ihracatı, bireysel internet kullanımı, eğitilmiş işgücü sayısı gibi bazı iktisadi göstergelerden yararlanılmaktadır (Özsağır, 2016: 207).

Bir ülkenin bilgi ekonomisi alanında kaydettiği ilerlemeyi ölçmek için dünyada en sık kullanılan endeksler şunlardır;

- Dünya Bankası tarafından geliştirilen Bilgi Ekonomisi Endeksi
- Dünya Ekonomik Forumu tarafından oluşturulan Lizbon Karnesi
- Avrupa Birliği tarafından geliştirilen Avrupa Yenilik Endeksi

#### **2.4.1. Dünya Bankası Bilgi Ekonomisi Endeksi (KEI)**

Dünya Bankası Bilgi Geliştirme Enstitüsü bilgiye erişim ve bilgiyi kullanma konusunda çeşitli çalışmalarda bulunarak ülkeleri daha rekabetçi hale getirme, ekonomik büyüme, refah artışı ve ülke kapasitelerinin genişletilmesi gibi konularda öncü bir rol oynamaktadır. Dünya Bankası belirli dönemlerde bilgi ekonomisi ile ilgili endeksler yayımlayarak ülkelerin küresel ortamda rekabet etme yeteneklerini ölçme ve diğer ülkeler ile karşılaştırma yapma konusunda yardımcı olmaktadır.

Dünya Bankası ülkelerin bilgi ekonomisine geçiş sürecinde kullanabilecekleri dört temel unsur belirlemiştir. Ayrıca bu unsurlara bağlı değişkenler ile ülke performanslarını tespit etmeye yönelik çalışmalar yapmaktadır (World Bank Institute, 2008: 1-3, Chen ve Dahlman, 2006: 5-9):

##### ***1- Ekonomik ve Kurumsal Rejim***

Ülkenin ekonomik ve kurumsal rejimi, mevcut veya yeni bilginin verimli kullanımı ve girişimciliğin geliştirilmesi yönünde politikalar uygulamalıdır. Mevcut ve yeni bilginin etkin bir şekilde kullanımı ve tahsis edilmesini kolaylaştıran bir

ekonomik rejim, politika değişikliğini teşvik etmeye yardımcı olacaktır. Serbest ticaret ortamının sağlanması ve doğrudan yabancı yatırımların önündeki engellerin kaldırılması piyasa işlemlerinde bilginin kullanılmasını teşvik edecektir. Hükümetler girişimciliği ve bilgi yatırımlarını desteklemek için mülkiyet haklarını koruma yönünde güçlü adımlar atmalıdır.

## ***2- Eğitim ve Öğretim***

Ülkede yaşayan insanların yaratıcılıklarını ve yeteneklerini öne çıkaran bir eğitim ve öğretim sisteminin varlığı, bilginin verimli bir şekilde oluşturulması, kullanılması ve yayılması için gereklidir. Böylece bilgiyi üreten, paylaşan ve yayılmasını sağlayan bireyler yetiştirilebilecektir. İyi düzeyde eğitilmiş ve yetenekli bir nüfus, toplam faktör verimliliği ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi olumlu şekilde etkileyecektir.

İnsanların bilgi edinme ve kullanma kapasitelerini arttırmak için temel eğitim gereklidir. Öte yandan, teknolojik yenilik için teknik orta düzey eğitim; mühendislik ve bilimsel alanlarda ise yüksek öğretim gereklidir. Daha eğitilmiş bir nüfus göreceli olarak teknolojik gelişime açık olma eğilimindedir. Bu durum, firmaların teknolojik olarak daha ileri düzeyde malları üretme ve üretim tekniklerini yenileme yolunda teşvik edici olacaktır.

## ***3- Bilgi ve İletişim Altyapısı***

Bilginin etkili bir şekilde iletilmesini, yayılmasını ve işlenmesini sağlamak için dinamik bir bilgi altyapısına ihtiyaç vardır. Bir ekonomide bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı, bilgisayarlar, telefonlar, televizyon ve radyolar ile bunları birbirine bağlayan çeşitli ağların erişilebilirliğini, güvenilirliğini ve verimliliğini ifade etmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri bilgi ekonomisinin temelini oluşturmakla beraber ekonomik büyüme ve sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi için etkili bir araç olarak kabul edilmiştir. Etkili bir bilgi akışı işlem maliyetlerini azaltır, daha fazla iletişim sağlar, verimlilik ve çıktı artışına olumlu katkıda bulunur.

## ***4- Yenilik Sistemi***

Ekonomik büyüme için teknik ilerleme son derece önemli bir unsur olmakla beraber bu tür teknik ilerlemeler için etkili bir yenilik sisteminin varlığı gereklidir.

Yenilik sistemi, bir ülkenin bilgi edinme, yaratma, yayma ve kullanma şeklini etkileyen kurumlar, kurallar ve prosedürler ağını ifade etmektedir.

Bir ülkenin yenilik sistemi (firmalar, araştırma merkezleri, üniversiteler, düşünce kuruluşları ve diğer kuruluşlar) artan küresel bilgi birikimine erişme, onu yerel ihtiyaçlara uyarlama ve yeni teknoloji oluşturma yeteneğine sahip olmalıdır. Etkili bir yenilik sistemi ile Ar-Ge ön plana çıkarken yeni ürünler, yeni süreçler, yeni bilgiler yaratılarak teknik ilerlemenin alt yapısı oluşturulmaktadır.

Dünya Bankası Kalkınma İçin Bilgi (K4D) Programı tarafından geliştirilen “Bilgi Değerlendirme Metodolojisi” (KAM) ile ülkeler, rakipleri karşısında zayıf yönlerini tespit etme veya üstünlüklerini ön plana çıkarma şansına sahip olmaktadır. Bilgi değerlendirme metodolojisi ülkelerin bilgi ekonomisine hazır olmalarının temel bir değerlendirmesini sağlamak için tasarlanmıştır. Böylece politika yapıcılarının hangi sektörler ya da hangi yatırımlara odaklanması gerektiği konusunda yol gösteren istatistiki sonuçlar elde edilebilmektedir. KAM'ın en önemli özelliği, bilgi ekonomisi ile ilgili geniş yelpazedeki faktörlerin, bütünsel bir görünümünü sağlayan sektörler arası yaklaşım sergilemesidir. Şeffaflığı, basitliği ve çok yönlülüğü ile birlikte KAM, bilgi ekonomisi ile ilgili en önemli göstergelerden biridir (Chen ve Dahlman, 2006: 1).

Tablo 1: Basic Scorecard Modeli Temel Unsurları ve Değişkenleri

Temel Unsurlar	Değişkenler
Ülke Performansı	<ul style="list-style-type: none"><li>Yıllık GSYH Büyümesi</li><li>İnsani Gelişme Endeksi</li></ul>
Ekonomik ve Kurumsal Rejim	<ul style="list-style-type: none"><li>Tarife ve Tarife Dışı Engeller</li><li>Yasal Düzenleme Kalitesi</li><li>Hukukun Üstünlüğü</li></ul>
Eğitim ve Öğretim	<ul style="list-style-type: none"><li>Yetişkin Okuma-Yazma Oranı</li><li>Orta Öğretim Katılma Oranı</li><li>Yüksek Öğretim Katılma Oranı</li></ul>
Bilgi ve İletişim Altyapısı	<ul style="list-style-type: none"><li>Bin Kişi Başına Düşen Telefon Sayısı</li><li>Bin Kişi Başına Düşen Bilgisayar Sayısı</li><li>Bin Kişi Başına Düşen İnternet Kullanıcı Sayısı</li></ul>
Yenilik Sistemi	<ul style="list-style-type: none"><li>Kişi Başına Düşen Telif Ödemeleri (\$)</li><li>Milyon Kişi Başına Düşen Teknik Makale Sayısı</li><li>Milyon Kişi Başına Düşen Patent ve Ticari Marka Sayısı</li></ul>

Kaynak: Chen ve Dahlman, (2006): 37

KAM üç temel modelden oluşmaktadır. Modellerden ilki Basic Scorecard Modelidir. Basic Scorecard Modeli bilgi ekonomisinin dört temel unsuru bakımından

belirli bir ÷lke veya b÷lgenin performansına genel bir bakış sağlar. Modelde on d÷rt standart değişken bulunmaktadır. Değişkenlerden ikisi performans değişkeni, on iki tanesi de bilgi değişkeni olarak tanımlanmıştır. Tablo 1’de bilgi ekonomisinin d÷rt temel unsuru ve bu unsurlara bağlı değişkenler gösterilmektedir.

KAM’ın ikinci modeli Bilgi Ekonomisi Endeksi (KEI)’dir. Bilgi Ekonomisi Endeksi bir ÷lkenin veya b÷lgenin genel gelişim düzeyini temsil eden bütünleştirilmiş bir endekstir. Bilgi ekonomisinin d÷rt temel unsurunun performansı özetlenmektedir ve Basic Scorecard Modelinde yer alan on iki bilgi değişkeninin normalleştirilmiş değerlerinin basit ortalaması olarak yapılandırılmıştır (Chen ve Dahlman, 2006: 11).

KAM’ın üçüncü ve son modeli Custom Scorecards modelidir. Bu model kullanıcılara istedikleri ÷lkeleri ve istedikleri değişkenleri seçerek analiz yapma imkânı vermektedir. Çeşitli değişken kombinasyonlarını kişiselleştirme esnekliğine sahip olan modele ait değişkenler Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2: Custom Scorecard Modelinde Kullanılan Değişkenler

**Performans Değişkenleri**

Yıllık GSYH büyümesi (%)  
 Kişi Başına GSYH (Satın Alma Gücü Paritesi)  
 İnsani Gelişme Endeksi  
 Yoksulluk Endeksi  
 Ülke Risk Oranı (ICRG)  
 İşsizlik Oranı (Toplam Emek Gücü %)  
 Sanayi İstihdamı (Toplam İstihdam %)  
 Hizmet Sektörü İstihdamı (Toplam İstihdam %)  
 GSYH (\$)

**Ekonomik Rejim**

Brüt Sermaye Birikimi (GSYH %)  
 Bütçe Dengesi (GSYH %)  
 Ticaret (GSYH %)  
 Tarife ve Tarife Dışı Engeller  
 Fikri Mülkiyet Haklarının Korunması  
 Bankaların Sağlamlığı  
 Mal-Hizmet İhracatı (GSYH %)  
 Faiz Oranları Farkı (Kredi ve Mevduat)  
 Yerel Rekabetin Yoğunluğu  
 Ülke İçi Özel Sektöre Kredi (GSYH %)

**Kurumlar**

Yasal Düzenleme Kalitesi  
 Hukukun Üstünlüğü  
 Yönetim Etkinliği  
 Düşünce Özgürlüğü ve Hesap Verilebilirlik  
 Politik İstikrar  
 Yolsuzlukla Mücadele  
 Basın Özgürlüğü

**Eğitim ve İnsan Kaynakları**

Yetişkin Okuma-Yazma Oranı (15 Yaş Üzeri %)  
 Ortalama Eğitim Süresi  
 Orta Öğretim Katılma Oranı  
 Yüksek Öğretim Katılma Oranı  
 Doğumdan İtibaren Yaşam Beklentisi  
 Okullarda İnternet Erişimi  
 Eğitimde Kamu Harcamaları (GSYH %)  
 Uzman ve Teknik Çalışan Sayısı (İşgücü %)  
 Matematik Alanında Başarı Derecesi  
 Fen Alanında Başarı Derecesi  
 Fen ve Matematik Eğitiminde Kalite  
 Personel Eğitimi Kapsamı  
 Yönetim Alanında Yeterli Eğitimin Verilmesi  
 Beyin Göçü

**Yenilik Sistemi**

DYY (GSYH %)  
 Telif ve Lisans Ücreti Ödemeleri (Milyon \$)  
 Telif ve Lisans Ücreti Ödemeleri (\$\Nüfus)  
 Telif ve Lisans Ücreti Gelirleri (Milyon \$)  
 Telif ve Lisans Ücreti Gelirleri (\$\Nüfus)  
 Fen/Mat. Öğrenci Sayısı (Yükseköğretim %)  
 AR-GE Araştırmacıları  
 AR-GE Araştırmacıları\Milyon  
 Toplam AR-GE Harcamaları (GSYH %)  
 İmalat Sanayi Ticareti (GSYH %)  
 Şirketler ve Üniversiteler Araştırma İş birliği  
 Bir İşletme Kurma Mal. (Kişi Başı GSMH %)  
 Bir Sözleşmeyi Uygulama Mal. (Kişi Başı GSMH %)  
 Bilimsel ve Teknik Makale Sayısı  
 Milyon Başına Bilimsel ve Tek Makale Sayısı  
 Yeni Girişimler için Mevzuat Yükü  
 Risk Sermayesinin Mevcudiyeti  
 USPTO Tarafından Verilen Patent Sayısı  
 Milyon Başına USPTO Tarafından Verilen Patent Sayısı  
 Küme Gelişim Durumu  
 Yüksek Tek. İhracatı (Mamul Mal İhr. %)  
 Özel Sektör AR-GE Harcamaları

**Bilgi Altyapısı**

Bin Kişi Başına Telefon Sayısı  
 Bin Kişi Başına Telefon Hattı Sayısı  
 Bin Kişi Başına Cep Telefonu Sayısı  
 Bin Kişi Başına Bilgisayar Sayısı  
 Bin Kişi Başına Televizyon Sayısı  
 Bin Kişi Başına Radyo Sayısı  
 On Bin Kişi Başına Günlük Gazete Sayısı  
 On Bin Kişi Başı İnternet Host Sayısı  
 On Bin Kişi Başı İnternete Erişim Sayısı  
 Uluslararası Telekomünikasyon Maliyeti  
 E-devlet Uygulaması  
 Bilgi ve İletişim Harcamaları (GSYH %)

**Cinsiyet Eşitliği**

Cinsiyet gelişimi Endeksi  
 Kadın İşgücü (Toplam İş Gücü %)  
 Meclis'teki Kadın Milletvekili Sayısı  
 Kadın Okuryazarlık Oranı (+15 %)  
 Okula kayıt, Lise, Kadın (Toplam %)  
 Okula kayıt, Yüksek Öğretim, Kadın (Toplam %)

Kaynak: (Chen ve Dahlman, 2006: 38)



Bilgi Değerlendirme Metodolojisi (KAM), Bilgi Endeksi (KI) ve Bilgi Ekonomisi Endeksi (KEI) olmak üzere iki ana endeksten oluşmaktadır. Her iki endeks de Tablo 1’de yer alan dört temel unsura dayanmaktadır. Bilgi ekonomisini oluşturan dört temel unsur ve her temel unsura etki eden üç değişken endeks hesaplamalarında kullanılmaktadır. Değişkenler ışığında her bir unsura ait endeks hesaplanarak, dört temel endeksin ortalaması alınmaktadır. Ortalamanın sonucuna göre ülke performansları 0-10 arası bir puana tabi tutularak sıralama yapılmaktadır. En iyi performansa sahip ülke birinci sırada yer alırken, ülkelerin aldıkları puanlara göre sıralama devam etmekte ve en düşük puanlı ülke son sırada kendine yer bulmaktadır.

Dünya Bankası sonuncusu 2012 yılı olmak üzere çeşitli dönemlerde Bilgi Ekonomisi Endeksi yayımlamıştır. Son yayımlanan 2012 endeksinde 146 ülkenin bilgi ekonomisi verileri karşılaştırılmıştır.

Tablo 3’de 1995, 2000 ve 2012 yıllarına ait Bilgi Ekonomisi Endeksi ülke başarı sırasına göre gösterilmiştir.

Tablo 3: Bilgi Ekonomisi Endeksi Sıralaması (2012-2000-1995)

Sıralama 2012	Sıralama 2000	Ülke	2012	2000	1995
1	1	İsveç	9,43	9,65	9,45
2	8	Finlandiya	9,33	9,22	9,33
3	3	Danimarka	9,16	9,32	9,48
4	2	Hollanda	9,11	9,34	9,44
5	7	Norveç	9,11	9,25	9,46
6	9	Yeni Zelanda	8,97	9,19	9,39
7	10	Kanada	8,92	9,07	9,19
8	15	Almanya	8,90	8,84	8,91
9	6	Avusturalya	8,88	9,27	9,27
10	4	İsviçre	8,87	9,28	9,28
73	68	Türkiye	5,16	5,42	5,46

Kaynak: <http://globalstanding.ncsi.gov.om> (31.03.2018)

Tablo 3’te görüleceği üzere bilgi ekonomisinde en gelişmiş ülkeler İskandinav ülkeleridir. İsveç, 2000 ve 2012 yıllarında yayımlanan bilgi ekonomisi endeksinin her ikisinde de birinci sırada yer almaktadır. 2000 yılı ile karşılaştırıldığında en büyük atılımı Almanya ve Finlandiya yapmıştır. Almanya 2000 yılındaki sıralamada 15.

sırada yer alırken son yayımlanan 2012 yılındaki endekste 8. sıraya kadar yükselmiştir. Türkiye ise hem puan hem de sıralama olarak ilk on ülkenin gerisinde yer almaktadır.

Ulusal bilgi ekonomisi oluşturmanın ilk adımı, ülkenin güçlü ve zayıf taraflarının yanı sıra gerçek ve potansiyel rakiplerinin de güçlü ve zayıf taraflarını anlamaktan geçmektedir. Dünya Bankası yayımladığı bilgi ekonomisi endeksi ile ülkelere yol gösterici bir misyon edinmektedir. Böylece ülkeler hedeflerini daha net belirleyerek gerekli politika ve yatırımlar geliştirebilmektedir.

#### **2.4.2. Lizbon Karnesi**

Avrupa Birliği ülkeleri 2000 yılında Portekiz'in Lizbon kentinde gerçekleştirdikleri zirvede "Lizbon Stratejisi" isimli bir gelişme planı yayımlamışlardır. Buna göre, dünyada en rekabetçi ve en dinamik bilgi temelli ekonomi olmak, sürdürülebilir ekonomik büyümeyi sosyal bir uyum içinde gerçekleştirmek ve ABD ile olan ekonomik uçurumu kapatmak amacı ile bir ekonomik reform programı hazırlanmıştır (Velden, 2009: 1). Programın stratejik hedefi üye ülkelerin bilgi temelli ekonomiye geçişini sağlamak amacı ile Ar-Ge ve yenilik için gerekli yapısal reform sürecini hızlandırmaktır.

AB'ye üye ve aday ülkelerin bilgi seviyesini ölçmek amacıyla 2004 yılında "Lizbon Karnesi" oluşturulmuştur. Lizbon Karnesi bilgi temelli ekonomi için gerekli sekiz temel gösterge üzerine yapılandırılmıştır. Ülke puanları ve sıralamaları belirlenirken anket yöntemi ile elde edilen araştırma verileri ve istatistiksel verilerden yararlanılmıştır. Lizbon Karnesinde yer alan sekiz temel gösterge şu şekildedir (World Economic Forum, 2010: 4):

- ***Bilgi Toplumu***

Bilgi toplumu, bir ekonominin bilgi paylaşımını ve endüstrilerin verimliliğini artırmak için bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma biçimi ile ilgilidir. Bilgi toplumu seviyesini ölçmek amacı ile nüfus içerisinde internete erişim oranı, kişisel bilgisayar oranı gibi verilerin yanı sıra anket yöntemi ile elde edilen bilgilerden yararlanılmaktadır.

- ***Yenilik ve Ar-Ge***

Gelişmiş ülkelerde sürdürülebilir ekonomik büyüme hedefi, yenilik ve Ar-Ge faaliyetlerini ön plana çıkarmaktadır. Bu tür faaliyetler ekonomide verimlilik artışına neden olduğu için bilgi ekonomisine geçiş sürecinde kritik öneme sahiptir. Lizbon Karnesinin bu göstergesinde Ar-Ge yatırımları, bilimsel araştırma kurumlarının kalitesi, üniversiteler ile sanayi arasındaki iş birliğinin kapsamı, kişi başına patent sayısı, fikri mülkiyet haklarının korunması gibi veriler kullanılmaktadır.

- ***Liberalizasyon (Serbestleşme)***

AB ülkeleri malların, hizmetlerin, sermayenin ve iş gücünün birlik içerisinde serbestçe dolaşımını sağlamak amacıyla gerekli yasal düzenlemeleri hayata geçirmişlerdir. Böylece Avrupa sanayinin rekabet gücü için büyük öneme sahip mal ve hizmetlerin serbest dolaşımı gerçekleştirilecektir. Bu göstergede yer alan araştırma verileri anket yöntemi ile elde edilmektedir.

- ***Network Endüstrileri***

Lizbon Stratejisi'nin piyasaların işleyişini iyileştirmeye yönelik hedefleri arasında network ağlarının yaygınlaştırılması da yer almaktadır. Üye ülkelerin network ağları konusunda hangi düzeyde olduğunu belirlemek amacı ile mobil telefon abone sayısı ve ana telefon hattı sayısı verilerinden yararlanılmaktadır. Aynı zamanda anket yöntemi ile elde edilen araştırma bilgileri de hesaplamalarda kullanılmaktadır.

- ***Finansal Hizmetler***

2008 yılında yaşanan küresel finansal kriz dikkatleri finans piyasalarına çekmiştir. Reel sektörün en önemli sorunlarından biri olan kaynak ihtiyacının güçlü bir finansal sistem ile karşılanabileceğinden hareketle, finansal hizmetler göstergesi oluşturulmuştur. Bu kalemde anket yöntemi ile elde edilen araştırma bilgileri kullanılmaktadır.

- ***Girişimcilik***

AB ülkeleri yeni iş kurmanın önündeki idari engellerin kaldırılması ve vergilerin azaltılması yolunda önemli kararlar alarak girişimciliği teşvik programları

hazırlamışlardır. Lizbon Karnesinde yer alan bu göstergede bir işletme kurmak için gerekli işlem sayısı ve bir işletme kurmak için harcanan gün sayısı verilerinden yararlanılmaktadır.

- **Sosyal Bağlam**

Lizbon Stratejisi'nin temel ilkelerinden birisi de yeni iş kolları yaratmak ve iş gücüne katılımı artırmaktır. Bununla birlikte, çalışanların hızla değişen iş ortamında rekabet edebilmesi için yüksek kaliteli örgün eğitim ve işbaşı eğitimi programlarını oluşturmak öncelikli hedeflerdendir. Kadınların işgücüne katılım oranı ve işsizlik oranları puan hesaplamalarında kullanılmaktadır.

- **Sürdürülebilir Kalkınma**

Sürdürülebilir büyüme ve kalkınma Mart 2001 Stockholm Zirvesi ve Avrupa 2020 Stratejinde kritik öneme sahip olan uzun vadeli bir Lizbon hedefidir. Bu gösterge, mevcut neslin yaşam kalitesinin yükseltilmesi ve gelecek nesillere daha yaşanılabilir bir dünya bırakmak için yapılması gerekenleri dikkate almaktadır. Lizbon Stratejisi'nde iklim değişikliği, ulaşım, halk sağlığı ve doğal kaynaklar gibi alanlar ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte, çevre mevzuatı, çevre anlaşmaları ve çevresel kalite izlenen konuların başında gelmektedir.

Lizbon Karnesi, anket araştırma verileri ve istatistiksel veriler bir araya getirilerek oluşturulmaktadır.

Tablo 4: Lizbon Karnesi Sıralaması (2002-2010) ve 2010 Yılı Ülke Puanları

Ülke	2010 Puanı	2010 Sıralama	2008 Sıralama	2006 Sıralama	2004 Sıralama	2002 Sıralama
İsveç	5,83	1	1	3	3	2
Finlandiya	5,72	2	3	2	1	1
Danimarka	5,61	3	2	1	2	3
Hollanda	5,51	4	4	4	5	5
Lüksemburg	5,43	5	7	8	7	-
Almanya	5,39	6	6	5	6	6
Avusturya	5,39	7	5	7	9	7
Fransa	5,22	8	8	9	8	9
İngiltere	5,15	9	9	6	4	4
Belçika	5,15	10	10	10	10	8

Kaynak: The Lisbon Review 2010 s.8

Tablo 4’de 2002’den 2010 yılına kadar yayımlanan Lizbon Karnesi sıralama sonuçları ve 2010 yılına ait ülke puanları gösterilmektedir. Ülkeler, farklı ölçek ölçümleri ile 1’den 7’ye kadar puanlandırma yöntemi ile sıralanmaktadır. İskandinav ülkeleri olan İsveç, Finlandiya ve Danimarka yayımlanan tüm Lizbon Karnesi raporlarında ilk üç sırada yer almaktadır. Tablo 4 incelendiğinde aynı durumun ilk on ülke içinde geçerli olduğu görülebilmektedir. Yayımlanan tüm raporlarda ilk on sırada yer alan ülkelerin sadece yerlerinin değiştiği ve sadece Lüksemburg’un 2 sıra birden yükselerek son yayımlanan 2010 raporunda 5. sırada yer aldığı gözlenmektedir.

Lizbon Karnesi AB ülkelerinin bilgi ekonomisi yönünden ilerlemelerini karşılaştırmak amacı ile kullanılan bir puanlama sistemidir. Bununla birlikte, AB’nin rekabet halinde olduğu ABD ve Doğu Asya ülkelerinin de bilgi ekonomisi seviyesini ölçmek amacı ile raporlar yayımlanmaktadır. Tablo 5’de Japonya, Hong Kong, G. Kore, Tayvan ve Singapur’un yer aldığı Doğu Asya ülkeleri ile ABD ve AB’nin 2010 yılına ait Lizbon Karnesi puanları gösterilmiştir.

Tablo 5: AB, ABD ve Doğu Asya Ülkeleri Lizbon Karnesi 2010

<b>Temel Göstergeler</b>	<b>AB</b>	<b>ABD</b>	<b>Doğu Asya</b>
Bilgi Toplumu	4,73	5,79	5,56
Yenilik ve Ar-Ge	4,23	6,03	5,24
Liberalizasyon	4,80	5,05	5,10
Network Endüstrileri	5,39	5,73	6,06
Finansal Hizmetler	5,05	5,22	5,41
Girişimcilik	4,60	5,07	5,17
Sosyal Bağlam	4,51	4,71	4,93
Sürdürülebilir Kalkınma	5,16	4,59	4,74
<b>Toplam Skor</b>	<b>4,81</b>	<b>5,27</b>	<b>5,28</b>

Kaynak: The Lisbon Review 2010 s.11

Tablo 5’den görüleceği üzere AB ülkeleri 8 temel göstergeden sadece sürdürülebilir kalkınma alanında ABD ve Doğu Asya ülkelerinin puan olarak üstünde yer almaktadır. Toplam skor incelendiğinde AB ortalaması ABD’den 0,46 puan, 5 Doğu Asya ülkesinin ortalamasından ise 0,47 puan gerisindedir.

Türkiye 2010 yılındaki Lizbon Karnesinde AB’ye üye olmayan Doğu Avrupa ülkeleri grubunda yer almıştır. Tablo 6’da ilgili yıla ait Türkiye’nin puanları gösterilmiştir.

Tablo 6: 2010 Lizbon Karnesi Türkiye

<b>Temel Göstergeler</b>	<b>Türkiye</b>
Bilgi Toplumu	3,61
Yenilik ve Ar-Ge	3,24
Liberalizasyon	4,39
Network Endüstrileri	4,38
Finansal Hizmetler	4,39
Girişimcilik	4,46
Sosyal Bağlam	3,19
Sürdürülebilir Kalkınma	3,12
<b>Toplam Skor</b>	<b>3,85</b>

Kaynak: The Lisbon Review 2010 s.13

Tablo 6 incelendiğinde Türkiye'nin en güçlü olduğu göstergenin 4,46 ile girişimcilik, en zayıf göstergenin ise 3,12 ile sürdürülebilir kalkınma olduğu görülebilecektir. Türkiye toplamda elde ettiği 3,85 puan ile AB ortalamasının 0,96 puan gerisinde kalmıştır.

Lizbon Karnesi 2010 yılında "Avrupa 2020 Stratejisi" kapsamında yeniden düzenlenmiştir. Buna göre, sekiz temel gösterge beşe indirilmiş ve anket yöntemi ile veri elde etme yöntemi tamamıyla kaldırılmıştır. Avrupa Birliği'ne üye olmayan ülkeler hesaplama dışı bırakılarak sadece birliğe üye ülkelerin kıyaslama aracı haline dönüştürülmüştür (Leon, 2017: 237).

#### **2.4.3. Avrupa Yenilik Endeksi<sup>14</sup>**

Avrupa 2020 Stratejisi kapsamında oluşturulan "Avrupa Yenilik Endeksi", bilgi ekonomisi seviyesini ölçmede yenilik ve Ar-Ge'yi öne çıkaran bir puanlama yöntemini benimsemiştir. Endeks, 36 Avrupa ülkesinin yanında ABD, Çin, Japonya, Brezilya, Rusya, Hindistan gibi ülkelerin yenilik performanslarının karşılaştırmalı bir analizini yapmaktadır. Aynı zamanda, ülkelerin ulusal yenilik sistemlerinin güçlü ve zayıf yönleri tespit edilerek gerekli önlemleri alma konusunda yol gösterici bir nitelik kazandırılmıştır (European Union, 2017b: 8).

Avrupa Yenilik Endeksi göstergeleri yıllar içinde güncellenerek sosyal değişimlere ve yeni teknolojik gelişmelere göre gruplandırılmıştır. 2017 yılı itibariyle,

<sup>14</sup> Avrupa Yenilik Endeksi 2010-2015 yılları arasında, Yenilik Birliği Endeksi olarak adlandırılmıştır. 2016 yılından itibaren eski adıyla yayımlanmaya başlanmıştır.

4'ü temel olmak üzere toplam 27 gösterge belirlenmiştir. Tablo 7'de ülkelerin ulusal araştırma ve yenilik kapasitelerini ölçen bu göstergelere yer verilmiştir.



Tablo 7: Avrupa Yenilik Endeksi Göstergeleri

<b>ÇERÇEVE ŞARTLARI</b>	
<b>İnsan Kaynakları</b>	
25-34 Yaş Aralığında Yeni Doktora Mezunu (1000 Kişi Başına)	
25-34 Yaş Aralığındaki Yüksek Öğretimli Nüfus (% Toplam Nüfus)	
25-64 Yaş Aralığında Hayat Boyu Öğrenme Sistemine Katılanlar (% Toplam Nüfus)	
<b>Cazip Araştırma Sistemleri</b>	
Milyon Kişi Başına Düşen Uluslararası Ortak Yazarlı Bilimsel Yayın Sayısı	
Atıf Yapılan Yayın Sayısı (En Çok Atıf Yapılan %10'luk Dilimde)	
Yabancı Uyruklu Doktora Öğrenci Sayısı (% Ülkedeki Tüm Doktoralı Öğrenciler)	
<b>Yenilik Dostu Çevre</b>	
Geniş Bant Erişim Yaygınlığı (En az 100 Mbps Hızında İnternet Erişimine Sahip Firma Sayısı)	
Fırsat Odaklı Girişimcilik (Motivasyon Endeksi-Küresel Girişimcilik Monitörü)	
<b>YATIRIMLAR</b>	
<b>Finansman ve Destek</b>	
Kamu Sektöründe Ar-Ge Harcamaları (% GSYH)	
Risk Sermayesi Yatırımları (% GSYH)	
<b>Firma Yatırımları</b>	
Özel Sektör Ar-Ge Harcamaları (% GSYH)	
Firmaların Ar-Ge Dışı Yenilik Harcamaları (% Toplam Ciro)	
Personeline BİT ile İlgili Eğitim Veren Firma Sayısı	
<b>YENİLİĞE YÖNELİK FAALİYETLER</b>	
<b>Yenilikçiler</b>	
Ürün ya da Süreç Yeniliği Faaliyetinde Bulunan KOBİ Sayısı (%Toplam KOBİ Sayısı)	
Pazarlama ya da Organizasyonel Yenilik Faaliyetinde Bulunan KOBİ Sayısı (%Toplam KOBİ Sayısı)	
Kurum İçi Yenilik Faaliyetinde Bulunan KOBİ Sayısı	
<b>İş Birliği</b>	
Diğer KOBİ'ler ile İş birliği Yapan KOBİ Sayısı (%Toplam KOBİ Sayısı)	
Milyon Kişi Başına Kamu-Özel Sektör Ortak Yayın Sayısı	
Kamu Ar-Ge Harcamalarında Özel Sektör Finansman Katkısı (% GSYH)	
<b>Fikri Haklar</b>	
PCT Patent Başvuru Sayısı	
Ticari Marka Başvuru Sayısı	
Tasarım Başvuru Sayısı	
<b>ETKİLER</b>	
<b>İstihdam Etkileri</b>	
Bilgi Yoğun Faaliyetlerde İstihdam (% Toplam İstihdam)	
Yenilik Sektöründe Hızlı Büyüyen Firmalarda İstihdam (% Toplam İstihdam)	
<b>Satış Etkileri</b>	
Orta ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı (% Toplam Ürün İhracatı)	
Bilgi Yoğun Hizmet İhracatı (% Toplam Hizmet İhracatı)	
Yeni Pazar ya da Yeni Firmalara Yenilik Kaynaklı Satışlar (%Toplam Ciro)	

Kaynak: European Innovation Scoreboard 2017, s.10



Tablo 7’de yer alan göstergelere ait verilerin önemli bir kısmı Avrupa İstatistik Ofisi’nden (Eurostat) sağlanmaktadır. Ham veriler ekonometrik analiz yardımı ile en yükseği 1 olmak üzere 0-1 aralığında puanlar verilerek sonuçlandırılmaktadır. Elde edilen puanlara göre ülkeler düşük düzeyde, orta düzeyde ve ileri düzeyde yenilikçi kategorilerine ayrılmaktadır.

Tablo 8, 2010 yılından itibaren Avrupa Yenilik Endeksi kapsamında belirlenen endeks puanlarını göstermektedir.

Tablo 8: Avrupa Yenilik Endeks Puanları (2010-2017)

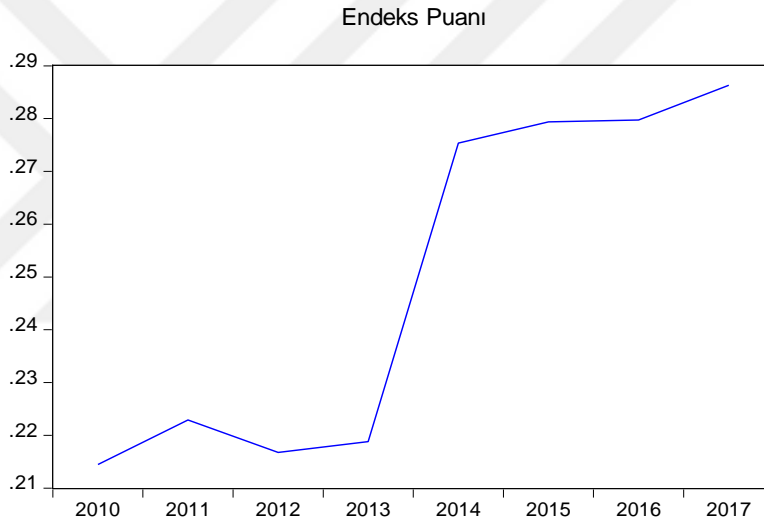
Ülke/Yıl	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
İsviçre	0,760	0,764	0,760	0,755	0,766	0,782	0,799	0,808
İsveç	0,684	0,690	0,694	0,700	0,686	0,693	0,708	0,710
Danimarka	0,665	0,685	0,688	0,695	0,682	0,684	0,670	0,668
Finlandiya	0,636	0,631	0,631	0,632	0,621	0,632	0,641	0,649
Hollanda	0,572	0,574	0,610	0,612	0,602	0,615	0,625	0,648
Birleşik Krallık	0,546	0,533	0,534	0,526	0,553	0,568	0,612	0,613
Lüksemburg	0,580	0,594	0,617	0,627	0,602	0,626	0,624	0,611
Almanya	0,609	0,616	0,614	0,615	0,594	0,598	0,593	0,603
Belçika	0,560	0,569	0,562	0,562	0,560	0,564	0,585	0,593
İrlanda	0,544	0,544	0,529	0,518	0,523	0,530	0,578	0,585
Avusturya	0,536	0,541	0,556	0,566	0,550	0,556	0,582	0,579
İzlanda	0,580	0,587	0,606	0,601	0,597	0,602	0,576	0,576
Norveç	0,478	0,492	0,482	0,487	0,477	0,488	0,572	0,571
Fransa	0,503	0,512	0,504	0,508	0,520	0,532	0,553	0,551
İsrail	0,562	0,564	0,569	0,576	0,535	0,545	0,542	0,541
<b>AB</b>	<b>0,477</b>	<b>0,478</b>	<b>0,471</b>	<b>0,476</b>	<b>0,476</b>	<b>0,485</b>	<b>0,498</b>	<b>0,504</b>
Slovenya	0,459	0,469	0,456	0,459	0,467	0,463	0,468	0,465
Çekya	0,429	0,422	0,394	0,401	0,399	0,408	0,403	0,415
Portekiz	0,413	0,409	0,390	0,402	0,386	0,397	0,395	0,406
Malta	0,330	0,319	0,299	0,349	0,392	0,405	0,377	0,403
İspanya	0,364	0,367	0,365	0,367	0,339	0,347	0,374	0,400
Estonya	0,412	0,427	0,436	0,439	0,417	0,432	0,389	0,397
G. Kıbrıs	0,430	0,424	0,418	0,434	0,378	0,393	0,376	0,386
İtalya	0,362	0,361	0,363	0,357	0,365	0,375	0,369	0,371
Litvanya	0,263	0,271	0,286	0,284	0,278	0,306	0,369	0,359
Sırbistan	0,272	0,268	0,327	0,341	0,353	0,356	0,341	0,335
Macaristan	0,332	0,327	0,311	0,312	0,315	0,318	0,323	0,332
Yunanistan	0,332	0,330	0,329	0,336	0,297	0,309	0,323	0,328
Slovakya	0,300	0,315	0,328	0,338	0,317	0,327	0,333	0,323
<b>Türkiye</b>	<b>0,214</b>	<b>0,223</b>	<b>0,217</b>	<b>0,219</b>	<b>0,275</b>	<b>0,279</b>	<b>0,280</b>	<b>0,286</b>
Letonya	0,230	0,230	0,217	0,216	0,262	0,294	0,278	0,285
Polonya	0,255	0,256	0,240	0,248	0,240	0,247	0,261	0,270
Hırvatistan	0,268	0,275	0,249	0,260	0,234	0,257	0,259	0,258
Bulgaristan	0,236	0,226	0,188	0,201	0,210	0,217	0,226	0,229
Makedonya	0,164	0,178	0,177	0,189	0,198	0,204	0,215	0,222
Romanya	0,224	0,223	0,191	0,190	0,153	0,145	0,154	0,157
Ukrayna	0,149	0,146	0,140	0,138	0,135	0,145	0,124	0,140

Kaynak: European Innovation Scoreboard 2018, s.98

Tabloya göre AB'ye üye 28 ülkenin ortalama puanı 2010 ve 2017 yılları arasında %5,8 artış göstermiştir. Altı üye ülke (Litvanya, Hollanda, Malta, İngiltere, Letonya, France) %10 ve üzeri performans artışı gösterirken, iki üye ülke (G. Kıbrıs, Romanya) %5 ve üzeri performans azalışı göstermiştir.

Avrupa Yenilik Endeksi 2018 raporuna göre Türkiye, orta düzeyde yenilikçi bir ülkedir. Türkiye 2010 yılındaki performansına kıyasla zaman içerisinde performansı %33,6 artmıştır. Yenilik sisteminin göreceli güçlü yanları firma yatırımları, yenilik dostu çevre ve yenilikçilerdir. Göreceli zayıf yanlarıysa istihdam etkileri, fikri haklar ve cazip araştırma sistemleridir. Şekil 5'te Türkiye'nin Avrupa Yenilik Endeksinin zaman içerisindeki seyri gözlenebilmektedir.

Şekil 5: Türkiye'nin Avrupa Yenilik Endeks Grafiği (2010-2017)



Kaynak: European Innovation Scoreboard 2018 Verileri ile Düzenlenmiştir.

Avrupa Yenilik Endeksi 2018 raporuna göre, Türkiye'de istihdamın dağılımında tarım-madencilik ve imalat sektörleri ön plana çıkarken, yüksek teknoloji imalatında istihdamın payının az olduğu gözlenmektedir.

## 2.5. Bilgi Ekonomisinin Temel Bileşenleri Işığında Türkiye-AB'nin Sayısal Çerçeve İncelenmesi

Bilgi ekonomisi, teknoloji ve bilgi yoğun sektörlerden gelen yüksek katma değer ve yeniliğin temel itici gücü ile önemini her geçen gün artırmaktadır. Ülkelerin bilgi ekonomisi temelinde hangi seviyede olduğunu tespit etmek, güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek sadece bilgi ekonomisi endeksleri ile değil aynı zamanda bazı

ekonomik parametrelerin incelenmesi sonucu da ortaya çıkabilmektedir. Bu bölümde literatürde yaygın olarak kullanılan bazı bilgi ekonomisi bileşenlerinin tanımsal kavramlarından yola çıkarak Türkiye ve AB ülkeleri performanslarına ait istatistiksel verilere yer verilecektir. Bu bağlamda, Dünya Bankası, OECD, Avrupa Birliği İstatistik Ofisi ve Türkiye İstatistik Kurumunun yayımladığı verilerden yararlanılmıştır.

### **2.5.1. Ar-Ge Faaliyetleri**

Ar-Ge, bilgi ve teknoloji temelli ekonomiler yaratma bağlamında yeniliğin arkasındaki en önemli unsurlardan biridir. Türkiye ve AB ülkeleri açısından, bilginin üretilmesi yolunda Ar-Ge faaliyetlerinin artırılması ve geliştirilmesi öncelikli hedefler olmaktadır. Ar-Ge ile ilgili veriler ekonomik büyüme, bilim, sanayi ve sosyal politikalarla ilgilenen karar alıcılara büyük fayda sağlamaktadır. Bununla birlikte, bilgiye dayalı ekonomiler Ar-Ge ve yenilik sistemlerine giderek daha fazla ilgi göstermektedir.

Türk Dil Kurumu tarafından yapılan tanıma göre Ar-Ge; *bir ürünün veya bir çalışmanın etkisini, verimliliğini, geliştirilmesini sağlamak için uzmanlarca yapılan ayrıntılı araştırma faaliyetleridir* (TDK, 2018).

OECD ülkelerinin bilim ve teknoloji politikalarının oluşturulması aşamasında gerekli olan Ar-Ge göstergelerine standart getirilmesi amacı ile hazırlanan Frascati Kılavuzu'na göre Ar-Ge; insan, kültür ve toplumun bilgisinden meydana gelen, bilgi birikiminin artırılması ve bilginin yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalardır (OECD, 2002: 30).

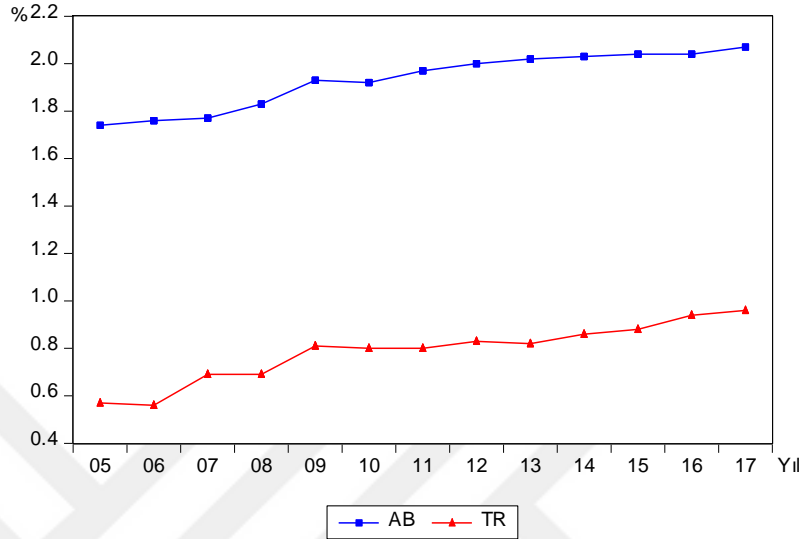
Bilgi üretiminin kaynağı olarak araştırma geliştirme faaliyetleri çeşitli göstergelerin yardımı ile analiz edilebilmektedir. Bu göstergelerin başında Ar-Ge harcamaları ve patent, marka ve endüstriyel tasarım başvuruları gelmektedir.

#### **2.5.1.1. Ar-Ge Harcamaları**

Ülkelerin Ar-Ge çalışmalarının finansmanı için ayrılan fonlar Ar-Ge harcaması olarak tanımlanmaktadır. Ar-Ge harcamaları ülkelerin teknoloji kapasitesi tanımlayan bir veri seti olarak ele alınmaktadır (Özsağır,2016: 219).

Bilgi, yenilik ve teknolojiye verilen önemin en temel göstergelerinden biri Ar-Ge harcamalarının GSYH'deki payıdır<sup>15</sup>. Şekil 6'da Türkiye ve AB ülkelerinin 2005-2017 dönemi Ar-Ge harcamalarının GSYH'deki payları gösterilmiştir.

Şekil 6: Türkiye ve AB Ülkeleri Ar-Ge Harcamaları (2005-2017, % GSYH)



Kaynak: Eurostat verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Şekil 6'da görüleceği üzere Türkiye'nin ve AB'ye üye ülkelerin Ar-Ge harcamalarının GSYH'deki payı dönem içerisinde artış göstermiştir. Söz konusu dönemde Türkiye yaklaşık %68, AB ülkeleri ise %19 oranında bir artış gerçekleştirmiştir. Türkiye'nin yurtiçi Ar-Ge harcamasının GSYH içindeki oranı 2016 yılında %0,94 iken, 2017 yılında %0,96'ya yükselmiştir. Türkiye'nin yurtiçi Ar-Ge harcamasının GSYH içindeki oranı artmıştır ancak toplam Ar-Ge harcaması 7,3 Milyar Euro'dan 7,2 Milyar Euro'ya gerilemiştir. Söz konusu yıllarda AB ülkelerinin yurtiçi Ar-Ge harcamasının GSYH içindeki oranı %2,04'ten %2,07'ye yükselmiştir.

Ar-Ge harcamaları kamu kurum ve kuruluş harcamalarının yanı sıra, ticari sektör, kâr amacı gütmeyen özel kuruluşlar, yükseköğretim sektörü ile yurtdışında devlet tarafından finanse edilen harcamaları da kapsamaktadır. Tablo 9'da AB ülkeleri ve Türkiye'nin 2017 yılı için kişi başına harcadıkları Ar-Ge harcamalarının sektörel dağılımı verilmiştir.

<sup>15</sup> Ar-Ge harcamalarının GSYH'deki payı Ar-Ge Yoğunluğu olarak da adlandırılmaktadır.

Tablo 9: AB Ülkeleri ve Türkiye Kişi Başına AR-GE Harcaması (Euro-2017)

Ülkeler	Toplam Ar-Ge Harcamaları	Ticari Sektör	Kamu Kurum\Kuruluş	Yüksek Öğretim	Kar Amacı Gütmeyen Kuruluşlar
İsveç	1.581,9	1.116,5	58,5	406,9	:
Danimarka	1.556,4	1.003	34,6	513,3	5,5
Avusturya	1.331,3	934,7	94,3	295,8	6,5
Almanya	1.200,3	831,8	161,2	207,3	:
Lüksemburg	1.176	634,7	309,6	231,6	:
Finlandiya	1.121,7	732	95,8	284,8	9,2
Belçika	998,6	679,3	110,6	208,8	:
Hollanda	859,1	505	98	256,1	:
İrlanda	646,1	456,6	29,8	159,8	:
<b>AB</b>	<b>621,9</b>	<b>408,6</b>	<b>69,9</b>	<b>138,8</b>	:
Birleşik Krallık	591,1	399,4	38,5	140,1	13
Slovenya	387,8	289,7	53,6	43,5	1
İtalya	385,5	236,8	48,9	93,2	6,5
Çekya	324,5	204	56	63,7	0,9
İspanya	302	165,9	53,6	81,9	0,6
Portekiz	248,6	125,6	13,1	105,9	3,9
Estonya	231,3	109,2	27,2	91,7	3,3
Yunanistan	188,8	92	41,6	53,6	1,5
Macaristan	170,8	124,8	21,4	22,7	:
Slovakya	137,8	74,6	28,7	34	0,6
Malta	132,8	82,9	1,6	48,3	:
Litvanya	130,5	46,5	37,1	46,9	:
Polonya	127,3	82,1	2,9	41,8	0,4
Kıbrıs	127,2	46,4	12,6	53	15,1
Hırvatistan	101	50,4	22,7	27,9	:
<b>Türkiye</b>	<b>90,8</b>	<b>51,6</b>	<b>8,7</b>	<b>30,5</b>	:
Letonya	70,7	19,2	18,5	33	:
Bulgaristan	54,7	38,5	12,7	3,1	0,5
Romanya	48,1	27,3	15,6	5,1	0,1

Kaynak: Eurostat verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Ülkelerin kişi başına Ar-Ge harcamalarında 1.581,9 Euro ile İsveç ilk sırada yer alırken 48,1 Euro ile Romanya son sırada bulunmaktadır. Kişi başına Ar-Ge harcamalarında AB ortalamasının 621,9 Euro olduğu kalemde Türkiye kişi başına 90,8 Euro Ar-Ge harcaması ile tablonun son sıralarında kendine yer bulmuştur. Ticari sektör, Ar-Ge harcamalarının en yoğun olduğu sektör olup, 2017 yılında gerçekleştirilen toplam Ar-Ge harcamalarının %64'ünü karşılamaktadır. Ticari sektörü, yüksek öğretim sektörü (%24,9) ve kamu sektörü (%10,5) izlemektedir.

Ar-Ge harcamalarında en yüksek paya sahip ticari sektörün en önemli temsilcileri uluslararası ticaret şirketleridir. Avrupa Komisyonu 2018 yılında dünyada Ar-Ge'ye en çok harcama yapan 2 bin 500 şirketi belirleyen bir Ar-Ge araştırma raporu yayımlamıştır. 46 farklı ülkeden 2 bin 500 şirketin yer aldığı rapora göre ilk sırada 13,4 milyar Euro'luk Ar-Ge harcaması ile G. Kore'den Samsung şirketi yer almaktadır. Türkiye'nin 2017 yılı için harcadığı toplam Ar-Ge harcamalarının 7,2 milyar Euro olduğu düşünüldüğünde yapılan harcamanın boyutu daha iyi anlaşılabilir. Tablo 10'da dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan ilk on şirkete yer verilmiştir.

Tablo 10: Dünyada En Çok Ar-Ge Harcaması Yapan İlk On Şirket (2018)

Sıra	Şirket	Ülke	Endüstri Kolu	Ar-Ge Harcaması (€ Milyar)	Ar-Ge Büyümesi (%)	Ar-Ge Yoğunluğu (%)
1	Samsung	G. Kore	Otomotiv	13,4	11,5	7,2
2	Alphabet	ABD	Bilgisayar	13,3	18,4	14,5
3	Volkswagen	Almanya	Otomotiv	13,1	-4	5,7
4	Microsoft	ABD	Teknoloji	12,3	13,0	13,3
5	Huawei	Çin	Teknoloji	11,3	16,6	14,7
6	Intel	ABD	Teknoloji	10,9	-10	20,9
7	Apple	ABD	Teknoloji	9,7	15,3	5,1
8	Roche	İsviçre	Eczacılık ve Biyoteknoloji	8,9	-3	19,5
9	Johnson & Johnson	ABD	Eczacılık ve Biyoteknoloji	8,8	2	13,8
10	Daimler	Almanya	Otomotiv	8,7	15	5,3

Kaynak: European Union Industrial R&D Investment Scoreboard 2018

Dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan 2 bin 500 şirketin 577'si AB ülkelerinde yer alırken bu şirketlerin toplam harcamadaki payı %27'dir. 778 ABD'li şirketin toplam harcamadaki payı %37, 339 Japon şirketin toplam harcamadaki payı %14, 438 Çinli şirketin toplam harcamadaki payı ise %10 olarak açıklanmıştır. Ar-Ge harcamalarının büyüme oranlarına bakıldığında yüksek teknolojili endüstrilerde faaliyet gösteren şirketlerin ilk sıralarda olduğu görülebilecektir. Yazılım ve bilgisayar hizmetleri endüstrisi, küresel yazılım firmalarının liderliğinde en yüksek Ar-Ge yatırım harcaması büyümesini göstermiştir (European Union, 2018: 4).

Dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan 2 bin 500 şirket arasında 4 Türk şirketi yer almaktadır. Tablo 11’de söz konusu şirketler, sıralamaları ve Ar-Ge ile ilgili bilgileri verilmiştir.

Tablo 11: En Çok Ar-Ge Harcaması Türk Şirketleri (2018)

Sıra	Şirket*	Endüstri Kolu	Ar-Ge Harcaması (€ Milyon)	Ar-Ge Büyümesi (%)	Ar-Ge Yoğunluğu (%)
872	Ford Otomotiv	Otomotiv	110,2	11,4	2
1111	Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret	Elektrik-Elektronik	80,1	36,8	6,8
1218	Koç	Genel Endüstri	70,4	21,7	0,3
1351	Arçelik	Ev Eşyaları	61,6	34,4	1,3

Kaynak: European Union Industrial R&D Investment Scoreboard 2018

\*Dünya geneli en çok Ar-Ge Harcaması yapan 2500 şirket içerisindeki Türk Şirketleridir.

Avrupa Komisyonu 2018 Ar-Ge raporuna göre Türk şirketlerinden Ford Otomotiv 110,2 Milyon Euro Ar-Ge yatırımı ile 872. sırada yer alarak ilk bin şirket arasına girme başarısını göstermiştir.

### 2.5.1.2. Patent, Ticari Marka, Endüstriyel Tasarım

Bilgi ekonomilerinin temel dayanaklarından birisi bilginin üretildiği andan itibaren sahipliğini ve korunmasını sağlayan fikri mülkiyet sistemidir (Türk Patent, 2014: 5). Fikri mülkiyet hakları yenilik ve yaratıcılığın gelişebileceği bir ortamı teşvik etmek amacı ile yasalarla güvence altına alınmıştır. Fikri mülkiyet korunmasının zayıf olduğu durumlarda yapılan yatırımlar yeni teknolojiye dayalı yatırımlardan çok satış ve dağıtım faaliyetlerine odaklandığı görülmektedir. Bu durum ekonomilerin ithalata olan bağımlılığını artırmaktadır. Fikri mülkiyet haklarının güçlü bir şekilde korunduğu durumlarda ise yatırımlar üretim sektörü, Ar-Ge ve yenilik üzerinde yoğunlaşmaktadır (EBSO, 2018). Fikri mülkiyet hakları kapsamında değerlendirilen patent, ticari marka, endüstriyel tasarım gibi çalışmaların sayısı ülkenin bilgi ekonomisi açısından hangi seviyede olduğunu belirlemek açısından dikkate değer bir anlam içermektedir.

Patentler bir ülkenin Ar-Ge sektörünün gelişmişlik seviyesini gösteren en önemli göstergelerden biridir. Yeniliğin ilk aşaması olan Ar-Ge çalışmalarının temel çıktısı patent başvurularıdır. Patent başvuruları ülke içindeki ilgili kurumlara yapılabileceği gibi küresel ölçekte koruma sağlamak amacıyla ülke dışı ve bölgesel pazarlardaki kuruluşlara da yapılabilmektedir (Jaumotte, 2005: 20). Patent vb. fikri

hakların dünya çapında korunmasını sağlamak amacı ile çeşitli ulusal ve uluslararası kuruluşlar çalışmalar yapmaktadır. Birleşmiş Milletlere bağlı kuruluşlardan biri olan Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü (WIPO) tarafından yayımlanan bilgiler Tablo 12’de yer almaktadır. Tabloda AB’ye üye 28 ülke ve Türkiye’nin 2015, 2016 ve 2017 yıllarına ait patent başvuru bilgileri verilmiştir.

Tablo 12: AB Ülkeleri ve Türkiye Patent Başvuru Sayısı (2015-2016-2017)

Ülke	2015	2016	2017
Almanya	66893	67899	67712
Birleşik Krallık	22801	22059	22072
Fransa	16300	16218	16247
İtalya	9687	9821	9674
<b>Türkiye</b>	<b>5841</b>	<b>6848</b>	<b>8555</b>
Polonya	4815	4396	4041
Hollanda	2494	2604	2606
İspanya	3020	2922	2343
Avusturya	2441	2315	2305
İsveç	2428	2384	2297
Danimarka	1732	1850	1772
Finlandiya	1416	1368	1529
Belçika	1097	1173	1217
Romanya	1053	1063	1178
Çekya	952	839	860
Portekiz	945	751	680
Lüksemburg	247	444	668
Yunanistan	573	646	589
Macaristan	633	665	532
İrlanda	440	287	269
Bulgaristan	291	241	225
Slovakya	256	235	206
Hırvatistan	186	188	159
Litvanya	119	153	127
Letonya	137	113	97
Estonya	36	30	41
G. Kıbrıs	7	4	12
Malta	11	4	

Kaynak: World Intellectual Property Organisation (WIPO) IP Statistics Data Center verileri ile hazırlanmıştır.

Tablo 12’ye göre Türkiye 2017 yılı itibariyle 8555 patent başvurusu ile AB ülkelerinin birçoğunu geride bırakarak beşinci sırada yer almıştır. Tablonun ilk sırasında yer alan Almanya 67.712 başvuru ile tablodaki diğer ülkelere büyük farkla ayrılmıştır.



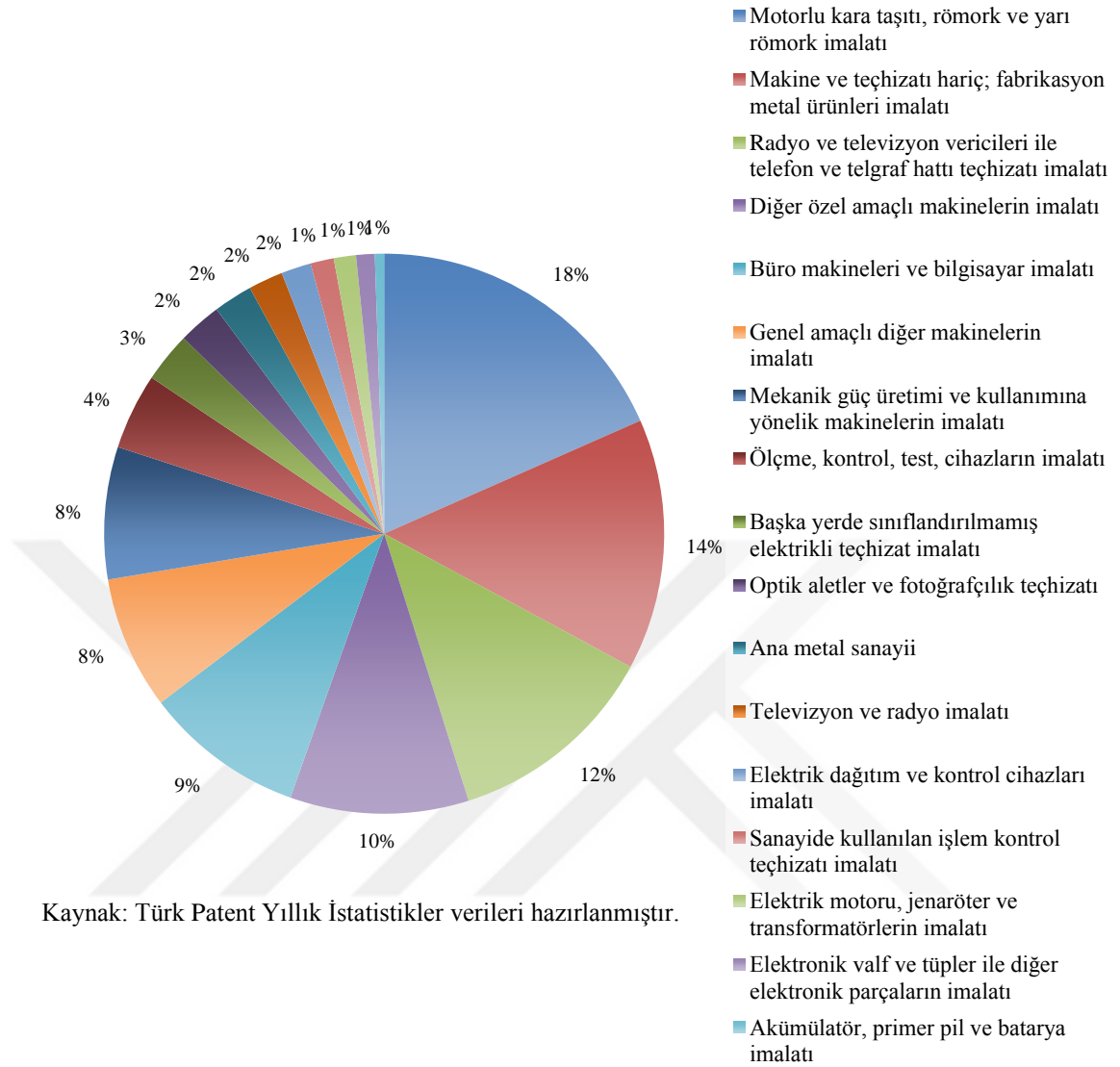
Türkiye’de 1995 yılından bu yana Kanun Hükmünde Kararnamelerle düzenlenen sınai mülkiyet mevzuatı, 10 Ocak 2017 tarihinde yürürlüğe giren Sınai Mülkiyet Kanunuyla tek bir kanun çatısı altında toplanarak sağlam bir hukuki altyapı oluşturulmuş ve sınai mülkiyet alanında reform niteliğinde birçok düzenleme hayata geçirilmiştir. Başta üniversitelerde üretilen buluş ve yenilikler olmak üzere, sınai mülkiyet haklarının daha etkin bir şekilde ticarileştirilerek reel sektöre aktarılmasının önü açılmıştır (Türk Patent, 2018: 89). Sınai mülkiyet alanında gerçekleştirilen reformlar patent başvuru istatistiklerine de yansımış ve 2017 yılında bir önceki yıla göre %24,9 artış kaydedilmiştir.

Patent başvurularında bilgi ve iletişim sektörlerinin ağırlığı bilgi ekonomisi gelişimi açısından son derece önemlidir. Şekil 7 ‘de 2016 yılı itibariyle Türkiye’de seçilmiş sektörlerde patent başvurularının Nace<sup>16</sup> sınıflandırmasına göre sektörel dağılım oranları verilmiştir.

---

<sup>16</sup> NACE: Avrupa topluluğunda ekonomik faaliyetlerin istatistikî sınıflandırılması.

Şekil 7: Seçilmiş Sektörlerde Patent Başvuruları (Türkiye-2016)



Türkiye’de 2016 yılında yapılan patent başvuruları, bilgi ekonomisinin temelini oluşturan bilgi ve iletişim teknolojileri açısından çok güçlü bir durumda olmamasına rağmen imalat ve sanayi sektörlerindeki patent başvuruları göze çarpmaktadır. Patent başvurusunda %18 ile motorlu kara taşıtı, römork ve yarı römork imalatı ilk sırada yer almaktadır. Motorlu kara taşıtı, römork ve yarı römork imalatını %14 ile fabrikasyon metal imalatı ve %10 ile radyo-televizyon vericileri ile telefon ve telgraf hattı teçhizatı imalatı izlemektedir.

Ticari marka, bir firmanın ürünlerinin diğer firmaların ürünlerinden ayırt edilmesi ve marka sahibine ürünü ile ilgili daha geniş koruma sağlaması açısından son derece önemlidir. Her yeni ticari marka başvurusu yeni bir ürün veya mevcut ürünün

geliştirilmiş versiyonlarına işaret ettiği için bilgi ekonomisi açısından değer taşımaktadır.

Tablo 13’de Türkiye-AB arasında 2017 yılı itibariyle en çok ticari marka tescili yapan ilk on ülke sıralanmaktadır.

Tablo 13: Türkiye-AB Ticari Marka Tescil Sayıları İlk On Ülke (2012-2017)

Ülke/Yıl	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Türkiye</b>	65748	82493	86649	85419	98129	92132
Birleşik Krallık	36809	43386	45367	50562	55305	71805
Almanya	50756	48172	51927	50975	55692	55618
İspanya	42249	43735	44156	46328	44784	49973
İtalya	35228	34179	34809	36335	18177	38446
Portekiz	14647	14625	15985	16002	14807	17645
Polonya	11481	12950	12692	11183	10652	17453
Çekya	8976	8497	9874	9216	8401	8514
İsveç	9013	8686	7259	7960	9078	8027
Avusturya	7896	8883	7683	7612	6864	7420

Kaynak: World Intellectual Property Organisation (WIPO) IP Statistics Data Center verileri ile hazırlanmıştır.

Tablo 13’te görülebileceği üzere, Türkiye ticari marka tescil sayısı açısından 2012-2017 döneminde yaklaşık %40’lık bir artış gerçekleştirmiş ve tüm Avrupa ülkeleri arasında ilk sırada yer almıştır. 2017 yılında 119.232 ticari marka başvurusundan 98.128 adedi tescil edilmiştir.

Bilgi temelli ekonomiler oluşturma yolunda yer alan mal ve hizmetlere ilişkin marka tescili başvuru sayıları bilgi ekonomisi göstergeleri açısından dikkate değer bir önem taşımaktadır. Tablo 14’de Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü’nün Madrid protokolü<sup>17</sup> çerçevesinde yaptığı mal ve hizmet sınıflandırmasının bilgi ve teknoloji ile ilgili marka başvuruları gösterilmektedir.

<sup>17</sup> Markaların tek bir başvuru yapılarak ve tek bir dil kullanılarak birden fazla ülkede (protokole taraf) uluslararası tescili sağlamak amacı ile 1 Nisan 1996 yılında uygulanmaya başlayan protokoldür (Türk Patent, 2007: 7).

Tablo 14: Türkiye-AB Teknoloji Bağlantılı Marka Tescil Sayısı (2012-2017)

Ülke\Yıl	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Türkiye	27930	33137	37582	38184	40394	38755
Almanya	32913	31337	32983	33125	36302	35521
Birleşik Krallık	18230	20071	20888	22861	25297	34577
İtalya	13428	-	12802	13359	6923	13819
İspanya	10417	10419	9859	10745	9882	11564
Polonya	5958	6882	6550	5769	5244	9170
Çekya	6020	5595	6701	5865	5200	5999
Avusturya	-	-	4416	4587	3882	4617
Portekiz	3698	3482	3533	3809	3700	4543
İsveç	3738	3668	3066	3357	3419	3282
Bulgaristan	3415	3412	2358	2011	2266	3181
Romanya	4386	3835	3686	3276	3382	2754
Danimarka	2654	2673	2279	2303	2109	2337
Macaristan	2273	2295	1884	2101	1635	2125
Slovakya	2691	2825	2593	2313	2381	2076
Finlandiya	2813	2431	1997	2290	1821	2018
Hırvatistan	4081	3685	1798	1460	1190	1512
İrlanda	1286	1156	1163	1189	1041	1458
Litvanya	1284	1199	1136	1054	974	1198
Letonya	1183	1179	930	998	982	1054
Estonya	1186	1078	832	919	599	858
Kıbrıs	973	821	568	531	504	-
Malta	130	96	140	118	106	138

Kaynak: World Intellectual Property Organisation (WIPO) IP Statistics Data Center verileri ile hazırlanmıştır. WIPO'nun marka tescilinde tanımladığı Nice mal ve hizmet sınıflandırmasından bilgi ve teknoloji ile ilgili olan 1,4,6,7,9,19,38 ve 42 numaralı sınıflandırmalar baz alınmıştır. Belçika, Lüksemburg, Hollanda, Yunanistan, Slovenya ve Fransa verileri bulunmamaktadır.

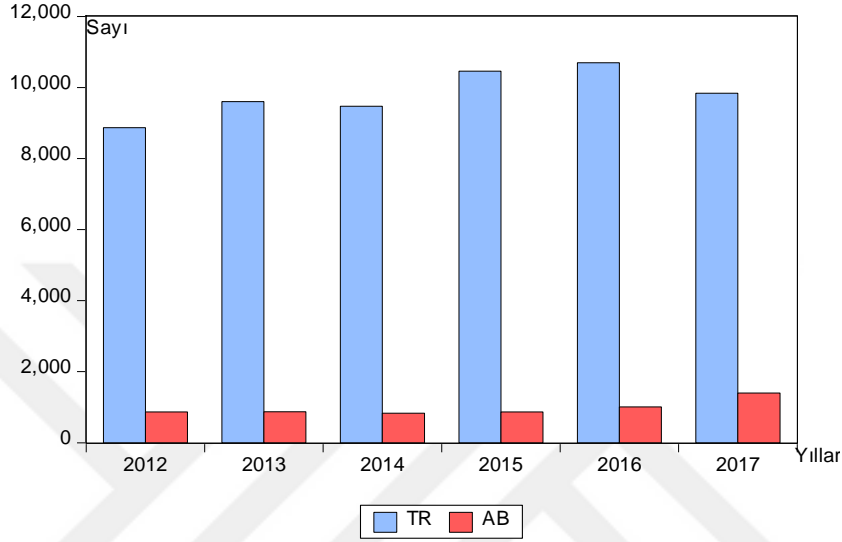
Türkiye teknoloji ile alakalı ticari marka tescilleri açısından Avrupa'nın en üst sırasında bulunmaktadır. Türkiye, 2017 yılında yapılan 38.755 ticari marka tescili ile en yakın takipçisi İngiltere'nin büyük farkla (3234) önünde yer almıştır. Ancak, başvuru sayısı olarak en önde yer alan Türkiye'nin küresel ölçekte güçlü markalar yaratma yolunda kat edeceği önemli mesafeler bulunmaktadır.

Fikri mülkiyet haklarından bir diğeri de endüstriyel tasarımlardır. Endüstriyel tasarım, bir ürün ya da ürün parçasının özelliklerini oluşturduğu görünümüdür. Sınai mülkiyet anlamında tasarımların en temel dayanağı olan görsel yenilikler, hayatımızın tüm alanlarına nüfuz etmiştir. Özgün tasarımlar sanayinin hızla gelişmesini, rekabet ortamının oluşmasını sağlamakla birlikte tüketicileri bilinçlendirip iyiyi bulmaya ve almaya yönlendirmektedir (Yamankaradeniz, 2009: 138). Bu durum işletmeleri ar-ge

ve yenilik yatırımlarına teşvik ederken aynı zamanda ekonomik büyümeye de dolaylı yoldan katkı sağlamaktadır.

Şekil 8’de 2010-2017 dönemi Türkiye ve AB ortalaması endüstriyel tasarım tescil sayıları yer almaktadır.

Şekil 8: Türkiye-AB Endüstriyel Tasarım Tescil Sayıları (2010-2017)



Kaynak: World Intellectual Property Organisation (WIPO) IP Statistics Data Center verileri ile hazırlanmıştır. 2012-2016 Yılları Fransa, Slovenya, Lüksemburg, Hollanda, Belçika ve 2017 Yılı Malta verileri bulunmamaktadır.

Şekil 8’e göre, endüstriyel tasarım tescil sayısında Türkiye, AB ortalamasından oldukça yüksek bir seviyede yer almaktadır. 2017 yılında Türkiye’nin tescil edilmiş endüstriyel tasarım sayısı 9839 iken, AB ortalaması 1398’te kalmıştır. 2012 yılı karşılaştırıldığında ise Türkiye yaklaşık %11 oranında bir artış gösterirken, AB ortalaması yaklaşık %61 artmıştır.

Patent, marka, tasarım ile Ar-Ge ve yenilik birbirlerini süreçsel olarak tamamlayan ve teknolojik gelişmeye bağlı olarak çağın iş geliştirme dinamiklerini oluşturan önemli kavramlardır (Şahin, 2009: 36). Türk Ticaret Kanunu'nda yapılan değişiklikler ve Ar-Ge harcamalarının teşviki için uygulanan politikalar ile kuruluşlar en önemli değerleri olan marka, patent ve tasarımlarını korumaya yönelmişlerdir. Sayısal olarak incelediğimizde Türkiye patent, marka ve tasarım tescil sayılarında büyük başarı elde etmiş, Avrupa’nın birçok ülkesini geride bırakmıştır. Ancak küresel ölçekte tanınan marka yaratma, ekonomiye katma değer yaratacak patent ve

endüstriyel tasarım yaratma konusunda, sayısal verilerde yakaladığı başarıyı yakalayamamıştır. Avrupa ülkelerinin patent, marka ve tasarımları sayısal olarak az ancak ekonomide pozitif dışsallık yaratma açısından ve bilgi ekonomisi temelinde daha başarılı olduğu anlaşılmaktadır.

### **2.5.2. Bilgi İletişim Teknolojileri (BİT)**

Bilgi ve iletişim teknolojileri, veri ve bilgileri elektronik olarak gösteren, ileten ve saklayan üretim ve hizmet sektörleri bütünü ifade etmektedir (OECD, 2002: 19). Bilgi ve iletişim teknolojileri ekonomik, sosyal ve bireysel yaşamı yoğun olarak etkilemektedir. Toplumların öğrenme, eğlenme, alışveriş ve sosyal faaliyet ihtiyaçları dijitalleşen bir dünya ekseninde değişime uğramaktadır. Ekonomilerde ise mevcut üretim, tüketim, birikim ve bölüşüm süreçleri dönüşmekte; iş dünyasının rekabet gücü açısından bu teknolojilere sahip olma ve bu teknolojileri etkin biçimde kullanabilme yeteneği daha belirgin hale gelmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2015: 16).

Bilgi ve iletişim teknolojilerini verimli kullanan ülkeler uluslararası rekabette bir adım öne geçerken, küresel rekabet koşullarında bu araçtan etkin olarak yararlanamayan ülkeler ise yarışın dışında kalmaktadır. Bir ülkede bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili verilerin detaylı incelenmesi, ülkenin hangi seviyede olduğunun tespiti ya da eksik yönlerinin geliştirilmesi adına hangi politikalara ağırlık verilmesi adına önem arz etmektedir.

#### **2.5.2.1. BİT İhracatı**

Bilgi ve iletişim teknolojileri ürünleri OECD tarafından kategorize edilerek bütün ülkelerde standart şekilde tanımlanmıştır. Bilgisayar ve çevre ekipmanları, iletişim ekipmanları, tüketici elektronik teçhizatları, elektronik bileşenler gibi ana başlıklar altında çok sayıda ürün belirlenmiştir.

Tablo 15’de AB’ye üye 28 ülkenin ve Türkiye’nin BİT malları ihracatının toplam ticaret içindeki payları gösterilmiştir.

Tablo 15: BİT Malları İhracatının Toplam Ticaret İçindeki Payı (2008-2016)

Ülke/Yıl	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Slovakya	16,8	20,8	19,1	16,1	16,7	17,6	17,6	16,6	16,6
Malta	43,2	42,3	30,9	22,9	20,2	18,8	15,2	14,9	13,2
Çekya	14,1	14,4	15,0	15,3	14,5	13,1	13,4	13,5	12,7
Estonya	5,4	4,7	8,0	11,5	10,9	11,6	12,8	11,9	12,5
Macaristan	22,7	26,0	25,6	21,6	17,4	14,8	11,9	11,6	11,4
Hollanda	11,6	12,4	12,5	11,9	10,5	10,3	10,8	10,9	11,3
Letonya	4,6	5,6	5,8	5,4	6,1	7,7	9,8	11,5	10,5
İrlanda	15,7	11,0	7,5	5,8	5,7	5,8	5,7	6,0	9,1
Kıbrıs	6,8	9,0	9,2	5,6	3,5	3,9	5,0	6,2	7,6
Polonya	7,0	9,4	9,6	7,0	7,0	6,7	7,7	8,1	7,1
İsveç	8,6	9,0	9,7	9,2	7,2	6,7	6,9	7,0	6,8
Avusturya	4,3	4,0	3,9	3,8	3,9	4,2	4,3	4,1	6,0
<b>AB28</b>	<b>6,2</b>	<b>6,1</b>	<b>6,3</b>	<b>5,6</b>	<b>5,2</b>	<b>4,9</b>	<b>5,1</b>	<b>5,2</b>	<b>5,3</b>
Almanya	5,1	4,9	5,1	4,6	4,4	4,3	4,5	4,7	4,7
Birleşik Krallık	5,8	3,4	5,8	4,7	4,2	3,8	4,2	4,1	4,5
Fransa	4,3	4,3	4,4	4,2	4,1	4,0	3,9	4,0	4,0
Litvanya	3,0	2,5	2,7	2,4	2,3	2,4	2,9	3,9	3,9
Danimarka	3,4	3,4	3,7	3,4	3,3	3,2	3,6	3,7	3,7
Yunanistan	2,2	2,1	2,0	2,0	1,6	1,4	2,4	3,1	3,5
Romanya	4,5	7,2	8,4	7,8	5,0	4,0	3,8	3,7	3,4
Portekiz	6,9	4,4	4,0	3,9	3,4	2,7	2,3	2,4	3,3
Bulgaristan	2,2	3,0	2,5	2,1	2,0	2,3	2,5	2,9	2,8
Hırvatistan	2,7	2,6	2,1	1,5	1,9	2,6	2,0	2,4	2,7
Finlandiya	14,9	10,7	6,4	4,9	4,0	2,3	2,6	2,5	2,7
Lüksemburg	3,0	3,2	2,9	2,9	2,8	2,0	2,0	2,3	2,5
Slovenya	2,1	2,3	2,2	1,9	1,8	1,7	1,9	2,0	2,2
Belçika	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1	1,7	1,8	2,1	2,0
İtalya	1,9	2,0	2,2	2,1	1,9	1,7	1,7	1,9	1,9
İspanya	2,4	2,2	2,2	1,5	1,3	1,1	1,1	1,3	1,4
<b>Türkiye</b>	<b>1,8</b>	<b>2,0</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>

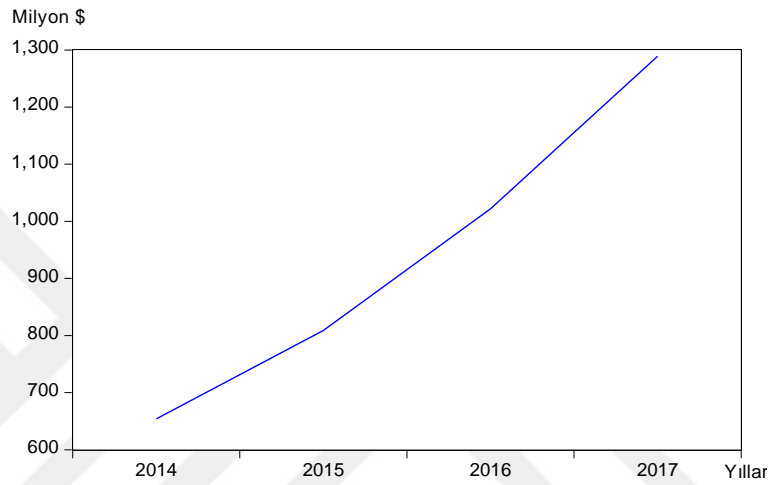
Kaynak: UNCTADstat Data Center

Tabloya göre AB içinde toplam ticaretinin içinde BİT ihracat payının en yüksek olduğu ülke Slovakya'dır. 2016 yılı itibarıyla %16,6 ile ilk sırada olan Slovakya'yı, %13,2 ile Malta ve %12,7 ile Çekya izlemektedir. Ekonomik olarak küçük ancak istikrarlı olan bu ülkelerin BİT ihracatında ilk sıralarda olmalarının en büyük nedenlerinden birisi yabancı sermaye yatırımlarıdır. İşgücünün verimliliğine oranla ücretlerin düşük olması, düşük sabit oranlı vergi uygulamaları gibi politikalar başta otomotiv sektörü olmak üzere elektronik eşya ve yazılım gibi alanlarda büyük ölçekli doğrudan yabancı yatırımları ülkeye çekmektedir. Örneğin Slovakya'da 70

binden fazla işgücü istihdam eden 400'den fazla Alman firması bulunmaktadır (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2018). Bu durum BİT ihracat rakamlarına da yansiyarak birçok ülkeyi geride bırakmalarının başlıca sebebi olmuştur.

AB ülkeleri ile kıyaslandığında Türkiye'nin toplam ticaretinin içinde BİT ihracat payı (%1,3) oldukça düşük seviyelerde kalmıştır. Türkiye'de BİT sektörü ihracatının gelişim seyri Şekil 9'da gösterilmiştir.

Şekil 9: Türkiye'de BİT Sektörü İhracatı (Milyon \$)



Kaynak: TÜBİSAD, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü 2017 Pazar Verileri, s.19

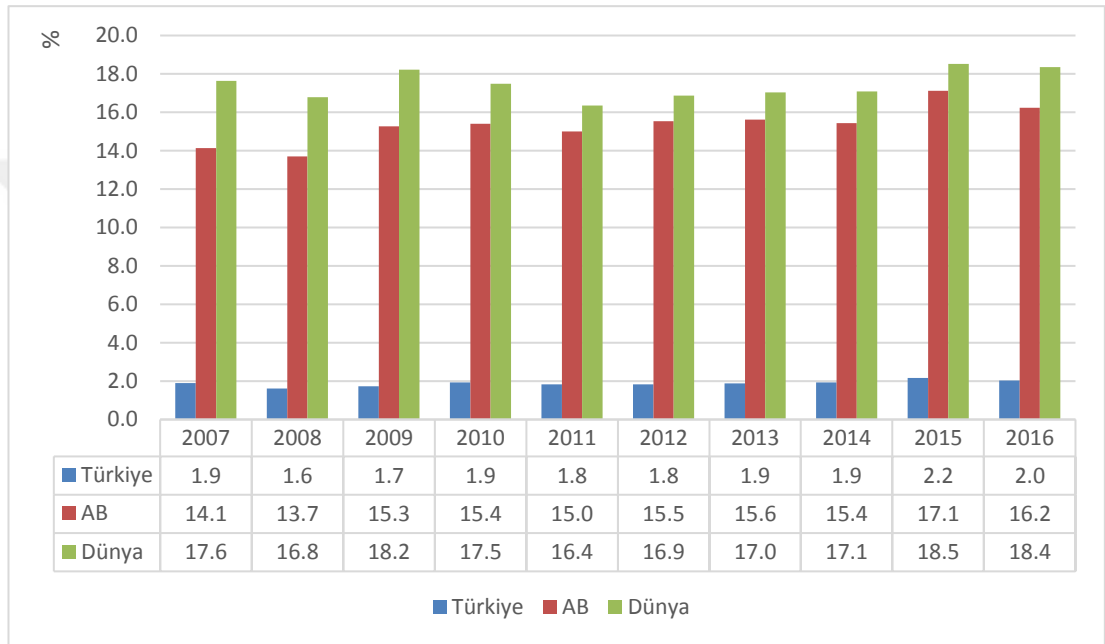
Türkiye'de BİT sektörü ihracatı 2014 yılına kıyasla 2017 itibariyle iki kat artarak 1,3 milyar dolar seviyesine ulaşmıştır. Özellikle Türk lirasındaki değer kaybı ve ihracat odaklı politikaların da desteği ile sektör ihracatı son üç yıl içerisinde büyük gelişim göstermiştir. Sektör ihracatının büyük bir bölümü teknoloji geliştirme bölgeleri üzerinden gerçekleşirken ihracatın %63'lük bölümü Avrupa Birliği ülkelerine yapılmaktadır. İhracatın alt kalemleri incelendiğinde toplam ihracatın 898 milyon dolarlık kısmı yazılım sektörü tarafından gerçekleştirilmiştir (TÜBİSAD, 2018a: 19). Türkiye, BİT sektörünün gelişimi açısından belli bir ilerleme kaydetse de ekonomisinde var olan kırılgan yapı ve jeopolitik sıkıntılar, doğrudan yabancı yatırımın önündeki en büyük engellerden bir kaçıdır. Ülkede bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımını artarken, üretim kapasitesi yetersiz kalmaktadır. Bu durum BİT sektöründe ithalata bağımlılığı artırarak yatırımların yavaşlamasına neden olmaktadır.



### 2.5.2.2. Yüksek Teknoloji İhracatı

Dünya Bankası sınıflandırmasına göre, yüksek teknoloji ürünler kapsamında uzay ve havacılık, bilgisayar, tıbbi ürünler, bilimsel ekipmanlar ve elektrikli makineler gibi yüksek Ar-Ge yoğunluğuna sahip ürünler ele alınmaktadır. Şekil 10'da Türkiye, AB ve Dünya'daki toplam sanayi ürünleri ihracatı içindeki yüksek teknoloji ürünlerin payları verilmiştir.

Şekil 10: Yüksek Teknolojili Mal İhracat Oranları (TR-AB-Dünya, 2007-2016)



Kaynak: World Bank DataBank

Şekil 10'a göre, Türkiye'nin 2007-2016 dönemi toplam sanayi ihracatının içinde yüksek teknoloji malların oranı %1,6-%2,2 bandında hareket etmiştir. Bu oranlarla Türkiye, AB ve dünya ortalamasının oldukça gerisinde kalmıştır.

2016 yılında toplam sanayi ihracatının içinde yüksek teknoloji malların oranı açısından dünyada ilk sırada %67,4 oran ile Singapur yer almaktadır. Avrupa'da %29,1 ile İrlanda en yüksek paya sahipken onu %27,1 ile İsviçre ve %26,7 ile Fransa takip etmektedir (World Bank DataBank, 2018).

Yüksek teknoloji ürünlerin ekonomide daha yüksek katma değer yaratması ve küresel pazarda rekabet üstünlüğü oluşturması nedeniyle ekonomik büyüme için büyük önem arz ettiği düşünülmektedir (Tebaldi, 2011: 344). İleri teknoloji ürün

imalatı ve ihracatında geri kalmış Türkiye vb. ülkelerin Ar-Ge ve doğrudan yabancı yatırımların artırılması öncelikli hedefler olması gerekmektedir.

### 2.5.2.3. Bilişim Hizmetleri İhracatı

Dünya Bankası sınıflandırılmasına göre bilişim hizmetleri; iletişim, bilgisayar, bilgi ve diğer uluslararası telekomünikasyon hizmetlerini kapsamaktadır. Bu bağlamda, bilgisayar verileri, yerleşikler ile yerleşik olmayanlar arasında haberleşme hizmet işlemleri, inşaat (yapı) hizmetleri, telif hakları ve lisans ücretleri, profesyonel ve teknik hizmetler, kişisel, kültürel ve eğlence hizmetleri gibi konular bilişim hizmetlerinin alt başlıkları olarak değerlendirilmektedir.

Toplam hizmet ihracatının içinde bilişim hizmetleri ihracatının payı bilgi ekonomisi altyapısının incelenmesi açısından önem arz etmektedir. Tablo 16’da Türkiye ve seçilmiş bazı AB ülkelerinin toplam hizmet ihracatının içinde bilişim hizmetlerinin oranı verilmiştir.

Tablo 16: Bilişim Hizmetleri İhracatı (2012-2017)

Ülke*/Yıl	2012	2013	2014	2015	2016	2017
İrlanda	71.7	73.6	72.4	26.9	26.6	74.6
Finlandiya	67.9	70.2	71.5	74.0	74.5	73.2
Hollanda	65.5	65.2	67.0	69.7	68.1	67.4
İsveç	62.6	60.5	61.1	60.9	61.2	59.5
Belçika	54.8	57.5	59.4	59.7	61.2	59.4
Romanya	59.3	59.6	59.8	57.6	58.8	57.8
Malta	50.0	50.9	54.1	55.2	55.5	55.8
Almanya	48.3	49.9	52.8	53.7	55.4	55.6
Fransa	49.6	50.7	54.1	54.6	55.2	54.4
<b>AB</b>	<b>46.8</b>	<b>46.6</b>	<b>47.9</b>	<b>46.5</b>	<b>47.2</b>	<b>50.2</b>
<b>Türkiye</b>	<b>9.6</b>	<b>8.7</b>	<b>9.1</b>	<b>8.7</b>	<b>10.9</b>	<b>10.2</b>

Kaynak: World Bank DataBank

%Toplam Hizmet İhracat

\*AB Ülkeleri içinde ilk on sırayı alan ülkeler ve Türkiye

Tablo 16’den görüleceği üzere Türkiye, toplam hizmetler ihracatının içinde bilişim hizmetleri ihracat payı olarak Avrupa’nın oldukça gerisinde kalmıştır. 2017 yılı itibariyle Avrupa’da ilk sırada yer alan İrlanda’nın toplam hizmetler ihracatının içinde bilişim hizmetleri ihracat oranı %74,6’tür. İrlanda’yı, %73,2 ile Finlandiya ve %67,4 ile Hollanda takip etmektedir. Telekomünikasyon, elektrikli ve elektronik ürünler alanında son derece rekabetçi sektörlere sahip olan bu ülkeler aynı zamanda Avrupa

Yenilik Endeksinde üst sıralarda bulunmaktadır. Türkiye'nin toplam hizmetler ihracının içinde bilişim hizmetleri ihrac oranı ise %10,2'de kalmıştır. Bilişim hizmetleri bilgi teknolojileri altyapısı oluşturma yolunda temel taşlardan birini oluşturmaktadır. Dolayısıyla ileri teknoloji ürünler üretmek ve ihrac etmenin ilk adımı gerekli altyapı yatırımlarının tamamlanmasından geçmektedir.

#### **2.5.2.4. İnternete Erişim Oranı**

Dünya Bankası sınıflandırılmasına göre internete erişim oranı belirlenirken son üç ay içerisinde bilgisayar, cep telefonu, dijital tv vb. aygıtlar aracılığı ile interneti kullanan kişiler baz alınmaktadır.

Bilgi ekonomisinin temel unsurlarından birisi bilginin hızlı bir şekilde yayılmasının sağlanmasıdır. Hane ve işyerlerinde web ağları ile ulusal ve uluslararası bağlantılar kolay bir şekilde kurulmakta ve birçok ekonomik faaliyet internet ortamında yer alabilmektedir. Bu açıdan bakıldığında bir ülkede internete erişim imkanına sahip olan bireysel ve kurumsal aktörler bilgi ekonomisinin gelişmesi açısından son derece önemlidir.

Tablo 17'de Türkiye ve AB ülkelerinin bireysel internet kullanım oranları verilmiştir. Tablonun ilk sırasında %97,8 oran ile Lüksemburg yer almaktadır. Bu ülkeyi %97,1 ile Danimarka ve %96,5 ile Norveç takip etmektedir. Türkiye'de bireysel internet kullanım oranı ise %64,7 seviyesinde kalmıştır. Bu oran ile Türkiye, dünya ortalamasının üstünde yer alırken %78,8 olan AB ortalamasının gerisinde yer almıştır. Tablo 17 dikkatli incelendiğinde bireysel internet kullanım oranında ilk sıralarda yer alan ülkelerin aynı zamanda Lizbon Karnesi ve Avrupa Yenilik Endeksi gibi bilgi endekslerinde de ilk sıralarda yer aldığı dikkatlerden kaçmayacaktır.

Tablo 17: Toplam Nüfusa Göre İnternet Kullanım Oranı (AB-TR, 2009-2017)

Ülke/Yıl	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lüksemburg	87.3	90.6	90.0	91.9	93.8	94.7	96.4	98.1	97.8
Danimarka	86.8	88.7	89.8	92.3	94.6	96.0	96.3	97.0	97.1
Norveç	92.1	93.4	93.5	94.6	95.1	96.3	96.8	97.3	96.5
İsveç	91.0	90.0	92.8	93.2	94.8	92.5	90.6	89.7	96.4
Birleşik Krallık	83.6	85.0	85.4	87.5	89.8	91.6	92.0	94.8	.
Hollanda	89.6	90.7	91.4	92.9	94.0	91.7	91.7	90.4	93.2
Estonya	72.5	74.1	76.5	78.4	80.0	84.2	88.4	87.2	88.1
Avusturya	73.5	75.2	78.7	80.0	80.6	81.0	83.9	84.3	87.9
Belçika	70.0	75.0	81.6	80.7	82.2	85.0	85.1	86.5	87.7
Finlandiya	82.5	86.9	88.7	89.9	91.5	86.5	86.4	87.7	87.5
İspanya	62.4	65.8	67.1	69.8	71.6	76.2	78.7	80.6	84.6
İrlanda	67.4	69.9	74.9	76.9	78.2	83.5	83.5	85.0	84.5
Almanya	79.0	82.0	81.3	82.3	84.2	86.2	87.6	89.6	84.4
Slovakya	70.0	75.7	74.4	76.7	77.9	80.0	77.6	80.5	81.6
Letonya	66.8	68.4	69.7	73.1	75.2	75.8	79.2	79.8	81.3
G. Kıbrıs	49.8	53.0	56.9	60.7	65.5	69.3	71.7	75.9	80.7
Fransa	71.6	77.3	77.8	81.4	81.9	83.8	78.0	79.3	80.5
Malta	58.9	63.0	68.0	68.2	68.9	73.2	76.0	77.3	80.1
Slovenya	64.0	70.0	67.3	68.3	72.7	71.6	73.1	75.5	78.9
<b>AB</b>	<b>67.3</b>	<b>70.7</b>	<b>71.6</b>	<b>73.8</b>	<b>75.7</b>	<b>77.3</b>	<b>77.8</b>	<b>80.1</b>	<b>78.8</b>
Çekya	64.4	68.8	70.5	73.4	74.1	74.2	75.7	76.5	78.7
Litvanya	59.8	62.1	63.6	67.2	68.5	72.1	71.4	74.4	77.6
Macaristan	62.0	65.0	68.0	70.6	72.6	75.7	72.8	79.3	76.8
Polonya	59.0	62.3	61.9	62.3	62.8	66.6	68.0	73.3	76.0
Portekiz	48.3	53.3	55.2	60.3	62.1	64.6	68.6	70.4	73.8
Hırvatistan	50.6	56.6	57.8	61.9	66.7	68.6	69.8	72.7	67.1
Yunanistan	42.4	44.4	51.6	55.1	59.9	63.2	66.8	69.1	.
<b>Türkiye</b>	<b>36.4</b>	<b>39.8</b>	<b>43.1</b>	<b>45.1</b>	<b>46.3</b>	<b>51.0</b>	<b>53.7</b>	<b>58.3</b>	<b>64.7</b>
Romanya	36.6	39.9	40.0	45.9	49.8	54.1	55.8	59.5	63.7
Bulgaristan	45.0	46.2	48.0	51.9	53.1	55.5	56.7	59.8	63.4
İtalya	48.8	53.7	54.4	55.8	58.5	55.6	58.1	61.3	61.3
<b>Dünya</b>	<b>25.4</b>	<b>28.7</b>	<b>31.1</b>	<b>34.2</b>	<b>36.7</b>	<b>39.8</b>	<b>43.0</b>	<b>45.8</b>	.

Kaynak: World Bank DataBank

Bilgi ekonomisinde daha önce elde edilmiş bilgi stokuna erişim önemli bir husustur. Eski bilgi stokuna ulaşmanın çeşitli yolları olmakla beraber bunlardan en maliyetsiz olanı web ağları üzerinden bilgi edinilmesidir. İnternet her türlü bilgiye zaman ve mekân kısıtı olmadan ulaşma imkânı veren bir teknolojidir. Bununla birlikte bir ülkede internet erişim imkanlarının varlığı bilgi ekonomisinin seviye göstergesi olabilmektedir (Özsağır, 2016: 236).

Türkiye son yıllarda bilişim teknolojileri kullanımını açısından önemli mesafeler kaydetse de özellikle hanelerde internete erişim oranları Avrupa'nın gerisinde kalmıştır. Tablo 18'de 2012-2018 dönemi Türkiye'de girişim ve hanelerde bilişim teknolojileri kullanım oranları yer almaktadır. Buna göre, bilgisayar ve internet kullanımını 2018 yılında 16-74 yaş grubundaki bireylerde sırasıyla %59,6 ve %72,9 olmuştur. Aynı yıl on ve daha fazla çalışmanı olan girişimlerin bilgisayar kullanım oranı %97,0 iken internete erişim oranı %95,3 seviyesindedir.

Tablo 18: Türkiye'de Bilişim Teknolojileri Kullanım Oranları (2012-2018)

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı	Bilgisayar Kullanımı	93,5	92,0	94,4	95,2	95,9	97,2	97,0
	İnternet Erişimi	92,5	90,8	89,9	92,5	93,7	95,9	95,3
	Web Sitesi Sahipliği	58,0	53,8	56,6	65,5	66,0	72,9	66,1
Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı	Bilgisayar Kullanımı	48,7	49,9	53,5	54,8	54,9	56,6	59,6
	İnternet Erişimi	47,4	48,9	53,8	55,9	61,2	66,8	72,9
	Hanelerde İnternet Erişimi	47,2	49,1	60,2	69,5	76,3	80,7	83,8

Kaynak: TÜİK, Bilgi toplumu istatistikleri, Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması, Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması 2018

Web sitesi sahibi girişimler reklam, halkla ilişkiler, tanıtım, satış vb. birçok konuda avantaj elde edebilmektedir. Aynı zamanda bilgi ekonomisinin gelişimini hızlandıran web sitesi sahipliği rekabet üstünlüğü ve verimlilik artışı olumlu etkilemektedir. Türkiye'de işletmelerin %66,1'i 2018 yılında web sayfasına sahip iken, bu oran bir önceki yıl %72,9 olarak hesaplanmıştır. 2012 yılı ile kıyaslandığında 2018 itibariyle web sahipliği yaklaşık %14 artış göstermiştir.

### 2.5.2.5. E-Ticaret

Günümüzün rekabetçi ticaret ortamında, şirketler işlemlerini verimli ve etkin bir şekilde gerçekleştirmenin yollarını aramaktadır. İnternet, ürün ve hizmetlerin satın alınması ve satılması için esnek bir platform ortamı sağlamaktadır. İnternet heterojen, dinamik, birlikte çalışabilirlik ve diğer özelliklere sahip açık bir küresel ağdır. İnternetteki her site bir bilgi ve veri kaynağıdır. Yararlı bilgiler sayesinde, ekonomik karar vermenin belirsizliği ortadan kaldırılabilen, ekonomik davranışın maliyeti azaltılabilmekte, ekonomik davranışların gelirleri ve ekonomik verimlilik artırılmaktadır (Chunling, 2015: 2069).

Elektronik ticaret, bilgi teknolojisi ve telekomünikasyonun yoğun kullanımı yoluyla iki taraf arasında mal ve hizmet ticaretinin etkin bir şekilde yürütülmesidir (Jentzsch ve Miniotas, 1999: 440). E-ticaret sektörü dünya çapında sürekli olarak büyümekte ve her geçen gün yeni e-ticaret pazarları ortaya çıkmaktadır.

Tablo 19’da 2017 yılı itibariyle dünyanın en büyük e-ticaret pazarlarının ülke bazında (satış açısından) rakamsal bilgilerine yer verilmiştir.

Tablo 19: Dünyada E-Ticaret İlk On Ülke (2017)

Ülke	Yıllık Online Satışlar (Milyar \$)	Toplam Perakende Satışların İçinde E-Ticaret Payı
Çin	672	15.9%
ABD	340	7.5%
İngiltere	99	14.5%
Japonya	79	5.4%
Almanya	73	8.4%
Fransa	43	5.1%
Güney Kore	37	9.8%
Kanada	30	5.7%
Rusya	20	2%
Brezilya	19	2.8%

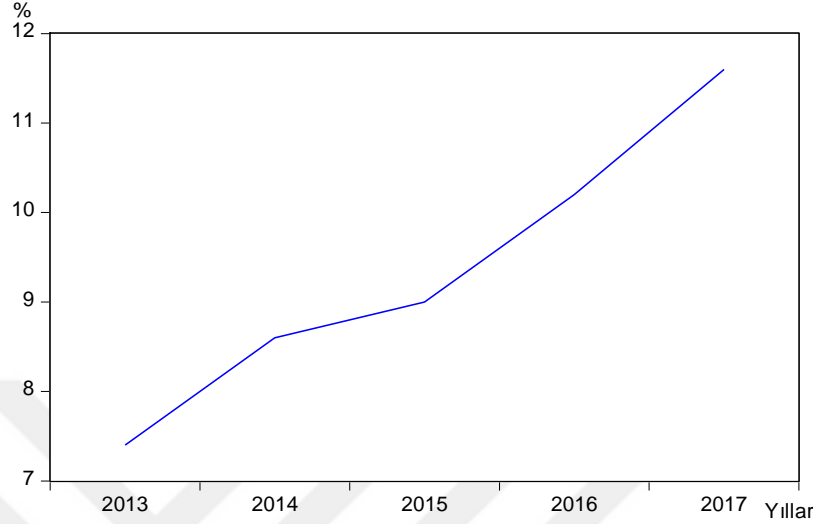
Kaynak: 10 of the Largest Ecommerce Markets in the World by Country – Richie Edquid –22 February 2017, business.com

Tablo 19’a göre Çin yıllık 672 milyar dolarlık satış hacmi ile dünyanın en büyük e-ticaret pazarıdır. Bununla birlikte Çin’in toplam perakende satışlarının içinde e-ticaretin payı %15,9’dur. Avrupa’da en büyük e-ticaret hacmine sahip ülke İngiltere’dir. İngiltere yıllık 99 milyar dolarlık satış gerçekleştirirken %14,5 ile toplam perakende satışlarının içinde en yüksek e-ticaret satış oranına sahip ülkelerden biridir.

Türkiye’de internet ve kredi kartı kullanımının yaygınlaşması ile e-ticaret pazarı büyümeye devam etse de dünya ortalamasının altında kalmaktadır. Perakende e-ticaret hacmi 2017’de %12 büyüyerek 11,6 milyar dolara ulaşmıştır. Ancak bu hızlı büyümeye rağmen e-ticaretin toplam perakendeden aldığı pay henüz %4,1 seviyesindedir. Bu rakamın dünya ortalaması gelişmiş ülkelerde %9,8, gelişmekte olan ülkelerde ise %4,8 olarak gerçekleşmiştir (TÜBİSAD, 2018b: 18).

Şekil 11’de Türkiye’de e-ticaret pazar büyüklüğü gelişimi 2013-2017 dönemi için gösterilmiştir. 2013 yılında 7,4 milyar dolar sektör büyüklüğü yıllık ortalama %12 büyüyerek 2017 yılında 11,6 milyar dolara ulaşmıştır.

Şekil 11: Türkiye’de E-Ticaret Pazarı Gelişimi (Milyar \$) (2013-2017)



Kaynak: TÜBİSAD, Türkiye’de E-Ticaret 2017 Pazar Büyüklüğü, Mayıs 2018, s.14

Türkiye’deki e-ticaret pazarının içeriği incelendiğinde 2017 yılı itibariyle ilk sırada 4,1 milyar dolarlık hacim ile tatil ve seyahat harcamaları gelmektedir. Tatil ve seyahat harcamalarını 4,1 milyar dolar ile sadece online perakende<sup>18</sup> harcamaları izlemektedir. Çok kanallı perakende<sup>19</sup> 2,3 milyar dolar ve online yasal bahisler 1,2 milyar dolarlık hacimlere sahiptir (TÜBİSAD, 2018b: 13).

### 2.5.3. İstihdam

Ekonomide bilgi ve teknolojinin ağırlığının her geçen gün artması yapısal bir dönüşümün önünü açmaktadır. Homojenliğe ve standartlaşmaya dayalı ekonomik yapı hızla çözülmekte, üretim birimleri esnek örgütlere dönüşmektedir. Üretimin temelinde ki bu dönüşümler beraberinde istihdam yapısında da önemli değişimler meydana getirmektedir. Mavi yakalı da denilen vasıfsız işgücünün üretim sürecindeki rolü giderek azalırken, bilgi ve teknolojiye hâkim yüksek vasıflı işgücüne olan talep artmaktadır (Özsağır, 2016: 136).

Bilgiye dayalı bir ekonomide emek piyasası, fiziksel yeteneklerden çok fikirlerin kullanılmasına veya hammaddelerin dönüştürülmesinden çok teknolojinin

<sup>18</sup> Fiziksel mağazası olmayıp sadece internet üzerinden satış yapanlar

<sup>19</sup> Hem internet üzerinden hem de fiziksel mağazadan satış yapanlar.

uygulanmasına dayanmaktadır. Hızla değişen bilgi ekonomisinde çalışanlar sürekli olarak kendilerini geliştirmeli ve yeni beceriler elde etmelidir. İşverenler yaşamları boyunca yeteneklerini geliştirmeye istekli olan çalışanlara ihtiyaç duymaktadır. Bu bağlamda özel sektör, yeni talepleri desteklemek için dünya genelinde eğitim ve öğretimde giderek artan bir rol oynamaktadır (World Bank, 2003: 1,16). Bir ülkede yüksek teknoloji ürün üretimi ve Ar-Ge sektöründe yer alan çalışan sayısı bilgi ekonomisi gelişmişliği açısından yol gösterici bir nitelik göstermektedir.

### **2.5.3.1. Ar-Ge Sektöründe İstihdam**

OECD'nin Frascati kılavuzuna göre araştırma geliştirme; insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalardır. Ar-Ge çalışmaları temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme olmak üzere üç faaliyeti kapsamaktadır. Ar-Ge sektöründe çalışan araştırmacılar ise, yeni bilgi, ürün, süreç, yöntem ve sistemleri oluşturan veya oluşturulmasına katılan profesyoneller olarak tanımlanmaktadır.

Bilgi ekonomisinin gelişimi açısından önemli bir yere sahip olan araştırmacı sayısı, bir ülkenin teknoloji geliştirme yeteneğini gösteren en temel göstergelerden biridir. Bilimsel ve teknik personelden faydalanmasına ilişkin veriler, Ar-Ge'ye ayrılan kaynakların uluslararası anlamda karşılaştırılması için somut ölçüler ortaya koymaktadır (OECD, 2002: 20).

Ar-Ge bazı kişiler için birincil görev (ör. Ar-Ge laboratuvarında çalışan kişiler) veya ikincil görev (ör. bir tasarım veya test kurumunda çalışan kişiler) şeklinde olabilmektedir. Ayrıca kayda değer bir kısmı zamanlı faaliyet de olabilmektedir (ör. üniversite öğretim görevlileri veya lisansüstü öğrencileri). Sadece birincil görevi Ar-Ge olan kişilerin sayılması, Ar-Ge için gösterilen çabanın olduğundan daha az görülmesine neden olur; Ar-Ge'ye vakit harcayan herkesin kafa sayısı olarak sayılması ise yüksek tahmin değerlerine ulaştırır. Dolayısıyla, Ar-Ge ile uğraşan kişilerin sayısı Ar-Ge çalışmalarındaki tam zaman eşdeğeri<sup>20</sup> anlamında da verilmelidir (OECD, 2002: 99).

---

<sup>20</sup> Tam Zaman Eşdeğer (TZE): Bir TZE bir kişi-yıl olarak düşünülebilir. Dolayısıyla zamanının %30'unu AR-GE çalışmaları için ve kalanını da diğer faaliyetlerde (öğretim, üniversite idaresi ve öğrenci danışmanlığı) harcayan bir kişi, 0.3 TZE olarak ele alınmaktadır. Benzer olarak, tam zamanlı



Tablo 20’de 2009-2016 dönemi AB ve Türkiye’de Ar-Ge sektöründe çalışan araştırmacı sayısı milyon kişi başına verilmiştir.

Tablo 20: Ar-Ge Sektöründe Çalışan Araştırmacı Sayısı (AB-TR, 2009-2016)

Ülke adı	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Danimarka	6656.9	6739.2	7018.1	7143.6	7071.5	7311.0	7457.8	7514.7
İsveç	5079.5	5251.5	5145.0	5165.1	6676.3	6877.9	6835.0	7153.4
Finlandiya	7645.8	7720.2	7422.7	7476.2	7209.7	7011.5	6843.5	6525.0
İrlanda	3106.1	3063.8	3274.8	3474.3	3597.7	4422.9	5421.4	5563.4
Avusturya	4141.4	4349.7	4387.0	4661.0	4712.8	4937.6	5019.4	5157.5
Almanya	3919.0	4054.6	4184.8	4347.3	4361.8	4318.6	4748.4	4893.2
Hollanda	2824.2	3219.0	3664.6	4362.1	4553.0	4513.4	4673.1	4842.7
Belçika	3519.7	3732.8	3875.9	4113.9	4156.8	4529.8	4711.0	4734.0
Birleşik Krallık	4083.4	4053.0	3939.0	3986.8	4141.3	4254.1	4350.1	4429.6
Lüksemburg	4828.7	5145.0	5444.7	4339.7	4595.9	4725.7	4480.0	4350.9
Fransa	3738.6	3864.0	3934.8	4068.4	4153.1	4233.8	4307.2	..
Portekiz	3736.6	3898.1	4146.3	4016.2	3591.8	3643.9	3711.9	3928.6
Slovenya	3658.2	3766.4	4272.8	4311.8	4214.2	4140.3	3807.6	3899.2
<b>AB</b>	<b>3124.9</b>	<b>3210.6</b>	<b>3226.5</b>	<b>3329.3</b>	<b>3418.5</b>	<b>3489.3</b>	<b>3639.2</b>	<b>3748.6</b>
Çekya	2742.4	2774.0	2903.1	3137.6	3234.8	3400.4	3591.3	3518.8
Estonya	3229.5	3060.6	3395.7	3458.3	3334.7	3279.1	3183.3	3305.3
Litvanya	2679.3	2752.7	2724.1	2641.5	2854.9	3064.0	2785.5	2931.7
İspanya	2879.0	2877.9	2776.3	2705.6	2638.8	2627.5	2638.9	2732.2
Macaristan	2014.7	2149.7	2325.6	2415.2	2544.1	2671.2	2587.5	2645.7
Yunanistan	..	..	2160.1	2179.6	2581.7	2652.3	3094.0	2629.1
Slovakya	2460.8	2809.4	2833.0	2819.0	2714.7	2713.5	2648.4	2598.9
Bulgaristan	1605.1	1482.7	1618.0	1545.7	1689.3	1827.9	1983.4	2243.7
Polonya	1594.4	1683.3	1673.6	1748.6	1865.7	2053.2	2158.5	..
İtalya	1707.5	1731.5	1776.3	1853.1	1946.8	1983.4	2115.4	2131.5
Malta	1193.1	1410.7	1783.1	1991.5	1899.6	1851.6	1917.6	1930.8
Hırvatistan	1596.6	1641.3	1587.4	1556.6	1526.2	1436.7	1503.1	1793.1
Letonya	1687.9	1838.7	1886.3	1889.3	1776.3	1859.0	1813.2	1599.6
<b>Türkiye</b>	<b>809.6</b>	<b>889.6</b>	<b>982.3</b>	<b>1101.3</b>	<b>1175.3</b>	<b>1163.9</b>	<b>1215.8</b>	<b>..</b>
G. Kıbrıs	1065.8	1077.7	1063.8	1017.5	1036.1	1064.9	1009.1	1000.2
Romanya	934.7	967.7	792.4	893.2	925.6	906.7	878.4	912.4

Kaynak: World Bank DataBank

(Milyon Kişi Başına)

Milyon kişi başına araştırmacı sayısı bakımından Türkiye, AB ülkeleri ve AB ortalamasının yer aldığı Tablo 20’de son sıralarda yer almaktadır. Tablonun ilk sıralarında ise diğer bilgi ekonomisi göstergeleri açısından da başarılı bir performans

bir AR-GE çalışanı, bir AR-GE biriminde sadece 6 ay istihdam edildiyse, bu 0,5 TZE anlamına gelir (Tuik Metaveri).

ortaya koyan İskandinav ülkeleri yer almaktadır. Bu durum, Ar-Ge politikalarında bütüncül ve geleceğe yönelik politikaların başarısını bir kez daha gözler önüne sermektedir.

Tablo 21’de Türkiye’de meslek gruplarına göre toplam sayı ve tam zaman eşdeğerine göre Ar-Ge insan kaynağı bilgileri verilmiştir.

Tablo 21: Türkiye’de 2008-2017 Dönemi Sektörlere Göre Ar-Ge İnsan Kaynağı

A: Sayı B: Tam Zaman Eşdeğeri

Yıl		Sektör			
		Toplam	Mali ve Mali Olmayan Şirketler	Genel Devlet	Yükseköğretim
2008	A	125.142	33.066	11.893	80.183
	B	67.244	27.462	9.871	29.912
2009	A	135.043	38.657	13.105	83.281
	B	73.521	31.476	11.007	31.037
2010	A	147.417	45.922	13.598	87.897
	B	81.792	37.522	11.357	32.913
2011	A	164.287	55.023	14.076	95.188
	B	92.801	45.408	11.749	35.644
2012	A	184.301	61.378	14.445	108.478
	B	105.122	52.233	12.088	40.801
2013	A	196.321	69.018	13.894	113.409
	B	112.969	58.391	12.004	42.574
2014	A	213.686	73.737	13.903	126.046
	B	115.444	61.945	12.230	41.269
2015	A	224.284	77.551	14.217	132.516
	B	122.288	66.667	12.328	43.293
2016	A	242.213	83.873	13.372	144.968
	B	136.953	72.579	11.799	52.576
2017	A	266.478	101.404	12.828	152.246
	B	153.552	87.918	11.345	54.289

Kaynak: TÜİK, Araştırma Geliştirme Faaliyetleri Araştırması

Tablo 21’e göre, Türkiye’de tam zaman eşdeğeri (TZE) cinsinden 2017 yılında yaklaşık 154 bin kişi Ar-Ge personeli olarak çalışmıştır. Bir önceki yıla göre TZE cinsinden Ar-Ge personeli sayısındaki artış oranı %12 olarak gerçekleşmiştir. Ar-Ge personelinin sektörler itibarı ile dağılımına bakıldığında ise, TZE cinsinden toplam Ar-Ge personelinin 2017 yılında %57,2’si mali ve mali olmayan şirketlerde, %35,3’ü

yükseköğretimde ve %7,3'ü ise kâr amacı olmayan kuruluşların da dahil edildiği devlet sektöründe yer almıştır. 2008 yılı ile karşılaştırıldığında en büyük artışın %220,1 ile özel sektörde gerçekleştiği görülmektedir. Özel sektörü %81,4 ile yükseköğretim kurumları ve %14,9 ile devlet sektörü takip etmektedir. İstatistikler incelendiğinde, Ar-Ge personeli bakımından en az artışın devlet sektöründe gerçekleştiği anlaşılmaktadır.

Türkiye'de uzman ve nitelikli Ar-Ge personeli yetiştirilmesi ve istihdamının sağlanması konusunda yükseköğretim kurumları, özel sektör Ar-Ge ve tasarım merkezleri, teknokentler, TÜBİTAK Enstitüleri, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu gibi kurumlar öncü rol oynamaktadır (Fendoğlu, 2018: 60).

Türkiye'de özel, kamu, üniversite; toplam 800'e yakın Ar-Ge merkezi, teknokent, laboratuvar veya merkez statüsünde araştırma alt yapısı bulunmaktadır. Ancak, 2017 yılı itibariyle toplam 183 üniversite içinde 90'a yakın üniversitede ve 47 ilde araştırma altyapısı henüz bulunmamaktadır. Ar-Ge personeli istihdam etme konusunda ilk sırada yer alan özel sektör tarafından kurulan araştırma merkezi sayısı 543'tür. Sektör bazında ele alındığında ilk sırada otomotiv ve otomotiv yan sanayi, ikinci sırada makine ve teçhizat sektörü ve üçüncü sırada yazılım sektörü yer almaktadır. Ar-Ge personeli istihdamında düşük performans gösteren kamu sektöründe ise 16 araştırma merkezi bulunmaktadır. Bunlar çoğunlukla TÜBİTAK, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) ve Tarım Bakanlığı'na ait merkezlerde yer almaktadır (Ekinci, 2017).

### **2.5.3.2. Yüksek, Orta-Yüksek Teknolojili Endüstriler ve Bilgi Yoğun Hizmetlerde İstihdam**

Avrupa Birliği İstatistik Kurumu yüksek teknolojili, orta-yüksek teknolojili ve bilgi yoğun sektörleri tanımlayarak bunlara ait istatistikleri, üretim ve hizmet sektörlerini kapsayacak şekilde yayımlamaktadır. Buna göre, yüksek teknolojili endüstriler; ilaç, tıbbi kimyasallar ve botanik ürünler, bilgisayar ve büro makineleri, tıbbi ve optik aletler, uzay aracı ve uçak gibi ürünleri kapsarken, orta-yüksek teknolojili endüstriler; kimyasal madde ve kimyasal ürünler, makine ve ekipmanlar, elektrikli makine ve cihazlar, motorlu kara taşıtları, treyler ve yarı römork gibi ürünleri kapsamaktadır. Bilgi yoğun hizmetler olarak ise, deniz ve hava taşımacılığı, iletişim

ve telekomünikasyon, finansal aracılık, gayrimenkul, kiralama ve iş faaliyetleri, eğitim, eğlence, kültür ve spor aktiviteleri gibi hizmet kalemleri ele alınmaktadır.

Yüksek teknolojlili, orta-yüksek teknolojlili ve bilgi yoğun sektörlerde istihdam edilen personel sayısı bilgi ekonomisi açısından yol gösterici bir anlam içermektedir. Özellikle yüksek teknolojlili endüstrilerde yer alan nitelikli çalışan sayısı katma değer yaratan ürün üretiminde öncü bir rol oynamaktadır. Tablo 22’de yüksek teknolojlili üretim yapan endüstrilerde ve bilgi yoğun hizmetlerde çalışanların toplam çalışanlar içindeki oranı verilmiştir.

Tablo 22: Yüksek Teknolojlili ve Bilgi Yoğun Hizmetlerde İstihdam (2008-2017)

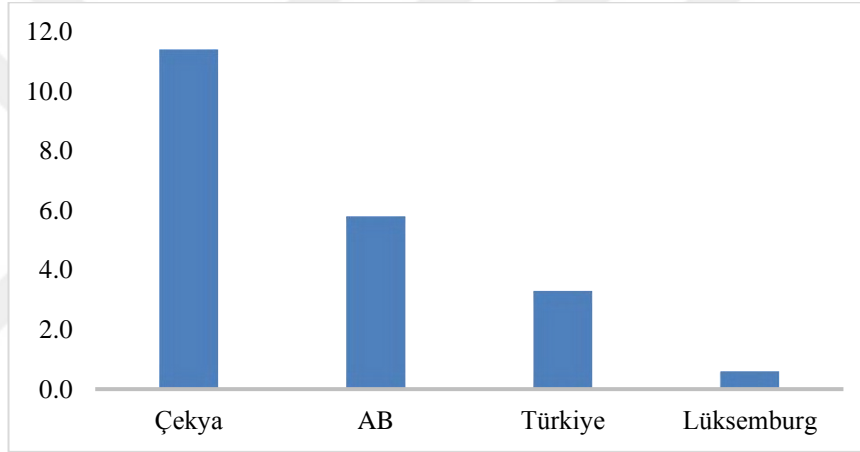
Ülke/Zaman	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
İrlanda	6,7	7,2	7,6	7,7	8,1	7,9	7,9	8,2	8,3	8,3
Malta	6,4	5,8	5,1	5,7	6,0	6,2	6,1	5,8	5,9	5,8
Slovenya	4,5	4,8	5,1	5,0	4,7	5,0	5,2	5,9	5,5	5,7
Finlandiya	5,8	5,9	5,9	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	5,6	5,7
Estonya	3,2	3,5	3,4	4,1	3,7	4,1	4,5	5,1	5,4	5,5
Danimarka	5,1	5,1	5,5	5,4	5,4	5,5	5,5	5,6	5,5	5,1
İsveç	4,9	5,0	4,8	4,9	4,9	4,9	4,8	4,9	4,8	5,0
Birleşik Krallık	4,9	4,2	4,2	4,4	4,4	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9
Macaristan	5,0	4,7	5,0	5,3	5,2	5,3	4,7	4,7	5,1	4,8
Çekya	3,8	4,0	4,3	4,5	4,4	4,6	4,8	4,6	4,7	4,7
Belçika	4,4	4,5	4,7	4,6	4,7	4,4	4,4	4,4	4,3	4,6
Avusturya	3,5	3,7	3,7	3,5	3,5	3,8	4,1	4,0	4,3	4,4
Slovakya	3,6	3,5	3,8	4,1	4,0	3,6	3,7	4,1	4,1	4,4
Almanya	4,1	4,3	4,3	4,3	4,3	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
AB	3,8	3,7	3,8	3,9	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,0
Fransa	3,9	4,0	3,9	4,1	4,1	4,0	3,9	4,0	4,0	4,0
İspanya	3,3	3,3	3,4	3,6	3,7	3,7	3,6	3,7	3,6	3,8
Lüksemburg	3,6	3,5	4,1	3,8	4,2	4,0	4,3	3,9	3,6	3,8
Hollanda	4,2	4,0	3,9	3,8	3,8	3,6	3,6	3,7	4,0	3,8
Bulgaristan	3,1	2,8	3,0	3,1	3,2	3,4	3,3	3,7	3,9	3,6
Letonya	2,4	2,5	3,2	3,0	2,5	3,1	3,4	3,3	3,1	3,6
Hırvatistan	2,8	2,6	2,7	2,8	2,6	2,8	3,1	3,3	3,6	3,5
İtalya	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
G. Kıbrıs	2,9	2,5	2,2	2,5	2,9	2,6	2,9	3,0	3,0	3,1
Polonya	2,6	2,7	2,7	2,7	2,9	2,9	3,0	3,0	2,9	3,0
Romanya	1,7	1,8	1,8	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	3,0
Portekiz	2,3	2,3	2,3	2,1	2,2	2,5	2,8	2,7	2,8	2,9
Yunanistan	2,2	2,2	2,3	2,1	2,2	2,4	2,5	2,4	2,5	2,5
Litvanya	1,9	2,0	1,9	2,2	2,4	2,2	2,1	2,3	2,5	2,5
Türkiye	:	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1

Kaynak: EUROSTAT verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

% Toplam İstihdam

Tablo 22'deki oranlar incelendiğinde, Türkiye'nin yüksek teknoloji üretim ve bilgi yoğun hizmetler istihdamının toplam istihdam içindeki oranı AB ülkelerinin tamamının gerisinde olduğu görülmektedir. AB ortalamasının %4 olduğu 2017 yılında İrlanda %8,3 ile ilk sırada yer alırken Türkiye %1,1 oran ile son sırada kendine yer bulmuştur. Türkiye'nin yüksek teknoloji üretim ve bilgi yoğun hizmetler alanında zayıf kalmasının nedenlerinden biri daha çok orta-yüksek teknoloji üretim şeklinde yoğunlaşmasındandır. Türkiye'de özellikle orta-yüksek teknoloji üretim alanında yer alan motorlu kara taşıtları, treyler ve yarı römork, kimyasal madde ve kimyasal ürünler, makine ve ekipmanlar, elektrikli makine ve cihazlar vb. ürünlerin üretimine ağırlık verilmiştir. Bu alandaki istihdam oranları Şekil 12'de gösterilmiştir.

Şekil 12: Orta-Yüksek Teknoloji Üretimde İstihdamın Oranı (2017)



Kaynak: EUROSTAT verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Türkiye'nin orta-yüksek teknoloji üretimdeki istihdam oranı, yüksek teknoloji ve bilgi yoğun hizmetler istihdam oranına göre nispeten daha yüksektir. AB ortalamasının %5,8 olduğu 2017 yılında Çekya %11,4 ile ilk sırada yer alırken Türkiye %3,3 ile Hollanda (%2,8), Litvanya (2,2), Letonya (1,7), Yunanistan (1,3), G. Kıbrıs (0,8) ve Lüksemburg (%0,6)'un önünde yer almıştır.

Bilim ve teknolojide insan kaynağı, bilginin hem üreticisi hem de yayılmasının en önemli aracı olarak bilgi ekonomisinin vazgeçilmez unsurlarının başında gelmektedir. Ar-Ge'ye ayrılan kaynakların katma değere dönüşmesinde temel belirleyici role sahip çalışanların hem nitelik hem de nicelik açısından geliştirilmesi bilgi politikalarının merkezinde yer almaktadır (Özsağır, 2016: 225). Özellikle yüksek teknoloji üretim ve bilgi yoğun hizmetlerde yer alan çalışan sayısının artması

ülkelerin ekonomik olarak büyümesine büyük katkıda bulunacaktır. Türkiye'nin orta-yüksek teknolojiye üretim ile beraber yüksek teknolojiye üretim ve bilgi yoğun hizmetlere yönelik yatırımlarını artırması bilgi ekonomisi kapasitesinin artırılmasında büyük rol oynayacaktır.

#### **2.5.4. Eğitim**

İçsel büyüme akımının en önemli temsilcilerinden Lucas, beşerî sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkilerinden yola çıkarak bir büyüme modeli oluşturmuştur. Okullaşma ve yaparak öğrenme yoluyla uzmanlaşmış beşerî sermaye birikimini vurgulayan Lucas, beşerî sermayeyi fiziksel sermaye ve emeğin verimliliğini artıran bir faktör olarak ele almıştır (Lucas, 1988: 39). Lucas gibi Romer'de (1990) beşerî sermayenin önemini vurgulayarak örgün eğitim ve işbaşı eğitimi gibi faaliyetlerin toplam etkisini büyüme modeline dahil etmiştir.

Beşerî sermayenin en önemli bileşenlerinden olan eğitim bilgi ekonomisinin gelişimi açısından çok önemli bir rol oynamaktadır. İyi düzeyde eğitilmiş, nitelikli ve yetenekli bir nüfus, toplam faktör verimliliği ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi olumlu şekilde etkileyecektir. Bundan dolayı, ekonomik büyüme üzerinde pozitif dışsallıklar yaratan eğitim alanındaki istatistiklerin incelenmesi bilgi ekonomisi altyapısı açısından önemlidir.

##### **2.5.4.1. Eğitim Harcamaları**

Yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren özellikle gelişmiş ülkeler olmak üzere dünya genelinde eğitimin rolü önemli değişimlere uğramıştır. Bu bağlamda eğitim, ulusların ekonomik gelişimini teşvik etmek ve bireyler için fırsatlar sağlamakla sınırlı kalmamış aynı zamanda kültürel çeşitliliğin, politik demokrasinin ve ticaretin gelişimini de etkiler duruma gelmiştir (Marginson, 2007: 6962).

Dünya Bankası Enstitüsü'ne göre (2008: 1-3), insanların becerilerini öne çıkaran bir eğitim sistemi, bilginin verimli bir şekilde oluşturulması açısından gereklidir. Böylece bilgiyi üreten, paylaşan ve yayılmasını sağlayan bireyler yetiştirilebilecektir. İyi düzeyde eğitilmiş ve yetenekli bir nüfus, toplam faktör verimliliği ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi olumlu şekilde etkileyecektir. Bilgi

ekonomisi geçiş sürecinde nitelikli ve eğitimli işgücü talebinin sürekli artması eğitim politikaları ve harcamalarını daha önemli hale getirmektedir.

Tablo 23’de Türkiye ve AB ülkelerinin milli hasıllarının içinde eğitim harcamalarının oranı verilmiştir. Tabloya göre, 2008-2016 dönemi içerisinde ortalama %16,3 oran ile Litvanya ilk sırada yer alırken, ortalama %3,05 oran ile Romanya tablonun son sırasında kendine yer bulmuştur. AB ortalamasının %4,8 olduğu tabloya göre Türkiye ortalama %3,7 ile AB ortalamasının altında kalmıştır.

Tablo 23: Türkiye ve AB GSMH’nin Yüzdesi Olarak Eğitim Harcamaları

Ülke/Yıl	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Litvanya	16,2	18,2	17,8	17,0	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Danimarka	7,1	8,0	7,9	8,1	6,5	7,8	7,8	7,8	7,8
İsveç	5,9	6,4	6,1	6,0	7,1	7,2	7,1	7,1	7,1
Malta	5,5	5,5	6,5	7,9	7,2	7,0	7,0	7,0	7,0
Finlandiya	5,4	6,0	6,1	6,0	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7
Belçika	6,0	6,3	6,1	6,1	6,1	6,2	6,2	6,2	6,2
G. Kıbrıs	6,0	6,4	6,2	5,9	6,2	6,5	6,2	6,2	6,2
İrlanda	5,7	6,8	6,7	6,7	6,7	5,9	5,9	5,9	5,9
Birleşik Krallık	4,8	5,0	5,5	5,2	5,3	5,4	5,7	5,7	5,7
Lüksemburg	4,7	4,8	5,0	5,1	5,2	5,4	5,6	5,6	5,6
Avusturya	5,1	5,6	5,4	5,4	5,2	5,3	5,2	5,2	5,2
Estonya	5,4	5,2	5,4	4,8	4,4	4,3	5,1	5,1	5,1
Portekiz	4,8	5,5	5,5	5,1	4,5	5,2	5,1	5,1	5,1
Fransa	4,9	5,1	5,1	5,0	5,0	4,9	4,9	4,9	4,9
<b>AB</b>	<b>4,7</b>	<b>4,9</b>	<b>5,0</b>	<b>4,8</b>	<b>4,9</b>	<b>4,9</b>	<b>4,9</b>	<b>4,9</b>	<b>4,9</b>
Slovenya	4,8	5,2	5,3	5,2	5,4	4,9	4,9	4,9	4,9
Hollanda	4,5	4,8	4,9	4,8	5,5	4,8	4,9	4,9	4,9
Polonya	4,8	4,9	5,0	4,8	4,8	4,8	4,7	4,7	4,7
Hırvatistan	4,2	4,2	4,1	4,2	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5
Almanya	4,3	4,7	4,7	4,5	4,7	4,5	4,5	4,5	4,5
Macaristan	5,1	4,8	4,6	4,5	4,3	4,2	4,5	4,5	4,5
Letonya	4,6	4,5	4,4	4,3	5,8	6,1	4,3	4,3	4,3
<b>Türkiye</b>	<b>3,0</b>	<b>3,1</b>	<b>3,3</b>	<b>3,5</b>	<b>3,6</b>	<b>4,3</b>	<b>4,3</b>	<b>4,3</b>	<b>4,3</b>
İspanya	4,1	4,4	4,4	4,5	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
Slovakya	3,4	3,8	3,7	3,7	3,7	3,8	4,0	4,0	4,0
Çekya	3,6	4,0	3,9	4,0	4,1	3,9	3,9	3,9	3,9
İtalya	4,2	4,3	4,1	3,9	3,9	4,0	3,9	3,9	3,9
Bulgaristan	4,0	4,2	4,0	3,7	3,6	3,9	3,9	3,9	3,9
Yunanistan	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Romanya	3,6	3,8	3,2	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8

Kaynak: World Bank DataBank

Tablo 23 dikkatli incelendiğinde bilgi ekonomisi indekslerinde ilk sıralarda yer alan İskandinav ülkelerinin eğitim harcamaları açısından da ön sıralarda yer aldığı görülebilecektir.

Aşağıda Tablo 24’de ise Türkiye’nin eğitim harcamaları ile ilgili temel göstergeler yer almaktadır.

Tablo 24: Türkiye Eğitim Harcamaları Temel Göstergeleri (2012-2017)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Toplam Eğitim Harcaması (Milyon \$)</b>	51658	55653	56000	49635	53105	48286
<b>Öğrenci Başına Eğitim Harcaması (\$)</b>	2626	2751	2710	2358	2477	2220
<b>Eğitim Harcaması (%GSYH)</b>	5,9	5,9	6,0	5,8	6,2	5,7
<b>Yükseköğretim Öğrenci Başına Harcama (\$)</b>	6533	6380	5798	4574	4456	3736

Kaynak: TÜİK, Eğitim Harcamaları İstatistikleri

Türkiye’de eğitim harcamaları 2017 yılında 2016 yılına göre yaklaşık %10 azalarak 48 milyar 286 bin dolar olarak gerçekleşmiştir. Devlet kurumlarınca yapılan harcamaların %31’ini (37 milyar 571 milyon TL) yükseköğretim, %26’sını (31 milyar 565 milyon TL) ortaöğretim oluşturmuştur. Özel kurumlarca yapılan harcamaların ise %45,3’ü (16 milyar 244 milyon TL) ortaöğretim, %27,1’i (9 milyar 733 milyon TL) yükseköğretime yapılmıştır (TÜİK: 2017). Öğrenci başına eğitim harcamalarına bakıldığında 2012-2017 döneminde göze çarpan bir değişim gözlenmemiştir. Bu dönemde ortalama öğrenci başına 2523 dolar harcama yapılmıştır.

Kişi başına düşen GSYH yüzdesi olarak öğrenci başına ortalama genel devlet harcaması 2015 yılı itibarıyla Türkiye’de ilkökul seviyesinde %14,3, ortaokul seviyesinde %11,5 ve yükseköğretimde %32,2 olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönemde AB ortalaması ise ilkökul seviyesinde %20,2, ortaokul seviyesinde %23,0 ve yükseköğretimde ise %26,8 oranındadır (World Bank DataBank, 2019). Türkiye temel eğitim noktasında AB ortalamasının oldukça gerisinde kalmaktadır. İleri aşamada yükseköğretim eğitim harcamaları artsa da temelin zayıf olması öğrenciler üzerinde olumsuz etki bırakırken, bu durum mezuniyet sonrası dönemde özellikle teknoloji ve bilim alanı istihdamında nitelikli personel açısından sıkıntı yaratmaktadır.



### 2.5.4.2. Bilimsel ve Teknik Dergilerde Yayınlanan Makale Sayısı ile Yüksek Öğretim Mezun İstatistikleri

Bilimsel bir dergi, genellikle yeni araştırmalar yaparak, bilimin ilerlemesini amaçlayan süreli yayınlardan oluşmaktadır. Bilimsel ve teknik dergi makaleleri, fizik, biyoloji, kimya, matematik, klinik tıp, biyomedikal araştırma, mühendislik ve teknoloji, yer ve uzay bilimleri gibi bilim ve mühendislik makalelerinin sayısına atıfta bulunmaktadır.

Tablo 25’de Türkiye ve AB ülkelerinin SCI ve SCII dergilerde yayınlanan makale sayıları gösterilmektedir.

Tablo 25: Bilimsel ve Teknik Dergilerde Yayınlanan Makale Sayısı (2010-2016)

Ülke adı	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2016*
Almanya	97179	100879	105374	105378	109262	105755	103122	1256
Birleşik Krallık	95489	98480	101367	103051	102971	101407	97527	1494
Fransa	70177	72036	74414	75266	75017	72224	69431	1043
İtalya	58806	60842	65276	68768	70781	70814	69125	1139
İspanya	49036	52355	55108	55736	57076	54794	52821	1138
<b>Türkiye</b>	<b>25584</b>	<b>26808</b>	<b>28501</b>	<b>31147</b>	<b>31674</b>	<b>33113</b>	<b>33902</b>	<b>425</b>
Polonya	24552	25858	28115	30064	31779	32767	32978	870
Hollanda	29227	30228	31501	32017	32355	31069	29949	1772
İsveç	17731	18439	19422	20093	21130	20669	19937	2034
Belçika	15409	16088	16971	17226	17499	16852	16394	1464
Çekya	12674	13545	13949	14402	15675	16873	15963	1520
Portekiz	10625	11989	13103	14112	14666	14582	13773	1337
Danimarka	10396	11590	12675	13053	14022	14053	13471	2363
Avusturya	11215	11825	12359	12558	12901	12937	12366	1438
Yunanistan	11954	11967	11981	11923	11753	11196	10725	1002
Finlandiya	9977	10345	10488	10824	11220	10753	10545	1953
Romanya	11010	10906	11062	11177	10801	11527	10194	517
İrlanda	7036	7433	7183	7262	7375	6852	6834	1486
Macaristan	5871	6419	6571	6468	6859	6566	6208	633
Slovakya	3638	3900	4262	4617	5136	5206	5359	992
Hırvatistan	4421	4966	4814	4702	4474	4398	4056	989
Slovenya	3247	3780	3708	3726	3789	3632	3407	1654
Bulgaristan	2599	2554	2733	2753	2744	2605	2559	360
Litvanya	2346	2457	2311	2319	2472	2461	2181	779
Estonya	1407	1382	1475	1506	1675	1604	1482	1140
Letonya	767	1274	1194	1235	1162	1476	1257	662
G. Kıbrıs	634	678	759	935	868	892	973	1158
Lüksemburg	461	587	596	772	866	798	818	1435
Malta	185	202	251	265	297	302	320	744

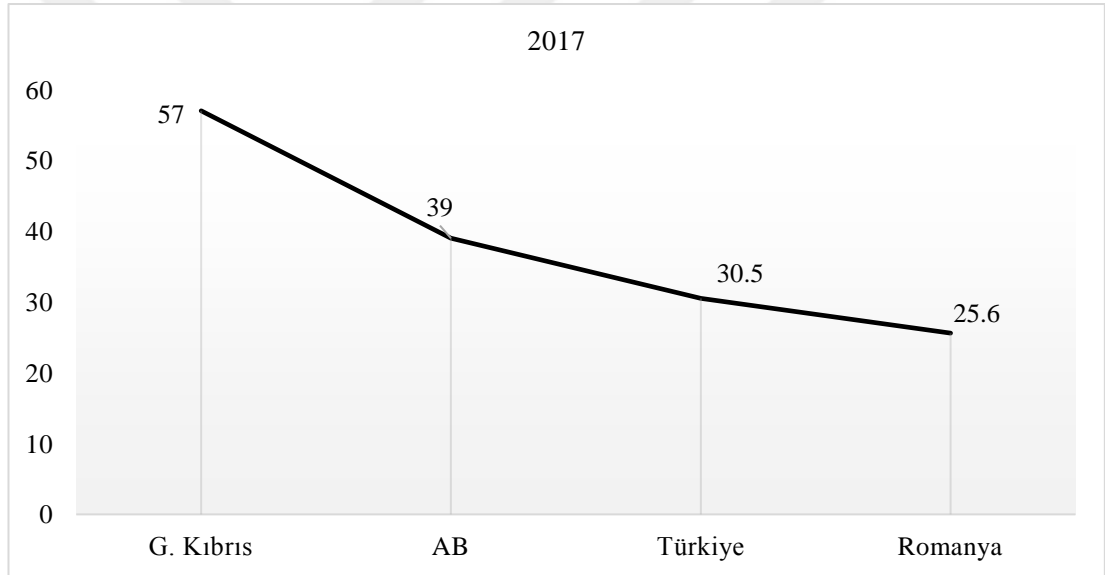
Kaynak: World Bank DataBank

\*Milyon Kişi Başına Düşen Makale Sayısı

Tablo 25'e göre 2016 yılı itibariyle yaklaşık 103 bin makale sayısı ile Almanya ilk sırada yer alırken, 744 makale sayısı ile Malta son sırada bulunmaktadır. Türkiye yaklaşık 34 bin makale sayısı ile tabloda altıncı sırada kendine yer bulmuştur. Ancak karşılaştırma yapabilmek adına milyon kişi başına makale sayısına bakıldığında ise Türkiye Bulgaristan'dan (360) sonra en kötü performansa sahip ülkedir. Türkiye'nin 2016 yılı itibariyle milyon kişi başına makale sayısı 425 iken, 2363 makale ile Danimarka ilk sırada yer almaktadır. Başka bir İskandinav ülkesi olan İsveç 2034 makale ile ikinci ve Finlandiya 1953 makale sayısı ile üçüncü sırada yer almıştır.

Şekil 13'te 25-34 yaş aralığındaki yüksek öğretim öğrencilerinin yüzdesi olarak mezun oranları verilmiştir.

Şekil 13: Yüksek Öğretim Mezun Oranı (25-34 Yaş Yüksek Öğr. Öğrencileri)



Kaynak: Eurostat verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

2017 yılı itibariyle 25-34 yaş aralığındaki yüksek öğretim öğrencilerinin içinde mezun oranı Türkiye'de %30,5 olarak gerçekleşirken, AB ortalaması %39 seviyesindedir. AB ülkeleri içinde %57 oran ile G. Kıbrıs ilk sırada yer alırken, Romanya %25,6 ile son sıradadır.

Türkiye ve AB ülkelerinin temel bilgi ekonomisi bileşenlerine ait tablo ve şekiller genel olarak incelendiğinde, Türkiye'nin patent, ticari marka ve endüstriyel tasarım sayıları hariç diğer tüm bileşenlerde AB ortalamasının oldukça gerisinde yer aldığı görülmektedir.

Bilgi Ekonomisi Endeksi, Lizbon Karnesi ve Avrupa Yenilik Endeksi gibi bilgi ekonomisi endekslerinde üst sıralarda yer alan İskandinav ülkeleri benzer şekilde tüm tablo ve şekillerde de üst sırada yer almaktadır. İskandinav bölgesinin en büyük niteliklerinden biri teknolojik altyapı ve Ar-Ge faaliyetlerine verdikleri önemdir. Bu ülkelerde internete erişim oranı, yüksek teknoloji ve bilişim hizmetleri gibi teknolojik altyapıyı güçlendiren unsurların gelişmiş olması bilgi ekonomisi bağlamında diğer ülkelerden önde olmasını sağlamıştır.

Türkiye Ar-Ge faaliyetleri, bilgi iletişim teknolojileri ihracatı, yüksek teknoloji ihracatı gibi teknolojik bileşenlerde ve eğitim, e-ticaret, istihdam gibi sosyal ve beşerî bileşenlerde bir yükseliş trendi içerisindedir. Ancak bu yükseliş diğer AB ülkeleri ile kıyaslandığında oldukça yavaş ilerlemektedir. Teknolojik altyapı yatırımları ve Ar-Ge harcamalarının verimliliğinin düşük olması istenilen ilerlemenin önünü kesmektedir. Örneğin Ar-Ge harcamaları ile ilgili şekil (6) incelendiğinde Ar-Ge harcamalarının yükselişi görülebilmektedir. Ancak Türkiye’de Ar-Ge harcamalarının içeriğinde araştırma, ekipman harcamalarından ziyade personel, kira vb. gider harcamaları daha fazla artış göstermektedir. Bu durum Ar-Ge harcamalarının verimliliğinin düşmesine neden olmaktadır.

AB içerisinde Almanya, İngiltere, Fransa gibi sanayisi gelişmiş ülkeler katma değeri yüksek sermaye yoğun mallar üretirken, Romanya, Bulgaristan ve aday ülke Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler daha çok emek gücüne dayalı, katma değeri düşük mallar üretmektedir. Bu durumun başlıca sebebi Almanya, İngiltere, Fransa gibi ülkelerin sanayi devrimine erken uyum sağlayarak dönem üretimine yön vermeleri olarak görülebilir (Dikkaya ve Kutval, 2016: 156). Başta Türkiye olmak üzere diğer tüm gelişmekte olan ülkeler geç uyum sağladıkları sanayi devriminden farklı olarak bilgi ve teknoloji temelli yeni üretim sürecine bir an önce geçmeleri gerekmektedir. Böylece sürdürülebilir büyüme adına avantajlı konuma geçebileceklerdir.

### **3. BİLGİ EKONOMİSİ BİLEŞENLERİNİN EKONOMİK PERFORMANS ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ (1998-2017)**

Bu bölümde 28 AB üyesi ülke ve Türkiye'nin bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomik performans üzerindeki etkileri araştırılacaktır. Bilgi ekonomisi bileşenleri olarak; Dünya Bankası KAM metodolojisi Custom Scorecards içerisinde yer alan 7 temel başlık arasından seçilmiş değişkenler kullanılacaktır.

Çalışmada öncelikle geçmiş yıllarda yapılan araştırmalara değinilerek literatür taramasına yer verilecektir. Sonrasında araştırmanın amacı, kapsamı ve öneminden bahsedilerek araştırmada kullanılan yöntem, model ve veriler tanıtılacaktır. Son olarak elde edilen bulgular ayrıntılı olarak değerlendirilecektir.

#### **3.1. Literatür Taraması**

Literatürde bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkilerini inceleyen çok sayıda çalışma mevcuttur. Özellikle 90'lı yıllardan itibaren bilginin ve teknolojinin ülke ekonomilerinde yoğunluğunu artırması ile araştırmalar hızlanmıştır. Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bu çalışmalarda regresyon analizi, büyüme muhasebesi yaklaşımı, zaman serisi analizi, yatay kesit ve panel veri analizlerinin kullanıldığı görülmektedir.

##### **3.1.1. Regresyon Analizi Yapılan Çalışmalar**

İki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkiyi ölçmek için kullanılan regresyon analizleri literatürde öncü çalışmalar olarak göze çarpmaktadır. Söz konusu çalışmalarda genel olarak gelişmiş ülkeler ele alınırken, ağırlıklı olarak bilgi ekonomisi bileşenlerinden Ar-Ge harcamaları ve BİT yatırımları kullanılmıştır.

Lichtenberg (1993) tarafından yapılan çalışmada, 1964-1989 yıllarını kapsayan dönemde 74 ülke için, özel ve kamu Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde ki etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, özel sektör tarafından finanse edilen Ar-Ge harcamaları, ekonomik büyüme ve verimlilik üzerinde pozitif etkiler bırakırken, kamu sektörü Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Goel ve Ram (1994), 18 gelişmiş ve 34 az gelişmiş ülke verilerini kullanarak 1960-1985 dönemi Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri incelemiştir. Çoklu regresyon analizi kullanılarak oluşturulan çalışmaya göre, sadece yüksek gelirli ülkelerdeki Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında ilişki tespit edilmiştir. Ancak iki değişken arasında bir nedenselliğin olup olmadığı belirtilmemiştir.

Oliner ve Sichel (1994), 1970-1992 dönemi ABD bilgi iletişim teknolojileri yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini neo-klasik ve yeni büyüme modeli temelinde araştırmıştır. Çalışmada her iki model baz alınarak ayrı ayrı regresyon analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre hem neo-klasik model hem de yeni büyüme modelleri çerçevesinde elde edilen sonuçlar bilgi iletişim teknolojileri yatırımlarının ekonomik büyümeye etkisini ortaya koymuştur. Ancak yeni büyüme modellerindeki büyümenin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Sakurai vd. (1996), 1970-1990 dönemi verileri ile Avustralya, Danimarka, Hollanda ve G7 ülkeleri olmak üzere 10 OECD üyesinin Ar-Ge ve teknoloji yayılımı ile toplam faktör verimliliği arasındaki ilişkileri incelemiştir. Buna göre, Ar-Ge yatırımı harcamaları doğrudan büyümeyi etkilememekte ancak toplam faktör verimliliğini artırarak büyümeye dolaylı yoldan katkı sağlamaktadır.

Schreyer (2000), 1980-1996 dönemini üç farklı alt döneme ayırarak G7 ülkelerindeki BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmıştır. BİT yatırımları tüm ülkelerde büyümeyi pozitif etkilemektedir. Özellikle 1990-1995 döneminde ABD büyümesi üzerinde BİT yatırımlarının çok büyük etkisi vardır. ABD’de toplam sermayenin büyümeye olan katkısının yaklaşık %50’si bilgiden kaynaklanırken aynı oran Kanada ve İngiltere’de yaklaşık %40 olarak hesaplanmıştır.

Sylwester (2001), 20 OECD ülkesinin farklı yıllardaki verilerini kullanarak Ar-Ge ile kişi başına düşen çıktı büyüme oranı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çok değişkenli regresyon analizi sonucu, 20 OECD ülkesinde Ar-Ge ve ekonomik büyüme arasında güçlü bir ilişki tespit edilmemiştir. Sadece G-7 ülkeleri dikkate alındığında, sanayi Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Pohjola (2002), 1995-1999 dönemi verilerini kullanarak 42 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkenin BİT yatırımları ile ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkileri incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre BİT yatırımları ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Yazara göre BİT yatırımlarının ekonomik büyümeyi etkilememesinin üç nedeni vardır. İlki ABD dışındaki pek çok ülkede BİT yatırımlarının yeterince yapılmamasıdır. İkinci olarak, az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde BİT yatırımları artırılrsa dahi eğitim ve uzmanlık konularında altyapının yetersiz olması ekonomik büyümeyi engellemektedir. Bu tür ülkelerde teknoloji tek başına herhangi bir kalkınma sorununa çözüm değildir; sadece bir fırsat sunmaktadır. Son olarak da Neo-Klasik model Yeni ekonominin büyüme sorunlarına cevap verememektedir.

Tablo 26’da regresyon analizi ile yapılan çalışmaların özet bilgilerine yer verilmiştir.

Tablo 26: Regresyon Analizi Yapılan Çalışmalar

Çalışma	Veri Seti	Yöntem	*Bağımlı Değişken\Bilgi Değişkenleri	Sonuç
Lichtenberg (1993)	74 Ülke (1964-1989)	Regresyon Analizi	*Kişi Başına Reel GSYH Özel Ar-Ge Harcamaları, Kamu Ar-Ge Harcamaları	Özel sektör Ar-Ge harcamaları büyümeyi olumlu etkilerken, kamu Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında bir ilişki yoktur.
Goel ve Ram (1994)	18 GÜ- 34 AGÜ (1960-1985)	Çoklu Regresyon	* Reel GSYH Ar-Ge Harcamaları	Ar-Ge harcamaları sadece gelişmiş ülkelerde ekonomik büyüme ile ilişkilidir.
Oliner ve Sichel (1994)	ABD (1970-1992)	Çoklu Regresyon	* Reel GSYH Bilgisayar Donanımı Sermayesi	Yeni Büyüme Modellerinde bilginin ekonomik büyümeye etkisi Neo-Klasik modellere göre daha fazladır.

Sakurai vd. (1996)	10 OECD Ülkesi (1970-1990)	Regresyon Analizi	*Toplam Faktör Verimliliği Net Ar-Ge Yatırımı Harcamaları	Ar-Ge yatırımı harcamaları doğrudan büyümeyi etkilememekte ancak toplam faktör verimliliğini artırarak büyümeye dolaylı yoldan katkı sağlamaktadır.
Schreyer (2000)	G7 Ülkeleri (1980-1996)	Regresyon Analizi	*GSYH, İşgücü, Çoklu Faktör Verimliliği BİT Yatırımları	BİT yatırımları tüm ülkelerde ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Sylwester (2001)	20 OECD Ülkesi	Çok Değişkenli Regresyon Analizi	*Kişi Başına Hasıla Artışı Ar-Ge Harcamaları	20 OECD ülkesi baz alındığında Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında ilişki tespit edilememiştir. Sadece G7 ülkelerinde iki değişken arasındaki ilişki anlamlı çıkmiştir.
Pohjola (2002)	42 Ülke (1985-1999)	Regresyon Analizi	*GSYH Büyümesi BİT Yatırımları	BİT yatırımı ve ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

### 3.1.2. Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı Kullanan Çalışmalar

Büyüme muhasebesi yaklaşımında, bir ülkenin çıktısındaki büyüme iki bölüme ayrılarak incelenir. İlk bölümde, teknoloji sabit tutularak diğer tüm faktör girdilerinin büyüme üzerindeki etkisi araştırılırken, ikinci bölümde, sadece teknolojideki artış veya azalıştan kaynaklanan büyüme hesaplanır (Huggett: 2018). Bu yaklaşım özellikle 2000’li yıllarda literatürde sıkça kullanılmıştır. Çalışmaların tamamında bilgi ekonomisi bileşenlerinin toplam faktör verimliliği ve işgücü verimliliği üzerinde pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Jorgenson ve Stiroh (2000), 1959-1998 dönemi verilerini kullanarak ABD ekonomik büyümesinin kaynaklarını araştıran bir çalışma yayımlamıştır. Klasik üretim fonksiyonuna BİT yatırımlarını da dahil ederek bir zaman serisi analizi geliştirmişlerdir. Buna göre, ABD ekonomik büyümesine en fazla katkısı, endüstriyel makina ve ekipmanlarını içeren fiziki sermaye ile BİT yatırımlarını içeren elektronik ve iletişim teknolojileri yapmıştır. Fiziki sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki

katkısı yıllık %4,79, elektronik yatırımlarının katkısı %5.46, iletişim yatırımlarının ise yaklaşık %5'tir.

Colecchia ve Schreyer (2001), 1980-2000 dönemi BİT sermaye birikiminin Avustralya, Kanada, Finlandiya, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, İngiltere ve ABD'deki çıktı büyümesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. İlgili dönemde BİT yatırımları ülkeye bağlı olarak ekonomik büyümeye yılda 0,2 ila 0,5 puan arasında katkı sağlamıştır. 1990'ların ikinci yarısında bu katkı yılda 0,3 ila 0,9 puan arasında gerçekleşmiştir. BİT yatırımları en büyük katkıyı ABD'de yaparken onu sırasıyla Avustralya, Finlandiya ve Kanada takip etmektedir.

Oulton (2002), İngiltere'de BİT yatırımlarının verimlilik ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini 1979-1998 dönemi için araştırmıştır. Araştırma alt dönemler itibariyle gerçekleştirilmiştir. Buna göre, 1979-1989 döneminde BİT yatırımlarının GSYH büyümesine katkısı %13,3, verimlilik artışına katkısı %0,33; 1989-1998 döneminde BİT yatırımlarının GSYH büyümesine katkısı %20,7, verimlilik artışına katkısı %0,46; 1989-1994 döneminde BİT yatırımlarının GSYH büyümesine katkısı %25,2, verimlilik artışına katkısı %0,36 ve son olarak 1994-1998 döneminde BİT yatırımlarının GSYH büyümesine katkısı %18,2, verimlilik artışına katkısı %0,057 olarak gerçekleşmiştir.

Piatkowski (2003), 1995-2000 dönemi verilerini kullanarak Polonya'nın BİT yatırımları ile çıktı büyümesi ve işgücü verimliliği arasındaki ilişkileri araştıran bir çalışma yayımlamıştır. Sonuçlar; donanım, yazılım ve telekomünikasyon ekipmanlarına yapılan yatırımın, söz konusu dönemde GSYH büyümesinin yaklaşık %8,9'unu oluşturduğunu ve %5,31'lik ortalama çıktı artışının %0,47'sini temsil ettiğini göstermektedir. BİT sermaye artışı, aynı dönemde %0,65'lik bir artışla işgücü verimliliğini %12,74 artırmıştır.

Mas ve Quesada (2005), İspanya'nın 1985-2002 dönemi ekonomik büyümesinin kaynaklarını araştıran bir çalışma yayımlamıştır. Reel GSYH'nin bağımlı, fiziki sermaye, beşerî sermaye, emek ve BİT yatırımlarının bağımsız değişken olduğu çalışma sonuçlarına göre; modelde yer alan tüm değişkenler ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir. Ancak İspanya'da, BİT sermayesinin toplam



faktör üretkenlik büyümesi üzerindeki (muhtemelen yararlı) tam etkilerinin henüz gözlemlenemediği belirtilmektedir.

Jorgenson ve Motohashi (2005), 1975-2003 dönemi verileri ile Japonya ve ABD’de bilgi teknolojisinin rolüne odaklanarak, her iki ülkedeki ekonomik büyümenin kaynaklarını karşılaştırmıştır. 1995-2003 yılları arası Japonya bilişim sektörünün yarattığı toplam faktör verimlilik artışı daha yüksek iken, BİT dışı sektörden gelen emek girdisi ve verimlilik artışı ABD'nin çok gerisinde kalmıştır.

Heshmati ve Yang (2006), 1977-2002 dönemi Çin ekonomik büyümesi üzerinde BİT yatırımlarının rolünü araştıran bir makale yayımlamıştır. Çalışmada iki yöntem kullanılmıştır. Birincisi büyüme muhasebesi yaklaşımı, diğeri ise BİT’ in ekonomik büyüme üzerindeki etkisini analiz eden regresyon analizidir. Bilgi değişkeni olarak BİT sermaye stokunun seçildiği analiz sonuçlarına göre; BİT, Çin’de GSYH büyümesinin %20'sine ve TFV Büyümesinin yaklaşık%38'ine karşılık gelmektedir.

Kanamori ve Motohashi (2007), 1985-2004 dönemi verileri ile Japonya ve G. Kore'nin bilgi ve iletişim teknolojileri temelinde ekonomik büyümenin kaynaklarını karşılaştırmıştır. Buna göre, 2000-2004 yıllarını kapsayan dönemde Japonya'daki %1,27'lik GSYH büyümesinin %0,39 bilgi teknolojilerinden kaynaklanırken, %0,88'i ise bilgi teknolojileri dışındaki sektörlerden kaynaklanmıştır. Aynı dönemde G. Kore'deki %4,53'lük GSYH büyümesinin %1,06'sı bilgi teknolojilerinden kaynaklanırken, %3,47'si ise bilgi teknolojileri dışındaki sektörlerden kaynaklanmıştır

Jalava ve Pohjola (2007), 1995-2005 dönemi verileri Finlandiya’da BİT ’in büyüme ve verimlilik üzerindeki etkilerini araştıran bir makale yayımlamıştır. Buna göre, ilgili dönemde BİT ürünlerinin GSYH içindeki payı %5,10, ekonomik büyümeye katkısı ise %0,87 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca Finlandiya’da gözlenen %2,87 oranındaki işgücü verimliliği artışının %1,87 ‘si BİT ’ten kaynaklanmaktadır.

Tablo 27’de büyüme muhasebesi yaklaşımı ile yapılan çalışmaların özet bilgilerine yer verilmiştir.

Tablo 27: Büyüme Muhasebesi Yaklaşımını Kullanan Çalışmalar

Çalışma	Veri Seti	Yöntem	*Bağımlı Değişken/Bilgi Değişkenleri	Sonuç
Jorgenson ve Stiroh (2000)	ABD (1959-1998)	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı	*Toplam Faktör Verimliliği Bilgisayar Donanımı ve Yazılımı Yatırımları, İletişim Ekipmanları Yatırımı	BİT yatırımları toplam faktör verimliliği ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Colecchia ve Schreyer (2001)	9 OECD Ülkesi (1980-2000)	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı	*GSYH Büyümesi BİT Sermaye Birikimi	İlgili dönemde BİT yatırımları ülkeye bağlı olarak ekonomik büyümeye yılda 0,2 ila 0,5 puan arasında katkı sağlamıştır. 1990'ların ikinci yarısında bu katkı yılda 0,3 ila 0,9 puan artmıştır.
Oulton (2002)	İngiltere (1979-1998)	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı	*GSYH Büyümesi BİT Yatırımları	BİT yatırımları GSYH'yi ve verimliliği pozitif etkilemektedir.
Piatkowski (2003)	Polonya (1995-2000)	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı	*BİT Yatırımları Çıktı Büyümesi ve İşgücü Verimliliği	BİT yatırımlarının çıktı büyümesi ve işgücü verimliliği üzerinde pozitif etkisi vardır.
Mas ve Quesada (2005)	İspanya (1985-2002)	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı	*Reel GSYH BİT Yatırımları (Donanım, İletişim, Yazılım)	BİT yatırımları ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.
Jorgenson ve Motohashi (2005)	Japonya ve ABD (1975-2003)	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı	*GSYH BİT Yatırımları	Teknoloji altyapısı yüksek olan Japonya ve ABD'de BİT yatırımları büyümeyi pozitif ve yakın oranda etkilemektedir.

Heshmati ve Yang (2006)	Çin Halk Cumhuriyeti (1977-2002)	1)Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı 2) Regresyon Analizi	*Reel GSYH BİT Sermaye Stoku	BİT, Çin’de GSYH büyümesinin %20'sine ve TFV Büyümesinin yaklaşık%38'ine karşılık gelmektedir.
Kanamori ve Motohashi, (2007)	Japonya ve G.Kore (1985-2004)	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı	*GSYH BİT Sermaye Stoku	Japonya ve G. Kore’de BİT sektörü ekonomik büyüme ve TFV’yi pozitif olarak etkilemektedir.
Jalava ve Pohjola (2007)	Finlandiya (1995-2005)	Büyüme Muhasebesi Yaklaşımı	*GSYH, İşgücü Verimliliği BİT Yatırımları	Finlandiya’da BİT yatırımları ekonomik büyümeyi ve işgücü verimliliğini pozitif etkilemektedir.

### 3.1.3. Yatay Kesit Veri Analizi Kullanan Çalışmalar

Literatürde yatay kesit veri analizinin kullanıldığı çalışma sayısı oldukça düşüktür. Analiz sonuçları bilgi ekonomisi bileşenlerinin gelişmiş ülkelerde daha etkili olduğunu göstermiştir.

Eaton ve Kortum (1994), 1988 yılına ait veriler ile 5 gelişmiş ülke; Fransa, Almanya, Japonya, Birleşik Krallık ve ABD’de teknolojik icatlar ve bunların ülkeler arasındaki yayılımının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Buna göre, hem yabancı ülkelerdeki Ar-Ge faaliyetleri hem de ülke içindeki Ar-Ge faaliyetleri ekonomik büyümeyi çeşitli derecelerde etkilemektedir. Çalışmanın sonuçlarına göre, Avrupa ülkelerinin ekonomik büyümesi çoğunlukla yurtdışı Ar-Ge faaliyetlerinden kaynaklanırken, ABD ve Japonya’nın ekonomik büyümesi daha çok yurtiçi Ar-Ge faaliyetlerinden etkilenmektedir.

Gittleman ve Wolff (1995) çok sayıda gelişmiş ve az gelişmiş ülkenin 1960-1988 dönemi verilerini kullanarak Ar-Ge faaliyetleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri incelemiştir. Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge başına düşen bilim adamı ve

mühendis sayısı gibi bilgi ekonomisi verilerinin kişi başına reel GSYH üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışma sonucuna göre, Ar-Ge faaliyetleri sadece gelişmiş ülkelerde anlamlı çıkmıştır.

Pohjola (2000), 39 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeyi 1985-1990 dönemi verileri ile bilgi teknolojileri ve büyüme ilişkisi temelinde incelemiştir. Solow büyüme modeli çerçevesinde fiziki sermaye, beşerî sermaye, emek ve bilgi teknolojileri değişkenlerinin kullanıldığı analiz sonuçlarına göre, bilgi teknolojileri ile büyüme arasında herhangi bir anlamlı ilişki tespit edilememiştir. Ancak sadece 23 OECD ülkesinin ele alındığı incelemede ise büyüme ile bilgi teknolojileri arasında güçlü bir ilişki saptanmıştır.

Seren (2001), 1965-1990 dönemi verilerinden yararlanarak 21 OECD ülkesinin Ar-Ge harcamaları ve fiziki sermaye birikimi ile reel GSYH büyümesi arasındaki ilişkileri incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamaları ile reel GSYH arasında güçlü pozitif bir katsayı tespit edilmiştir. Bu katsayının tahmini değeri, toplam Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artışın reel GSYH'yi %0,08 oranında artıracığını göstermektedir.

Tablo 28'de yatay kesit veri analizi ile yapılan çalışmaların özet bilgilerine yer verilmiştir.

Tablo 28: Yatay Kesit Veri Analizi Kullanan Çalışmalar

Çalışma	Veri Seti	Yöntem	*Bağımlı Değişken/Bilgi Değişkenleri	Sonuç
Eaton ve Kortum (1994)	Fransa, Almanya, Japonya, Birleşik Krallık, ABD (1988)	Yatay Kesit Veri Analizi	*Verimlilik Artışı Ar-Ge'de Araştırmacı ve Mühendis Sayısı, Patent Başvuruları	Ar-Ge faaliyetleri ekonomik büyümeyi doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir.
Gittleman ve Wolff (1995)	GÜ ve AGÜ (1960-1988)	Yatay Kesit Veri Analizi	*KişiBaş. ReelGSYH Ar-ge Harcamaları, Ar-Ge Başına Bilim Adamı ve Mühendis Sayısı.	Ar-Ge faaliyetleri sadece gelişmiş ülkelerde büyümeyi açıklamada anlamlıdır.

Pohjola (2000)	39 GÜ ve GOÜ (1985-1990)	Yatay Kesit Veri Analizi	*Çalışma Çağındakiler Başına Reel GSYH Ortaokuldaki Çalışma Çağındaki Nüfus, Nominal GSYH içinde Bilgi Teknolojileri Yatırımı	Bilgi teknolojileri yatırımı gelişmiş ülkelerde büyüme güçlü bir şekilde etkilerken, gelişmekte olan ülkelerde etkisi yoktur.
Seren (2001)	21 OECD Ülkesi (1965-1990)	Havuzlanmış Yatay Kesit Analizi	*Reel GSYH Ar-Ge Harcamaları	Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında güçlü ve anamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

### 3.1.4. Zaman Serisi Analizi Kullanan Çalışmalar

Jones (1995), 1950-1988 yıllarını kapsayan dönemde gelişmiş 4 OECD ülkesi; Almanya, Fransa, Japonya ve ABD için Ar-Ge tabanlı yeni büyüme modellerini zaman serisi analizi ile incelemiştir. Buna göre, Ar-Ge tabanlı yeni büyüme modeli ilgili ülkeler için reddedilmiştir. Dolayısıyla Ar-Ge faaliyetleri ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir.

Boskin ve Lau (2000), 1950-1998 dönemi verilerini kullanarak G7 ülkelerindeki ekonomik büyümenin kaynaklarını araştıran bir çalışma yayımlamıştır. Yapılan analizde fiziki sermaye, beşerî sermaye, emek ve teknik ilerleme değişkenleri karşılaştırılmıştır. Buna göre, söz konusu ülkelerin ekonomik büyümesine en fazla katkıyı yapan değişken teknik ilerleme olarak belirlenmiştir. Kanada hariç tüm ülkelerde teknik ilerlemenin büyümeye katkısı %50'nin üzerinde çıkmıştır.

Jones (2002), 1950-1993 dönemi verilerini kullanarak ABD ekonomik büyümesinin kaynaklarını araştıran bir analiz yayımlamıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak saat başına hasıla, bağımsız değişken olarak fiziksel sermaye, istihdam, yatırım düzeyi, eğitim düzeyi, Ar-Ge'de bilim adamı ve mühendis sayısı gibi değişkenler yer almıştır. Analiz sonuçlarına göre, ABD'deki ekonomik büyüme, yurtiçi ve G5 ülkelerindeki Ar-Ge yayılımı ile yurtiçi artan eğitim düzeyinden pozitif etkilenmektedir.

Moon vd. (2005), G. Kore'nin 1994-2005 dönemi verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomi içerisindeki önemini araştıran bir çalışma

yayımlamıştır. BİT ile ilgili 402 sektör veri tabanı, 33 ürün ve endüstri seviyesinde toplanmıştır. Ayrıca GSYH, kişi başına GSYH, ithalat, İhracat, yatırım, tüketim, hükümet harcamaları vb. makro veriler kullanılarak dinamik hesaplanabilir denge modeli çerçevesinde bir analiz yapılmıştır. Buna göre, G. Kore’de BİT endüstrisi büyüme hızının oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. İlerleyen yıllarda BİT sektörünün üretim, katma değer ve istihdam üzerinde daha fazla pozitif etkiler bırakması beklenmektedir.

Goel vd. (2008), ABD’nin 1953-2000 dönemini alt dönemlere ayırarak çeşitli alanlardaki Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, ABD ekonomik büyümesi üzerinde savunma Ar-Ge harcamalarının, federal Ar-Ge harcamalarından ve federal Ar-Ge harcamalarının da federal olmayan Ar-Ge harcamalarından daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Gelgeç ve Hatırlı (2018), 1990-2013 döneminde Türkiye’deki ekonomik büyüme ile bilgi ekonomisi arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla bir çalışma yayımlamıştır. Analiz sonuçlarına göre, uzun dönemde yüksek teknoloji ihracatı ve yükseköğretimdeki öğrenci sayısı GSYH üzerinde negatif etkide bulunurken katsayılar istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır. Kısa dönemde ise, yüksek öğretimdeki Ar-Ge insan gücü, yükseköğretimdeki öğrenci sayısı ve yüksek teknoloji ihracatı birinci gecikmeli değerde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmiştir.

Tablo 29’da zaman serisi analizi ile yapılan çalışmaların özet bilgilerine yer verilmiştir.

Tablo 29: Zaman Serisi Analizi Kullanan Çalışmalar

<b>Çalışma</b>	<b>Veri Seti</b>	<b>Yöntem</b>	<b>*Bağımlı Değişken\Bilgi Değişkenleri</b>	<b>Sonuç</b>
Jones (1995)	Almanya, Fransa, Japonya, ABD (1950-1988)	Zaman Serisi Analizi	*Kişi Başına GSYH Ar-Ge Faaliyetleri Ar-ge’de Bilim Adamı ve Mühendis Sayısı	Ar-Ge tabanlı yeni büyüme modeli ilgili ülkeler için reddedilmiştir.

Boskin ve Lau (2000)	G7 Ülkeleri (1950-1998)	Havuzlanmış Çok Ükeli Zaman Serisi	*GSYH Beşerî Sermaye, Teknik İlerleme	İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra G7 ülkelerinin ekonomik büyümelerine en büyük katkıyı teknik ilerlemeler yapmıştır.
Jones (2002)	ABD (1950-1993)	Zaman Serisi Analizi	*Saat Başına Hasıla Eğitim Düzeyi, Ar-Ge'deki Bilim Adamı ve Mühendis Sayısı	ABD'de eğitim düzeyi ve bilgi yayılımı arttıkça ekonomik büyüme pozitif etkilenmiştir.
Moon vd. (2005)	G. Kore (1995-2004)	Dinamik Hesaplanabilir Denge Modeli	*Reel GSYH-Nominal GSYH BİT Yatırımları (33 Sektör)	BİT Kore ekonomisi için önemli bir sektör olmakla beraber ekonomideki ağırlığının zamanla artması beklenmektedir.
Goel vd. (2008)	ABD (1953-2000)	Zaman Serisi Analizi-Yeni Sınır Testi, ARDL	*Reel GSYH Federal Ar-Ge Harcamaları, Federal Olmayan Ar-Ge Harcamaları, Savunma Ar-Ge Harcamaları	Reel GSYH üzerinde Savunma Ar-Ge harcamaları, Federal Ar-Ge harcamalarına göre daha etkilidir. Federal Ar-Ge harcamaları da Federal Olmayan Ar-Ge Harcamalarına kıyasla daha etkilidir.
Gelgeç ve Hatırlı (2018)	Türkiye (1990-2013)	ARDL Sınır Testi -PP ve ADF Duraganlık Testi- Cusum ve Cusumq Testleri	*GSYH (Sbt 1989) Yükseköğretimdeki Ar-Ge İnsan Gücü, Yüksek Teknoloji İhracatı, Yüksek Öğretimdeki Öğrenci Sayısı	Yüksek öğretimdeki Ar-Ge insan gücü, yükseköğretimdeki öğrenci sayısı ve yüksek teknoloji ihracatı kısa dönemde birinci gecikmeli değerde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

### 3.1.5. Panel Veri Analizinin Kullanıldığı Çalışmalar

Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkilerine ilişkin literatür incelendiğinde, ağırlıklı olarak panel veri analizinin kullanıldığı görülmektedir. Çalışmalarda bilgi ekonomisi bileşenlerinin sadece ekonomik büyüme üzerindeki etkisi değil aynı zamanda toplam faktör verimliliği, işgücü verimliliği gibi çeşitli değişkenler üzerindeki etkileride incelenmiştir.

Coe ve Helpman (1995), 21 OECD ülkesi ve İsrail'in 1971-1990 yıllarını kapsayan dönemdeki toplam faktör verimlilik düzeylerinin yurtiçi ve yurtdışı Ar-Ge sermaye stoklarına ne ölçüde bağlı olduğunu incelemiştir. Panel veri analizi kullanılarak elde edilen sonuçlara göre hem yurtiçi hem de yurtdışı Ar-Ge sermaye stoklarının toplam faktör üretkenliği üzerinde önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir. Toplam faktör verimliliği üzerinde G7 ülkelerinin de dahil olduğu gelişmiş ülkelerdeki yurtiçi Ar-Ge sermaye stoku daha etkiliyken, daha az gelişmiş ülkelerde yurtdışı Ar-Ge sermaye stoku daha etkilidir.

Park (1995), 10 OECD ülkesinin 1970-1987 dönemi Ar-ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri ve Ar-Ge yatırımlarının yayılma etkisini belirlemeye yönelik bir çalışma yayımlamıştır. Buna göre, yurtiçi özel Ar-ge harcamaları hem içeride hem de dış ülkelerdeki verimlilik artışının önemli bir belirleyicisidir. Ayrıca sonuçlar, yurtdışı kamu Ar-Ge harcamalarının yurtiçi özel Ar-Ge harcamalarını teşvik ettiğini göstermektedir. Kamu Ar-Ge harcamaları yayılma etkileri nedeniyle ekonomik büyümeyi pozitif olarak etkilemektedir. Özel sektör Ar-Ge harcamalarının ise Ar-Ge birikimi ve büyüme üzerindeki etkisi sınırlı kalmaktadır.

Nadiri ve Kim (1996), 1965-1991 döneminde G7 ülkelerindeki Ar-Ge yayılımlarının toplam faktör verimlilik büyümesi üzerindeki etkisini incelemiştir. Gelişmiş ülkelerde hem ulusal hem de uluslararası Ar-Ge sermaye stokları, verimliliği ve dolayısıyla büyümeyi olumlu şekilde etkilemektedir. Çalışmaya göre, uluslararası Ar-Ge yayılımlarının toplam faktör verimliliği üzerindeki etkilerinin en güçlü hissedildiği ülke Kanada olmuştur. Diğer ülkelerde ise etki sınırlı kalmıştır.

Coe vd. (1997), 1971-1990 dönemi verileri ile 77 gelişmekte olan ülke ve 22 gelişmiş ülkenin Ar-Ge sermaye stoku ve beşerî sermayesinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Analiz sonuçlarına göre ilgili değişkenlerin büyüme üzerindeki etkileri eşit çıkmıştır. Ar-Ge hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde toplam faktör verimliliğini pozitif şekilde etkilemektedir. Gelişmekte olan ülkeler ile gelişmiş ülkeler arasındaki dış ticaret Ar-Ge yayılımlarının önünü açmaktadır.

Evenson ve Sing (1997), 1970-1993 dönemi verilerini kullanarak Ar-Ge sermayesi ve uluslararası Ar-Ge sermayesi yayılımının 11 Asya ülkesindeki üretkenlik



artışına olan katkısını araştırmıştır. Yazarlar Asya ülkelerini politik rejimlerine göre yüksek performanslı ve orta düzey performanslı ülkeler olarak ikiye ayırmıştır. Panel veri analizinin kullanıldığı çalışmanın sonucuna göre, yüksek performans gösteren Asya ülkelerindeki Ar-Ge yayılımının büyümeye etkisi orta düzey performans gösteren ülkelere göre daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca uluslararası teknolojik yayılmanın daha hızlı büyümesini teşvik eden kamu politikaları, gelişmekte olan ülkelerde daha yüksek verimlilik artışı sağlamaktadır.

Hall ve Jones (1999), ülkelerdeki işçi başına çıktının neden farklılık arz ettiğini araştıran bir çalışma yayımlamıştır. 127 ülkenin 1960-1970 dönemi verileri ile yapılan çalışmaya göre, sosyal altyapıdaki farklılıklar ülkelerarası verimlilik düzeyinde büyük farklılıklara açarak gelir farklılıklarının temel sebebi olmaktadır. Analiz sonuçlarına göre, işgücü başına hasılayı en çok etkileyen değişken %56 ile beşerî sermaye iken teknolojik bilgi %14 oranında etkilemektedir.

Dewan ve Kraemer (2000), 1985-1993 dönemi verileri ile 36 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ekonomik büyümesinin bilgi teknolojileri ile ilişkisini araştırmıştır. Panel veri analizinin kullanıldığı çalışmada yıllık GSYH büyümesi ile BİT sermaye stoku, fiziki sermaye stoku ve yıllık işçi çalışma saatleri karşılaştırılmıştır. Buna göre, yeterli fiziki sermayeye sahip gelişmiş ülkelerdeki BİT yatırımları ile GSYH büyümesi pozitif ve anlamlı çıkmıştır. Gelişmekte olan ülkelerin fiziki sermaye bakımından yetersiz olması BİT yatırımlarının büyümeyi pozitif etkilemesini engellemiştir.

Guellec ve Potterie (2001), 16 OECD ülkesinin 1980-1998 dönemi Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkileri test etmiştir. Çalışmada Ar-Ge harcamaları özel sektör Ar-Ge harcamaları, yurtdışı (ticaret ortağı) Ar-Ge harcamaları ve kamu Ar-Ge harcamaları olmak üzere üçe ayrılmıştır. Panel veri analizi sonuçlarına göre, özel sektör Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artış, verimlilikte %0.13'lük bir artışa neden olmaktadır. Etki, Ar-Ge faaliyetleri yoğun olan ülkelerde ve savunma ile ilgili hükümet fonlarının payının daha düşük olduğu ülkelerde daha büyüktür. Yurtdışı (ticaret ortağı ülkeler) Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artış verimliliği %0.44; kamu Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artış ise verimliliği %0.17 artırmaktadır.

Röller ve Waverman (2001), 1970-1990 dönemi verilerini kullanarak 21 OECD ülkesinin telekomünikasyon altyapı yatırımları ile ekonomik performansları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Üç farklı model kurulan çalışmada telekomünikasyon altyapı yatırımları ile büyüme arasında farklı derecelerde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Telekomünikasyon yatırımlarının fazla olduğu OECD ülkelerine kıyasla OECD üyesi olmayan ülkelerin telekomünikasyon-büyüme ilişkisi çok daha düşük çıkmıştır.

Wakelin (2001), 1945-1996 dönemini alt yıllara ayırmış ve 170 İngiltere firmasının verilerini kullanarak Ar-Ge harcaması ile verimlilikleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. 170 firmayı yenilikçi ve yenilikçi olmayan firmalar şeklinde ikiye ayıran yazar, firmaların Ar-Ge harcamaları ile verimlilik artışları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit etmiştir. Ancak benzer çalışmaların aksine yenilikçi firmalardan diğer firmalara Ar-Ge yayılımlarının olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Fedderke (2001), 1970-1997 dönemi verilerini kullanarak Güney Afrika'daki 28 sektörü kapsayan bir dinamik panel veri analizi gerçekleştirmiştir. Çalışmada içsel büyüme süreçlerinin orta gelirli ülkelerdeki etkisi incelenmektedir. Buna göre, bilgi yayılımları ile toplam faktör verimlilikleri arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Yayılma etkilerinin fiziksel sermayeden çok beşerî sermayeye yapılan yatırımdan ortaya çıktığı ve beşerî sermaye yatırımındaki kalite boyutunun yenilik üretimde hayati öneme sahip olduğu belirlenmiştir.

Miyagawa vd. (2002), Japonya'da yer alan 22 Sektörü 1980-1999 dönemi verileri ile inceleyerek BİT yatırımlarının Japonya'daki ekonomik büyümeye katkısını inceleyerek, BİT yatırımlarının yayılma etkilerini araştıran bir çalışma yayımlamıştır. Çalışmada işgücü, BİT dışı sermaye ve BİT sermayesi verileri kullanılarak bir panel veri analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, Japonya'da BİT sermayesinin işgücü verimliliği artışına olan katkısı, 1980'lerin başlarında %20,7, 1990'ların sonlarında ise %28,5 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sektörler arası yayılma etkilerinin BİT üreten endüstrilerde daha fazla olduğu görülmüştür.

Okabe (2002), 7 Doğu Asya ülkesi Hong Kong, Endonezya, Kore, Malezya, Filipinler, Singapur ve Tayland'ın 1976-1995 dönemindeki Ar-Ge yayılımları ile ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkileri incelemiştir. Buna göre, OECD ülkeleri Ar-

Ge yayılımlarının, söz konusu ülke ekonomilerinin toplam faktör verimliliğini desteklediği bulunmuştur. Ayrıca sonuçlar, uluslararası Ar-Ge yayılımlarının özellikle mal ithalatı başta olmak üzere uluslararası ticaretle ilişkili olduğunu göstermektedir.

O'Mahony-Vecchi (2003), 1970-2000 dönemi verileri ile ABD'den 31, İngiltere'den 24 sektörün yer aldığı ve BİT yatırımları ile toplam faktör verimliliği ve çıktı arasındaki ilişkileri araştıran bir çalışma yayımlamıştır. Buna göre, standart panel veri tekniği ile yapılan analiz sonuçlarına göre, değişkenler arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Analiz yöntemi değiştirilerek Heterojen Dinamik Panel Veri analizi yöntemi uygulandığında ise uzun dönemde BİT yatırımları ile toplam faktör verimliliği ve çıktı arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir.

Del Monte ve Papagni (2003), 500 İtalyan firmasının 1989-1997 dönemi verileri ile yaptıkları araştırma sonuçlarına göre, Ar-Ge faaliyetleri ile firmaların satış performansları arasında pozitif bir ilişki ortaya koyulmuştur. Çalışmada, Ar-Ge harcaması yapan firmaların satış hasılatlarındaki büyümenin, harcama yapmayan firmalara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Karagiannis (2007), AB'ye üye 15 ülkenin bilgi ekonomisi parametreleri ile ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkileri araştıran bir çalışma yayımlamıştır. Dinamik panel veri analizi ile 1990-2003 dönemi Ar-Ge Harcamaları (%GSYH), Lise Mezun Oranı (20-24 Yaş), Eğitim Harcamaları (%GSYH), Üniversite Mezun Oranı (1000 Kişi Başına, 20-29 Yaş), Patentler, İnternet Kullanıcıları (100 Kişi Başına), BİT Yatırımları gibi bilgi ekonomisi değişkenlerinin, kişi başına GSYH üzerindeki etkileri tespit edilmiştir. Analiz sonuçları, yurtdışından gelen Ar-Ge yatırımlarının büyüme performansını güçlü bir şekilde artırdığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, eğitim düzeyinin artması ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin BİT yatırımları yoluyla yayılımı, ekonomik performans üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Amavilah (2007), 1976-2004 dönemi verilerini kullanarak Botswana, Namibya ve Güney Afrika'nın bilgi teknolojisi ve ekonomik performansı arasındaki ilişkileri araştıran bir çalışma yayımlamıştır. Çalışmada yatırımların, hükümet harcamalarının, ihracat-ithalat oranlarının payı gibi ekonomik değişkenlerin yanı sıra bilgi değişkeni olarak da çeşitli bilim dallarındaki bilimsel yayın sayıları ele alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre, ulusların ekonomik performansı en çok fen bilimleri ve sanat-beşerî

bilimler yayınlarından etkilenmektedir. Sosyal bilimler yayınları ise kişi başına düşen GSYH üzerinde pozitif ancak istatistiksel olarak önemsiz bir etkiye sahiptir.

Falk (2007), OECD ülkelerinin 1970-2004 döneminde yaptığı Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Panel veri tekniği ile GMM tahmincisinin kullanıldığı çalışmada, yatırım oranı, ticari Ar-Ge harcamaları (%GSYH), ortalama eğitim süresi, yüksek teknoloji sektöründeki Ar-Ge harcamalarının toplam imalat Ar-Ge harcamalarındaki payı gibi değişkenlerin kişi başına GSYH'ne etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Buna göre, uzun vadede ticari işletmelerin Ar-Ge harcamalarının ve yüksek teknoloji sektöründeki Ar-Ge yatırımlarının kişi başına GSYH ve çalışılan saat başına GSYH üzerinde güçlü-olumlu etkileri vardır.

Yamak ve Koçak (2007), gelişmiş ve gelişmekte olan toplam 50 ülkenin 1993-2005 dönemi BİT harcamalarının ekonomik büyümeleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Buna göre, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin tamamı analize dahil edildiğinde BİT harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde etkili olmadığı belirtilmiştir. Bunun yanında ayrı ayrı yapılan analizlerde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için de aynı sonuç elde edilmiştir. Analiz sadece G-8 ülkeleri için yapıldığında ise BİT harcamalarının büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etki yaptığı görülmüştür. G-8 ülkelerinde BİT harcamalarının GSYH içindeki oranı 1 birim arttığında, büyüme oranının 1,27 oranında arttığı iddia edilmektedir.

Nasab ve Aghaei (2009), 1990-2007 dönemi verileri ile 7 OPEC üyesi (İran, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Kuveyt, Endonezya, Nijerya ve Cezayir) ülkenin BİT yatırımları ile ekonomik büyümesi arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Analiz sonuçları, BİT'in bu ülkelerin ekonomik büyümesi üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. BİT yatırımlarındaki %1'lik artış ekonomik büyümeyi %0,41 oranında artırmaktadır.

Samimi ve Alerasoul (2009), 30 gelişmekte olan ülkenin 2000-2006 dönemi Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeleri üzerindeki etkisini araştıran bir çalışma yayımlamıştır. Analiz sonuçlarına göre sermaye ve emek artışı GSYH'yi sırasıyla %0,07 ve %0,08 pozitif etkilerken, Ar-Ge harcamalarının büyüme üzerindeki etkisi çok düşük kalmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge harcaması düşük

kaldığından, Ar-Ge'nin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu belirtilmektedir.

Sadraoui ve Zina (2009), 23 ülkenin 1992-2004 dönemindeki Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkileri dinamik panel veri analiz yardımıyla araştırmıştır. Klasik emek ve sermayenin yanı sıra Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge yayılımının kullanıldığı çalışma sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artış kişi başına reel GSYH'yi %1,15 artırırken, Ar-Ge yayılımındaki %1'lik artış kişi başına reel GSYH'yi %1,14 artırmaktadır.

Poorfaraj vd. (2011), 2000-2008 dönemi verileri ile 16 GOÜ ekonomisi üzerinde bilgi ekonomisi değişkenlerinin etkilerini araştırmıştır. İşgücü, sabit sermaye birikimi, mal ve hizmet ihracatı yanı sıra bilgi değişkeni olarak da Ar-Ge harcamaları, BİT harcamaları ve eğitim harcamalarının ele alındığı çalışma sonuçlarına göre, eğitim harcamaları hariç tüm değişkenler büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir sonuç vermiştir.

Güloğlu ve Tekin (2012), OECD'ye üye 13 gelişmiş ülkenin 1991-2007 dönemi Ar-Ge harcamaları ve yenilik faaliyetleri ile ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkileri tespit etmeye yönelik bir çalışma yayımlamıştır. VAR modelinin kullanıldığı analiz sonuçlarına göre; yenilik ile Ar-Ge harcamaları arasında ve teknolojik yenilik ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca Ar-Ge harcamalarının yeniliğe, yeniliğinde ekonomik büyümeye neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Wang vd. (2013), 23 OECD ülkesi ve Tayvan'da 1991–2006 yıllarını kapsayan dönemde yüksek teknoloji endüstri Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Buna göre, düşük ve orta gelirli ülkeler için, ek bir yüksek teknoloji Ar-Ge yatırımı, ülkelerin ekonomik büyümesini önemli ölçüde etkilememektedir. Bulgular, yüksek teknoloji Ar-Ge yatırımlarının kişi başına en yüksek gelire sahip ülkeler için etkili olduğunu göstermektedir.

Türedi (2013), 30'u GOÜ ve 23'ü GÜ olmak üzere toplam 50 ülkede 1995-2008 dönemindeki BİT bileşenleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri araştıran bir çalışma yayımlamıştır. BİT bileşenleri olarak Kişisel Bilgisayar Sayısı, Cep Telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı, İnternet Kullanıcı Sayısı ve Döşenmiş Telefon

Hattı Sayısı ele alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre, BİT bileşenlerinin ekonomik büyümeye katkısı gelişmiş ülkelerde %0,04 ila %0,38 aralığında, gelişmekte olan ülkelerde %0,03 ila %0,09 aralığında değişmektedir.

Silaghi vd. (2013), Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinin (10 ülke) 1998-2008 dönemindeki özel ve kamu harcamaları ile ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkileri incelemiştir. Buna göre, özel Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik bir artış kısa dönemde büyümeyi %0,05, uzun dönemde ise %0,21 oranında artırmaktadır. Kamu Ar-Ge harcamalarının ise herhangi bir etkisi tespit edilmemiştir. Analize beşerî sermaye eklendiğinde özel Ar-Ge harcamalarının büyüme üzerindeki etkisi azalsa da istatistiksel olarak anlamlılığını korumaktadır.

Gülmez ve Akpolat (2014), 15 AB üyesi ve Türkiye'nin 2000-2010 dönemindeki Ar-Ge harcamalarının ve patent sayılarının ekonomik büyümeleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Analiz sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamalarındaki %10'luk bir artış kişi başına GSYH'de %3,27'lik bir artış sağlarken, patent sayılarındaki %10'luk bir artış ise GSYH'de %0,77'lik artışa neden olmaktadır. Bu sonuçlara göre Ar-Ge harcamalarının patentlere göre dört kat daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Inekwe (2015), 66 Gelişmekte Olan Ülke'nin 2000-2009 dönemindeki Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Ar-Ge harcamalarının büyüme üzerindeki etkisi, orta gelirli ekonomiler için pozitif iken, düşük gelirli ekonomilerde önemsizdir. Ar-Ge harcamalarının büyüme üzerinde kısa ve uzun vadede farklı etkileri vardır.

Tablo 30'da panel veri analizi ile yapılan çalışmaların özet bilgilerine yer verilmiştir.

Tablo 30: Panel Veri Analizinin Kullanıldığı Çalışmalar

Çalışma	Veri Seti	Yöntem	*Bağımlı Değişken/Bilgi Değişkenleri	Sonuç
Coe ve Helpman (1995)	21 OECD Ülkesi ve İsrail (1971-1990)	Panel Veri Analizi	*Toplam Faktör Verimliliği Yurtiçi ve yurtdışı Ar-Ge Sermaye Stoku	Yurtiçi ve yurtdışı Ar-Ge sermaye stoku toplam faktör verimliliği artışında etkilidir.
Park (1995)	10 OECD Ülkesi (1970-1987)	Panel Veri Analizi	*Toplam Faktör Verimliliği Özel ve Kamu Ar-Ge Yatırımları	Kamu Ar-Ge harcamaları Ar-Ge sermaye stokunu ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Özel Ar-Ge harcamalarının etkisi çok sınırlı kalmaktadır.
Nadiri ve Kim (1996)	G7 Ülkeleri (1965-1991)	Panel Veri Analizi	*Toplam Faktör Verimliliği ve Çıktı Büyümesi Ar-Ge Sermaye Yayılımı Ar-Ge Sermaye Stoku	Ar-Ge yayılımları ve Ar-Ge sermaye stoku modeldeki tüm ülkelerde toplam verimliliği artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Etkinin büyüklüğü ülke ekonomik gücü oranında değişiklik göstermektedir.
Coe vd. (1997)	77 GOÜ-22 GÜ (1971-1990)	Panel Veri Analizi	*Toplam Faktör Verimliliği Yurtiçi-Yurtdışı Ar-Ge Sermaye Stoku, Ortaokul Çağdakiler İçinde Okula Kayıtlı Olanlar Oranı	Gelişmekte olan ülkeler Gelişmiş ülkeler ile yaptıkları ticaret sonucu Ar-Ge yayılımı sağlayarak büyümelerini gerçekleştirmektedir.
Evenson ve Sing (1997)	11 Asya Ülkesi (1970-1993)	Panel Veri Analizi	*GSYH Uluslararası Ar-Ge Sermaye Stoku Yayılımı, Yurtiçi Ar-Ge Sermaye Stoku.	Yüksek performans gösteren Asya ülkelerindeki Ar-Ge kaynaklı ekonomik büyüme, daha düşük performans gösteren Asya ülkelerine göre daha fazladır.

Hall ve Jones (1999)	127 Ülke (1960-1970)	Panel Veri Analizi	*İşçi Başına Hasıla Teknolojik Bilgi, Beşerî Sermaye, Fiziki Sermaye	Ülkelerdeki gelir farklılıklarının temel nedeni sosyal altyapıdaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Teknolojik bilginin büyümeye etkisi %14'tür.
Dewan ve Kraemer (2000)	36 GÜ ve GOÜ (1985-1993)	Panel Veri Analizi	*GSYH BİT Sermaye Stoku	BİT yatırımları gelişmiş ülkelerde büyümeye daha fazla etki yapmaktadır.
Guellec ve Potterie (2001)	16 OECD Ülkesi (1980-1998)	Panel Veri Analizi	*Çoklu Faktör Verimliliği Özel Sektör Ar-Ge Stoku, Yurtdışı Ar-Ge Stoku, Kamu Ar-Ge Stoku	Çeşitli Ar-Ge harcamaları türleri verimliliği ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Röller ve Waverman (2001)	21 OECD Ülkesi (1970-1990)	Panel GMM	*Kişi Başına GSYH Telekomünikasyon Altyapı Yatırımı, 100 Kişi Başına Sabit Hat	Güçlü bir telekomünikasyon altyapısı olan ülkelerde bilgi ve iletişim teknolojileri ile toplam çıktı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.
Wakelin (2001)	170 İngiltere Firması (1945-1996)	Panel OLS	*Verimlilik Artışı Ar-Ge Harcamaları	Firmaların Ar-Ge harcamaları ile verimlilikleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.
Fedderke (2001)	Güney Afrika 28 Sektörü (1970-1997)	Dinamik Heterojen Panel Analizi	*Toplam Faktör Verimliliği Patent Sayıları, Ar-Ge Harcamaları, Beşerî Sermaye Yatırımı	Sektörler arası bilgi yayılımları ile toplam faktör verimlilikleri arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiştir.
Miyagawa vd. (2002)	Japonya 22 Sektörü (1980-1999)	Panel Veri Analizi	*İşgücü Verimlilik Artışı BİT Yatırımları	Japonya'da BİT sermaye birikimi işgücü verimliliğini ve sektörler arası yayılma etkilerini artırmaktadır.



Okabe (2002)	7 Doğu Asya Ülkesi (1976-1995)	Panel Veri Analizi	*Toplam Faktör Verimliliği Uluslararası AR-GE Stoku, AR-GE Yoğun Ürün İhracatının İmalat Sanayi Ürünleri İhracatına Oranı, Kamu Harcamaları İçinde Eğitim Har. Payı.	OECD ülkelerinden den gelen AR-GE yayılımı etkisi Doğu Asya ekonomilerindeki TFV' yi pozitif yönde etkilemektedir.
O'Mahony-Vecchi (2003)	ABD ve İngiltere 55 Sektör (1970-2000)	Heterojen Dinamik Panel Veri Tahmin Yöntemi-OLS-PMG	*Toplam Faktör Verimliliği-Çıktı Büyümesi BİT Sermayesi	BİT yatırımları ile Toplam Faktör Verimliliği ve çıktı büyümesi arasında uzun dönemde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.
Del Monte ve Papagni (2003)	500 İtalyan Firması (1989-1997)	Panel EKK-Sabit Etkiler-GMM-GLS	* Satışların Büyüme Oranı (Sabit Fiyatlarla) Ar-Ge Harcaması	Ar-Ge'ye sahip firmaların satış artış oranlarının, Ar-Ge'si olmayan firmaların satış artış hızından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Karagiannis (2007)	AB15 (1990-2003)	Dinamik Panel Analizi-OLS-GMM	*Kişi Başına GSYH Bilgi Ekonomisi Göstergeleri	Yurtdışından kaynaklanan Ar-Ge harcamaları, beşerî sermaye, eğitim harcamaları ve BİT yatırımları GSYH büyüme oranlarını önemli ölçüde ve olumlu yönde etkilemektedir.
Amavilah (2007)	Botsvana, Namibya, Güney Afrika (1976-2004)	Panel Veri Analizi-Kmenta Tekniği	*Reel Kişi Başına GSYH Bilimsel Yayınlar	Sosyal bilimler yayınları, kişi başına düşen GSYH üzerinde pozitif ancak istatistiksel olarak önemsiz bir etkiye sahiptir.

Falk (2007)	OECD Ülkeleri (1970-2004)	Panel Veri Analizi-GMM	*Kişi Başına GSYH, Çalışılan Saat Başına GSYH Ar-Ge Harcamaları	Ticari işletmelerin Ar-Ge harcamalarının ve yüksek teknoloji sektöründeki Ar-Ge yatırımlarının kişi başına GSYH üzerinde güçlü-olumlu etkileri vardır.
Yamak ve Koçak (2007)	GÜ ve GOÜ 50 Ülke (1993-2005)	Panel Veri Analizi, Standart EKK, Sabit ve Tesadüfi Etkiler Yöntemi	*GSYH BİT Harcamaları (%GSYH)	BİT harcamalarının büyüme üzerinde sadece G8 ülkelerinde pozitif ve kuvvetli, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ya negatif ya da sıfır etki yaptığı tespit edilmiştir.
Nasab ve Aghaei (2009)	OPEC Üyeleri (1990-2007)	Dinamik Panel Veri Analizi-GMM	*Reel Kişi Başına GSYH BİT Yatırımları (Bilgisayar Donanımı Yazılımı, Bilgisayar ve İletişim Hizmetleri Kablosuz İletişim Ekipmanları)	BİT yatırımlarının OPEC üye ülkelerinde ki ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etki yarattığı ortaya koyulmaktadır.
Samimi ve Alerasoul (2009)	30 GOÜ (2000-2006)	Panel Veri Regresyon Modeli-GLS	*GSYH Kamu Ar-Ge Harcamaları (%GSYH), Araştırmacı Sayısı (Milyon Kişi Başına), Bilimsel Yayınlar	Genel olarak, Ar-Ge harcamaları baz alındığında söz konusu ülkelerde dikkate değer bir olumlu etkinin olmadığı tespit edilmiştir.
Sadraoui ve Zina (2009)	23 Ülke (1992-2004)	Dinamik Panel Veri Analizi-GMM	*Reel Kişi Başına GSYH Ar-Ge Harcamaları (%GSYH), Ar-Ge Yayılımı	Sonuçlar, tüm ülkeler için Ar-Ge ve ekonomik büyüme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Poorfaraj vd. (2011)	16 GOÜ (2000-2008)	Panel Veri Regresyon Analizi	*GSYH Bilgi Endeksi (Ar-Ge Harcamaları, BİT Harcamaları, Eğitim Harcamaları)	Bilgi endeksinin söz konusu ülkelerde ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin olumlu ve önemli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, bu ülkelerde bilginin genişlemesi önerilmektedir.
Güloğlu ve Tekin (2012)	13 Gelişmiş OECD Üyesi (1991-2007)	Panel Granger Nedensellik Testleri-VAR Modeli	*GSYH Ar-Ge Yatırımları, Patent Başvuruları	Analizde Ar-Ge ve yenilik, Ar-Ge ve ekonomik büyüme ile ekonomik büyüme ve yenilik arasındaki ilişkiler pozitif ve anlamlı bulunmuştur.
Wang vd. (2013)	23 OECD Ülkesi ve Tayvan (1991-2006)	Panel Veri Analizi-OLS-Quantile Regresyon Tekniği	*Kişi Başına GSYH Yüksek Teknoloji Sektöründeki Ar-Ge Harcamaları	Yüksek teknoloji endüstriyel Ar-Ge harcamaları, gelişmiş ülkelerde kişi başına düşen GSYH üzerinde güçlü bir pozitif etkiye sahiptir.
Türedi (2013)	30 GOÜ ve 23 GÜ (1995-2008)	Panel Veri Analizi-Sabit ve Tesadüfi Etkiler Yöntemi	*Kişi Başına GSYH BİT Bileşenleri, Lise Düzeyindeki Okullaşma Oranları	BİT hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümeye pozitif etkide bulunmaktadır.
Silaghi vd. (2013)	Orta ve Doğu Avrupa Ülkeleri (10 Ülke) (1998-2008)	Dinamik Panel Veri Analizi-GMM	*Çalışma Yaşındaki Nüfus Başına GSYH Özel ve Kamu Ar-Ge Harcamaları	Özel Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik bir artış kısa dönemde büyümeyi %0.050, uzun dönemde ise %0.213 oranında artırmaktadır.
Gülmez ve Akpolat (2014)	15 AB Üyesi ve Türkiye (2000-2010)	Dinamik Panel Veri Analizi-GMM	*Kişi Başına GSYH Ar-Ge Harcamaları, Patentler	Uzun dönemde hem Ar-Ge harcamalarından hem de patent sayılarından ekonomik büyümeye doğru pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu belirtilmektedir.

Inekwe (2015)	66 GOÜ (2000-2009)	Dinamik Veri Analizi-GMM, Havuzlanmış Ortalama Grup, Üç Aşamalı EKK-GMM	*Kişi Başına GSYH Ar-Ge Harcamaları, Ortaokula Kayıt Artışı (%).	Ar-Ge harcamalarının büyüme üzerindeki etkisi, orta gelirli ekonomiler için pozitif iken, düşük gelirli ekonomilerde önemsizdir
---------------	--------------------	---	--	---

### 3.1.6. Literatür Değerlendirmesi

Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmaların sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, çok farklı neticelerin elde edilmiş olması en çok dikkati çeken hususlardan birisidir. Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerinde pozitif ve anlamlı etkilerinin olduğunu tespit eden çalışmalar; Eaton ve Kortum (1994), Oliner ve Sichel (1994), Coe ve Helpman (1995), Nadiri ve Kim (1996), Evenson ve Sing (1997), Coe vd. (1997), Hall ve Jones (1999), Boskin ve Lau (2000), Schreyer (2000), Jorgenson ve Stiroh (2000), Colecchia ve Schreyer (2001), Guellec ve Potterie (2001), Röller ve Waverman (2001), Wakelin (2001), Fedderke (2001), Seren (2001), Jones (2002), Oulton (2002), Miyagawa vd. (2002), Okabe (2002), Piatkowski (2003), Del Monte ve Papagni (2003), Mas ve Quesada (2005), Moon vd. (2005), Heshmati ve Yang (2006), Kanamori ve Motohashi (2007), Jalava ve Pohjola (2007), Goel vd. (2008), Karagiannis (2007), Amavilah (2007), Falk (2007), Yamak ve Koçak (2007), Nasab ve Aghaei (2009), Sadraoui ve Zina (2009), Poorfaraj vd. (2011), Güloğlu ve Tekin (2012), Türedi (2013), Gülmez ve Akpolat (2014) olarak sıralanmaktadır. Bu çalışmalarda Ar-Ge harcamaları, BİT yatırımları, beşerî sermaye, patentler, eğitim düzeyleri gibi bilgi ekonomisinin çeşitli değişkenleri kullanılarak pozitif sonuçlar elde edilmiştir.

Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkilerini gelişmiş, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler bazında araştıran çalışmalarda ise bilgi ekonomisi bileşenlerinin gelişmiş ülkelerde olumlu etkisinin olduğu, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ise herhangi bir etkisinin olmadığı ya da sınırlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Goel ve Ram (1994), Sylwester (2001), Gittleman ve Wolff (1995), Pohjola (2000), Dewan ve Kraemer (2000), Wang vd. (2013), Inekwe (2015), az

gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki fiziksel sermaye ve teknolojik altyapı yetersizliği gibi nedenlerden dolayı bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomide sınırlı etkisinin olduğunu iddia etmiştir.

Lichtenberg (1993), Park (1995), Silaghi vd. (2013) en önemli bilgi ekonomisi bileşenlerinden olan Ar-Ge harcamalarını kamu Ar-Ge harcamaları ve özel sektör Ar-Ge harcamaları olarak ayrı ayrı analize tabi tutmuşlardır. Lichtenberg (1993) ve Silaghi vd. (2013) özel sektör Ar-Ge harcamalarının ekonomiyi pozitif etkilediğini öne sürerken, Park (1995) kamu Ar-Ge harcamalarının daha verimli olduğunu tespit etmiştir. Çalışmalarda farklı ülke gruplarının ve farklı analiz tekniklerinin kullanılması farklı sonuçların elde edilmesinin başlıca sebebi olduğu düşünülmektedir.

Literatürde bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını ileri süren çalışmalarda mevcuttur. Jones (1995), Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında, Pohjola (2002) ise BİT yatırımları ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını tespit etmiştir. Sakurai vd. (1996), Ar-Ge harcamalarının doğrudan büyümeyi etkilemediğini ancak toplam faktör verimliliğini artırarak büyümeye dolaylı yoldan katkı sağladığını iddia etmektedir. O'Mahony-Vecchi (2003), standart panel veri tekniği ile yaptığı analizde BİT yatırımları ve çıktı arasında herhangi bir ilişki tespit edemezken, dinamik panel veri analizi uyguladığında ise uzun dönemde BİT yatırımları ile çıktı arasında pozitif bir ilişki tespit etmiştir. Gelgeç ve Hatırlı (2018) bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomiyi kısa dönemde olumlu, uzun dönemde ise olumsuz olarak etkilediğini tespit etmiştir. Samimi ve Alerasoul (2009), sermaye ve emeğin büyümeyi pozitif etkilediğini ancak Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu belirtmiştir.

Literatürde ağırlıklı olarak bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerinde pozitif etkiler bıraktığını tespit eden çalışmalar yer almaktadır. Ancak herhangi bir etkinin olmadığı ya da sınırlı etkisinin olduğunu iddia eden çalışmalarda mevcuttur. Çalışmalarda farklı ülkeler ve farklı tekniklerin kullanılmasının, sonuçlar üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bilgi ekonomisi ile ilgili literatüre her geçen gün farklı bileşenlerin ilave olması analiz sonuçlarına da yansımaktadır. Gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde ki bilgi ve teknoloji kapasitesi arasındaki uçurum farklı sonuçların alınmasının bir başka sebebidir.

Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak hem bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkileri analiz edilmiş hem de ilk defa Türkiye ile AB arasında ampirik olarak karşılaştırma yapılmıştır. Böylece AB tarafından 2000’li yıllarda uygulamaya konulan bilgi ve teknoloji kaynaklı politikaların etkinliği test edilmiştir. 1990’lı yıllardan itibaren bilginin klasik üretim faktörleri emek ve sermayenin yanında yeni bir üretim faktörü olarak nitelendirilmesi gerektiğini savunan görüşler oldukça yaygındır. Bu çalışmanın, bilginin bir üretim faktörü olarak ele alınıp alınmaması konusunda önemli çıkarımlar yapılmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

### **3.2. Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Önemi**

Araştırmanın temel amacı, 20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren dünya ekonomileri üzerinde kalıcı dönüşümler yaratan bilginin ve yeniliğin ekonomik performans üzerindeki etkilerini AB ve Türkiye açısından karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Bu bağlamda dünyada en rekabetçi ve en dinamik bilgi temelli ekonomi olmak amacı ile gerekli yapısal reformlar gerçekleştiren AB ülkeleri ve AB’ye aday ülke konumunda olan Türkiye’nin 1998-2017 dönemini kapsayan verileri ile bir analiz gerçekleştirilmiştir.

Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkisini araştıran daha önceki çalışmalarda yer alan verilerin ya Dünya Bankası KAM metodolojisi Basic Scorecards’da yer alan verilerden seçildiği ya da literatürde yaygın olarak kullanılan bilgi ekonomisi verilerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise yine Dünya Bankası KAM metodolojisi içerisinde Custom Scorecards’da yer alan 7 temel başlık baz alınarak ekonometrik bir analiz yapılmıştır. Ayrıca AB ile ilgili uluslararası literatürde yer alan son çalışmanın Karagiannis’e (2007) ait olduğu ve çalışmanın 15 AB üyesi ülkenin 1990-2003 dönemini kapsadığı tespit edilmiştir. Ulusal literatürde ise AB ile ilgili olarak son çalışmanın Gülmez ve Akpolat’a (2014) ait olduğu ve 15 AB Üyesi ile Türkiye’nin 2000-2010 dönemine ait verilerin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise 2018 yılı itibariyle AB’ye üye tüm ülkelerin (AB28) ve Türkiye’nin 1998-2017 dönemini kapsayacak şekilde analiz genişletilmiştir.

### 3.3. Araştırmanın Yöntemi

Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkilerini inceleme amacı ile oluşturulan modeldeki veriler panel veri analiz yöntemi ile test edilmiştir. Bu bağlamda STATA 13.0 bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Araştırmada ilk olarak model, HEKK, SE ve TE yöntemleri ile analize tabi tutulmuştur. İkinci aşamada AB ile Türkiye'nin karşılaştırılması amacı ile Türkiye'nin bilgi ekonomisi bileşenleri ile ilgili eğitim kukla değişkenleri oluşturularak HEKK, SE ve TE yöntemleri ile analiz tekrarlanmıştır. Üçüncü aşamada tanı testlerinden F, LR, LM ve Hausman Testleri ile modele uygun olan yöntem belirlenmiştir. Dördüncü aşamada belirlenen sabit etkiler yöntemi ile ilgili temel varsayımların testleri yapılmıştır. Son olarak modelde değişen varyans ve otokorelasyon sorunları tespit edildiğinden bu sorunları ortadan kaldıran Arellano ve Bond'un (1991) geliştirilmiş momentler tahmincisi ile analiz tamamlanmıştır.

Çalışmada kullanılan panel veri tahmin yöntemleri ve tahminciler arasında karar vermek için kullanılan testlere ait teorik arka plan bu başlık altında incelenecektir.

#### 3.3.1. Panel Veri Analizi

Panel veriler, bireysel ekonomik birimlerin iki veya daha fazla zaman dilimindeki gözlemlerinden oluşmaktadır. Bireysel birimler genellikle yatay kesit birim olarak adlandırılmaktadır. Hane halkları, firmalar, endüstriler, bölgeler, ülkeler vb. birim olarak temsil edilmektedir. Panel veri analizinin sağladığı bazı avantajlar nedeniyle son yıllarda ampirik araştırmalarda sıkça kullanılmaktadır (Pesaran, 2015: 633). Bu avantajlar şu şekilde özetlenebilir (Baltagi, 2005:4, Hsiao, 2014: 4):

- Panel veri setleri birim heterojenlik kontrolü sağlamaktadır. Yatay kesit ve zaman serisi verilerinin birimler arasındaki farklılıkları dikkate almamasından dolayı sapmalı sonuç verme riskleri yüksektir.
- Panel veri analizlerinde model parametreleri daha anlamlı sonuçlar vermektedir. Çok sayıda verinin kullanılabilmesi açıklayıcı değişkenler arasındaki çoklu bağlantı sorununu azaltmakta ve daha fazla serbestlik derecesi sağlayarak ekonometrik tahminlerin verimliliği artırmaktadır.

- Panel veriler dinamik süreçleri daha iyi yakalayabilmektedir. İşsizlik, konut ve gelir hareketleri gibi ekonomik değişimler panel verilerle daha iyi çalışılmaktadır. Nispeten daha stabil görünen yatay kesit verileri birçok değişikliği gizlerken, zaman serileri ise genellikle dinamik katsayıların iyi tahminlerini sağlayamaz.
- Panel veriler gerçekçi davranışsal hipotezler oluşturmak için daha fazla kapasiteye sahiptir. Bireysel farklılıkları bireyler arası dinamiklerle harmanlayarak yatay kesit ve zaman serisi verileri ile çözülemeyen ekonomik durumların analiz edilmesine olanak sağlar.

Panel veri analizinin yukarıda sayılan faydalarının yanı sıra kullanımının getirdiği bazı sınırlamalar da vardır (Baltagi, 2005:7):

- Panel veri analizindeki en önemli sınırlama veri toplama sorunudur. Özellikle anket çalışmalarında katılımcıların cevap vermemesi, hatırlamaması, görüşme sıklığı vb. gibi nedenlerle doğru veri elde etmenin zorluğu çalışmanın verimini azaltmaktadır.
- Panel veri analizlerinde genellikle yatay birim sayısı zaman serisinden daha büyüktür. Bu durum asimptotik özelliklerin yatay birim sayısına bağlı olmasına yol açarak ekonometrik çalışmaların çözümünde zorluk yaratmaktadır.
- Panel veri modelleri yatay kesit veriler ve zaman serisi verilerine özgü hata terimlerini de kapsadığı için panel verilerdeki hata terimi genellikle sapmalıdır.

### 3.3.1.1. Panel Veri Modelleri

Panel veri modelleri panel veriler kullanılarak oluşturulan regresyon modelleridir. N sayıda birimin ve her bir birime ait T sayıda gözlemin birlikte ele alınması panel veri modellerini meydana getirmektedir. Genel olarak bir panel veri modeli şu şekilde ifade edilebilir (Tatoğlu, 2016: 37):

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} \cdots + \beta_{kit}X_{kit} + a_i + u_{it}$$

$$i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T \quad (3.1)$$



ya da kısaca:

$$Y_{it} = \beta_{0it} \sum_{k=1}^K \beta_{kit} X_{kit} + a_i + u_{it} \quad i = 1, \dots, N, t = 1; \dots, T \quad (3.2)$$

$i \rightarrow$  Hane halkı, birey, firma, ülke gibi birimleri,

$t \rightarrow$  Ay, yıl gibi zaman boyutunu,

$\beta_{0it} \rightarrow$  Sabit terimi,  $a_i \rightarrow$  Gözlenemeyen etkileri,  $u_{it} \rightarrow$  Panel hata terimini,

$\beta_{kit} \rightarrow K \times 1$  boyutlu parametreler vektörünü,

$X_{kit} \rightarrow k.$  bağımsız değişkenin  $t$  zamanındaki  $i.$  birim için değerini,

$Y_{it} \rightarrow$  Bağımlı değişkenin  $t$  zamanında  $i.$  birim için değerini temsil etmektedir.

Panel veri modelleri parametrelerin birim ve/veya zamana göre aldığı değerlere göre farklı şekilde sınıflandırılmaktadır.

1. Sabit ve eğim parametrelerinin birimlere ve zamana göre sabit olduğu modeller. Bu tür modeller “klasik model” adlandırılmaktadır ve aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$Y_{it} = \beta_0 \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + a_i + u_{it} \quad (3.3)$$

2. Eğim parametresinin sabit, sabit parametrenin birimlere göre değişken olduğu modeller. Bu tür modeller “birim etkiler modeli” olarak adlandırılmaktadır ve aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$Y_{it} = \beta_{0i} \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + a_i + u_{it} \quad (3.4)$$

3. Eğim parametresinin sabit, sabit parametrenin birimlere ve zamana göre değişken olduğu modeller. Bu tür modeller “birim ve zaman etkileri modeli” olarak adlandırılmaktadır ve aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$Y_{it} = \beta_{0it} \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + a_i + u_{it} \quad (3.5)$$

4. Tüm parametrelerin birimlere göre değişken zamana göre sabit olduğu modeller:

$$Y_{it} = \beta_{0i} \sum_{k=1}^K \beta_{ki} X_{kit} + a_i + u_{it} \quad (3.6)$$

5. Tüm parametrelerin hem birimlere hem de zamana göre değişken olduğu modeller:

$$Y_{it} = \beta_{0it} \sum_{k=1}^K \beta_{kit} X_{kit} + a_i + u_{it} \quad (3.7)$$

### 3.3.1.1.1. Klasik Model ve Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi

Klasik modelde hem sabit hem de eğim parametreleri birimlere ve zamana göre sabit dolayısıyla homojendir. Klasik model (3.3) eşitliğinde yer alan şekilde yazılabilmektedir. (3.3) eşitliğindeki  $\beta$ , sabit ve eğim parametrelerini içermektedir.  $\beta$  için “havuzlanmış en küçük kareler” (HEKK) tahmincisi aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Tatoğlu, 2016: 40).

$$\hat{\beta} = \left( \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T X'_{it} X_{it} \right)^{-1} \left( \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T X'_{it} Y_{it} \right) \quad (3.8)$$

Havuzlanmış en küçük kareler tahmincisi birim ve/veya zaman etkilerinin var olmadığı ve sabit/eğim parametrelerinin homojen olması varsayımları altında tutarlı tahminler vermektedir.

### 3.3.1.1.2. Sabit Etkiler Modeli

Sabit etkiler yöntemi modeldeki parametrelere ait birim ve zaman boyutunun homojenlik varsayımını reddetmektedir. Bu tür modellere ait temel varsayım, dışlanan değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin spesifik olarak değişmeyen bireysel değişken, zamanla değişen bireysel değişken ve dönem bireysel değişkenler tarafından belirlenebileceğidir (Tarı, 2010: 480).

Sabit etki modellerinde bağımsız değişkenlerin, hata terimi ile korelasyonsuz olduğu varsayımı yapılırken, birim etki ve bağımsız değişkenlerin korelasyonlu

olmasına izin verilmektedir. Sabit etkiler modeli çeşitli tahmin yöntemleri ile tahmin edilebilmektedir. Bu yöntemler arasında çoğunlukla “gölge değişkenli en küçük kareler” yöntemi kullanılmaktadır. Ancak birim sayısı fazla ise serbestlik derecesi kaybı fazla olacağından “grup içi tahmin” yöntemi tercih edilmektedir. “Grup içi tahmin” (GİT) yöntemi aynı zamanda “sabit etkiler” (SE) tahmincisi de denilmekte ve aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Tatoğlu, 2016: 86).

$$\hat{\beta}_{SE}\hat{\beta}_{GIT} = \left( \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T X_{it}^i \dot{X}_{it} \right)^{-1} \left( \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T X_{it}^i y_{it} \right) \quad (3.9)$$

Grup içi tahmin yönteminin özellikleri şu şekildedir (Tatoğlu, 2016: 89):

- Eğim parametrelerinin grup içi (kovaryans) tahmincisi ( $\hat{\beta}_{GIT} = \hat{\beta}_{KV}$ ), sapmasızdır. Birim, zaman ya da her ikisinin de sonsuza gittiği durumlarda dahi tutarlı tahminler vermektedir.
- Birim etki ( $\mu_i$ ) tahmincisi sapmasız olmasına rağmen, sadece  $T \rightarrow \infty$  olduğu durumda tutarlıdır.
- Zamana göre değişmeyen değişkenler dönüşüm sonucu birim etki ile modelden düşmektedir.

### 3.3.1.1.3. Tesadüfi Etkiler Modeli

Sabit etkiler modelinde çok fazla parametre vardır ve modeldeki birimler tesadüfi olarak seçilirse serbestlik derecelerinin kaybı önlenemez. Tesadüfi etkiler modeli eğer büyük bir örneklem içinden birimler rastgele seçilecekse uygun bir yöntem olmaktadır. Bu tür modellerde, N (birim) genellikle büyüktür, eğer sabit etkiler modeli uygulanırsa büyük derecede serbestlik kaybına yol açacaktır. Tesadüfi etkiler modelinde birim etkisi tesadüfidir ve bu birim rastgele alındığı örneklemle ilgilidir (Baltagi, 2005: 14).

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_{2it} X_{2it} \dots + \beta_k X_{kit} + v_{it} \quad (3.10)$$

Tesadüfi etkiler modelinde birim etki sabit olmadığından hata payı içerisinde yer alır. Hata teriminin yeni durumu  $v_{it} = u_{it} + \mu_i$  şeklinde olur. Burada  $u_{it}$ , artık hataları ve  $\mu_i$  birim hatayı temsil eder. (3.10) numaralı eşitlik yeni durumda (3.11) eşitliği şeklinde yazılır.

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i}X_{1it} + \beta_{2i}X_{2it} \cdots + \beta_{ki}X_{kit} + \mu_i + u_{it} \quad (3.11)$$

$$Y_{it} = \beta_{0i} \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + (\mu_i + u_{it}) \quad (3.12)$$

(3.11) numaralı eşitlik kısaca (3.12) eşitliği şeklinde de ifade edilebilir. Ayrıca  $Y_{it}$ 'nin  $X_{it}$ 'ye koşullu varyansı,  $\sigma_v^2 = \sigma_u^2 + \sigma_\mu^2$  şeklinde gösterilmektedir.

Tesadüfi etkiler modelinin tahmininde en çok kullanılan yöntemlerden ikisi “genelleştirilmiş en küçük kareler” ve “en çok olabilirlik” yöntemleridir. “Genelleştirilmiş en küçük kareler” yöntemi, “en çok olabilirlik” yöntemine göre hesaplama kolaylığına sahiptir. Aynı zamanda “en çok olabilirlik” yönteminin kendine has sorunları bulunmaktadır. Bu sebeplerden dolayı “genelleştirilmiş en küçük kareler” (GEKK) yöntemi daha fazla tercih edilmektedir. Bu yöntem aşağıda gibi ifade edilmektedir (Tatoğlu, 2016: 100).

$$\hat{\delta}_{GEKK} = \left( \sum_{i=1}^N \bar{X}_i' \Omega^{-1} \bar{X}_i \right)^{-1} \left( \sum_{i=1}^N \bar{X}_i' \Omega^{-1} Y_i \right) \quad (3.13)$$

Burada  $\Omega$ , (3.10) eşitliğindeki  $v_{it}$  'nin varyans kovaryans matrisidir.

### 3.3.2. Panel Veri Modelleri Seçimi İçin Yapılan Testler

Panel veri modellerinde ne tür varsayımların yapılacağı, bu varsayımlara göre hangi tahmin yönteminin seçileceği tutarlı tahminler elde etmek açısından son derece önemlidir. Bir modelde tüm gözlemler üzerinde birim ve\veya zaman etkilerinin olmadığı düşünülüyorsa en doğru seçim klasik model olacaktır. Eğer gözlemler üzerinde birim ve\veya zaman etkilerinden birisi ya da her ikisinin birden etkisinin olduğu düşünülüyorsa sabit veya tesadüfi etkiler modellerinden birisinin kullanılması daha uygun olacaktır (Tatoğlu, 2016: 167-168).

Panel veri modellerinde hangi tahmincinin kullanılması gerektiğine yönelik birtakım testler mevcuttur. Bu test sonuçlarına göre karar vermek daha güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlar.

### 3.3.2.1. F Testi

F testi klasik modelin (havuzlanmış model) geçerliliğini test etmek için kullanılan bir yöntemdir. Modelde verilerin birimlere göre farklılık gösterip göstermediğine göre karar verilmektedir. Eğer veriler birimlere göre farklılık göstermiyorsa klasik model uygun seçim olmaktadır. Bu bağlamda kısıtlı model ve kısıtsız model olmak üzere iki tür model kullanılmaktadır. Kısıtsız modelde değişkenlere ait verinin birimlere göre değer aldığı varsayılırken kısıtlı modelde birim farklılıklarının önemli olmadığı varsayılır (Tatoğlu, 2016: 170).

$$\text{Kısıtsız Model: } Y_i = X_i\beta_i + u_i \quad i=1, 2, \dots, N \quad (3.14)$$

$$\text{Kısıtlı Model: } Y = X\beta + u \quad (3.15)$$

F testi ile sınanacak hipotez şu şekildedir:

$H_0: \beta_i = \beta$  Birim etki yoktur. Klasik model (HEKK) geçerlidir.

$H_1: \beta_i \neq \beta$  Birim etki vardır. Sabit etkiler (SE) modeli geçerlidir.

$H_0$  hipotezi reddedilmezse verinin havuzlanmışlığı kabul edilmektedir. Dolayısıyla HEKK modeli tercih edilecektir. Eğer  $H_0$  reddedilirse model sabit etkiler ile analiz edilmelidir.

F testinin test istatistiği (3.16) eşitliği şeklinde ifade edilmektedir;

$$F = \frac{\frac{RRSS - URSS}{N - 1}}{\frac{URSS}{N(T - 1) - k}} \quad (3.16)$$

Eşitlikte ki RRSS kısıtlı kalıntı kareler toplamını belirtirken, URSS kısıtsız kalıntı kareler toplamını ifade etmektedir. Ayrıca N birim sayısını, T zaman boyutunu ve k ilgi değişken sayısını göstermektedir.  $H_0$  hipotezi altında, bu istatistik F (N - 1), N (T - 1) - k olarak dağıtılmıştır (Pesaran, 2015: 659).

### 3.3.2.2. Olabilirlik Oranı (LR) Testi

LR testi iki değişkenli regresyon modellerinde kullanılan maksimum olasılık (ML) prensibini temel almaktadır (Gujarati, 2004: 294). LR testi kısıtsız ve kısıtlı

modeller için log-olabilirlik fonksiyonlarındaki farka dayanmaktadır. LR testi sonucu negatif olamaz ve her zaman pozitif çıkmak zorundadır (Wooldridge, 2006: 593). Bu test klasik model (HEKK) ile tesadüfi etkiler modelini karşılaştırarak hangi modelin daha uygun olduğunu test etmektedir.

LR Testi hipotezi şu şekildedir:

$H_0: \sigma_\mu = 0$  Birim etki yoktur. Klasik model (HEKK) geçerlidir.

$H_1: \sigma_\mu \neq 0$  Birim etki vardır. Tesadüfi etkiler (TE) modeli geçerlidir.

LR Test istatistiği ise (3.17) eşitliğinde gösterilmiştir.

$$LR = 2(L_{UR} - L_R) \quad (3.17)$$

Eşitlikteki  $L_{UR}$  kısıtsız modeldeki olabilirlik fonksiyonunu,  $L_R$  ise kısıtlı modeldeki olabilirlik fonksiyonunu göstermektedir. LR testi q serbestlik dereceli  $X^2$ (ki-kare) dağılımına uymaktadır.

$H_0$  hipotezi reddedilirse birim etkisi, zaman etkisi ya da her ikisinin birden etkilerinin olduğu, dolayısıyla klasik modelin uygun olmadığına karar verilir.

### 3.3.2.3. Breush-Pagan LM ve Düzeltilmiş LM Testleri

Breusch ve Pagan (1980), HEKK modelinin kalıntılarına dayalı tesadüfi etkiler modeli için bir Lagrange Çarpanı (LM) testi hazırlamıştır (Green, 2007: 205). Test sonucuna göre modelin HEKK veya tesadüfi etkiler ile tahmin edilmesine yönelik karar verilmektedir.

LM test hipotezi şu şekildedir:

$H_0: \sigma_\mu^2 = 0$  Birim etki yoktur. Klasik model (HEKK) geçerlidir.

$H_1: \sigma_\mu^2 \neq 0$  Birim etki vardır. Tesadüfi etkiler (TE) modeli geçerlidir.

LM test istatistiği ise (3.18) eşitliğinde gösterilmiştir.

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left( \frac{\sum_{i=1}^N (\sum_{t=1}^T u_{it})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T u_{it}^2} - 1 \right)^2 \quad (3.18)$$

Boş hipotez altında, LM' nin sınırlayıcı dağılımı, bir serbestlik dereceli  $X^2$  (ki-kare) dağılımına uymaktadır.  $H_0$  hipotezi reddedilmezse birim etkilerin olmadığı varsayılarak klasik modelin uygun olduğu söylenebilmektedir. Eğer  $H_0$  reddedilirse birim etkilerin varlığına dayanılarak tesadüfi etkiler modeli tercih edilecektir.

LM testi eğer modelde otokorelasyon varsa güvenilir sonuçlar vermemektedir. Bu bağlamda eğer modelde otokorelasyon tespit edilirse Genişletilmiş LM Testi (ALM) tercih edilmelidir (Tatoğlu, 2016: 179).

#### 3.3.2.4. Hausman Testi

Modelde birim veya zaman etkilerinden birisi ya da her ikisi birden bulunuyorsa klasik model (HEKK) kullanılamaz. Söz konusu etkilerin sabit ya da tesadüfi olmasına göre tahminciler arasından uygun seçimi yapabilmenin yollarından birisi Hausman (1978) testidir.

Sabit etkiler modelinin en temel varsayımlarından birisi birim (zaman) etkileri ile bağımsız değişkenler arasında ilişkiye (korelasyona) izin vermesidir. Tesadüfi etkiler modelinde ise eğer birim (zaman) etkileri ile bağımsız değişkenler arasında ilişki (korelasyon) var ise tutarsız sonuçlar elde edilebilmektedir (Green, 2007: 208).

Hausman test hipotezi şu şekildedir:

$H_0$  = Birim (zaman) etkisi ile bağımsız değişkenler arasında korelasyon yoktur. Tesadüfi etkiler (TE) geçerlidir.

$H_1$  = Birim (zaman) etkisi ile bağımsız değişkenler arasında korelasyon vardır. Sabit etkiler (SE) geçerlidir.

Hausman test sonucu  $H_0$  hipotezi reddedilirse sabit etkiler modeli, reddedilmemesi halinde ise tesadüfi etkiler modeli uygun model olacaktır. Hausman testi, tesadüfi etkiler tahmincisinin geçerli olduğu yönündeki temel hipotezi, asimptotik olarak k serbestlik dereceli  $X^2$  dağılımına uyan istatistik yardımıyla test etmektedir (Tatoğlu, 2016: 185).

Hausman test istatistiği ise (3.19) numaralı eşitlikte gösterilmiştir (Green, 2007: 209).

$$H' = (\widehat{\beta}_{SE} - \widehat{\beta}_{TE})' [Asy.Var(\widehat{\beta}_{SE}) - Asy.Var(\widehat{\beta}_{TE})]^{-1} (\widehat{\beta}_{SE} - \widehat{\beta}_{TE}) \quad (3.19)$$

Eşitlikteki TE alt indisi tesadüfi etkiler modelinin, SE alt indisi ise sabit etkiler modelinin tahmincilerini göstermektedir.  $Asy.Var(\widehat{\beta}_{SE})$  ve  $Asy.Var(\widehat{\beta}_{TE})$  ise tahminlerden elde edilen asimptotik varyans kovaryans matrislerini ifade etmektedir.

### 3.3.3. Panel Veri Modellerinde Tanı Testleri

Bir panel veri modelinin güvenilir ve kullanılabilir bir model olması için bir takım tanı testlerinden geçme zorunluluğu vardır. Panel veri analizinin varsayımlarının test edildiği tanı testlerinden geçemeyen bir model bir takım dönüşüm ve müdahaleler ile kullanılabilir hale getirilebilir (Mert, 2016: 135).

#### 3.3.3.1. Sabit Etkiler Modeli İçin Panel Veri Analizi Varsayımlarının Testi

Panel veri modellerinde yer alan temel varsayımlar otokorelasyon, değişen varyans ve birimler arası korelasyonun olmadığı yönündedir. Eğer bu üç varsayımdan herhangi birisi ya da birileri ihlal ediliyorsa, ilgili varsayımlarla ilgili düzeltme testlerinin kullanılması gerekmektedir.

##### 3.3.3.1.1. Sabit Etkiler Modelinde Birimlere Göre Değişen Varyans

Panel veri modellerinde hata teriminin birim içerisinde ve birimlere göre eşit varyanslı (homoskedastik) olduğu varsayılır. Ancak panel veri modellerinde farklı birimler yer aldığından her birim için değişen varyans (heteroskedastik) söz konusu olabilmektedir. Bu durum t istatistiklerinin ve güven aralıklarının yanlış sonuçlar vermesine sebep olacaktır. Değişen varyans sorunu çoğunlukla yatay kesit analizlerinde ortaya çıkarken zaman serisi regresyonlarında daha az görülür. Uygulamada daha çok yatay kesit birimler içinde hata süreci homoskedastik iken varyansının birimlere göre değişebildiği durumla karşılaşılmaktadır. Bu durum “birimlere göre değişen varyans” olarak adlandırılmaktadır (Tatoğlu, 2016: 209-210, Pesaran, 2015: 83).

Panel veri modelinde değişen varyans sorunu değiştirilmiş Wald Testi ile sınanmaktadır.



### ***Değiştirilmiş Wald Testi***

Testin hipotezi şu şekildedir:

$H_0: \sigma_i^2 = \sigma^2$  Eşit varyans durumu geçerlidir (Homoskedasite).

$H_1: \sigma_i^2 \neq \sigma^2$  Değişen varyans durumu geçerlidir (Heteroskedasite).

$H_0$  hipotezi kabul edilirse ise değişen varyansın olduğu, alternatif hipotez kabul edilir ise değişen varyans olmadığı kararı verilmektedir.

Değiştirilmiş Wald istatistiği (3.20) numaralı eşitlik ile gösterilmektedir.

$$W = \sum_{i=1}^N \frac{(\hat{\sigma}_i^2 - \sigma^2)^2}{V_i} \quad (3.20)$$

$\hat{\sigma}_i^2$ , i. yatay birimin kalıntı varyansının tahmincisidir. Ayrıca Wald test istatistiği, N serbestlik derecesi ile  $X^2$  dağılımına uymaktadır.

#### **3.3.3.1.2. Sabit Etkiler Modelinde Otokorelasyon**

Panel veri modellerinde hata teriminin dönemsel korelasyonsuz, bir diğer ifade ile otokorelasyonsuz olduğu varsayımı yapılmaktadır. Otokorelasyon, regresyon hatalarının zaman içinde gözlemlerin sürekliliği nedeniyle bağımsız olarak dağıtılmadığı durumlarda ortaya çıkar (Pesaran, 2015: 94).

Durbin-Watson testi zaman serisi çalışmalarında otokorelasyon tespiti için kullanılan temel testlerden bir tanesidir. Bhargava, Franzini ve Narendranathan (1982), Durbin-Watson testini panel veri modellerinde kullanmak üzere uyarlamışlardır.

#### ***Bhargava, Franzini ve Narendranathan Değiştirilmiş DW-d Testi***

Bhargava, Franzini ve Narendranathan (1982) sabit etkiler için AR(1) modelini kullanarak değiştirilmiş bir Durbin-Watson testi önermişlerdir.

Testin hipotezi şu şekildedir:

$H_0: \rho = 0$  Otokorelasyon yoktur.

$H_1: |\rho| < 1$  Otokorelasyon vardır.

$H_0$  hipotezi kabul edilirse otokorelasyonun olmadığı, alternatif hipotez kabul edilirse otokorelasyon olduğu kararı verilmektedir.

Değiştirilmiş Durbin-Watson d istatistiği (3.21) numaralı eşitlikteki gibi elde edilmektedir.

$$d_p = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T (\tilde{v}_{it} - \tilde{v}_{i,t-1})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \tilde{v}_{it}^2} \quad (3.21)$$

### 3.4. Araştırmada Kullanılan Model ve Veri Seti

Çalışmada ele alınan model sermaye ve işgücünden oluşan üretim fonksiyonudur:

$$Q = f(K, L) \quad (3.22)$$

Bir ülkedeki tüm yerleşik üreticiler tarafından yaratılan katma değerler toplamı GSYH'yi vermektedir. Bu bağlamda GSYH büyümenin en temel göstergelerinden birisidir. Modelde GSYH logaritmik düzeyde ele alındığından bir ekonomik performans ölçütü olarak değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Ayrıca ister firma ister ülke bazında ele alınsın, ana üretim faktörleri sermaye (K) ve emek (L)'tir. Bu bağlamda en genel haliyle modelimiz aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$\ln \text{GDP} = \beta_0 + \beta_1 (\ln K) + \beta_2 (\ln L) + \beta_3 (\ln \text{EXP}) + \beta_4 (\text{EDU}) + \beta_5 (\ln \text{MOB}) + \beta_6 (\text{FEM}) + \beta_7 (\ln \text{GOV}) + \beta_8 (\ln \text{RD}) + u \quad (3.23)$$

Çalışmada kullanılan ülke grubu ve değişkenler aşağıdaki gibidir.

**Ülkeler:** Çalışmada 2018 yılı itibariyle AB'ye üye 28 ülke ve Türkiye olmak üzere toplam 29 ülke yer almaktadır. Ülkelerin tamamı Tablo 31'de yer almaktadır.

Tablo 31: Çalışmada Kullanılan Ülkeler

Fransa	Almanya	İtalya	İngiltere	Avusturya	Belçika	G.Kıbrıs
Çek Cumhuriyeti	Danimarka	Estonya	Finlandiya	Yunanistan	İrlanda	Letonya
Litvanya	Lüksemburg	Malta	Hollanda	Portekiz	Slovakya	Slovenya
İspanya	İsveç	Bulgaristan	Hırvatistan	Macaristan	Polonya	Romanya
Türkiye.						

**Değişkenler:** Kullanılan değişkenler 1998-2017 dönemini kapsamaktadır. Çalışmada kullanılan veriler Dünya Bankası KAM metodolojisi içerisindeki Custom Scorecards'da yer alan 7 temel başlıktan birer adet değişken belirlenerek oluşturulmuştur. Bu 7 temel başlık ve ele alınan değişkenler Tablo 32'de gösterilmektedir.

Tablo 32: Model Değişken Tablosu

	<b>Değişken</b>	<b>Temel Başlık</b>	<b>Kaynak</b>
<b>lnGDP</b>	GSYH (Sabit 2010 US\$)	Performans Göstergesi	DB
<b>lnK</b>	Sabit Sermaye Miktarı (Sabit 2010 US\$)	Performans Göstergesi	DB
<b>lnL</b>	Toplam İş Gücü	Performans Göstergesi	DB
<b>lnEXP</b>	Mal-Hizmet İhracat Miktarı (Sabit 2010 US\$)	Ekonomik Rejim	DB
<b>EDU</b>	Eğitim Harcamaları (%GSMH)	Eğitim ve İnsan Kaynakları	DB
<b>lnMOB</b>	Cep Telefonu Abonelikleri (100 Kişi Başına)	Bilgi Altyapısı	DB
<b>lnGOV</b>	Kamu Etkinliği: Yüzdeler Sınıf	Kurumlar	DB
<b>FEM</b>	Kadın İş Gücü (% Toplam İş Gücü)	Cinsiyet Eşitliği	DB
<b>lnRD</b>	Kişi Başına Ar-Ge Harcaması (Euro)	Yenilik Sistemi	AB

DB: Dünya Bankası, AB: Avrupa Birliği İstatistik Ofisi

Çalışmada yer alan GDP, K, L, EXP, RD, MOB ve GOV değişkenlerinin doğal logaritmaları alınarak düzey seviyeye getirilmiştir. Bir değişkenin logaritmasının alınması çarpıklığı ve varyansdaki değişimin keskinliğini azaltmaktadır. Aynı zamanda logaritma alınması değişkenin aralığını büyük ölçüde düşürdüğünden tahmin edicilerin aşırı uç değerlerden fazla etkilenmemesi sağlanır. EDU ve FEM değişkenleri yüzdeler oran biçiminde ele alındığından doğal logaritmaları alınmadan kullanılmıştır.

Değişkenlere ait özet istatistikler Tablo 32'te yer almaktadır. Tabloya göre, ikinci sütunda yer alan değişken gözlem sayılarının bazılarında eksik verinin yer aldığı görülebilmektedir. Değişkenlerin minimum ve maksimum değer aralıklarının beklenen düzeyde olduğu ve sıra dışı bir gözlemin bulunmadığı söylenebilir.

Tablo 33: Değişkenlere Ait Özet İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Hata	Minumum	Maksimum
lnGDP	580	26.02	1.59	22.57	28.9
lnK	577	24.50	1.58	20.81	27.3
lnL	580	15.2	1.41	11.93	17.58
lnEXP	577	25.28	1.38	22.40	28.29
EDU	551	1.56	0.30	0.79	2.90
lnMOB	580	4.40	0.70	0.44	5.14
lnGOV	522	4.38	0.18	3.42	4.60
FEM	580	3.78	0.11	3.26	3.92
lnRD	558	5.24	1.35	1.79	7.36

### 3.5. Panel Uygulama

Öncelikle modelimiz Havuzlanmış Klasik (HEKK), Sabit Etkiler (SE) ve Tesadüfi Etkiler (TE) yöntemleri ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 34'te görülebilmektedir.

Tablo 34: HEKK, SEM ve TEM Analiz Sonuçları

	HEKK	SEM	TEM
<b>lnGDP</b>			
<b>lnK</b>	.9622*** (.0102)	.4998*** (.0274)	.5233*** (.0147)
<b>lnL</b>	.0373*** (.0115)	.3667*** (.0258)	.5551*** (.0523)
<b>lnEXP</b>		.1646*** (.0167)	.2195*** (.0103)
<b>EDU</b>		.0041 (.0031)	.0053*** (.0014)
<b>lnMOB</b>		-.0616*** (.0114)	.0114*** (.0038)
<b>lnGOV</b>		.0893 (.0630)	.1342*** (.0295)
<b>FEM</b>		-.0123*** (.0018)	-.0035** (.0019)
<b>lnRD</b>		.1542*** (.0158)	.0387*** (.0071)
<b>Sabit</b>	1.898*** (.1203)	3.644*** (.3739)	4.771*** (.7790)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.98	0.99	0.94
			0.98
			0.96
			0.97

\*\*\* %1, \*\* %5, \*%10 düzeyinde anlamlı test sonuçlarını ifade etmektedir.

Parantez içindeki rakamlar standart hataları göstermektedir.

Tablo 34’te yer alan yöntemlere ait ilk sütunlarda performans göstergeleri K ve L değişkenleri yer alırken, ikinci sütunlarda diğer bilgi ekonomisi göstergelerine de yer verilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, birinci sütunlarda yer alan performans göstergeleri K ve L, her üç yöntemde de istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı tespit edilmiştir. HEKK ve SE yönteminde ekonomik performansı en çok etkileyen değişken sermayeyi temsil eden K iken, TE yönteminde emeği temsil eden L’dir. Diğer bilgi ekonomisi göstergelerinin eklendiği ikinci sütunlar incelendiğinde ise, ekonomik rejimi temsil eden ve dışa açıklık göstergesi olarak ele alınan lnEXP, cinsiyet eşitliğini temsil eden FEM ve yenilik sistemini temsil eden ve Ar-Ge harcamalarını gösteren lnRD değişkenleri her üç yöntemde de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Eğitim ve insan kaynaklarını temsil eden ve GSMH’nın içinde eğitim harcamalarını gösteren EDU değişkeni ve kurumları temsil eden lnGOV değişkeni SE ve TE yöntemlerinde istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı iken, HEKK yönteminde istatistiksel olarak anlamsız tespit edilmiştir. Bilgi altyapısını temsil eden ve cep telefonu aboneliklerini gösteren lnMOB değişkeni HEKK ve SE yöntemlerinde istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı iken, TE yönteminde istatistiksel olarak anlamsız tespit edilmiştir.

AB ülkeleri ve Türkiye arasında karşılaştırma yapabilmek için modele Türkiye eğitim kuklası eklenerek HEKK, SE ve TE yöntemleri ile analiz tekrarlanmıştır. Analiz sonuçlarına Tablo 35’te yer verilmiştir.

Tablo 35: Türkiye Eğitim Kuklalı HEKK, SEM ve TEM Analiz Sonuçları

	HEKK		SEM		TEM	
<b>lnGDP</b>						
<b>lnK</b>	.9629*** (.0100)	.4925*** (.0269)	.5327*** (.0155)	.2351*** (.0094)	.6133*** (.0159)	.2398*** (.0105)
<b>lnL</b>	.0410*** (.0115)	.4050*** (.0262)	.5684*** (.0547)	.4117*** (.0376)	.4111*** (.0235)	.5774*** (.0218)
<b>lnEXP</b>		.1305*** (.0170)		.2191*** (.0104)		.2265*** (.0117)
<b>EDU</b>		.0078** (.0031)		.0052*** (.0014)		.0057*** (.0016)
<b>lnMOB</b>		-.0555*** (.0113)		.0151*** (.0039)		.0047 (.0043)
<b>lnGOV</b>		.0683 (.0620)		.1473*** (.0315)		.2290*** (.0344)
<b>FEM</b>		-.0224*** (.0025)		-.0051*** (.0019)		-.0111*** (.0018)
<b>lnRD</b>		.1755*** (.0158)		.0386*** (.0072)		.0489*** (.0082)
<b>dlnK</b>	-.5760*** (.1146)	-.1883 (.4696)	-.1301* (.0772)	.0711 (.1068)	-.1794*** (.0644)	.0650 (.1195)
<b>dlnL</b>	.8684*** (.1744)	.2161 (1.116)	.2593 (.2914)	.1500 (.7304)	.2541*** (.0985)	.0244 (.2844)
<b>dlnEXP</b>		.0390 (.9556)		-.0541 (.2183)		-.0584 (.2429)
<b>dEDU</b>		.0255 (.1822)		-.0039 (.0596)		-.0070 (.0463)
<b>dlnMOB</b>		-.0103 (.1595)		.0058 (.0436)		.0147 (.0406)
<b>dlnGOV</b>		-.1086 (.7099)		-.2004 (.2173)		-.2735 (.1826)
<b>dFEM</b>		.0744 (.0491)		.0097 (.0196)		.0147 (.0126)
<b>dlnRD</b>		-.1715 (.2369)		-.0306 (.0705)		-.0436 (.0605)
<b>Sabit</b>	1.8294*** (.1174)	4.500*** (.3965)	4.303*** (.8280)	7.678*** (.6777)	4.768*** (.3014)	4.842*** (.3339)
<b>R<sup>2</sup></b>	0.98	0.99	0.92	0.87	0.96	0.97

\*\*\* %1, \*\* %5, \*%10 düzeyinde anlamlı test sonuçlarını ifade etmektedir.

Parantez içindeki rakamlar standart hataları göstermektedir.

HEKK, SE ve TE yöntemlerinin yer aldığı Tablo 35'in ilk sütununda sermayeyi temsil eden K ve emeği temsil eden L ekonomik performans göstergeleri ile Türkiye'ye ait dlnK ve dlnL eğitim kuklaları yer almaktadır. İlk sütunda yer alan HEKK yöntemi analiz sonucuna göre Türkiye'de sermaye AB ülkelerine kıyasla daha az verimli iken, emek daha verimlidir. Üçüncü sütunda yer alan SE yöntemi analiz sonuçlarına göre Türkiye'de sermaye AB ülkelerine göre daha az verimli tespit edilmiş

olup, emek ile ilgili istatistiksel olarak anlamsız bir sonuç elde edildiğinden kıyaslama yapılamamaktadır. Beşinci sütunda yer alan TE yöntemi analiz sonucuna göre ise, Türkiye’de sermaye daha az verimli iken, emek AB ülkelerine kıyasla daha verimlidir ve anlamlıdır.

Tablo 35’in ikinci sütunlarına diğer bilgi ekonomisi bileşenleri eklenerek analiz genişletilmiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde bütün yöntemlerde  $\ln K$  ve  $\ln L$  kukla değişkenleri dahil tüm Türkiye kukla değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülebilecektir. Bu bağlamda, eklenen değişkenler sermaye ve emekteki anlamlı değişimi açıkladığından dolayı kullanılan bilgi ekonomisi değişkenleri açısından AB ile Türkiye arasında değişkenlerin verimliliği açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

HEKK, SE ve TE yöntemleri analiz sonuçlarından sonra, panel veri modellerinin tahmin yöntemleri arasından hangisinin kullanılacağı belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla yapılan F, LR, LM ve Hausman test sonuçları şu şekildedir:

### 3.5.1. F Testi

F testi ile sınanacak hipotez şu şekildedir:

$H_0: \beta_i = \beta$  Birim etki yoktur. Klasik model (HEKK) geçerlidir.

$H_1: \beta_i \neq \beta$  Birim etki vardır. Sabit etkiler (SE) modeli geçerlidir.

Tablo 36: F Testi Sonucu

sigma_u	.39861784
sigma_e	.02822999
Rho	.9950096
F(28, 447) = 345.86	Prob>F = 0.000

Tablo 36’da yer alan sigma\_u; birim hata ögesinin standart hatasını, sigma\_e; birim etki dışındaki hata (artık hata) ögesinin standart hatasını, Rho ise birim hata ögesinin varyansının birleşik hata ögesinin varyansı içindeki payını vermektedir. Test istatistiği (N-1=28, (N(T-1)-K)=345,86 serbestlik dereceli F dağılım tablosu ile karşılaştırılarak test edilmektedir.

Sonuçlara göre olasılık değeri anlamlı çıkmıştır. Dolayısıyla birim etkinin olmadığı  $H_0$  reddedilmekte, birim etkinin olduğu  $H_1$  kabul edilmektedir. Modelde birim etki olduğu için klasik model uygun değildir. Sabit etkiler modeli uygundur.

### 3.5.2. LR (Olabilirlik Oranı) Testi

LR Testi hipotezi şu şekildedir:

$H_0: \sigma_\mu = 0$  Birim etki yoktur. Klasik model (HEKK) geçerlidir.

$H_1: \sigma_\mu \neq 0$  Birim etki vardır. Tesadüfi etkiler (TE) modeli geçerlidir.

Tablo 37: LR Test Sonucu

sigma_u	.3247993
sigma_e	.0281385
Rho	.9925505
chibar2(01)= 1251.65	Prob>F = 0.000

Tablo 37’de yer alan sigma\_u; birim hata ögesinin standart hatasını, sigma\_e; birim etki dışındaki hata (artık hata) ögesinin standart hatasını, Rho ise birim hata ögesinin varyansının birleşik hata ögesinin varyansı içindeki payını vermektedir. Test istatistiği 1 serbestlik dereceli  $X^2$  tablosu ile karşılaştırılarak test edilmektedir.

Sonuçlara göre olasılık değeri anlamlı çıkmıştır. Dolayısıyla birim etkinin olmadığı  $H_0$  reddedilmekte, birim etkinin olduğu  $H_1$  kabul edilmektedir. Modelde birim etki olduğu için klasik model uygun değildir. Tesadüfi etkiler modeli uygundur.

### 3.5.3. LM (Breush-Pagan) Testi

LM test hipotezi şu şekildedir:

$H_0: \sigma_\mu^2 = 0$  Birim etki yoktur. Klasik model (HEKK) geçerlidir.

$H_1: \sigma_\mu^2 \neq 0$  Birim etki vardır. Tesadüfi etkiler (TE) modeli geçerlidir.

Tablo 38: LM Test Sonucu

	Var	Sd=sqrt (Var)
lnGDP	2.514309	1.585657
e	.0007969	.02823
u	.0136439	.1168073
Var(u) = 0	chibar2(01) = 1972.25	Prob>F = 0.000



Tablo 38'in ilk üç sütununda bağımlı değişkene, birim etkiye ve artık kalıntıya ait varyans ve standart hataların hesaplandığı görülebilmektedir. Test istatistiği 1 serbestlik dereceli  $X^2$  tablosu ile karşılaştırılarak test edilmektedir.

Sonuçlara göre olasılık değeri anlamlı çıkmıştır. Dolayısıyla birim etkinin olmadığı  $H_0$  reddedilmekte, birim etkinin olduğu  $H_1$  kabul edilmektedir. Modelde birim etki olduğu için klasik model uygun değildir. Tesadüfi etkiler modeli uygundur.

### 3.5.4. Hausman Testi

Hausman testi tesadüfi etkiler modelini sabit etkiler modeline karşı sınamak için kullanılan bir testtir. Hausman testi uygulanmadan önce sabit ve tesadüfi etkiler modellerinin tahmin edilmesi gerekmektedir. Sabit ve tesadüfi etkiler modelleri daha önce Tablo 34'de tahmin edildiğinden bu aşamada tekrar analiz edilmeyecektir.

Tablo 39'da Hausman test sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 39: Hausman Test Sonuçları

	Katsayılar		
	(b) SE	(B) TE	(b-B) SE-TE
<b>lnK</b>	.2455565	.2477792	-.0022227
<b>lnL</b>	.4097207	.5560333	-.1463126
<b>lnEXP</b>	.219535	.2318615	-.0123265
<b>EDU</b>	.0053601	.0057508	-.0003907
<b>lnMOB</b>	.0114293	.001063	.0103664
<b>lnGOV</b>	.1342399	.2020914	-.0678515
<b>FEM</b>	-.003509	-.0091342	.0056252
<b>lnRD</b>	.0387442	.0457496	-.0070054
<b>chi2(8) = 121.35</b>			
<b>Prob&gt;chi2 = 0.0000</b>			

Hausman test hipotezi şu şekildedir:

$H_0$  = Birim (zaman) etkisi ile bağımsız değişkenler arasında korelasyon yoktur. Tesadüfi etkiler (TE) geçerlidir.

$H_1$  = Birim (zaman) etkisi ile bağımsız değişkenler arasında korelasyon vardır. Sabit etkiler (SE) geçerlidir.

Model için yapılan olasılık değeri anlamlı bulunduğundan  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir. Tesadüfi etkiler tahmincisinin tutarsız olduğuna ve sabit etkiler tahmincisinin geçerli olduğuna karar verilmektedir.

Çalışmaya bu aşamadan sonra “sabit etkiler modeli” ile yola devam edilecektir. Öncelikle sabit etkiler modelinde temel varsayımların test edilmesi gerekmektedir:

### 3.5.5. Wald Testi

Testin hipotezi şu şekildedir:

$H_0: \sigma_i^2 = \sigma^2$  Eşit varyans durumu geçerlidir (Homoskedasite).

$H_1: \sigma_i^2 \neq \sigma^2$  Değişen varyans durumu geçerlidir (Heteroskedasite).

Tablo 40: Wald Testi Sonuç Tablosu

chi2 (29)	2881.35
Prob>chi2	0.0000

Test istatistiği anlamlı bulunduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla modelde birimlere göre değişen varyans vardır.

### 3.5.6. Bhargava, Franzini ve Narendranathan DW-d Testi

Testin hipotezi şu şekildedir:

$H_0: \rho = 0$  Otokorelasyon yoktur.

$H_1: |\rho| < 1$  Otokorelasyon vardır.

Tablo 41: Bhargava, Franzini ve Narendranathan DW-d Testi Sonuç Tablosu

Durbin-Watson	.55350836
Baltagi-Wu LBI	1.1248192
F(28,418) = 25.07	Prob > F = 0.0000

Tablo 41’de test istatistiği anlamlı bulunduğu için otokorelasyonun olmadığını ileri süren  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla modelde birinci derece otokorelasyon vardır.

Modelde değişen varyans ve otokorelasyon varlığı tespit edildiğinden hata terimlerinin varyans-kovaryans matrisi birim matris olma özelliğini kaybetmektedir. Bu durumda varsayımlardan sapmaya uygun bir düzeltme yöntemi seçilmelidir.

### 3.5.7. Arellano ve Bond Genelleştirilmiş Momentler Tahmircisi

Çalışmada uygulanan tanı testleri sonucu modelde değişen varyans ve otokorelasyon sorunları tespit edilmiştir. Bu bağlamda sorunları ortadan kaldırmak için nihai modelimizde Arellano ve Bond'un (1991) genelleştirilmiş momentler tahmircisinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Arellano ve Bond'un (1991) genelleştirilmiş momentler tahmircisi yönteminde ilk önce, birinci fark modeli araç değişken matrisi kullanılarak dönüştürülmekte ve daha sonra bu dönüştürülmüş model genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmektedir (Tatoğlu, 2018: 129). Tablo 42'de Arellano ve Bond genelleştirilmiş momentler tahmircisi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 42: Arellano ve Bond Genelleştirilmiş Momentler Tahmircisi Sonuçları

Arellano ve Bond Genelleştirilmiş Momentler Tahmircisi				
Bağımsız Değişken	Katsayı	Katsayı	Katsayı	Katsayı
<b>lnGDP.L1</b>	.7608*** (.0122)	.3162*** (.0195)	.7596*** (.0122)	.3092*** (.0195)
<b>lnK</b>	.1430*** (.0081)	.2124*** (.0069)	.1415*** (.0088)	.1964*** (.0069)
<b>lnL</b>	.1062*** (.0225)	.1446*** (.0347)	.1188*** (.0237)	.1426*** (.0351)
<b>lnEXP</b>		.2089*** (.0087)		.2190*** (.0088)
<b>lnRD</b>		-.0124** (.0059)		-.0168*** (.0058)
<b>EDU</b>		.0008 (.0012)		.0015 (.0012)
<b>lnMOB</b>		-.0201*** (.0071)		-.0127* (.0073)
<b>lnGOV</b>		.0483** (.0235)		.0347 (.0256)
<b>FEM</b>		.0037** (.0018)		.0002 (.0018)
<b>dlnK</b>			.0323 (.0275)	.1573*** (.0546)
<b>dlnL</b>			-.1310 (.0879)	.1645 (.3890)
<b>dlnEXP</b>				-.2859** (.1240)

<b>dlnRD</b>				.0513 (.0658)
<b>dEDU</b>				.0102 (.0289)
<b>dlnMOB</b>				-.0540 (.0804)
<b>dlnGOV</b>				.0169 (.1122)
<b>dFEM</b>				.0042 (.0096)
<b>Sabit</b>	1.126*** (.2727)	4.895*** (.4850)	1.049*** (.2980)	5.456*** (.5252)

\*\*\* %1, \*\* %5, \*%10 düzeyinde anlamlı test sonuçlarını ifade etmektedir.

Parantez içindeki rakamlar standart hataları göstermektedir.

Tablo 42'nin ilk sütununda lnK ve lnL değişkenlerinin ekonomik performans değişkeni (lnGDP) üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Buna göre, söz konusu ülkelerde sermayenin %1 artışı ekonomik performansı %0,14, emeğin %1 artışı ise ekonomik performansı %0,10 artırmaktadır. İkinci sütunda lnK ve lnL değişkenlerinin yanına diğer bilgi ekonomisi bileşenleri eklenerek analiz genişletilmiştir. Analiz sonuçlarına göre bilgi ekonomisi bileşenleri, emek ve sermayenin katsayılarını pozitif şekilde etkileyerek lnGDP üzerindeki etkilerini güçlendirmiştir. Şöyle ki; bilgi ekonomisi bileşenleri analize dahil edildikten sonra sermayedeki %1 artış ekonomik performansı %0,21, emekteki %1 artış ise ekonomik performansı %0,14 artırmaktadır.

İkinci sütunda yer alan diğer bilgi ekonomisi bileşenlerinin etkilerine bakıldığında, ekonomik rejimi temsil eden ve dışa açıklık göstergesi olarak ele alınan lnEXP'nin %1 artışı ekonomik performansı %0,20, kurumları temsil eden lnGOV'un %1 artışı ekonomik performansı %0,04 ve cinsiyet eşitliğini temsil eden FEM'in %1 artışı ekonomik performansı %0,003 oranında pozitif ve anlamlı şekilde etkilemektedir. Yenilik sistemini temsil eden ve Ar-Ge harcamalarını gösteren lnRD ve bilgi altyapısını temsil eden ve cep telefonu aboneliklerini gösteren lnMOB değişkenleri ise ekonomik performansı olumsuz yönde etkilemektedir. Buna göre, lnRD'nin %1 artışı ekonomik performansı %0,01 ve lnMOB'un %1 artışı ekonomik performansı %0,02 oranında negatif ve anlamlı şekilde etkilemektedir. Eğitim ve insan kaynaklarını temsil eden ve GSMH'nin içinde eğitim harcamalarını gösteren EDU değişkeni ise istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç vermemiştir.

Tablo 42'nin üçüncü ve dördüncü sütununa Türkiye ve AB ülkelerinin bilgi ekonomisi bileşenlerini karşılaştırmak amacı ile Türkiye'nin eğitim kuklası değişkenleri ilave edilmiştir. Üçüncü sütunda lnK ve lnL performans değişkenleri ile Türkiye kukla değişkenlerinden dlnK ve dlnL analiz sonuçları yer almaktadır. Analiz sonuçlarına göre, lnK ve lnL performans değişkenleri istatistiksel olarak tüm düzeylerde anlamlı bulunmuştur. Türkiye kukla değişkenlerinden dlnK ve dlnL ise istatistiksel olarak anlamsız tespit edilmiştir. Bu sonuç bilgi ekonomisinin performans göstergeleri açısından Türkiye ile AB ülkeleri arasında anlamlı bir verimlilik farkının olmadığını göstermektedir. Tablonun dördüncü sütununa diğer bilgi ekonomisi bileşenleri eklenerek daha kapsamlı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Buna göre, Türkiye'de sermaye AB ülkelerine kıyasla daha verimli ve anlamlıdır. Emek ile ilgili olarak ise istatistiksel olarak anlamsız bir sonuç elde edildiğinden karşılaştırma yapılamamaktadır. Bilgi ekonomisi bileşenlerinden ekonomik rejimi temsil eden ve dışa açıklık göstergesi olarak ele alınan lnEXP değişkeni bakımından AB ülkeleri Türkiye'ye kıyasla daha verimli ve anlamlı bir sonuç ortaya koymuştur. Diğer bilgi ekonomisi bileşenlerinden cinsiyet eşitliğini temsil eden FEM, yenilik sistemini temsil eden ve Ar-Ge harcamalarını gösteren lnRD, eğitim ve insan kaynaklarını temsil eden ve GSMH'nin içinde eğitim harcamalarını gösteren EDU ve kurumları temsil eden lnGOV değişkenine ait Türkiye kukla değişkenlerinin tamamı istatistiksel olarak anlamsız tespit edilmiştir. Dolayısıyla söz konusu değişkenler bakımından AB ülkeleri ile Türkiye arasında verimlilik açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

## SONUÇ

Bu çalışmanın temel amacı bilginin ve yeniliğin ekonomik performans üzerindeki etkilerini AB ve Türkiye açısından karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Bu bağlamda, Dünya Bankası KAM metodolojisi Custom Scorecards'da yer alan 7 temel başlıktaki seçilmiş bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomi üzerindeki etkisi panel veri analizi yardımıyla incelenmiştir. Avrupa Birliği ülkeleri özellikle de batı Avrupa ülkeleri ekonomik gelişmişlik ve yüksek GSYH düzeyleri bakımından diğer dünya ülkelerinden ayrılmaktadır. Bu refah farkının içerisinde bilginin ve teknolojinin payı araştırılması gereken bir konu olarak önem arz etmektedir. Bu bakımdan 28 AB üyesi ülke ve uzun yıllardır bu birliğe dahil olmak isteyen Türkiye'nin 1998-2017 dönemi verileri ile bir araştırma gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın ilk bölümünde büyüme kavramının teorileşme sürecinden başlanarak dönemler itibariyle büyüme teorileri incelenmiştir. Bu bağlamda öncelikli olarak Neo-Klasik öncesi döneme ait olan Merkantilizm ve Fizyokrasi akımının ekonomik büyüme ile ilgili görüşlerine yer verilmiştir. Ardından ekonomik büyümenin kavramsal olarak ele alınmaya başlandığı klasik dönemin en önemli temsilcilerinden A. Smith, T. Robert Malthus ve D. Ricardo'nun çalışmaları incelenmiştir. Daha sonra sırasıyla Karl Marx, Schumpeter ve Keynezyen Harrod ve Domar'ın büyüme teorileri temel özellikleri ile beraber ortaya konulmuştur.

Robert M. Solow ve Trevor Swan'ın, Klasik okulun izlerini taşıyan ve 1956-1970 yılları arasında popüler olan Neo-Klasik Büyüme Modeli ve ekonomik büyümeyi dışarıdan gelen faktörlerin değil sistemin içsel sonucu olduğunu vurgulayarak, Neo-Klasik büyüme modelinin varsayımlarına karşıt bir görüş ortaya koyan İçsel Büyüme Modelleri izleyen başlıklarda ele alınmıştır. Böylece birinci bölümde ekonomik büyüme kavramının geçmişten günümüze nasıl şekillendiği açıklanmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde bilgi ekonomisinin kavramsal arka planı ve tarihsel gelişimi eşliğinde detaylı bir araştırma yapılmıştır. Klasik üretim faktörleri yanında bilginin de üretim sürecinde oynadığı rolden yola çıkılarak bilginin ve bilgi ekonomisinin özellikleri üzerinde durulmuştur. Bilgi ekonomisinin ölçülmesi başlığı altında bir ülkenin bilgi ekonomisindeki yerini belirlemek amacı ile kullanılan başlıca endekslere yer verilmiştir. Ülkelerin bilgi ekonomisi temelinde hangi seviyede

olduğunu tespit etmek, güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek sadece bilgi ekonomisi endeksleri ile değil aynı zamanda bazı ekonomik parametrelerin incelenmesi sonucu da ortaya çıkabilmektedir. Bu bağlamda endekslere ek olarak literatürde yaygın olarak kullanılan bilgi ekonomisi bileşenlerine ait bilgiler tablolar ve şekiller eşliğinde karşılaştırılmıştır. Bu bölümde yer alan istatistiksel veriler incelendiğinde bilgi ekonomisi yönünden en güçlü ülkelerin İskandinav ülkeleri İsveç, Finlandiya ve Danimarka olduğu görülebilecektir. Bu ülkeler Dünya Bankası Bilgi Ekonomisi Endeksi (KEI), Lizbon Karnesi ve Avrupa Yenilik Endeksinde en üst sıralarda yer almaktadır. Türkiye ise her üç endekste de tablonun son sıralarında kendine yer bulabilmiştir.

Ar-Ge, bilgi ve teknoloji temelli ekonomiler yaratma bağlamında yeniliğin arkasındaki en önemli unsurlardan biridir. 2016 yılında kişi başına Ar-Ge harcaması bakımından AB ortalaması 593.7 Euro iken Türkiye'nin kişi başına Ar-Ge harcaması sadece 83,3 Euro olarak gerçekleşmiştir. Ar-Ge harcamalarında en yüksek paya sahip ticari sektörün en önemli temsilcileri uluslararası ticaret şirketleridir. Dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan 2 bin 500 şirketin 567'si AB ülkelerinde yer alırken bu şirketlerin toplam harcamadaki payı %26'dır. Türkiye Ar-Ge harcaması yönünden yıllar itibariyle bir artış gösterse de bu artış AB ülkeleri yanında son derece yetersiz kalmaktadır. Örneğin 2016 yılında Almanya'dan Volkswagen şirketinin yaptığı Ar-Ge harcaması 13,6 milyar Euro iken Türkiye'nin ülke olarak 2016 yılı için harcadığı toplam Ar-Ge harcaması miktarı 6,8 milyar Euro'dur.

İkinci bölümde yer alan sayısal veriler incelendiğinde, Türkiye'nin bilgi ekonomisi bileşenleri arasında en başarılı olduğu alan patent, ticari marka ve endüstriyel tasarım başvurularıdır. Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının teşvik edilmesi amacı ile uygulanan politikalar patent, marka ve endüstriyel tasarım başvuru istatistiklerine yansımış ve birçok AB ülkesini geride bırakmıştır. Ancak, başvuru sayısı olarak en önde yer alan Türkiye'nin küresel ölçekte güçlü markalarının olmaması büyük bir çelişki olarak karşımızda durmaktadır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomik performans üzerindeki etkisini araştırmak ve Türkiye ile AB ülkeleri arasında bir karşılaştırma yapmak üzere panel veri analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öncelikle Havuzlanmış Klasik (HEKK), Sabit Etkiler (SE) ve Tesadüfi Etkiler (TE) yöntemleri

ile bir analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre bilgi ekonomisinin performans göstergelerinden  $\ln K$  ve  $\ln L$ , ekonomik rejimi temsil eden ve dışa açıklık göstergesi olarak ele alınan  $\ln EXP$ , cinsiyet eşitliğini temsil eden FEM ve yenilik sistemini temsil eden ve Ar-Ge harcamalarını gösteren  $\ln RD$  değişkenleri her üç yöntemde de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Eğitim ve insan kaynaklarını temsil eden ve GSMH'nın içinde eğitim harcamalarını gösteren EDU ve kurumları temsil eden  $\ln GOV$  değişkeni SE ve TE yöntemlerinde istatistiksel olarak tüm düzeylerde anlamlı iken, HEKK yönteminde istatistiksel olarak anlamsız tespit edilmiştir. Bilgi altyapısını temsil eden ve cep telefonu aboneliklerini gösteren  $\ln MOB$  değişkeni HEKK ve SE yöntemlerinde istatistiksel olarak tüm düzeylerde anlamlı iken, TE yönteminde istatistiksel olarak anlamsız tespit edilmiştir.

Ampirik analizin sonraki aşamasında analize Türkiye'ye ait eğitim kuklası değişkenleri eklenmiştir. Böylece AB ülkeleri ile Türkiye arasında bir karşılaştırma yapabilmek olanağı sağlanmıştır. Öncelikle performans değişkenleri  $\ln K$  ve  $\ln L$  üzerinden bir karşılaştırma yoluna gidilmiştir. HEKK yöntemi analiz sonucuna göre Türkiye'de sermaye AB ülkelerine kıyasla daha az verimli iken, emeğin daha verimli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. SE yöntemi analiz sonuçlarına göre Türkiye'de sermaye AB ülkelerine göre daha az verimli tespit edilmiş olup, emek ile ilgili istatistiksel olarak anlamsız bir sonuç elde edildiğinden kıyaslama yapılamamıştır. TE yöntemi analiz sonucuna göre ise, Türkiye'de sermaye daha az verimli iken, emek AB ülkelerine kıyasla daha verimlidir ve anlamlıdır. Bilgi ekonomisi performans göstergelerine diğer bileşenler eklenerek analiz genişletilmiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde bütün yöntemlerde  $d\ln K$  ve  $d\ln L$  kukla değişkenleri dahil tüm Türkiye kukla değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda, eklenen değişkenler sermaye ve emekteki anlamlı değişimi açıkladığından dolayı kullanılan bilgi ekonomisi değişkenleri açısından AB ile Türkiye arasında değişkenlerin verimliliği açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Model HEKK, SE ve TE yöntemleri ile analiz edildikten sonra bu yöntemler arasından uygun olanı seçebilmek için tanı testleri uygulanmıştır. Bu bağlamda F, LR ve LM testleri sonucu HEKK yönteminin uygun olmadığı tespit edilmiştir. Tesadüfi etkiler yöntemini sabit etkiler yöntemine karşı sınamak için Hausman testi yapılmış ve uygun yöntemin sabit etkiler yöntemi olduğuna karar verilmiştir. Uygun yöntem



seçildikten sonra sabit etkiler yöntemi için panel veri analizi varsayımlarının testleri uygulanmıştır. Wald testi ile değişen varyans, Bhargava, Franzini ve Narendranathan DW-d testi ile otokorelasyonun varlığı tespit edilmiştir.

Değişen varyans ve otokorelasyon varlığında tutarlı tahminler elde edebilmek amacıyla nihai modelde Arellano ve Bond'un (1991) genelleştirilmiş momentler tahmincisi kullanılmıştır. Böylece değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının etkileri kaldırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, Türkiye ve AB ülkelerinin bilgi ekonomisi bileşenleri söz konusu ülkelerdeki emek ve sermayenin verimliliğini artırarak ekonomik performansa daha fazla katkı yapmalarını sağlamaktadır. Ayrıca bilgi ekonomisi bileşenlerinden  $\ln EXP$ ,  $\ln GOV$  ve  $FEM$  değişkenleri ekonomik performansı pozitif ve anlamlı şekilde etkilerken,  $\ln RD$  ve  $\ln MOB$  değişkenleri ekonomik performansı olumsuz yönde etkilemektedir.  $EDU$  değişkeni ise istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç vermemiştir.

Analize Türkiye'nin eğitim kuklası değişkenleri eklendikten sonra ilk aşamada  $\ln K$  ve  $\ln L$  performans değişkenlerinin tümü istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Türkiye kukla değişkenlerinden  $d \ln K$  ve  $d \ln L$  ise istatistiksel olarak anlamsız tespit edilmiştir. Bu sonuç bilgi ekonomisinin performans göstergeleri açısından Türkiye ile AB ülkeleri arasında anlamlı bir verimlilik farkının olmadığını göstermektedir. İkinci aşamada,  $\ln K$  ve  $\ln L$ 'nin yanına diğer bilgi ekonomisi bileşenleri eklenerek daha kapsamlı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Buna göre, çalışmada kullanılan bilgi ekonomisi bileşenlerinden sermaye AB ülkelerine kıyasla Türkiye'de daha verimli ve anlamlı iken, ekonomik rejimi temsil eden ve dışa açıklık göstergesi olarak ele alınan  $\ln EXP$  Türkiye'ye kıyasla AB ülkelerinde daha verimli ve anlamlı bir sonuç ortaya koymuştur. Kullanılan diğer bilgi ekonomisi bileşenleri açısından ise AB ülkeleri ile Türkiye arasında verimlilik ve performans açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Çalışmanın sonuçlarına dair genel bir değerlendirme yapıldığında, Türkiye ile AB arasında sermayeyi temsil eden  $\ln K$  ve ekonomik rejimi temsil eden  $\ln EXP$  haricinde diğer bilgi ekonomisi bileşenleri bakımından anlamlı bir verimlilik farkı bulunmamaktadır. Sonuçlara göre, ekonomik performans açısından sermaye Türkiye'de daha verimli iken, ihracat AB ülkelerinde daha verimlidir. Bilgi ekonomisi bileşenlerinin ekonomik performansa etkilerine bakıldığında ihracat, kamu etkinliği ve

kadın işgücünün artışı ekonomik performansı olumlu yönde etkilemektedir. Olumlu etki bakımından literatürün geneli ile benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Ar-Ge harcamaları ve cep telefonu aboneliklerinin artışı ise ekonomik performansı olumsuz yönde etkilemektedir. Olumsuz etki bağlamında Jones (1995), Pohjola (2002), O'Mahony-Vecchi (2003), Samimi ve Alerasoul (2009)'a benzer sonuçlar elde edilmiştir. AB içindeki gelişmekte olan ülkelerin ve Türkiye'nin Ar-Ge harcamalarının düşüklüğü ve verimsizliği ekonomik performansı olumsuz etkileyen faktörlerin başında gelmektedir.

Son yıllarda bilginin klasik üretim faktörleri emek ve sermayenin yanında yeni bir üretim faktörü olarak nitelendirilmesi gerektiğini savunan görüşler oldukça yaygındır. Ancak çalışmada elde edilen bulgular, bilginin yeni bir üretim faktörü olarak değil emek ve sermayenin verimini artıran bir unsur olarak nitelendirilmesi sonucunu ortaya koymuştur. Ekonomide bilgi yoğunluğunun artması emeğin verimini artırırken sermaye birikiminide hızlandırmaktadır. Böylece ekonomik performans doğrudan olmasa bile dolaylı yoldan etkilenmektedir. Bu sonuç Sakurai (1996) ile de örtüşmektedir.

Bilgi ekonomisine geçiş sürecinde gerekli reformları sağlayarak Ar-Ge, yenilik, eğitim, bilgi ve iletişim teknolojilerine yatırımlar gerçekleştiren ülkeler bir adım önde olacaktır. AB içinde yer alan gelişmiş ülkeler planlama ve organizasyon açısından bilgi ekonomisine geçiş sürecinde Türkiye'nin oldukça önünde yer almaktadır. Bunun en önemli nedeni, Türkiye'nin bilgi ekonomisine geçiş sürecinin son derece yavaş ilerlemesidir. Türkiye'de bilgi ve teknoloji gelişimi için mevzuat modernizasyonu ve teşvik programları için gerekli adımlar atılsa da yeterli teknolojik altyapının olmayışı istenilen hedeflere ulaşmayı güçleştirmektedir.

Birleşmiş Milletler'in 2017 yılında yayımladığı Bilgi Ekonomisi Raporu'na göre, dünya yeni bir teknolojik devrimin ilk evrelerini yaşamaktadır. İlerleyen yıllarda, bilginin ve bilgi ekonomisinin ekonomi üzerindeki etkisinin daha fazla güçleneceği düşünülmektedir. Bu bağlamda, başta Türkiye olmak üzere gelişmekte olan ülkelerdeki politika yapıcılar bilgi ve iletişim teknolojileri özelinde yapısal ve hukuksal dönüşümleri bir an önce gerçekleştirmeleri gerekmektedir. İnternet geniş bant ağlarının yaygınlaştırılması, nete erişim maliyetlerinin düşürülmesi, Ar-Ge çalışanları ve araştırmacılara daha cazip bir ekonomik ortam oluşturulması ve kurumlar arası bilgi

paylaşımının sağlanması gibi teknolojik altyapıyı güçlendirecek politikaların bir an önce devreye girmesi gerekmektedir. Gerekli altyapının oluşturulması aşamasından sonra özel sektörün araştırma, geliştirme ve yenilikçilik faaliyetlerine teşvik programlarının uygulanması, teknolojik girişimciliğin desteklenmesi gibi politikaların hayata geçirilmesi önem arz etmektedir.

Bundan sonra yapılacak araştırmalarda Dünya Bankası Bilgi Ekonomisi Endeksi (KEI), Lizbon Karnesi ve Avrupa Yenilik Endeksinde yer alan bilgi ekonomisinin farklı değişkenleri kullanılabilir. Ülke sayısı artırılabilir ve çalışma daha uzun zaman periyodu dahilinde farklı ekonometrik tekniklerle analiz edilebilir.



## KAYNAKÇA

Aghion, Philippe, Howitt, Peter, “A Model Of Growth Through Creative Destruction”, *Econometrica*, 60(2), 1992, s. 323-51.

Aizenman, Joshua, Lee, Jaewoo, “International Reserves: Precautionary Versus Mercantilist Views, Theory and Evidence”, *Open Econ Review*, 18(2), 2007, s. 191-214.

Akyüz, Yılmaz, *Sermaye, Bölüşüm, Büyüme*, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilimler Fakültesi Yayınları, No:453, Ankara, 1980.

Amavilah, Voxi Heinrich, “The Effects Of Technology As Knowledge On The Economic Performance Of Developing Countries: An Econometric Analysis Using Annual Publications Data For Botswana, Namibia, and South Africa, 1976-2004”, *Munich Personal RePEc Archive (MPRA)*, Paper No. 3482, s.1-36

Arellano, Manuel, “Practitioners Corner: Computing Robust Standard Errors for Within-Groups Estimators”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 49(4), 1987, s. 431–434.

Arellano, Manuel, Stephan, Bond, “Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations”, *The Review of Economic Studies*, 58(2), 1991, s. 277-297

Arrow, Kenneth, “The Economic Implications of Learning by Doing”, *The Review of Economic Studies*, 29(3), s.155-173.

Atılğan, Emre, Köksal, Mehmet Zafer, “Adam Smith ve David Ricardo’nun İktisadi Büyüme Analizleri”, *Politik İktisat ve Adam Smith*, Ed. Hakan Kapucu vd., Yön Yayınları, 2010.

Baltagi, H., Badi, *Econometrics Analysis of Panel Data*, John Wiley & Sons, England, 2005.

Barro, J., Robert, “Government Spending in a Simple Model of Endogeneous Growth”, *Journal of Political Economy*, 98(5), 1990, s. 103-125.

Barro, J., Robert, Sala-I-Martin, Xavier, *Economic Growth*, The MIT Press, Massachusetts, 2004.

Batagan, Lorena, “Indicators for Knowledge Economy”, *Revista Informatica Economica*, 4(44), 2007, s. 60-63.

Bell, Daniel, *The Coming of Post-Industrial Society*, Basic Books, Newyork, 1999.

Bhargava, Alok, Franzini, Luigi, Narendranathan, Wiji, “Serial Correlation and the Fixed Effects Model”, *The Review of Economic Studies*, 49(4), 1982, s. 533-549.

Blaug, Mark, *Economic Theory in Retrospect*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.

Bocutoğlu, Ersan, *İktisadi Düşünceler Tarihi*, Murathan Yayınevi, Trabzon, 2012.

Boskin, Micheal, J., Lau, Lawrence J., “Generalized Solow – Neutrical Technical Progress and Postwar Economic Growth”, *NBER Working Paper No: 8023*, National Bureau of Economic Research, No:8023, 2000, s. 1-39.

Breusch, Trevor, Pagan, Adrian, “The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics”, *The Review of Economic Studies*, 47(1), 1980, s. 239-253.

Burke, Peter, *Social History of Knowledge*, Blackwell Publishers, Cambridge: Polity. 2008.

Cass, David, “Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation”, *The Review Of Economic Studies*, (32)3, 1965, s. 233-240.

Charbit, Yves, “The Political Failure of an Economic Theory: Physiocracy”, *The Population*, (57)6, 2002, s. 855-883.

Chen, H. C. Derek, Dahlman, J., Carl, “The Knowledge Economy, The KAM Methodology and World Bank Operations”, *World Bank Institute*, Stock No. 37256 2006, s. 1-38.

Chunling, Wen, “Research on Economic Growth and Information Exchange Based on B2B E-Commerce”, *The Open Cybernetics & Systemics Journal*, (9)1, 2005, s. 2065-2069.

Coe, David, Helpman, Elhanan, “International R&D spillovers”, *European Economic Review*, 39(5), 1995, s. 859-887.

Coe, David, Helpman, Elhanan, Hoffmaister, Alexander, “North-South R&D Spillovers”, *Economic Journal*, 107(440), 1997, s. 134-149.

Colecchia, Alessandra, Schreyer, Paul, (2002), “ICT Investment and Economic Growth in the 1990s: Is the United States a Unique Case? A Comparative Study of Nine OECD Countries”, *Review of Economic Dynamics*, (5)2, 2002, s. 408-442.

Croitoru, Alin, “Schumpeter The Theory of Economic Development Book Review”, *Journal of Comparative Research in Anthropology and Sociology*, (3)2, 2012, s. 137-148.

David, Paul, Foray, Dominique, “Economic Fundamentals of the Knowledge Society”, *Policy Futures in Education*, (1)1, 2003, s. 20-49.

Del Monte, Alfredo, Papagni, Erasmo, “R&D and The Growth of Firms: Empirical Analysis of a Panel of Italian Firms”, *Research Policy*, (32)6, 2003, s. 1003 – 1014.

Dewan, Sanjeev, Kraemer, Kenneth, “Information Technology and Productivity: Evidence from Country Level Data”, *Management Science*, 46 (4), 2000, s. 548-562.

Dikkaya, Mehmet, Üzümcü, Adem, *Uluslararası Ticaret ve Finans*, Savaş Yayınevi, Ankara, 2016.

Dikkaya, Mehmet, Kutval, Yunus, “Arama Motoru mu, Araba Motoru mu? Türkiye’de Sanayi ve Teknoloji Politikalarının Ekonomi Politikası”, *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*.8(4), 2016, s.153-167.

Domar, Evsey, D., “Capital Expansion, Rate of Growth and Employment”, *Econometrica*, (14)2, 1946, s. 137-147.

Drucker, Peter, “The Next Society”, 2001, <https://www.economist.com/node/770819>, (Erişim), 17.01.2018.

Eaton, Jonathan, Kortum, Samuel, “International Patenting and Technology Diffusion”, *NBER Working Paper No: 4931*, 1994, s. 1-42.

EBSO, Yorgancılar, Ender, Ege Bölgesi Sanayi Odası, <http://www.ebso.org.tr/tr/500-buyuk%E2%80%99te-ebso-agirligi-11-16-00/yorgancilar-ekonomik-buyume-icin-fikri-ve-sinai-haklar-korunmali>, (Erişim), 14.05.2018.

Eğilmez, Mahfi, Üç Büyük Devrim, 2002, <http://www.radikal.com.tr/yazarlar/mahfi-egilmez/uc-buyuk-ekonomik-devrim-629714/>, (Erişim), 01.10.2017.

Ekinci, İbrahim, 2017, <https://www.dunya.com/egitim/onlarca-universitede-arastirma-altyapisi-47-ilde-ar-ge-merkezi-yok-haberi-370539>, (Erişim), 03.08.2018.

Eröz, Mehmet, *İktisat Sosyolojisine Başlangıç*, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1982.

European Union, *Industrial R&D Investment Scoreboard*, European Commission, 2017a

European Union, *European Innovation Scoreboard*, European Commission, 2017b

European Union, *European Innovation Scoreboard*, European Commission, 2018

Evenson, Robert, Sing, Lakhwinder, “Economic Growth, International Technological Spillovers and Public Policy: Theory and Empirical Evidence from Asia”, *Center Discussion Paper, No: 777*, 1997, s. 1-15.

Falk, Martin, “R&D Spending in the High-Tech Sector and Economic Growth”, *Research in Economics*, (61)3, 2007, s. 140-147.

Fedderke, Johannes, “Technology, Human Capital and Growth: Evidence from a Middle Income Country Case Study Applying Dynamic Heterogeneous Panel Analysis”, *Trade and Industrial Policy Strategies*, 2001 Annual Forum, s. 1-36.

Fendoğlu, Mehmet, Cem, *Türkiye’de Araştırma Altyapılarının Etkinliğinin Artırılması Analiz ve Öneriler*, T.C. Kalkınma Bakanlığı Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Uzmanlık Tezi, 2018.

- Fernando, Christine Arati, *Business Environment*, Pearson Education India, 2011.  
[https://books.google.com.tr/books/about/Business\\_Environment.html?id=xaHonZv5dfIC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.tr/books/about/Business_Environment.html?id=xaHonZv5dfIC&redir_esc=y), (Erişim), 03.08.2017
- Froot, Kenneth, “Consistent Covariance Matrix Estimation with Cross-Sectional Dependence and Heteroskedasticity in Financial Data”, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, (24)3, 1989, s. 333-355
- Gelçeç, Güler, Hatırlı Selim Adem, “Bilgi Ekonomisi ve Büyüme Arasındaki İlişki Türkiye Örneği”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (23)1, 2018, s.97-122.
- Gittleman, Maury, Wolff, Edward, “R&D Activity and Cross Country Growth Comparisons”, *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 1995, s. 189-207.
- Godin, Benoît, “The Knowledge Economy: Fritz Machlup’s Construction of Synthetic Concept”, *Project on the History and Sociology of S&T Statistics, Working Paper No: 37*, 2008, s. 1-33.
- Goel, Rajeev K., Ram, Rati, “Research and Development Expenditures and Economic Growth: A Cross-Country Study”, *Economic Development and Cultural Change*, 42(2), 1994, s. 403-411.
- Goel, Rajeev K., Payne, James, Ram, Rati, “R&D Expenditures and U.S. Economic Growth: A Disaggregated Approach”, *Journal of Policy Modeling*, (30)2, 2008, s. 237–250.
- Greene, H.,William, *Econometric Analysis*, Prentice Hall, Newjersey, 2007.
- Grossman, Gene, Helpman, Elhanan, “Trade, Innovation, and Growth”, *The American Economic Review*, (80)2, 1990, s. 86-91.
- Grossman, Gene, Helpman, Elhanan, *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge MA, 1991.
- Guellec, Dominique, Bruno van Pottelsberghe de la Potterie, “R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries”, *OECD Science, Technology and Industry Working Papers No. 3*, 2001, s. 1-25.



Gujarati, N., Damodar, *Basic Econometrics*, McGraw-Hill, 2004.

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

Gülmez, Ahmet, Akpolat, Ahmet Gökçe, “Ar-Ge & İnovasyon ve Ekonomik Büyüme Türkiye ve AB Örneği İçin Dinamik Panel Veri Analizi”, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(14), 2014, s.1-17.

Hall, H., Robert ve Jones, I., Charles, “Why do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others?” *NBER Working Paper No: 6564*, 1999, s. 83-116.

Hausman, Jerry, “Specification Tests in Econometrics”, *Econometrica*, 46(6), 1978, s. 1251-1271

Harrod, Roy Forbes, “An Essay in Dynamic Theory”, *The Economic Journal*, (49)193, 1939, s. 14-33.

Heshmati, Almas, Yang, Wanshan, “Contribution of ICT to the Chinese Economic Growth”, *The Ratio Institute Working Papers No. 91*, 2006, s. 1-28.

Hiç, Mükerrerem, “Ricardo'nun Büyüme Teorisi ve Az Gelişmiş Memleketler”, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, (22)2, 2014, s. 25-36.

Houghton, John, Sheehan, Peter, “A Primer on the Knowledge Economy”, *Australia Centrefor Strategic Economic Studies CSES Working Paper No.18*, 2000, s. 1-25

Hsiao, Cheng, *Analysis of Panel Data*, Cambridge University Press, 2014.

Huggett, Mark, “Growth Accounting”, Georgetown University, February 6, 2018, <http://faculty.georgetown.edu/mh5/class/econ102/lecture/growthaccounting-lecture.pdf>, (Erişim), 10.05.2019.

Hunt, P., Darwin, “The Concept of Knowledge and How To Measure It”, *Journal Of Intellectual Capital*, (4)1, 2003, s. 100-113.

Jalava, Jukka, Pohjola, Matti, "ICT as a Source of Output and Productivity Growth in Finland", *Helsinki Center of Economic Research, Discussion Paper No. 52*, 2007, s.1-11.

Jaumotte, Florence, Pain, Nigel, "Innovation in the Business Sector", *OECD Economics Department Working Papers No. 459*, 2005, s. 1-58.

Jentzsch, Ric, Miniotas, Audi, "The Application Of E-Commerce to SME", *Proc. 10th. Australasian Conference On Information Systems*, 1999, s. 435-448.

Johansen, Leif, *A Classical Model of Economic Growth*, Collected Works of Leif Johansen Edited by Finn R. Forsund, (Amsterdam-New York North-Holland), 1987.

Jones, I., Charles, "Time Series Tests of Endogenous Growth Models", *The Quarterly Journal of Economics*, (110)2, 1995, s. 495-525.

Jones, I., Charles, "Sources of U.S. Economic Growth in a World of Ideas", *American Economic Review*, (92)1, 2002, s. 220-239.

Jorgenson, W., Dale, Stiroh, J., Kevin, "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in The Information Age", *OECD Economics Department Working Papers No. 261*, 2000, s. 1-78.

Jorgenson, W., Dale, Motohashi, Kazuyuki, "Information Technology and the Japanese Economy", *NBER Working Paper No: W11801*, 2005, s. 1-33.

Inekwe, John, "The Contribution of R&D Expenditure to Economic Growth in Developing Economies", *Social Indicators Research*, (124)3, 2015, s. 727-745.

Kanamori, Takahito, Motohashi, Kazuyuki, "Information Technology and Economic Growth: Comparison between Japan and Korea", *RIETI Discussion Paper Series, 07-E-009*, 2007, s. 1-26.

Karagiannis, Stelios, "The Knowledge-Based Economy, Convergence and Economic Growth: Evidence from the European Union", *Centre of Planning and Economic Research Discussion Papers, No: 91*, 2007, s. 1-40.

Kim, J. Seon, Yoon, C., Young, Kim, H., Bum, Lee, Y., Byoung, Kang, J., Ho, “Knowledge-Based Economy and Intellectual Capital: The Impact of National Intellectual and Information Capitals on Economic Growth in Korea”, *International Journal of Business and Information*, (1)1, 2006, s. 28-52.

Kibritçioğlu, Aykut, “Friedrich List’in Bebek Endüstriler Tezi”, *Munich Personal RePEc Archive (MPRA), Paper No. 2549*, 1996, s. 49-81.

Kibritçioğlu, Aykut, “İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşerî Sermayenin Yeri”, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 53(1-4), 1998, s. 207-230

Koopmans, C., Tjalling, “On The Concept Of Optimal Economic Growth”, *Cowles Foundation Discussion Papers 163*, 1963, s. 1-38.

Kuznets, Simon, “Suggestions for an Inquiry Into the Economic Growth of Nations, Problems in the Study of Economic Growth”, *National Bureau of Economic Research*, 1949, s. 1-20.

Leon, Ramona Diana, “Measuring the Knowledge Economy: A National and Organizational Perspective”, *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, (5)2, 2017, s. 227-249.

Lichtenberg, Frank, “R&D Investment and International Productivity Differences”, *NBER Working Paper No: 4161*, 1993, s. 1-37.

Lucas, E., Robert, “On The Mechanics Of Economic Development”, *Journal Of Monetary Economics*, (22)1, 1988, s.3-42.

Lundvall, Bengtåke, Johnson, Björn, “The Learning Economy”, *Journal of Industry Studies*, (1)2, 1994, s.23-42.

Machlup, Fritz, *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton University Press, 1962.

Machlup, Fritz, *Knowledge: Its Creation, Distribution and Economic Significance, Volume III*, Princeton University Press, (1984)2016.

Malthus, Thomas Robert, *An Essay on the Principle of Population*, Printed for J. Johnson, in St. Paul's Church-Yard, London, 1789.

Marginson, Simon, (2007), "Higher Education in the Global Knowledge Economy", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, (2)5, s. 6962–6980.

Marx, Karl, *Kapital, Ekonomi Politigin Eleştirisi*, 3.Cilt, Çeviren: Alaattin Bilgi, Eriş Yayınları, 1867 (2004).

Mas, Matilde, Quesada, Javier, "ICT and Economic Growth in Spain: 1985-2002", *Munich Personal RePEc Archive (MPRA), Paper No. 15823*, 2005, s. 1-58.

Meek, L., Ronald, *Marx and Engels on Malthus* (Lawrence and Wishart, London 1953). Çeviren: Oya Yaylalı, 1976.

Meek, L., Ronald, *The Economics of Physiocracy, Essays and Translations*, George Allen-Unwin Ltd., 1962.

Mert, Mehmet, *Yatay Kesit Veri Analizi Bilgisayar Uygulamaları*, Detay Yayıncılık, Ankara, 2016.

Miyagawa, Tsutomu, Ito, Yukiko, Harada, Nobuyuki, "Does the IT Revolution Contribute to Japanese Economic Growth?" *JCER Discussion Paper No. 75*, 2002, s. 1-23.

Moon, Seog-Woong, Kim, Yongkyu, Hong, Dong-Pyo, "The Economic Importance of The Information Communications Technology Industry in Korea: A CGE Approach", 2005, <http://www.copsmodels.com/2000gtapconf/51yongkyu.pdf>. (Erişim), 03.08.2018.

Nadiri, M., Ishaq, Kim, Seongjun, "International R&D Spillovers, Trade and Productivity in Major OECD Countries", *NBER Working Paper Series, No: 5801*, 1996, s. 1-36.

Nasab, Ebrahim Hosseini, Aghaei, Majid, "The Effect of ICT on Economic Growth: Further Evidence", *International Bulletin of Business Administration*, (5), 2009, s. 46-56.

OECD, *The Knowledge-Based Economy*, Paris, 1996.

OECD, *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, The Measurement of Scientific and Technological Activities, OECD Publishing, Paris, 2002.

Okabe, Misa, “International R&D Spillovers and Trade Expansion Evidence from East Asian Economies”, *ASEAN Economic Bulletin*, (19)2, 2002, s. 141-154.

Oliner, Stephen, Sichel, Daniel, “Computers and Output Growth Revisited: How Big Is the Puzzle?”, *Brookings Papers on Economic Activity*, (25)2, 1994, s. 273-334.

O’Mahony, Mary, Vecchi, Michela, “Is There an ICT Impact on TFP? A Heterogeneous Dynamic Panel Approach”, *NIESR Discussion Papers No: 219*, 2003, s. 1-32.

Oulton, Nicholas, “ICT and Productivity Growth in the United Kingdom”, *Oxford Review of Economic Policy*, (18)3, 2002, s. 363-379.

Özel, Hüseyin, “Bir Zenginlik Teorisi Olarak Klasik İktisadi Analizin Yöntemi”, *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, (2)4, 2002, s. 146-171.

Özsağır, Arif, *Bilgi Ekonomisi*, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2016.

Park, G., Walter, “International R&D Spillovers and OECD Economic Growth”, *Economic Inquiry*, (33)4, 1995, s. 571-591.

Pesaran, M., Hashem, *Time Series and Panel Data Econometrics*, Oxford University Press, 2015.

Piatkowski, Marjin, “The Contribution of ICT Investment to Economic Growth and Labor Productivity in Poland 1995–2000”, *TIGER Working Paper Series, No.43*, 2003, s. 1–23.

Pohjola, Matti, “Information Technology and Economic Growth: A Cross-Country Analysis”, *United Nations University/World Institute for Development Economics Research (UNU/WIDER) Working Papers No. 173*, 2000, s. 1-17.

Pohjola, Matti, “New Economy in Growth and Development”, *Oxford Review of Economic Policy*, (18)3, 2002, s. 380-396.

Poorfaraj, Alireza, Samimi, Ahmad Jafari, Keshavarz, Hadi, “Knowledge and Economic Growth: Evidence from Some Developing Countries”, *Journal of Education and Vocational Research*, (1)1, 2011, s. 21-25.

Porat, Marc, Uri, *The Information Economy: Definition and Measurement*, Office of Telecommunications, Washington D.C., 1977.

Powel, W., Walter, Snellman, Kaise, “The Knowledge Economy”, *Annual Review by Sociology*, (30), 2004, s.199-220.

Ramsey, P., Frank, “A Mathematical Theory of Saving”, *The Economic Journal*, (38) 152, 1928, s. 543-559.

Rebelo, Sergio, “Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth”, *Journal of Political Economy*, (99)3, 1991, s. 500-521.

Ricardo, David, *The Principles Of Political Economy and Taxation*, (1817), The Electric Book Company Ltd, published by J M Dent, 1911.

Rogers, William, “Regression Standard Errors in Clustered Samples” *Stata Technical Bulletin*, (13), 1993, s. 19-23.

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

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

Röller, Lars-Hendrik, Waverman, Leonard, “Telecommunication Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach”, *American Economic Review*, (91)4, 2001, s. 909-923.

Sadraoui, Tarek, Zina, Naceur Ben, “A Dynamic Panel Data Analysis for R&D Cooperation and Economic Growth”, *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, (5)4, 2009, s. 218-233.

Sakurai, Norihisa, Ioannidis, Evangelos, Papaconstantinou, George, “The Impact of R&D and Technology Diffusion on Productivity Growth: Evidence for 10 OECD Countries in the 1970s and 1980s”, *OECD Science, Technology and Industry Working Paper No.2*, 1996, s. 1-59.

Samimi, Ahmad Jafari, Alerasoul, Seyede Monireh, R&D and Economic Growth: New Evidence from Some Developing Countries, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, (3)4, 2009, s. 3464-3469.

Schumpeter, Joseph Alois, *The Theory of Economic Development*, Translated from the German by Redvers Opie, New Brunswick (U.S.A) and London (U.K.), Transaction Publishers, New Jersey, (1934)1983.

Schumpeter, Joseph Alois, (1935), “The Analysis of Economic Change”, *The Review of Economics and Statistics*, (17)4, 1935, s. 2-10

Schumpeter, Joseph Alois, *Capitalism, Socialism and Democracy*, Introduction By Richard Swedberg Stockholm University, (1942)1994.

Schumpeter, Joseph Alois, “Theoretical Problems of Economic Growth”, *The Journal of Economic History*, (7), (1947a), s. 1-9.

Schumpeter, Joseph Alois, “The Creative Response in Economic History”, *The Journal of Economic History*, 7(2), (1947b), s. 149-159.

Schumpeter, Joseph Alois, *History of Economic Analysis*, Introduction by Mark Perlman, Taylor & Francis e-Library, (1954)2006.

Schreyer, Paul, “The Contribution of Information and Communication Technology to Output Growth: A Study of the G-7 Countries”, *OECD Science, Technology and Industry Working Papers No.2*, 2000, s. 1-23.

Freire-Seren, Maria Jesús, “R&D Expenditure in an Endogenous Growth Model”, *Journal of Economics*, (74)1, 2001, s. 39-62.

Seyidoğlu, Halil, *Uluslararası İktisat Teori Politika ve Uygulama*, Güzem Yayınları, İstanbul, 1999

Silaghi Pop, Monica Ioana, Alexa, Diana, Jude, Cristina, Litan, Cristian, “Do Business and Public Sector Research and Development Expenditures Contribute to Economic Growth in Central and Eastern European Countries? A Dynamic Panel Estimation”, *Economic Modelling, Elsevier*, (36)C. 2014, s. 108-119.

Skousen, Mark, *The Big Three In Economics: Adam Smith, Karl Marx, and John Maynard Keynes*, M.E. Sharpe Inc., New York, 2007.

Smith, Adam, *An Inquiry Into The Nature and Causes of The Wealth Of Nations*, Edited with an Introduction, Notes, Marginal Summary and an Enlarged Index by Edwin Cannan, London Methuen, (1776)1904.

Snowdon, Brian, “The Enduring Elixir of Economic Growth”, *World Economics*, (7)1, 2006, s. 73-130.

Snowdon, Brian, Vane, R., Howard, *Modern Makroekonomi (Modern Macroeconomics)*, Çeviren: Ertan Ersoy, Efil Yayınevi, Ankara, 2012.

Solow, M., Robert, “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, (70)1, 1956, s. 65-94.

Spengler, Joseph, “Adam Smith's Theory of Economic Growth- Part I”, *The Southern Economic Journal*, 25(4), 1959, s. 397-415.

Sylwester, Kevin, “R&D and Economic Growth”, *Knowledge, Technology, Policy*, (13)4, 2001, s. 71-84.

Şahin, Muhammet, “Üniversitelerin Tasarım, Ar-Ge ve İnovasyon Alanlarındaki Rollerini”, *Çerçeve Dergisi*, (17)52, 2009, s. 36-40.

Taban, Sami, Günsoy, Bülent, Günsoy, Güler, Erdiñ, Zeynep, Aktaş M., Tuğba, *İktisadi Büyüme*, Anadolu Üniversitesi Yayını, No: 2898, Eskişehir, 2013.

Tapscott, Don, *The Digital Economy*, 20th Anniversary Edition, Rethinking Promise and Peril In The Age Of Networked Intelligence, McGraw-Hill Education, 2015.

Tarı, Recep, *Ekonometri*, Umuttepe Yayınları, Kocaeli, 2010.

Tatoğlu, Ferda, Yerdelen, *Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı*, Beta Yayınevi, İstanbul, 2016.



Tatoğlu, Ferda, Yerdelen, *İleri Panel Veri Analizi Stata Uygulamalı*, Beta Yayınevi, İstanbul, 2018.

T.C. Dışışleri Bakanlığı, Slovakya Ekonomisi, <http://www.mfa.gov.tr/slovakya-ekonomisi.tr.mfa> , (Erişim), 05.06.2018.

T.C. Kalkınma Bakanlığı, *2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı*, Bilgi Toplumu Dairesi, Ankara, 2015.

Tebaldi, Edinaldo, “The Determinants of High-Technology Exports: A Panel Data Analysis”, *Atlantic Economic Journal*, (39)4, 2011, s. 343-353.

Toffler, Alvin, *Üçüncü Dalga*, Çeviren: Selim Yeniçeri, 1. Baskı, Koridor Yayıncılık, İstanbul, 2008.

TÜBİSAD, (Türkiye Bilim Sanayicileri Derneği), *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü 2017 Pazar Verileri*, 2018a.

TÜBİSAD, (Türkiye Bilim Sanayicileri Derneği), *Türkiye’de E-Ticaret 2017 Pazar Büyüklüğü*, 2018b.

TUİK Eğitim Harcamaları İstatistikleri, 2017,  
<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27600> (Erişim) 08.03.2019

Türedi, Salih, “Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analizi”, *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, (7), 2013, s.298-322.

Türk Dil Kurumu (TDK), Güncel Türkçe Sözlük, (Erişim), 11.12.2017  
[www.tdk.gov.tr](http://www.tdk.gov.tr) (Bilgi).

Türk Dil Kurumu (TDK), Güncel Türkçe Sözlük, (Erişim), 06.05.2018  
[www.tdk.gov.tr](http://www.tdk.gov.tr) (Araştırma-Geliştirme).

Türk Patent, *Madrid Protokolü Çerçevesinde Markaların Uluslararası Tescili ile İlgili Prosedürün Uygulanmasına İlişkin Temel Bilgiler*, 2007.

Türk Patent, *Ulusal Fikri Haklar Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2015-2018)*, 2014.

Türk Patent, *2017 Yılı Faaliyet Raporu*, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, 2018.

Ülgener, F., Sabri, *Milli Gelir, İstihdam ve Büyüme*, Der Yayınları, İstanbul, 1991.

Van Den Berg, Hendrik, *Economic Growth and Development*, 3rd Edition, World Scientific Publishing Co., 2016,

<https://books.google.com.tr/books?id=kWQyDwAAQBAJ&lpq=PP1&hl=tr&pg=PP1#v=onepage&q&f=false> (Erişim) 17.10.2017).

Velden, Van Der Jan, *Briefing Note for the Meeting of the EMPL Committee*, The Lisbon Strategy, European Parliament, 2009.

Villaverde, Jesús Fernández, “Was Malthus Right, Economic Growth and Population Dynamics”, *PIER Working Paper No. 01-046*, 2001, s. 1-35.

Yamak, Rahmi, Koçak, Necmettin Alpay, “Bilgi Teknolojisi Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri 1993-2005”, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, (2)1, 2007, s. 1-10

Yamankaradeniz, Kemal, “Endüstriyel Tasarım, Tescil ve Tescil Süreçleri”, *Çerçeve Dergisi*, (17)52, 2009, s. 138-144.

Yeldan, Erinç, *İktisadi Büyüme ve Bölüşüm Teorileri*, Efil Yayınevi, Ankara, 2011.

Wakelin, Katharine, “Productivity Growth and R&D Expenditure in UK Manufacturing Firms”, *Research Policy*, Elsevier, (30)7, 2001, s. 1079-1090.

Wang, David Han-Min, Tiffany, Hui-Kuang Yu, Hong Quan Liu, “Heterogeneous Effect of High-Tech Industrial R&D Spending on Economic Growth”, *Journal of Business Research*, (66)10, 2013, s. 1990-1993.

WIPO, *World Intellectual Property Indicators 2017*, Geneva: World Intellectual Property Organization, 2017.

Wooldridge, M., Jeffrey, *Introductory Econometrics, A Modern Approach*, Thomson South-Western, 2006.

World Bank, *Lifelong Learning in the Global Knowledge Economy Challenges for Developing Countries*, Washington, D.C., 2003.

World Bank, *Building Knowledge Economies*, Advanced Strategies for Development, Washington, D.C., 2007.

World Bank Institute, *Measuring Knowledge in the World's Economies*, Knowledge Assessment Methodology and Knowledge Economy Index, Knowledge For Development Program, 2008.

World Bank Data Bank, High-technology exports (of manufactured exports), <https://data.worldbank.org>, (Erişim), 06.06.2018.

World Bank Data Bank, Government expenditure per student (of GDP per capita), <https://data.worldbank.org>, (Erişim), 08.03.2019.

World Economic Forum, *The Lisbon Review 2010*, Towards a More Competitive Europe, Geneva, 2010.

United Nations Conference on Trade and Development, *Information Economy Report 2017*, Digitalization, Trade And Development, 2017.