



**BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN EKONOMİK BÜYÜME  
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

**Berivan KAYA**

**194001014**

**Yüksek Lisans Tezi**

**İktisat Politikası Bilim Dalı**

**Tez Yöneticisi: Dr. Öğretim Üyesi Şekip YAZGAN**

**Ağrı – 2022**

**(Her Hakkı Saklıdır)**

**T.C.  
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**BERİVAN KAYA**

**BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN EKONOMİK BÜYÜME  
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ YÖNETİCİSİ**

**Doktor Öğretim Üyesi Şekip YAZGAN**

**AĞRI – 2022**

**TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim – Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği” adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim – Öğretim Yönetmeliğinin İlgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

10.03.2022

Berivan KAYA

## İÇİNDEKİLER

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| ÖZET.....                            | vii  |
| ABSTRACT.....                        | viii |
| ÖNSÖZ .....                          | ix   |
| TABLolar DİZİNİ .....                | x    |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                 | xi   |
| KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ ..... | xii  |
| GİRİŞ .....                          | 1    |

## BİRİNCİ BÖLÜM

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ TEMELİNDE BİLGİ EKONOMİSİ VE EKONOMİK BÜYÜME: KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE ..... | 4  |
| 1.1. Bilgi Ekonomisinin Tanımı ve Gelişim Süreci .....                                                               | 4  |
| 1.2. Bilgi Ekonomisinin Tarihi Evrimi ve Genel özellikleri .....                                                     | 7  |
| 1.2.1. Bilgi Ekonomisinin Tarihi Evrimi .....                                                                        | 7  |
| 1.2.1.1. Tarım Ekonomisi.....                                                                                        | 8  |
| 1.2.1.2. Sanayi Ekonomisi .....                                                                                      | 8  |
| 1.2.1.3. Bilgi Ekonomisi .....                                                                                       | 10 |
| 1.3. Bilgi Ekonomisinin Genel Özellikleri .....                                                                      | 11 |
| 1.3.1. Bilgi Ekonomisi ile Geleneksel (Eski) Ekonomi Arasındaki Farklar.....                                         | 15 |
| 1.3.2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Tanımı ve Ekonomik Önemi.....                                                 | 19 |
| 1.3.3. Bilgi ve İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Büyüme.....                                                       | 21 |
| 1.3.3.1. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanımı/Üretimi ve Ekonomik Büyüme .....                               | 24 |
| 1.3.3.2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yatırımları ve Ekonomik Büyüme ....                                         | 27 |

## İKİNCİ BÖLÜM

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2. BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE EKONOMİK BÜYÜME:TEORİK VE AMPİRİK LİTERATÜR ..... | 29 |
| 2.1. Bilgi ve İletişim Teknolojileri -Ekonomik Büyüme: Teorik Literatür .....           | 29 |
| 2.1.1. Klasik Büyüme Teorisi .....                                                      | 29 |
| 2.1.1.1. Adam Smith .....                                                               | 30 |
| 2.1.1.2. David Ricardo .....                                                            | 32 |
| 2.1.2. Keynesyen Büyüme Teorisi.....                                                    | 33 |
| 2.1.2.1. Harrod-Domar Modeli .....                                                      | 34 |
| 2.1.3. Neo-Klasik Büyüme Teorisi: Solow – Swan Modeli.....                              | 35 |
| 2.1.4. İçsel Büyüme Teorisi: AK Modeli.....                                             | 39 |
| 2.1.4.1. Schumpetergil Büyüme.....                                                      | 42 |
| 2.1.4.2. Grossman ve Helpman modeli .....                                               | 43 |
| 2.1.5. Teorik Literatürün Özetlenmesi.....                                              | 44 |
| 2.2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri - Ekonomik Büyüme: Ampirik Literatür .....         | 45 |
| 2.2.1. Uluslararası Ampirik Literatür.....                                              | 47 |
| 2.2.2. Ulusal Ampirik Literatür .....                                                   | 53 |

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3. BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE EKONOMİK BÜYÜME: TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN ZAMAN SERİSİ ANALİZİ ..... | 62 |
| 3.1. Çalışmanın Amacı, Veri Seti ve Modeli .....                                                         | 62 |
| 3.2. Çalışmanın Ampirik Metodolojisi.....                                                                | 67 |
| 3.2.1. Durağanlık Kavramı ve Birim Kök Testleri .....                                                    | 67 |
| 3.2.1.1. Augmented Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi.....                                              | 69 |
| 3.2.1.2. Phillips-Perron (PP) Birim Kök Testi .....                                                      | 70 |
| 3.2.2. Eşbütünleşme ve ARDL Modeli.....                                                                  | 71 |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.3. Hacker ve Hatemi-J (HHJ) (2006) Nedensellik Testi..... | 73 |
| 3.3. Çalışmanın Bulguları.....                                | 74 |
| SONUÇ .....                                                   | 83 |
| KAYNAKÇA.....                                                 | 88 |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                                | 98 |



## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Tez Danışmanı: Doktor Öğretim Üyesi Şekip YAZGAN

2022, 106 sayfa

Jüri: Doç. Dr. Ömer YALÇINKAYA  
Doktor Öğretim Üyesi Şekip YAZGAN  
Doç. Dr. Nazife Özge BEŞER

Sürdürülebilir ekonomik büyüme ülkelerin en temel iktisadi hedefleri arasında sayılmaktadır. Bilgi ekonomisi, toplumların yeryüzünde yaşamaya başladıkları andan itibaren, istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için geçirmiş oldukları gelişim ve değişimin son safhasını oluşturmaktadır. Bu kapsamda bilgi ekonomisinin önemli bir bileşeni olarak bilinen Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT), günümüzde ekonomik büyümenin önemli bir belirleyicisi olarak kabul edilmektedir. Söz konusu teknolojilerin kullanımı ülkelerde, verimlilik oranlarında artışa ve maliyet oranlarında da düşüşe yol açmakta ve sonuç olarak pozitif dışsallık yaratarak verimlilik oranındaki artış yoluyla ekonomik büyümeyi hızlandırmaktadır. Bu noktadan hareketle çalışmada, son yıllarda önemi giderek artan BİT konu edilmekte ve BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ampirik açıdan incelenmesi amaçlanmaktadır.

Bu amaçla çalışmada, Türkiye’de BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, zaman serisi metodolojisi kullanılarak ekonometrik açıdan incelenmektedir. Çalışmada, Türkiye’de BİT’in ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemek üzere Cobb Douglas toplam üretim fonksiyonuna dayalı olarak tanımlanan ekonometrik modeller, zaman serisi analizi kapsamında ve 1990-2020 dönemi için analiz edilmektedir. Analiz sonucunda Türkiye’de, inceleme döneminde BİT’in ekonomik büyümeyi pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı bir şekilde etkilediği tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen söz konusu ampirik bulgular, BİT kullanımının artırılmasını sağlamak amacıyla devlet tarafından gerekli alt yapı yatırımlarının gerçekleştirilmesi ve özel kesiminde söz konusu alanda yatırım yapması konusunda teşvik edilmesinin Türkiye’de sürdürülebilir bir ekonomik büyüme performansının sağlanabilmesi için oldukça gerekli olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi ve İletişim Teknolojileri, Ekonomik Büyüme, Türkiye

## **ABSTRACT**

### **MASTER THESIS**

## **EFFECTS OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES ON ECONOMIC GROWTH: THE CASE OF TURKEY**

**Thesis Advisor: Doktor Öğretim Üyesi Şekip YAZGAN**

**2022, 106 sayfa**

**Jury: Assoc. Prof. Dr. Ömer YALÇINKAYA  
Assist. Prof. Dr. Şekip YAZGAN  
Assoc. Prof. Dr. Nazife Özge BEŞER**

Sustainable economic growth is considered among the most basic economic goals of the countries. The knowledge economy constitutes the last stage of development and change that societies have undergone to meet their demands and needs from the moment they began to live on earth. In this context, Information and Communication Technologies (ICT), known as an important component of the knowledge economy, is today accepted as an important determinant of economic growth. The usage of these technologies leads to an increase in productivity rates and a decrease in cost rates in countries, and as a result, it accelerates economic growth through an increase in productivity by creating positive externalities. From this point of view, this study focuses on ICT, which has become increasingly important in recent years, and aims to empirically examine the relationship between ICT and the economic growth.

For this purpose, in this study, the relationship between ICT and economic growth in Turkey is analyzed econometrically using time series methodology. In the study, econometric models defined based on the Cobb Douglas total production function are analyzed within the scope of time series analysis and for the period 1990-2020 to examine the effects of ICT on economic growth in Turkey. As a result of the analysis, it has been determined that ICT has a positive and statistically significant effect on economic growth in Turkey during the review period. The aforementioned empirical findings obtained in the study reveal that the realization of the necessary infrastructure investments by the state in order to increase the use of ICT and the encouragement of the private sector to invest in the aforementioned area are quite necessary for a sustainable economic growth performance in Turkey.

**Keywords:** Information and Communication Technologies, Economic Growth, Turkey

## ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans eğitimimde özellikle Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi İktisat Bölümü hocalarımın bana göstermiş oldukları yaklaşım tutum ve eğitime katkılarından dolayı, bölüm hocalarıma teşekkürü ederim. Yüksek lisans tezimin yazım sürecinde, beni her zaman motive edip değerli vaktini ayırıp tezimin daha güzel olmasını sağlayan, her zaman her sorunuma çözüm bulup, her soruma sabırla cevap veren ve iletişimi hiçbir zaman kesmeyen kıymetli tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Şekip YAZGAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tezimin jürisinde bulunup kıymetli öneri ve katkılarıyla tezimin tamamlanmasına katkıda bulunan Sayın Doç. Dr. Nazife Özge BEŞER ile Sayın Doç. Dr. Ömer YALÇINKAYA' ya teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Eğitim hayatım boyunca her zorluğumda maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme ve arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Berivan KAYA

## TABLÖLAR DİZİNİ

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1:Bilgi Ekonomisi ve Geleneksel (Eski) Ekonominin Temel Öğeleri.....        | 17 |
| Tablo 2:Bilgi ve İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Büyüme: Ampirik Literatür ... | 56 |
| Tablo 3:Modelde Kullanılan Değişkenlerin Tanımlanması.....                        | 64 |
| Tablo 4:Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler.....                           | 66 |
| Tablo 5:ADF Birim Kök Testi Sonuçları.....                                        | 75 |
| Tablo 6: PP Birim Kök Testi Sonuçları .....                                       | 76 |
| Tablo 7:Sınır (Bound) Testi ve Tanısal Test İstatistikleri.....                   | 77 |
| Tablo 8:ARDL Kısa Dönemli Model Tahmin Sonuçları.....                             | 78 |
| Tablo 9:ARDL Uzun Dönemli Model Tahmin Sonuçları .....                            | 79 |
| Tablo 10:HHJ Nedensellik Test Sonuçları.....                                      | 81 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1:Bilgi İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeyi Etkileme Kanalları..... | 23 |
| Şekil 2:BİT Kullanımının Verimlilik Yoluyla Çıktıyı Artırması.....                | 25 |
| Şekil 3:Ekonomide BİT Kullanımı ve Üretimi .....                                  | 26 |
| Şekil 4:Neo-Klasik Modelde Teknolojik İlerleme ve Ekonomik Büyüme.....            | 37 |
| Şekil 5:Teknolojik İlerleme ve İçsel Büyüme Arasındaki İlişki.....                | 41 |



## KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

|              |                                                               |
|--------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>AB</b>    | : Avrupa Birliği                                              |
| <b>ABD</b>   | : Amerika Birleşik Devletleri                                 |
| <b>ADF</b>   | : Augmented Dickey-Fuller Birim Kök Testi                     |
| <b>ARDL</b>  | : Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model                      |
| <b>Ar-Ge</b> | : Araştırma ve Geliştirme                                     |
| <b>ASEAN</b> | : Güneydoğu Asya Uluslar Birliği                              |
| <b>BİT</b>   | : Bilgi ve İletişim Teknolojileri                             |
| <b>BRICS</b> | : Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika Cumhuriyeti |
| <b>EKK</b>   | : En Küçük Kareler                                            |
| <b>EMP</b>   | : Beşeri Sermaye                                              |
| <b>ENIAC</b> | : Elektronik Sayısal Entegreli Hesaplayıcı                    |
| <b>GOÜ</b>   | : Gelişmekte Olan Ülkeler                                     |
| <b>GSMH</b>  | : Gayri Safi Milli Hasıla                                     |
| <b>GSYİH</b> | : Gayri Safi Yurtiçi Hasıla                                   |
| <b>GÜ</b>    | : Gelişmiş Ülke                                               |
| <b>HHJ</b>   | : Hacker ve Hatemi-J Nedensellik Testi                        |
| <b>ITU</b>   | : Uluslararası Telekomünikasyon Birliği                       |
| <b>NICS</b>  | : Yeni Sanayileşen Ülkeler                                    |
| <b>OECD</b>  | : İktisadi İş birliği ve Kalkınma Teşkilatı                   |
| <b>OPEC</b>  | : Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü                            |
| <b>PP</b>    | : Phillips-Perron Birim Kök Testi                             |
| <b>PVA</b>   | : Panel Veri Analiz Analizi                                   |
| <b>RGSYH</b> | : Reel Gayri Safi Yurtiçi Hasıla                              |
| <b>RSSY</b>  | : Fiziki Sermaye                                              |
| <b>TBA</b>   | : Temel Bileşenler Analizi                                    |
| <b>TFV</b>   | : Toplam Faktör Verimliliği                                   |
| <b>TÜİK</b>  | : Türkiye İstatistik Kurumu                                   |
| <b>TY</b>    | : Toda-Yamamoto Nedensellik Testi                             |
| <b>USD</b>   | : ABD Doları                                                  |
| <b>VAR</b>   | : Vektör Otoregresif Model                                    |
| <b>WWW</b>   | : Dünya Çapında Ağ                                            |
| <b>YKVA</b>  | : Yatay Kesit Veri Analizi                                    |
| <b>YY</b>    | : Yüzyıl                                                      |
| <b>ZSA</b>   | : Zaman Serisi Analizi                                        |

## GİRİŞ

Ekonomik büyüme, iktisadi düşünce tarihi içerisinde en çok araştırılan ve tartışılan konular arasında yer almaktadır. Gelişmişlik seviyesi ne olursa olsun ülkelerin başlıca temel makroekonomik hedefleri arasında ekonomik büyümenin sağlanması ve sağlanan büyümenin sürdürülebilir olması bulunmaktadır. Ülkeler ekonomik büyümeyi farklı kanallardan sağlamaktadır. Söz konusu büyüme kanalları, tarıma dayalı büyüme, sanayiye dayalı büyüme ve bilgiye dayalı büyüme olarak sıralanmaktadır.

Bilgi, insanlık tarihinin başından itibaren ve insanoğlunun hayatı için son derece önemli bir kavram olmakla beraber, toplumların dönüşüm ve değişimleri için önem arz eden bir konu olmaktadır. Bu kapsamda Bilgi Ekonomisinin, bilgiyi üretip, kullanıp, dönüştürme süreçlerinin yanı sıra üretim süreçlerinde de kullanılmaya başlanmasıyla beraber, ekonomik birimler açısından, birçok yeniliğin var olmasına ortam hazırlamaktadır. Bilgi ekonomisinin ekosistemleri arasında yer alan ve özellikle 1990'ların ikinci yarısından itibaren bilinmeye başlanan Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT), bilgi ekonomisinin en önemli unsurlarından biri olarak kabul görmektedir. Nitekim ilgili teknolojilerde ortaya çıkan değişim ve gelişmelerin hızı, küresel dünyadaki iktisadi faaliyetler ve ilgili faaliyetlerdeki yoğun bilgi artışı bilgi ekonomisinin oluşumu, gelişimi ve değişimi üzerinde etkili olan temel bileşenler olarak bilinmektedir.

Bu kapsamda, teknoloji ve beşeri sermayenin ekonomik büyümenin temelinde yer alan bilgi ekonomisinde, teknoloji üretimi ve kullanımı, gerekli düzeyde olan beşeri sermaye birikimi ile bilgi erişiminde ve kullanımında sorunsuz bir altyapının varlığı, ülkeler için ekonomik anlamda gelişmişlik düzeyini belirten göstergelerden biri olarak bilinmektedir. Nitekim bilgi üretimi, kullanımı ve paylaşımı için BİT'in eğitim altyapısı ve bu eğitime uygun beşeri sermayenin oluşumu önem kazanmaktadır. Böylelikle bilgiyi kullanan ve uygulayan beşeri sermaye birikimi arttıkça, bilgi ekonomisinin etki oranı da aynı ölçüde artmaktadır. Bilgi ekonomisine katkıda bulunarak BİT'in verimliliğini ve etkinlik alanını arttıran belli başlı göstergelerin varlığı bilinmekte ve bu göstergeler internet, telefon, bilgisayar tabanlı telekomünikasyon sektörü vb. olarak bilinmektedir. Bu kapsamda, teknoloji ağırlıklı

mal ve hizmet üretimine bağılı ülke/ülke gruplarının uluslararası piyasalarda, rekabet gücüne sahip olmalarını sağlarken, ilgili ülkelerin ithal bağımlılık oranlarının da giderek azalmasına zemin hazırlamaktadır.

Bu doğrultuda, bilgi ekonomisi çerçevesinde BİT'in sosyal ve ekonomik alanlarda kullanılmaya başlanması, iletişim teknolojileri ve ağlar vasıtasıyla tüketici, üretici ve tedarikçilerin aracısız bir şekilde, bir araya gelip iletişim kurmalarını sağlamamanın yanında, nakliye, ulaşım ve üretim sürecindeki birçok işlem maliyetini de azaltmaktadır. Özellikle üretimde, bilgi yoğun malların ağırlıklı olması marjinal maliyetlerin neredeyse sıfır olmasına olanak sağlamaktadır. Nitekim BİT ile gelişen ve yeni teknolojik yapılara ayak uyduran firmaların esneklik kazandığı, söz konusu esnekliklerin ise stok maliyetlerinde düşüş meydana getirdiği ve bu sayede de üretim sürecinde verimliliği ve üretim maliyetleri düşürdüğü görülmektedir. BİT uzun ve kısa dönemde birçok yeniliğe ve maliyet oranlarının azalmasına zemin hazırladığı bilinmekte, bununla beraber birçok yeni iş kollarının da ortaya çıkmasına ortam hazırlamaktadır.

Bu kapsamda bilgi ekonomisi çerçevesinde BİT'te meydana gelen bütün değişimler, küreselleşen dünya ekonomileri üzerinde dönüşüm ve değişimin temel belirleyicisi halini almakta ve hemen her alanda yeniden yapılanmasını gerektiren bir süreci ortaya çıkarmaktadır. Söz konusu olan unsurlar, küreselleşmeye farklı bir boyut kazandırmakla beraber, küreselleşmenin hızını arttırarak ekonomik mekanizmalarda paradigma değişimine yol açmakta, nitekim bunların sonucunda, rekabeti yeni bir boyuta taşımaktadır. Stratejik açıdan bir güç niteliği taşıyan BİT'i üretmek kadar benimsemek, kullanım alanlarının genişletilmesi, altyapının uygun ve kullanılabilir olması ve bu teknolojilerin etkinliğinin arttırılması, ilgili ülkelerin BİT'in gücünden yararlanmak için dinamiklerini göz önünde bulundurarak, değişim gereksinimi bulunan alanları tespit ederek mevcut yapılarını değişimi için ortam hazırlamaktadırlar. Sosyal, ekonomik ve politik yönden oldukça önemli olan bu değişim ve gelişmelerle alakalı yapılan çalışmaların, araştırma ve raporların, BİT ile ilgili önemli bir literatürün oluşmasına ve özellikle BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi çeşitli ekonometrik yöntemlerle araştırılmasına ve istatistiki verilerle gözler önüne serilmesine zemin hazırladığı görülmektedir.

Bu kapsamda çalışmada, Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin Türkiye ekonomisi özelinde ampirik olarak incelenmesi amaçlanmaktadır. Söz konusu bu amaç doğrultusunda yapılan çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümü olan giriş bölümünü takip eden ikinci bölümünde, bilgi ve iletişim teknolojileri temelinde bilgi ekonomisinin ekonomik büyümeye etkisi, kavramsal ve kuramsal çerçeve içerisinde sunulmaktadır. Bu kapsamda söz konusu bölümde, bilgi ekonomisinin tanımı ve gelişim süreci ile tarihi gelişimi ve genel özellikleri açıklanmakta ve bilgi ekonomisi ve geleneksel (eski) ekonomiler arasındaki farklar ortaya konulmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde ayrıca, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri açıklanmaktadır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde ise teorik açıdan büyüme teorileri çerçevesinde, teknoloji-ekonomik büyüme ilişkisi incelenmektedir. Üçüncü bölümde ayrıca, BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen ampirik literatür ayrıntılı olarak değerlendirilmekte ve söz konusu literatür, incelenen ülke/ülkeler, dönem, kullanılan yöntem ve değişkenler itibarıyla sınıflandırılmaktadır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde ise, Türkiye için 1990-2020 yıllarını kapsayan dönemde BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki ampirik olarak incelenmektedir. Bu kapsamda söz konusu bölümde ilk aşamada bu çalışmanın amacı, kapsamı ve veri seti tanıtılarak, çalışmanın literatüre olan katkısına değinilmektedir. İkinci aşamada ise, değişkenler arasındaki ampirik ilişkinin incelenmesinde kullanılan ekonometrik metodolojiye ilişkin teorik çerçeve sunulmaktadır. Devamında ise ekonomik büyüme teorilerinin gelişim süreci gözetilerek İçsel (Endojen) Büyüme Teorileri temel alınarak genişletilmiş Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dayalı modeller üzerinden, zaman serisi yöntemleri kullanılarak yapılan analiz sonuçlarına yer verilmektedir. Dördüncü bölüm, ampirik analiz neticesinde ulaşılan sonuçların değerlendirilmesiyle sonlandırılmaktadır.

## **BİRİNCİ BÖLÜM**

### **1. BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ TEMELİNDE BİLGİ EKONOMİSİ VE EKONOMİK BÜYÜME: KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE**

Bu bölümde Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) temelinde ekonomik büyüme, kavramsal ve kuramsal çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu kapsamda bölümde ilk olarak, bilgi ekonomisinin tanımı, tarihsel süreç içerisindeki evrimi ve genel özellikleri açıklanmaktadır. Birinci bölüm, bilgi ekonomisi ile geleneksel (eski) ekonomi arasındaki farkların ortaya konulması ve BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin irdelenmesiyle tamamlanmaktadır.

#### **1.1. Bilgi Ekonomisinin Tanımı ve Gelişim Süreci**

Bilindiği üzere teknoloji alanında yapılan yenilikler, diğer bir ifadeyle BİT'in yarattığı değişim ve/veya gelişmeler, küreselleşen dünya üzerinde büyük bir değişim süreci başlatmakta ve ülkelerin/ülke gruplarının sosyal yapılarını ve ekonomik göstergelerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bilgi ve teknoloji alanında meydana gelen ve oldukça etkili olduğu bilinen bu değişim ve/veya gelişmeler yanında teknoloji temelli ürünlerin (bilgisayar, tablet, akıllı telefon, akıllı saat vb.) ve internet kullanımının yaygın hale gelmesi de bilgiyi önemli bir güç haline getirmektedir. Bu kapsamda bilgi, gerek ülkelerin ve/veya ülke gruplarının gerekse firma ve sektörlerin ekonomik faaliyetlerinde ve rekabet ortamlarında kritik unsur halini almakta ve iktisadi gelişmenin temellerini oluşturmakla birlikte ekonomik anlamda paradigma değişikliğine yol açmaktadır. Söz konusu bu yeni paradigma değişikliği beraberinde literatüre teknoloji, bilgi üretimi, inovasyon ve/veya yenilik, bilgi ve iletişim teknolojileri, bilgi toplulukları, beşeri sermaye gibi yeni terim ve kavramları getirmekte ve sürdürülebilir rekabetin, ekonomik ilerlemenin ve büyüme faaliyetlerinin temel yapı taşları haline gelmektedir.

Toplumun temel yapıtaşı haline gelen bilgi ekonomisi veya bilgi kavramının ilk olarak İkinci Dünya Savaşı sırasında Amerikalı bilim insanları tarafından inşa edilen ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer - Elektronik Sayısal Entegreli Hesaplayıcı) olarak isimlendirilen ve elektrikle çalışan, elektronik veri

işleme kapasitesine sahip ilk bilgisayar ile ortaya çıktığı ifade edilmekte ve bu çağın başlangıcı olarak nitelendirilmektedir (Baydar ve Sakız, 2016: 76). Kaydedilen tüm bu gelişme ve ilerlemeler günlük hayatta ekonomi alanında “*Ağ Ekonomisi*”, “*Bilgi Ekonomisi*”, “*Yeni Ekonomi*”, “*Dijital Ekonomi*” gibi kavramlarla tanımlanmaya çalışılmakla birlikte literatürde bu kavramlarla alakalı bir görüş birliğine varılamadığı görülmektedir. Bu sebeple literatürde bilgi ekonomisi hakkında yapılan bazı tanımlamalara değinilmesinin önemli olduğu değerlendirilmektedir.

Bu kapsamda bilgi ekonomisinin ilgili literatüre ilk olarak, Fritz Machlup’un 1962 yılında yazmış olduğu, bilginin üretilmesi ile dağıtılmasını ölçen çalışması ile girdiği anlaşılmaktadır. Machlup, ilgili çalışmasında Amerika Birleşik Devletlerinin (ABD), Gayri Safi Milli Hasılasının (GSMH) yaklaşık olarak %29 gibi önemli bir bölümün bilgi ekonomisi kaynaklı olduğunu savunmakta ve yapmış olduğu hesaplamalar ile bilgi ekonomisine dayalı literatürün genişlemesine ortam hazırlamaktadır (Godin, 2008: 3).

Bir başka tanımlama da Peter Drucker’ın 1969 yılında yazmış olduğu “*Süreksizlik Çağı (The Age Of Discontinuity)*” isimli kitabının 12. Bölümünde yer almaktadır. Drucker kitabında, 20. Yüzyılda toplumsal, politik ve ekonomik anlamda köklü bir değişiklik olduğunu ve bu değişimlerin var olan ekonomi kuramlarının açıklamada yetersiz kaldığını belirtmekte ve bu dönemi de süreksizlik çağı/dönemi olarak nitelendirmektedir. İlaveten mevcut ekonomi teorilerinin var olan bu değişimleri açıklamada yetersiz kaldığını, çünkü ortaya çıkan bu kuramların daha çok sanayi toplumunu açıkladığına değinmekte ve mevcut üretim faktörlerinden olan sermayenin yerini bilginin aldığını belirtmektedir. Bu görüşlerinin yanında Drucker, bilgi üretmenin verimlilik, rekabet gücü ve ekonomik başarı açısından önemli bir faktör olduğunu, kendi talebini yaratmada üstün olan bilginin beceri ile birlikte kullanıldığını varsayarak daha üretken olacağını savunmaktadır. Bu doğrultuda, Drucker bilgi ekonomisini, “*Bilginin somut ve somut olmayan değerlerin üretiminde kullanılması*” olarak tanımlamaktadır (Drucker, 1992: 247-268).

Bilgi ekonomisi kavramı ayrıca, Atkinson vd. (1999) tarafından “*Ekonominin fonksiyonlarında, kurallarında ve yapısında değişime sebep olan nitel ve nicel gelişmeler*” olarak tanımlanmaktadır. Teknolojik ilerlemenin ve/veya gelişmelerin,

yüksek hızlı iletişim veya internetin ve kişisel bilgisayarların bu ekonomi kuramının en belirgin özelliklerinden bazıları olduğunu belirtmektedirler. Bunlara ilaveten bilgi ekonomisinin sadece internet ve yüksek teknolojiden ibaret olmadığını farklı örneklerle açıklamaktadırlar. Bu kapsamda Atkinson vd. (1999)'ne göre bilgi ekonomisi, Pittsburgh'ta israfı azaltmak, enerji tasarrufu sağlamak ve maliyetleri düşürmek amacıyla bilgi destekli, bilgisayar teknolojilerini kullanan bir şirketten ibaret olduğunu; Güney Dakota'da küresel sistemli traktörler kullanan ve genetiği değiştirilmiş tohumlarla tarım yapan bir çiftçi olduğunu; Gürcistan'da küresel dünyadaki müşterileriyle iletişim kurmak için internet ağlarını kullanan bir tekstil firması olduğunu belirtmektedirler. Bunlardan hareketle, bilgi ekonomisi, fikir, teknoloji ve inovasyonun ekonomideki tüm sektörlere dağıldığı ve dahil olduğu, bilgi temelli, dinamik bir ekonomik sisteme dönüşümü olarak ifade edilmektedir (Atkinson vd., 1999: 3).

Bilgi ekonomisini Roger Cass ise farklı bir bakış açısı ile incelemektedir. Cass'a göre bilgi ekonomisi, gelişim süreci bakımından geçmişten günümüze ortaya çıkan, toplumsal ve ekonomik değişimler kapsamında meydana gelen ve toplum yapısını etkileyen dalgaların etkisiyle oluşmaktadır. Bu kapsamda birinci dalganın 1789'da sanayi devriminin ortalarında başladığını ve ortalama 60 yıl sürdüğünü belirtmektedir. İkinci dalgayı demiryolu dönemi olarak nitelendirmekte ve bu sürecin de 25 yıl sürdüğünü ifade etmektedir. Üçüncü dalganın, telefon ve internet gibi iletişim ve enerji kaynaklarının toplum yaşamına girmesi olarak vurgulamakta ve bu sürecin yoğun bir şekilde 24 yıl sürdüğünü açıklamaktadır. Dördüncü dalgayı bilgi ekonomisinin yoğun olarak hissedildiği dalga olarak nitelendirmekte ve 1948 yılında ilk bilgisayarın icadı ile dalganın etki boyutunun kuvvetine değinmektedir. 1973 yılında ortaya çıkan ve uluslararası krize yol açan OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries-Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü) petrol rezervlerindeki ambargo krizi ile duraksadığını ve 1993 yılında internetin gündelik hayatta kullanılması ile beşinci dalgaya geçildiğini belirtmektedir. Bilgi ekonomisinin bilgisayar tabanlı internet erişimine kadar dalgalanmalardan olumlu/olumsuz etkilendiğini belirten Cass, dönemsel olarak bu dalgalanmaları bilgi ekonomisi adını altında ele almaktadır (Rubin, 2001).

Teorik yazın incelendiğinde, bilgi ekonomisinin farklı tanımlamalar ile ele

alındığı görülmektedir. Bilgi ekonomisinin en temel özelliği, hammaddesinin bilgi olmasıdır. Yeni ekonomi, ağ ekonomisi, dijital ekonomi vd. oranla, teknolojinin bilgiyi temel aldığı ve hareket kaynağının bilgi olduğunu belirtilmektedir. Diğer bir ifade ile bilgi ekonomisi, bilginin elde edilip işlenmesi, dönüştürülmesi ve dağıtılması süreçlerini ele almaktadır. Bilginin iletişim sistemleri ile elde edilip işlenmesi ve dağıtılması sağlanmakta, bilgisayar teknolojisi ve insan desteği ile yazılım sistemleri aracılığıyla yönetildiği belirtilmektedir. Başka bir ifadeyle bilgi ekonomisi, küresel dünya ekonomilerinin, evrensel bütünleşik ideal düzenini oluşturan bir ekonomik kurumu kapsamaktadır (Kevük, 2006: 322). Diğer bir ifade ile bilgi ekonomisi, BİT'in gelişim ve değişim süreçlerinin, giderek yaygınlaşıp benimsenmesi ile verimlilik oranında meydana gelen artışlar kapsamında ortaya çıkan, uzun dönemli büyüme olarak ifade edilmektedir (De Masi vd., 2001: 1). Diğer taraftan bilgi ekonomisi, evrensel bütünleşme idealinin ekonomik ayağını oluşturmakta ve küresel dünya içerisinde bilgi temelleri üzerine kurulan yeni bir ekonomik sistem olarak kabul görmektedir. Bu doğrultuda bilgi temelleri üzerine kurulan bilgi ekonomisi, küresel dünya içerisinde yeni bir ekonomi konumunda ve birtakım unsurları içerisinde barındırmaktadır. Bilgi ekonomisinde var olan faaliyetlerin tamamında bilgi baz alındığı için, rekabet çabalarının şekillenmesine ve/veya değişmesine sebep olan temel faktör yine bilgidir. Nitekim BİT'in, bilgi ekonomisinin yapı taşı niteliğinde bulunduğu sıklıkla vurgulanmaktadır. Bu teknolojiler vasıtasıyla bireyler, işletmeler ve kamu kurumları kendi aralarında daha sağlıklı bir iletişim kurabilmektedirler. Nitekim bu teknolojilerin günlük hayatta kullanılması bireylerin, kamu kurumu ve firmalarla daha iyi iletişime geçtiğini göstermektedir. Zamandan ve işlem maliyetinden tasarruf sağlayan bireyler, bilgi yoğun teknolojilere yönelerek verimlilik oranlarının artmasına katkı sağlamaktadırlar. (Kevük, 2006: 322, Kurt, 2004: 209).

## **1.2. Bilgi Ekonomisinin Tarihi Evrimi ve Genel özellikleri**

Çalışmanın bu kısmında bilgi ekonomisinin tarihsel süreç içerisinde geçirdiği evrim ve çalışmamızın konusunu teşkil eden bilgi ekonomisi ve bilgi ekonomisinin genel özellikleri açıklanmaktadır.

### **1.2.1. Bilgi Ekonomisinin Tarihi Evrimi**

Tarihsel süreç bakımından ülkeler incelendiğinde, bilginin ekonomi ve

teknoloji ile ilişkili olduğu bilinmekte, her yeni bilgi ve teknolojik ürün bir ekonomik sistemi oluşturmakta ve bu sistem bütünü ile yeni bir toplumsal yapıyı ortaya koymaktadır (Gelgeç ve Hatırlı, 2018: 98).

Ekonomik sistemi ekonomik gelişim sürecinde ortaya çıkan ve birbirini takip eden, tarım ekonomisi, sanayi ekonomisi ve bilgi ekonomisi olarak ifade etmek mümkün olmakla birlikte, tarım ekonomisi aşamasından önceki dönemlerde bile, dönemin şartlarına rağmen bir ekonomik sistemin varlığından söz edilmektedir. Bu kapsamda ilgili bölümde; ilk olarak tarım ekonomisi ve gelişim süreci açıklanmakta, sonrasında sanayi ekonomisi ve nihayetinde bilgi ekonomisi süreçlerine değinilmektedir.

#### **1.2.1.1. Tarım Ekonomisi**

Tarım ekonomisi, ekonomik sistem düzeninde bilinen en eski ekonomi konumundadır. Avcı ve toplayıcı konumunda olan insan toplulukları, toprağı ekip hayvanları evcilleştirmesi ile ortaya çıkan bu ekonomik sisteme tarım ekonomisi adını vermekte ve günümüzden ortalama yirmi bin yıl önce ortaya çıktığı bilinmektedir (Giddens, 2000, Kocacık, 2003: 1). Ekonomik gelişmenin bu ilk aşamasında, üretim faktörlerinden toprak ve emek önem kazanmaktadır. İlerleyen dönemlerde geleneksel tarım ile yapılan tarım yerini gelişmiş tekniklere bırakmakta, bu durum verimlilikteki artış miktarını olumlu yönde etkilemekle beraber toplumların ekonomik ve sosyal yaşantılarında değişimlere ortam hazırlamaktadır (Bayraç, 2003: 45).

Söz konusu tarım ekonomisi döneminde, artık ürün kavramı ortaya çıkmış, bireyler ihtiyaç duyduğu kadar ürüne sahip olmuş (stoklama kavramının henüz gelişmediği dönemlerde), mülkiyet kavramı henüz gelişmemiştir. İlerleyen süreçlerde tarım ve hayvancılık yapan bireyler arasında iş bölümü oluşmuş bununla beraber sanat ve ticaret gelişmiştir (Lordoğlu ve Özkaplan, 2018: 12).

#### **1.2.1.2. Sanayi Ekonomisi**

Tarihsel süreçleri bakımından toplumların en önemli aşamalarından biri olarak sayılan ve toplum yapısında köklü değişikliklere zemin hazırlayan aşama “*Sanayi Toplumu*” olarak bilinmektedir. Söz konusu dönemin, 1698 yılında İngiliz mühendis Thomas Savery (1650-1715) tarafından, maden ocaklarındaki suyu dışarıya atmak için

buharla çalışan tulumbayı icat etmesiyle başladığı bilinmektedir. İlerleyen dönemlerde James Watt (1781) bu makinaryı geliştirip, yeni bir buharlı makine haline getirmekte ve patentini alıp tescillendirmektedir. Teknolojik anlamda ilk adımların atılması, buhar makinasının icadı ile ilişkilendirilmektedir.

Bu kapsamda, kömür madeni kullanılarak demir madenini eritmeye yarayan buhar makinası, sanayi ekonomisinin başlangıç süreci olarak nitelendirilmektedir. Sanayi ekonomisinin, İngiltere’den başlayıp tüm Avrupa’ya etkisini hissettiren bir ekonomik yapıya sahip olduğu belirtilmektedir. Bu ekonomik sistemin ortaya çıkmasında birçok etki bulunmakla beraber bunların yanında iki faktör önem arz etmektedir. Bunlardan ilki buhar gücünün madencilik, ulaştırma ve fabrikalarda kullanılması ikinci etki ise, insan gücü veya hayvan gücü yerine üretimde elektrik enerjisinin kullanılması olarak vurgulanmaktadır (Özsağır, 2016: 78-79).

Bunlardan hareketle üretim artışı sağlayan bu iki faktör, üretim faktörlerine toprak dışında emek, sermaye ve girişimci kavramlarını da eklemektedir. Böylelikle makina kullanımı ile kitlesel üretim gerçekleştirildiği bilinmekte ve makinalar insan ile iş arasında üçüncü bir faktör olmaktadır (Öztürk, 2005: 14).

Bu kapsamda sanayi ekonomisinde, sadece üretim alanında değil toplumsal alanda da belli başlı değişimlere ev sahipliği yaptığı gözlemlenmektedir. Üretimin evlerden fabrikalara taşınması, şehirlerde trafiğin yoğunlaşmasına sebep olmakta, geniş aileler yerini çekirdek aile yapısına bırakmakta, toprak sahibi aristokratların önemi azalarak, burjuvazi yani sermaye sahiplerinin önemi artmakta, norm ve değerleri değişen toplumda ise iş bölümü kavramı ortaya çıkmaktadır (Erkan, 1998: 4).

Sanayi toplumunu özetlemek gerekirse; üretim ortamları genellikle büyük fabrikalardan oluşmakta, montaja dayalı üretim sistemi benimsendiği için iş disiplini önem arz etmekte ve işe zamanında gelip gitmek gerekmektedir. Kitlesel üretimde aynı işin sürekli tekrarı söz konusu olduğundan, bu süreçte işten bıkmamak en önemli husus halini almaktadır. Bant üzerinden yapılan üretimler için uzman olmayı gerektirecek bir durumun söz konusu olmadığı, yalnızca birkaç saatlik bir eğitim sonucunda işe gösterilecek performansın yeterli olabileceği ve bu üretim sisteminde sadece büyükçe üretilecek parçaların küçük parçaları bant üzerinden geçirildiği belirtilmektedir

(Tutgun, 2017: 17).

Bu kapsamda bürokratik örgütlenmenin ve rasyonelliğin ön planda olduğu çalışma koşulları, kar maliyet gibi yeni kavramları hayata geçirmekte bunlardan bazıları ise kentleşme, sermaye birikimi, aydınlanma vs. olarak bilinmektedir. Son olarak sanayi toplumunda; iş bölümü, uzmanlaşma, kentleşme, standartlaşma, bürokratikleşme, rasyonelleşme, modernleşme, sermaye birikimi, vasıflı iş gücü, teknolojik gelişme, bireycilik, para egemenliği, resmi ilişkiler ve çekirdek aile kavramları sıklıkla vurgulanmaktadır (Ülker, 2002: 950).

### **1.2.1.3. Bilgi Ekonomisi**

Sanayi toplumunun bilgi toplumuna dönüşmesi ve yeni sürece adapte olması 1950’li yıllar olarak kabul edilmekte ve bununla beraber 1956 yılında ABD’de toplam istihdam düzeyinde bulunan işçi yapısındaki değişimlerin varlığı gözlemlenmektedir. Beyaz yakalı çalışanlar olarak tanımlanan işçi grubunun, mavi yakalılardan daha fazla istihdam edildiği fark edilmektedir (Alakuş, 1991: 7).

ABD’de istihdam yapısındaki büyük değişimin yanında, BİT’in milli gelirdeki payının da azımsanmayacak kadar arttığı görülmektedir. Henüz 1967 yılında milli gelirin %25 gibi önemli bir payının mal ve hizmet üretiminde kullanılmak üzere ayrıldığı bilinen BİT’in, 1970’li yıllarda ABD’de çalışan bireylerin “*Bilgi İşçisi*” sınıfına girmesiyle bu işçi grubundan elde edilen gelirin %53 gibi önemli bir bölümünün de BİT kaynaklı olduğu görülmektedir. (Erkan, 1998: 71). Bu değişim ve/veya gelişmelerle ABD’nin sanayi/endüstri dönemini geride bırakıp yeni bir ekonomik toplum sürecine girdiği ifade edilmektedir.

Daha önce değinildiği gibi bilgi toplumu yapısı OPEC petrol krizi ile duraklama dönemine girmekle beraber, ilgili değişimlere rağmen toplumlar bilgiyi üretim süreçlerine dâhil edip, bilginin yaratmış olduğu çoğaltan etkisi sayesinde, bilgi teknolojilerine dayalı yatırımlara yönelmektedirler. Böylelikle yeni yatırımlar bilginin daha çok kullanılmasını sağlamakta ve ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir (Söylemez, 2001: 14).

Nitekim BİT’in bu olumlu etkilerinin, ülkeler ve devlet yöneticileri tarafından fark edilmesi (istihdam artışı, büyümeye katkısı, yeni iş kollarının hayata geçmesi vs.)

ve üretim süreçlerinde bilgiye dayalı üretim yapılmasının altında çok etkili olan bazı dönüm noktaları mevcuttur. Bunlardan ilki ABD ve Japonya arasında Nisan 1989 yılında gerçekleşen ve pasifik üzerinden ilk fiber kablunun bağlanması olarak belirtilmektedir (Oğuz, 1992). Telekomünikasyonda 1990'larda yapılan düzenlemeler BİT'in gelişiminin yanında Word Wide Web (WWW) kavramının, 1994'te literatüre girmesi ve internet tarayıcılarında kullanılmaya başlanması günümüzde kullanılan teknolojik hayata zemin hazırladığı en belirgin özellik olarak göze çarpmaktadır (Söylemez, 2001: 14-15).

Özellikle son dönemlerde sosyal ve kültürel değişimlerin birer ürünü olarak görülen toplumlar bilgi toplumu olarak nitelendirilmektedirler (İçli, 2001: 66). Bu kapsamda bilgi: depolanma, paylaşma açılma ve iletilme süreçleri bakımından bireylere sınırsız imkânlar sağlamakta ve dolayısıyla günlük hayattaki önemi her geçen gün artmaktadır. Bunlardan hareketle bilgi ekonomisi, süreçleri bakımından en çok ilgi gören ve en çok çalışmanın yapıldığı ekonomi kapsamındadır.

### **1.3. Bilgi Ekonomisinin Genel Özellikleri**

20. yüzyılın sonu ve 21. Yüzyılın başlangıcında, küreselleşen dünya ülkelerinin yeniden yapılanmasıyla beraber, Bilgi ve İletişim Teknolojileri ulusal ve uluslararası alanda hissedilmekte ve toplumlar sanayi ötesi (Drucker, 1992) başka bir ifadeyle bilgi toplumuna dönüştüğü bilinmektedir (Özsağır, 2016: 94). Söz konusu bu dönüşüm ve/veya değişim sürecinin diğer bir adı dijitalleşme süreci olarak tanımlanmaktadır. Toplum yapısında meydana gelen bu değişiklik üretim süreçlerini de etkilemekte, ekonominin temel yapı taşları niteliğinde olan üretim, tüketim ve dağıtım süreçlerini kapsayan ilişkilerin bilgi altyapısı ile yeniden şekillendiği ifade edilmektedir (Kevük, 2006: 326). Bunlardan hareketle, bilgi ekonomisini diğer ekonomik faaliyetlerden ayıran en önemli özellik, üretim sürecinden dağıtım sürecine kadar bilgi ağırlıklı olması ve hammaddesinin bilgi olmasıdır. Bu kapsamda bilgi ekonomisinin genel özellikleri çeşitli açılardan ifade edilmektedir (Koç, 1998:63-65; Özgüler, 2005: 24-28)

Bilginin yaratılması, bilgi ekonomisi kapsamında bilgiyi tüketicilerine yani bireylere ve bilgi işçilerine ait olduğunu göstermektedir. Müşterilerin fikirleri tarafından geliştirilip belirlenen mal ve hizmet içerikleri, bilişim teknolojileri ile mal

ve hizmetlerin bir parçası haline gelmektedir. Bilginin bilgi ekonomisinde, nicelik ve nitelik açısından önceki dönemlerde kullanılan girdilerden çok daha fazla önem arz ettiği bilinmektedir. Bu kapsamda bilgi ekonomisinin en önemli özelliklerinden biri, bütün iktisadi faaliyetlerde bilginin entegre edilebilir olması, başka bir ifade ile bilgi yoğunluğunun iktisadi faaliyetlerdeki önemini göreceli olarak artırmasıdır. Bahsi geçen bu husus ve gelişmelerin bilgi ekonomisinin yeni ekonomi olduğunu göstermektedir.

Bilgi ekonomisinde her türlü ses, bilgi, görüntü, yazı vb. bilgisayar ağları aracılığıyla iletilmektedir. Büyük miktarda olan bilgi son derece ucuz, güvenilir ve hızlı bir şekilde tüketici ve/veya alıcılara ulaşmaktadır. Bilgi ekonomisinde akıllı telefonlar, tabletler, akıllı saatler, taşınabilir ve/veya taşınamaz bilgisayarlar vd. yaygın olarak kullanılması ve hayatın vazgeçilmez parçaları halini alması bilgi ekonomisini dijital bir ekonomi konumunda olduğunu belirtmektedir. Bu ekonomi sisteminde eskilerin yerine geçen ve/veya eski yapıları tamamlayan internet ve ucuz bağlantı yöntemleriyle yeni elektronik bağlantı ve/veya dağıtım kanalları oluşmakta ve bilgi ağları aracılığıyla dijitalleşen bilgi ticarete konu olarak var olan süreci hızlandırmaktadır.

Bilgi ekonomisinde sanallaşma söz konusudur. Sözü bahse konu olan sanallaşma, ekonominin bütün işleyişini etkilemekte, bireylerin internet sitelerinden ve/veya uygulamalardan yapmış olduğu alışverişler sanallaşma olarak nitelendirilmektedir. Sanallaşma alışveriş alışkanlığı dâhilinde ekonomik yapıyı ve ekonominin işleyiş süreçlerini oldukça etkilemektedir.

Bilgi ekonomisi ağ ekonomisidir. İletişim ağlarıyla bütünleşerek karşımıza çıkan bilgi ekonomisi, iletişim ağlarının gelişmesiyle ve klasik bilgisayarlardan web tabanlı bilgisayar sistemlerine doğru gelişen değişimler ile iş dünyasında da önemli dönüşümlere zemin hazırlamaktadır. Yani iletişim ağları ve teknolojik yapılar, küçük şirketlerde kurulan entegrasyon ve ağlar aracılığı ile büyük şirketlerin sahip olduğu bazı avantajlara erişebilmektedirler. Küçük şirketler bunu yaparken büyük şirketlerdeki gibi ağır ve katı hiyerarşik yapı olmadığından, ekonomik yapı içerisinde daha hızlı hareket etmektedirler.

Bilgi ekonomisi aracısız bir ekonomidir. Dijital iletişim ağlarının yaratmış

olduğu etkiyle üretici ve tüketicilerin arasındaki aracılar ortadan kalkmaktadır. Bireyler sadece hizmete değil araçlara da belli miktarda ödeme yapmakta ve maliyet oranlarının da yüksek çıkmasına sebebiyet verdiği bilinmektedir. Bilgi ekonomisi aracı sistemi ortadan kaldırmakta kamu ve özel kesimde kişiler saatlerce sıra beklemeden saniyeler içinde işlerini kolaylıkla halletmektedirler. Hava yolları, oteller, otobüs firmaları vd. rezervasyon için acentelerle iletişime geçmek yerine firmalar müşterileriyle birebir iletişime geçmektedirler. Acente gibi araçların piyasada tutuna bilmeleri için yaratıcı fikirlerle revize olmaları gerekmektedir.

Bilgi ekonomisi medya temelli bir ekonomidir. Bilindiği üzere sanayi ekonomisinin itici gücü otomotiv sektörü iken bilgi ekonomisinde durum iletişim, bilgisayar ve eğlence sektörlerinin bütünleşmesi sonucu ortaya çıkan medya sektörüdür. Gelişen bu medyatik durum bilimsel araştırmaları, sanat etkinliklerini işletmeleri ve eğitimi dönüştürmektedir. Bu dönüşüm süreci üretimi ve beraberinde tüketimi oldukça olumlu etkilemektedir.

Bilgi ekonomisi yenilik ve yaratıcılık temelli bir ekonomidir. Bilgi ekonomisinde süreçler, ürünler, insanlar ve pazarlama yöntemleri sürekli değişim/dönüşüm sürecinde bulunmaktadırlar (Şanlısoy, 2015: 104). Yenilik temelli bu ekonomik sistemde, piyasada oluşan yenilikleri takip edip bu sürece ayak uydurulamazsa rekabet şansları ortadan kalkmaktadır. Söz konusu bu husus, “*kendi ürününün modasını kendin geçir*” ilkesiyle ilişkilendirilmekte ve firmalar ancak yenilik süreçlerini yakalarlarsa piyasada tutunma oranları artmaktadır.

Bilgi ekonomisinde üretici ve tüketici arasındaki fark kapanmaktadır. Bilgi ekonomisinde de, sanayi ekonomisinde olduğu gibi kitlesel üretim söz konusu değildir. Tüketicilerin zevk ve tercihleri artık şeffaf bir hal almakta ve üretici ürün yelpazesini ona göre revize etmektedir. Bu süreçte tüketiciler üretim sürecinde fiilen olmasa bile fikren yer almaktadırlar.

Bilgi ekonomisi hızlı bir ekonomidir. Ürün yaşam süreçlerinin kısaldığı bilgi ekonomisinde, tüketiciler elektronik ortamdan sipariş vermekte, işleme alınan ürünlerin faturaları da elektronik posta yoluyla tüketiciye iletilmektedir. Veri tabanlarını sürekli olarak güncellemek zorunda kalan firmalar bu hıza ayak uydurmaya çalışmaktadırlar. Klasik ekonomide ölçeğe göre getiri söz konusu iken bilgi

ekonomisinde hıza dayalı bir getirinin olduğu gözlemlenmektedir.

Dünyadaki kutuplaşmaların ortadan kalkmasıyla iktisadi duvarlar önemli ölçüde ortadan kalkmakta, globalleşen dünyada küresel bir çevre ile karşılaşılacaktır. İlgili durumun bilgi ekonomisi ile yakından ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu kapsamda artık ulusal ve uluslararası diye bir ayırım bulunmamakta, bölgesel, ulusal ve yerel anlamda sınırları kaldırıp yok sayan tek dünya ekonomisi haline gelip bilgi ekonomisi olarak bilinen bu ekonominin geçerliliği ön planda yer almaktadır. Bu kapsamda bilgi ekonomisinin küresel olduğu ifade edilmektedir.

Bütün bunların yanında bilgi ekonomisi bazı sosyal problemleri beraberinde getiren bir ekonomidir. Bilgi ekonomisi daha önce hiç rastlanmayan, büyük çaplı bazı sarsıntı ve çatışma ihtimali yüksek sosyal problemleri beraberinde getirmektedir. Bilgi işçileri ile sanayi ve tarım işçileri arasında hem gelir hem de statü arasındaki fark giderek artmaktadır. Eğitim kurumlarının bilgi temelli olmaması ve kalifiyeli eleman/birey yetiştirememeleri, imkanları olan bireylerin imkanları dahilinde kendilerini geliştirmeleri ve geri kalan bireylerin bu durumdan mahrum kalmaları, sosyal problemler ve eğitim sorununu beraberinde getirmektedir. Bunlara ilaveten, belki de en önemli sorun teknolojinin ve teknolojik kolaylıkların, yanlış kişiler tarafından kötüye kullanılıyor olması, bilgi ekonomisinin büyük bir sorunu beraberinde getirdiğini göstermektedir.

Bilgi ekonomisi ayrıca bilgi mallarını ortaya çıkaran bir ekonomidir. Bilgi ekonomisinde bilgi yoğun mallar ortaya çıkmakta, içeriğindeki bilgi oranı arttıkça malların marjinal maliyeti sıfıra yaklaşmakta, tüketimde rekabet ortamı ortadan kalkmakta ve kurumsal mallarla aynı niteliği taşımaktadır.

Kişisel bilgisayarlar ve iletişimde sıklıkla kullanılan internet ağları, mal ve hizmet üretiminde alıcı ve satıcıları karşı karşıya getirmeyen ve özellikle kapitalist sistemde sürtüşme maliyeti olarak nitelendirilen maliyetleri büyük ölçüde ortadan kaldırmaktadır. Bu itibarla bilgi ekonomisi sürtüşmesizdir.

Bilindiği üzere geleneksel ekonomide üretim miktarı arttıkça üretim maliyetleri bir noktaya kadar azalmakta ve bir noktadan sonra tekrar artmaktadır. Geleneksel ekonomilerde ortaya çıkan bu durum bilgi ekonomisinde ise tam tersi bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bilgi ekonomisinde, üretim miktarı arttıkça marjinal

maliyetler sıfıra yaklaşmaktadır. Bu duruma verilebilen en önemli örnek elektronik posta yoluyla dağıtılan yazılım programları olarak belirtilmektedir.

Bilgi ekonomisinde katma değere sahip olan ürünler daha çok bilgiye ihtiyaç duyarken, daha çok bilginin ise daha fazla katma değer yarattığı bilinmektedir. Herhangi bir kuruluş ve/veya firma bir buluşa imza attığında öbür firmalar bu buluşun daha gelişmiş versiyonunu yapabilecek bilgi ve beceriye sahipse, gelecek nesillere daha yüksek katma değerli ürünler üretebilmektedirler. Bu şekilde buluş, katma değer ve öğrenme döngüsü hep devam etmekte, mevcut teknolojinin tüm karları gerçekleşene kadar devam etmektedir. Bu döngüyü takip edemeyen firmalar piyasadan silindiği gibi döngüye ayak uyduran firmaların köklü bir piyasaya sahip olacakları bilinmektedir. Bu açıklamalara verilebilecek en önemli örneği bilgisayarların donanımlarının piyasada tutulma oranları gösterilebilmektedir.

Son olarak bilgi ekonomisi (Network Economy) şebeke ekonomisi değerindedir. Şebeke ekonomisi; bilgi teknolojileri, iletişim/haberleşme, ulaştırma ve elektrik gibi uç noktaların kendi arasında iletişim bağlarının bir şebeke düzeni içinde gerçekleşmesi olarak ifade edilmektedir. Şebeke ekonomisinin bazı önemli özelliklerinden biri dışsallıklar olarak bilinmektedir. Bu doğrultuda yeni uç noktalar şebekeye eklendikçe değeri artmaktadır. Tek başına bir faks makinasının hiçbir anlamı yokken faks kullanıcı sayıları arttıkça faks makinasından elde edilen faydanın artması örnek verilmektedir. Geleneksel ekonomide bir ürünün değeri ne kadar kıtsa o kadar fazlayken, bilgi ekonomisinde durum tam tersi bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

### **1.3.1. Bilgi Ekonomisi ile Geleneksel (Eski) Ekonomi Arasındaki Farklar**

Bilgi ekonomisi ve/veya yeni ekonomi ile Geleneksel/eski Ekonomi arasındaki farklar literatürde çeşitli iktisatçılar tarafından farklı kriterler çerçevesinde ifade edilmektedir. İlk olarak, Nordhaus (2000)'a göre bilgi ekonomisi, kendine has birkaç özelliğinden dolayı hem nicelik hem de nitelik açısından geleneksel (eski) ekonomilerden ayrılmaktadır. Bilgi ekonomisini geleneksel ekonomilerden ayıran noktaları Nordhaus (2000) dört başlıkta ifade etmektedir (Nordhaus, 2000:2). İlk olarak, önceki dönemlerde sanayi devrimiyle kas gücünün yerini makine gücünün alması gibi benzer oranla bilgi ekonomisinde ise insan zekâsı ve düşünce gücünün yerini, “yazılım” ve “donanım” ekipmanların aldığını belirtmektedir. İkinci olarak,

bilgi ekonomisinde, daha önceki dönemlerde rastlanmamış ve ekonomik verilerle kanıtlanmış, büyük bir oranda verimlilik artışının varlığı göze çarpmaktadır. Üçüncü husus olarak, bilgi ekonomisinin vazgeçilmez bir parçası olan yazılımların bilgiye has bir maliyet yapısı ile özdeşleştirilmektedir. Böyle bir durumun bilgi ekonomisinde ilk üretimin pahalı sonraki üretimlerin ise ucuz olduğu anlamına gelmektedir. Bir başka şekilde ifade etmek gerekirse; bilgi ekonomisinde üretim miktarı arttıkça maliyetler azalmaktayken, geleneksel yani eski ekonomide ise üretim miktarı arttıkça maliyetler bir noktaya kadar azalıp, bir noktadan sonra tekrar artmaktadır (Savi vd., 2008:2). Son olarak, bilgi ekonomisi güçlü ekonomik özellikleri olan bir ekonomidir. Gücünü ağırlar aracılığı ile her zaman korumaktadır.

Ekonomide ortaya çıkan dönüşümün arka planındaki esas faktörün teknoloji olmasından hareketle; bilgi ekonomisinin mekân ve zaman farklılıklarını ortadan kaldırdığı, verimlilik ve etkinlik artışını beraberinde getirdiği bilinmektedir (Savi vd., 2008:3). Bu kapsamda bilgi ekonomisini eski ekonomiden ayıran faktörler birkaç başlık altında ortaya konmaktadır. İlk olarak, eski ekonomide sanayi ana sektör iken bilgi ekonomisinde hizmet sektörü önem arz etmektedir (Özsağır, 2016: 92). Ayrıca, eski ekonomide çıktı düzeylerini etkileyen faktörler işgücü ve sermaye iken bilgi ekonomisinde işgücünden çok düşünce gücü, yani icat ve yenilikler büyümenin belirleyicileri arasında yer almaktadır (Savi vd., 2008: 3). Bir diğer husus, bilgi ekonomisi bireylerin ihtiyaçlar hiyerarşisinde ihtiyaç önceliklerinin değişmesine sebebiyet vermektedir. Önceki dönemlerde çok basit şekilde bireyler hiyerarşide yeme, içme, barınma ve kendini gerçekleştirme gibi adımları takip ederken, bilgi ekonomisinde bu adımlar karmaşılaşarak barınmadan sonra bireylerin belli bir tatmin düzeyini yakalayamamalarına neden olmaktadır (Özsağır, 2016: 92). Üçüncü olarak, bilgi ekonomisi işgücünde birçok farklılığa sebep olmaktadır. Eski ekonomide birçok mavi yakalı ve işçi statüsünde çalışan bireyler bulunurken, bilgi ekonomisinde özellikle hizmet ve ileri teknoloji gruplarında çalışan birey sayılarının oldukça arttığı görülmektedir (Kocacık, 2003: 5). Son olarak, eski ekonomide üretim girdilerini elde etmek ve/veya yeni piyasalara ulaşmak için fiziksel emek söz konusu iken bilgi ekonomisinde durum tam tersine işlemektedir. Özellikle bilginin sınır tanımaması ve mesafeleri ortan kaldırması en önemli özelliği olarak bilinmektedir.

Atkinson vd, (1999) ise bilgi ekonomisi ve geleneksel (eski) ekonomi

arasındaki farkları, genel ekonomik özellikler, endüstri, işgücü yapısı ve hükümetin ekonomideki rolü açılarından sınıflandırmaktadırlar. Bilgi ekonomisi ve geleneksel (eski) ekonomi arasındaki söz konusu farklılıklar aşağıda Tablo 1’de sunulmaktadır.

**Tablo 1:Bilgi Ekonomisi ve Geleneksel (Eski) Ekonominin Temel Öğeleri**

| Değişim Unsuru                   | Geleneksel Ekonomi                        | Bilgi Ekonomisi                                  |
|----------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Genel Ekonomik Özellikler</b> |                                           |                                                  |
| Piyasalar                        | Durağan                                   | Dinamik                                          |
| Üretim ve Rekabet Yapısı         | Ulusal                                    | Global/ Küresel/Evrensel                         |
| Organizasyon Biçimi              | Hiyerarşik, Bürokratik                    | Ağ Temelli                                       |
| Bölgeler Arası Rekabet           | Düşük                                     | Yüksek                                           |
| <b>Endüstri</b>                  |                                           |                                                  |
| Üretim Organizasyonu             | Kitle Üretim                              | Esnek Üretim                                     |
| Büyümenin Temel Belirleyicileri  | Sermaye / Emek                            | Yenilik / Bilgi                                  |
| Teknolojinin Temel Unsurları     | Makineleşme                               | Dijitalleşme                                     |
| Rekabet Avantajının Kaynağı      | Ölçek Ekonomisine bağlı azalan maliyetler | İnovasyon, Kalite, Tam Zamanında Üretim, Maliyet |
| Araştırma ve Yeniliğin Önemi     | Düşük ve Orta Düzeyde                     | Yüksek Düzeyde                                   |
| Diğer Firmalar ile İlişkiler     | Bireysel                                  | İş birliği ve Ortaklıklar                        |
| <b>İş Gücü</b>                   |                                           |                                                  |
| Politik Hedefler                 | Tam İstihdam                              | Yüksek Reel Ücret ve Gelirler                    |
| Beceriler                        | İşe Özgü Beceriler                        | Geniş Uzmanlık Alanı ve Farklı Alanlarda Eğitim  |
| Gerekli Eğitim                   | Tek bir Beceri/Derece                     | Yaşam Boyu Öğrenme                               |
| İşgücü-Yönetim İlişkileri        | Birbirine Rakip                           | İşbirlikçi                                       |
| İstihdam Yapısı                  | Durağan                                   | Risk ve Fırsatlara Dayalı Piyasa                 |
| <b>Hükümet</b>                   |                                           |                                                  |
| İş Dünyası – Hükümet İlişkileri  | Baskıcı                                   | Firmalarda Büyümeyi ve İnovasyonu Teşvik Edici   |
| Düzenlemeler                     | Kumanda, Kontrol                          | Piyasa Araçları ve Esneklik                      |

**Kaynak:** Atkinson, vd. 1999.

Bu kapsamda tablodan da takip edileceği üzere, bilgi ekonomisi geleneksel (eski) ekonomide köklü değişiklikler meydana getirmektedir. Nitekim eski ekonomiye oranla bilgi ekonomisinde daha esnek, bilgi merkezli, teknolojik altyapılı, inovasyona bağlı ve işbirlikçi bir ekonomik sistem ortaya çıkmaktadır. Bu durum aynı zamanda, rekabet üstünlüğü, zaman ve mekândan tasarruf, verimlilik artışı, maliyet oranlarının düşmesi ve/veya düşük maliyet oranları gibi avantajları da beraberinde getirmektedir. Bununla beraber, eski ekonomide hâkim olan ulusal rekabet anlayışı, durgun piyasalar, hiyerarşik yapı, düşük rekabet olgusu yerini evrensel üretim yapısı, dinamik piyasalar, ağ temelli organizasyon biçimine ve yüksek rekabet oranlarına bırakmaktadır.

Bunlara ilaveten bilgi ekonomisinde, daha esnek işletme yapıları ortaya çıkmış ve bu yapıya sahip işletmelerde, iş birliği, takım çalışması, yenilik temelli yüksek Ar-Ge oranı artarken bireyler ve/veya çalışanlar ortama daha hızlı adapte olup fikirlerini açıkça ortaya koymuşlardır. Bu tip işletmeler eski ekonomideki emir komuta ağırlıklı yönteminden, bürokratik yapısından, yetki hakkının bazen çok az bazı zamanlarda ise yetki hakkına hiç sahip olmayan işletmelerden yetki hakkına sahip işletmelere dönüşmüşlerdir. Bu kapsamda eski ekonomideki gibi bireysel firma anlayışı yerine, bilgi ekonomisinde ortaklıklar, işbirlikçi ilişkilerle birleşmeler oluşturmuştur. Teknolojik yeniliklere ve teknoloji alanında hızlı ilerlemelerle tek başına rekabet edemeyen firmalar, işbirlikçiler ve ortaklıklar sayesinde zorlukları kolaylıkla aşmış ve rekabet üstünlüğünü elde etmişlerdir.

Eski ekonomide hakim olan kitle üretimi, bilgi ekonomisinde esnek üretime yerini bırakmış ve böylelikle müşteri odaklı üretim gerçekleşmiş, firmalar müşterilerinin zevk ve tercihlerine göre üretim yapmışlardır. Ayrıca bilgi ekonomisinde internet ortamında alışveriş oranının yükselmesiyle maliyet oranlarından düşüş elde ederken zamandan ve mekândan tasarruf sağlanmıştır.

Devletin işleyiş yapısında değişiklik meydana getiren bilgi ekonomisi, eski ekonomide daha kapalı olan devlet yapısının bilgi ekonomisiyle daha şeffaf ve hızlı olduğu görülmüş e-Devlet gibi hayatı ve işlemleri kolaylaştıran yenilikler meydana gelmiştir.

Eski ekonomide kitlesel iletişim araçları bilgi ekonomisine göre çok yaygın olmadığı için dünyanın herhangi bir yerinde meydana gelen inovasyonun diğer dünya ülkelerine ulaşması çok zaman alıyorken, bilgi ekonomisinde böyle bir durum kalmamış bilgi anında yayılır ve paylaşılr olmuş. Birçok bilgi hızlı ve kolay bir şekilde yayılmakla beraber herhangi bir mekâna bağlılık da ortadan kalkmıştır.

Nitekim sektördeki buluş ve teknolojik gelişmelerin maliyetleri önemli ölçüde azalttığı görülmüştür. Örneğin mobil telefon kullanımının artmasıyla, daha önce ilkel şekilde ihtiyaçları gidermede kullanılan ürünlerin önemi azalmış ve bu durumun fiziki ağırlıkta olan malların GSMH içerisindeki payının gittikçe azaldığını göstermiştir.

Piyasa değeri açısından incelendiğinde, fiziki ağırlığı olan otomobil fabrikaları ve/veya petrol kuruluşlarına oranla fiziki ağırlığı olmayan bir bilgisayar şirketi olan

Microsoft'un değeri daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır (Akyazı ve Kalça, 2003; 224-225). Özetle bilgi ekonomisi, birçok alanda kolaylık ve yenilik sağlamakta, ülkelerin GSMH'lerindeki pozitif değişim oranları da bu durumu doğrulamaktadır.

### 1.3.2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Tanımı ve Ekonomik Önemi

Son yıllarda sıkça söz edilen “*Teknoloji*” kavramı, yapmak ve üretmek anlamlarını içinde barındıran yunanca “*Tekhne*” ve antik yunanca “*Logos*” kelimelerinin aynı anda kullanılmasıyla elde edilmektedir. Bu kapsamda teknoloji kısaca, herhangi bir nesneyi yapmanın ve üretmenin sistemli bilgi sıralaması olarak nitelendirilmektedir (Tutar, 2006: 91).

Bu kapsamda bilgi yani enformasyonu farklı şekillerde nitelendiren birkaç görüşe değinmek gerekirse; bireylerin enformasyonu/bilgiyi yönetip düzenledikleri yöntem teknikleri bütünü olarak ele alan Headrick (2000), bilgi sistemleri terimini önermekte ve bu sistemi beşli bir sınıflandırmayla özetlemektedir. Bu sınıflandırmaya göre bilgi sistemleri; bilgiyi toplama, isimlendirme, sınıflandırma ve/veya düzenleme, saklama ve/veya geri çağırma ve işleme aşamalarından oluştuğunu belirtmektedir (Headrick, 2000: 5). Headrick'in önerdiği bu sınıflandırma günümüzde BİT'in tanımını, hem yazılım hem donanım hem de hizmet anlamları itibariyle birebir karşılamakta ve örtüşmektedir. Headrick'e göre BİT'lerin belli başlı bir tarihte başladığını savunmanın oldukça yanlış olduğunu ona göre bireyler her zaman bilgiyi üretme, saklama, işleme ve iletmek için farklı yöntem ve teknikleri bulduğunu ifade etmektedir. İlaveten bir başlangıç noktasından söz etmenin zor ve objektif olmayacağına değinen yazar yalnız ivme kazandığı dönemlere değinilebileceği kanısına varmaktadır. Headrick'e göre yazının bulunması, alfabe sistemini bulunması, matbaa, muhasebe sistemi, telgraf, transistor<sup>1</sup> ve bilgisayarın ortaya çıkışı bu ivmelerin birer sonucunu oluşturmaktadır (Headrick, 2000:8).

Bu doğrultuda James Beniger'de Headrick'e benzer bir yaklaşımla 1986 yılında yayımladığı kitabında bilgi iletişim ve işleme etkinliklerini “*en genel anlamıyla, önceden belirlenmiş bir hedefe doğru amaçsal etki*” olarak kullandığı

---

<sup>1</sup> Küçük elektrik sinyalleri yükseltmek veya anahtarlama amacıyla kullanabileceğimiz bir yarı-iletken devre elemanıdır.

ve/veya nitelendirdiği “kontrol” işlevinin parçalanamaz bileşenleri olarak tanımlamakta ve insanlık tarihine BİT’i iliştiirmektedir. Bir devrim niteliği taşıyan kapitalizm’de etkinliklerle, üretim, tüketim ve dağıtım süreçlerinin kontrolü sağlanmakta ve Beniger 19. YY ’da kontrol devriminin ilk ve en büyüğünün yaşandığını belirtmekle beraber o süreçte devrimin yaşanan teknolojik gelişmelerden etkilendiğini vurgulamaktadır. Nitekim elektriğin keşfi ve süregelen üretim, tüketim ve dağıtım aşamalarının kontrolü amacıyla enformasyonun toplanması, işlenmesi, saklanması ve dağıtılmasıyla, teknolojik ve örgütsel yeniliklerin ortaya çıkması bir sebep değil, kontrol krizlerini çözmek adına bahsi geçen devrimden kaynaklanan bir sonuç olduğunu belirtmektedir (Beniger, 1986).

Bu doğrultuda literatürdeki çalışmaların enformasyon dönemini, farklı açılardan BİT’le bağdaştırdığı anlaşılmaktadır. Bu kapsamda BİT, bilgisayar yazılım donanım ve telekomünikasyon araçlarıyla beraber, bilginin (enformasyonun) depolanmasını, işlenmesini, ihtiyaç dahilinde bir yerden herhangi bir yere aktarılmasını, herhangi bir sebeple farklı yerlerden bu bilgilere ulaşılmasını sağlayan ve ekonomik kurum ve kuruluşları da içinde barındıran bir sistem ve/veya teknoloji bütünü olarak tanımlanmaktadır (Wangwe, 2007: 1; Ceyhun ve Çağlayan, 1997: 16; Akın, 2001: 121; Özdemir, 2016: 408). BİT’ler sabit ve mobil telefon, televizyon, radyo, video ve tele-konferans, sesli ve görüntülü konuşma, faks, internet ve internet ağları gibi birçok bağımsız medyayı kapsayan teknoloji bütününden oluşmaktadır (Wangwe, 2007:1).

Bu kapsamda, iletişim araçlarıyla bilgiye ulaşım/erişim imkânı sağlayan teknolojiler bütünü olarak tanımlanmakta olan BİT, ekonomik dönüşüm ve değişimin yanında toplumsal ve sosyal dönüşümünde en önemli yapı taşı haline gelmektedir (Türedi, 2012: 18). Nitekim teknolojik anlamda süregelen değişim sadece kendi alanıyla sınırlı kalmayıp, bütün sektörlerde de değişimin etkisi ve kuvveti görülmektedir. Sözü edilen değişim/dönüşümün etkileri hizmet ve üretim alanından harekete geçip tüketim süreçlerini de içine alan toplumsal yaşamda da kendini hissettirmekte (TMMOB, 2011), bu nedenle insanların yaşamlarına başka bir deyişle sosyal sermayeye pozitif katkılar sunmaktadır. Böylelikle BİT’in kullanıldığı alanlara çeşitli örnekler verilebilmektedir. Teknolojinin ürün ve hizmet alanında, üretim ve dağıtımda süreçlerinde kullanılması, yeni mal ve hizmetlerin oldukça düşük fiyatlarla

üretip satışının yapılması, kamu kurum ve kuruluşlarında kullanılması, daha kaliteli, daha etkin ve oldukça şeffaf bir kamu yönetim anlayışının benimsenmesi, işgücü piyasası kapsamında değerlendirildiğinde, yeni meslek ve iş kollarının ortaya çıkması, eğitim ve sağlık alanında değerlendirildiğinde, daha etkili tedavi yöntemleri ve hızlı öğrenme tekniklerinin benimsenmesi, finans piyasası çerçevesinde bakıldığında ise yatırımcıların borsaları anında ve istediği yerde takip etmelerine olanak sağlaması olarak belirtilmektedir (Türedi,2013;299). Bunlara ilaveten teknolojik yenilikler ve altyapılar kaynak ve yöntemlerden en uygun şekilde yararlanılmasına zemin hazırlamakta ve sanal hareketlilik, e-ticaret, e-posta, e-devlet ve online bankacılık gibi birçok işlem için maliyetleri azaltıp zaman ve mekandan da tasarruf sağladığı bilinmektedir. Bu ve buna benzer şekilde her alanda teknolojinin yaygın bir kullanım alanına sahip olması ve derin etkiler bırakması, BİT'in büyüme ve kalkınma stratejilerine sahip ülke/ülke gruplarının üzerinde önem arz eden bir faktör olarak öne çıkmasına ortam hazırlamaktadır. Bununla beraber ülke/ülke gruplarının sahip oldukları BİT altyapılarını sürekli olarak geliştirip ve değiştirmeye teşvik etmektedir.

### **1.3.3. Bilgi ve İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Büyüme**

Ekonomik büyüme bilindiği üzere, iktisadi düşünce evrimi içerisinde ve birbirini izleyen ekollerin hepsinde önem arz etmekte ve bu sebepten iktisadi hayatın hemen her döneminde çokça tartışılan ve araştırılan konuların başında yer almaktadır (Yalçınkaya, 2015: 1). Bu nedenle geçmişten bugüne gelişmişlik düzeyi farklılık gösteren bütün ülkelerin üzerinde önemle durduğu konuların başında, ekonomik büyümenin sağlanması ve yakalanan büyüme trendinin de sürdürülebilir kılınması gelmektedir.

Bu kapsamda ekonomik büyüme uzun vadede üretim kapasitesindeki artışlar olarak nitelendirilmektedir. Özellikle bir ekonomide birey başına düşen üretim faktörlerinin (doğal kaynak, sermaye, işgücü vb.) fiziki miktarlarının artması veya kullanılan faktörlerin ortalama verimlilik oranlarının yükselmesi olarak kabul edilmektedir. Genel bir tanımlama yapmak gerekirse; bir ülkede, üretim kapasitesinin artışıyla, toplumun ihtiyaç duyduğu mal ve hizmet üretiminde sürekli artışlar ekonomik büyüme olarak nitelendirilmektedir (Berber, 2019:4).

Nitekim ekonomik büyüme olarak bilinen, işgücü, fiziki ve beşeri sermayenin

yanında bilginin de yoğun bir şekilde kullanılması, başta gelişmiş ekonomiler olmak üzere gelişmekte olan ekonomilerde de makro düzeyde pozitif gelişmelerin meydana gelmesi ve bu gelişmelerin asıl sebebinin teknolojik ilerlemelerden kaynaklanması, bilgiyi önemli bir güç haline getirmektedir. Sürdürülebilir rekabet ortamında ve ekonomik büyümenin belirleyicileri arasında kilit unsur haline gelen bilgi, aynı ölçüde gelişen teknolojilerle yaşanan küreselleşme de ülke ve/veya ülke grupları arasında etkileşim ve iletişimin artmasına, böylelikle entegre bir dünya ekonomisinin meydana gelmesine zemin hazırlamaktadır. Entegrasyon döneminde elde edilen bilginin yayılmasını sağlayan en önemli güç ise bilgi ve iletişim teknolojileri olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle bu teknolojiler sosyal ve ekonomik hayatta yayıldıkça etkileri de bir o kadar yadsınamaz hal almaktadır (Güz, 2019:90).

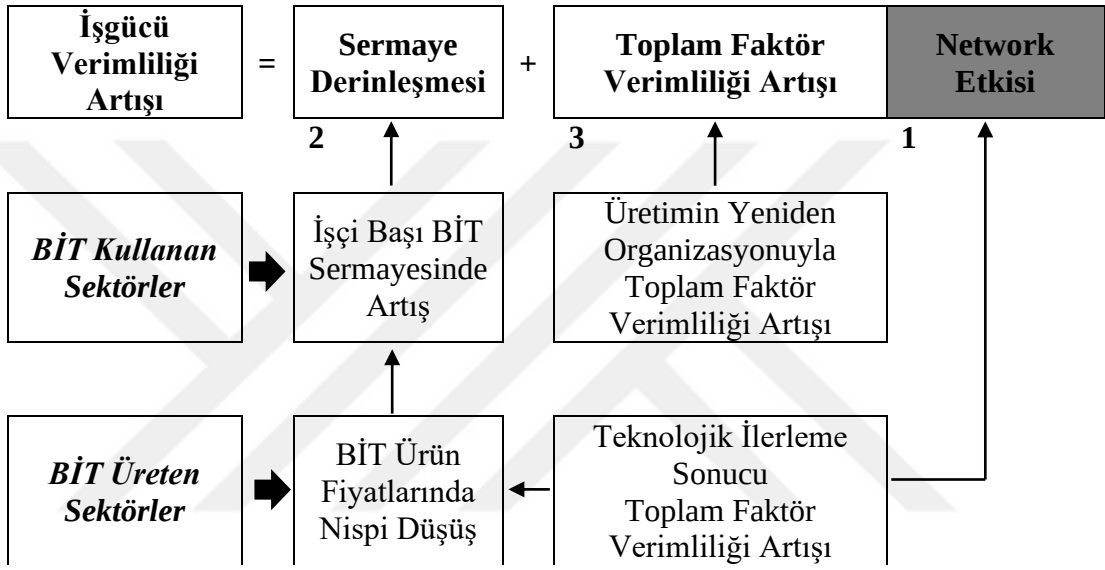
Bu doğrultuda BİT'in, yaygın olarak kullanılması internet ağları yardımıyla, mal üretim sürecinin hızlanmasına hizmet sürecinin de daha etkin ve verimli olmasına sebep olmakla beraber gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun ülkelerin rekabet gücü elde edebilmeleri ve dünya sıralamasında üst sıralarda yer alabilmelerine pozitif bir büyüme performansı yakalamalarına ve bunu sürdürülebilir hale getirmeye zemin hazırlamaktadır.

Bu kapsamda bilgi ve iletişim teknolojileri, Şekil 1'de gösterildiği üzere, BİT üreten sektörlerde Toplam Faktör Verimliliğinin (TFV) büyümesine, sermaye derinleşmesi ve yeniden yapılanmasına BİT kullanımı yoluyla TFV büyümesi olmak üzere üç kanaldan verimlilik oranında artışa zemin hazırlamakta ve ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir (Zhen-Wei Qiang ve Pitt,2004:4).

İlk olarak, BİT devrimi, kısmen hızlı teknolojik ilerlemenin yönlendirdiği BİT üreten endüstrilerdeki yüksek TFV büyümesinden oluşmaktadır. Bu devrimin temel özelliği, yeni BİT ürünlerinin hızla artan bilgi işlem gücü olarak ifade edilmektedir. Özellikle, “*Moore Yasası*” geçerli olduğu sürece bellek yongaları, her 18 ayda bir hesaplama güçlerini ikiye katlamaktadır. Bu tür performans artışları, BİT üreten sektörlerdeki hızlı TFV büyümesine eşdeğerdir ve bu da ekonominin ortalama TFV büyümesini artırmaktadır.

BİT'in üretkenliği etkileyebileceği ikinci kanal, BİT'e yapılan daha yüksek finansal yatırım seviyelerinin düşük fiyatlı yeni ürünleri bireylere sunduğu zaman

dilimi olarak belirtilmektedir. Bu durum, işçi başına reel sermaye stokunda bir artışa yol açabilmektedir. Başka bir ifadeyle, BİT ile ilgili sermayenin ekonomi genelinde derinleşmesine (marjinal sermaye maliyetinin düşmesine işaret eder) yol açabilmektedir. BİT'in diğer sermaye (ve emek) biçimlerinin ikamesi olduğu ölçüde, ekonominin genel çıktısını genişletmek için üretken kaynakları serbest bırakmakta ve tamamlayıcı olduğu ölçüde mevcut sermaye stokunun ve emeğin üretkenliğini yükseltmektedir.



**Şekil 1: Bilgi İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyüme Etkileme Kanalları**

Zhen-Wei Qiang ve Pitt (2004) BİT'nin üretkenliği etkileyen söz konusu kanallardan üçüncünün karakterize edilmesinin daha zor olduğunu ifade etmektedir. Buna karşın, en derin ve uzun vadeli etkilere sahip olan kanalın bu olduğu ifade edilmektedir. BİT'teki ilerlemeler, mal ve hizmetlerin nasıl yaratıldığını ve dağıtıldığını önemli ölçüde yeniden düzenleme potansiyeline sahiptir. BİT uygulamaları yeni pazarlar, yeni ürünler ve toplumun nasıl işlediğini organize etmenin yeni yollarını yaratabilir - daha önce elektrik motorunun, telefonun ve bilgisayar çipinin yaptığı gibi. Bu teknolojik gelişmelerin, yalnızca BİT üreten bir sektörde teknolojinin iyileştirilmesinin faydalarına odaklanmak yerine, tüm ekonomiyi nasıl etkilediğine bakmak gerekir. Tüm ekonomideki bu tür dramatik teknolojik değişiklikler, doğal olarak TFV büyümesini etkiler ve BİT'in üretkenliği teşvik etme

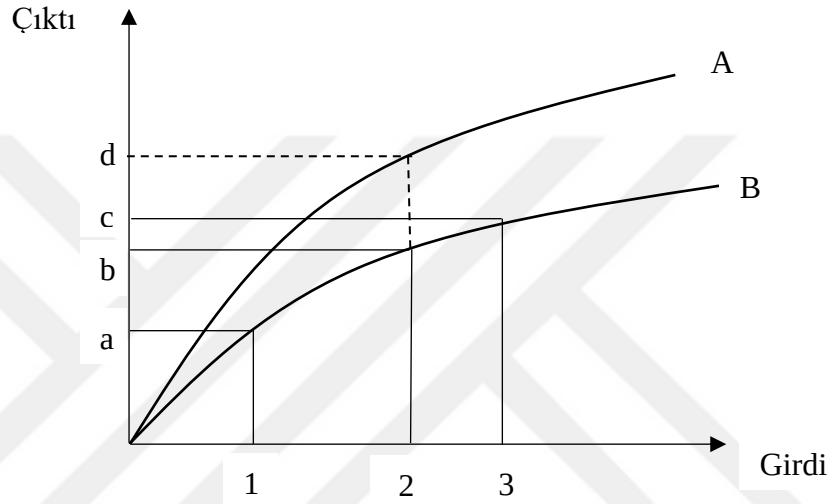
potansiyelini gösterir. BİT'in idari prosedürleri azaltılabileceği, bilgiyi ucuz ve verimli bir şekilde yayılabileceği ve mevcut modellerden daha üretken yeni iş modellerini tetikleyebileceği çok sayıda yol hakkında çok şey yazıldığı bilinmektedir. Bu tahminler abartılı olsa da perakende, finansal hizmetler ve ulaşım gibi sektörler BİT kullanımından faydalanmaktadır.

#### **1.3.3.1. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanımı/Üretimi ve Ekonomik Büyüme**

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin bir ekonomide üretim girdisi olarak kullanılması ve/veya üretilmiş mal ve hizmetlerin değişimi ve gelişiminde kullanılması, üretimin yenilenen organizasyonu sebebiyle firmaların ve karar alıcı grupların, kar ve verimlilik oranlarında artış meydana getirmektedir. Dolayısıyla bu durum ekonominin tamamında Toplam Faktör Verimliliğinin (TFV) artmasına yol açmakta, işgücündeki artış nedeniyle de ekonomik büyümeyi dolaylı olarak etkilemektedir. Başka bir ifade ile BİT'in, üretim faaliyetlerinde kullanılması, bilgi akışını hızlandırarak mekân ve zaman faktörlerinden tasarruf edilmesine, düşük maliyetlerle daha kısa sürede mal ve hizmet üretilmesine zemin hazırlamaktadır. Ekonominin genelinde bilgi ve iletişim teknolojileri TFV ve işgücünde artış meydana getirerek, ekonomik büyümeyi de pozitif etkilemektedir (Bongo, 2005:1).

BİT'in yaygın bir şekilde kullanılması, verimlilik artışının yanı sıra fiziki ve beşeri sermaye birikimini de artırdığı anlaşılmaktadır. Bu durumun ekonomide, pozitif dışsallıklar yaratması, işlem maliyetlerinin çok düşük olması, beyaz yakalı olarak geçen bilgi işçilerinin yüksek verim sergilemeleri, yeniliklerin çok daha hızlı olması ve ağ etkinliklerinin yaygın olması, ekonomik büyümeyi olumlu etkilemektedir (Moradi ve Kebryaee, 2009:1). Başka bir ifadeyle BİT'in yoğun kullanımı, nitelik olarak işgücünü geliştirmekte, özellikle bu teknolojileri kullanıp üreten diğer sektörlerde de önemi azımsanmayacak ölçüde yatırımların olduğu anlaşılmakta, böylelikle fiziki ve beşeri sermayeye katkılar sağlarken ekonomik büyüme trendi üzerinde pozitif bir etki bırakmaktadır. Dolayısıyla BİT kullanımı sonucu ortaya çıkan pozitif dışsallıklar, kısa dönemde firma düzeyini etkilerken uzun dönemde ekonominin tamamına yayılmaktadır (Türedi, 2012: 24). Firmaların ulusal ve uluslararası ölçekteki bilgi ağlarına internet aracılığı ile ulaşması, herhangi bir ülkeden başka bir

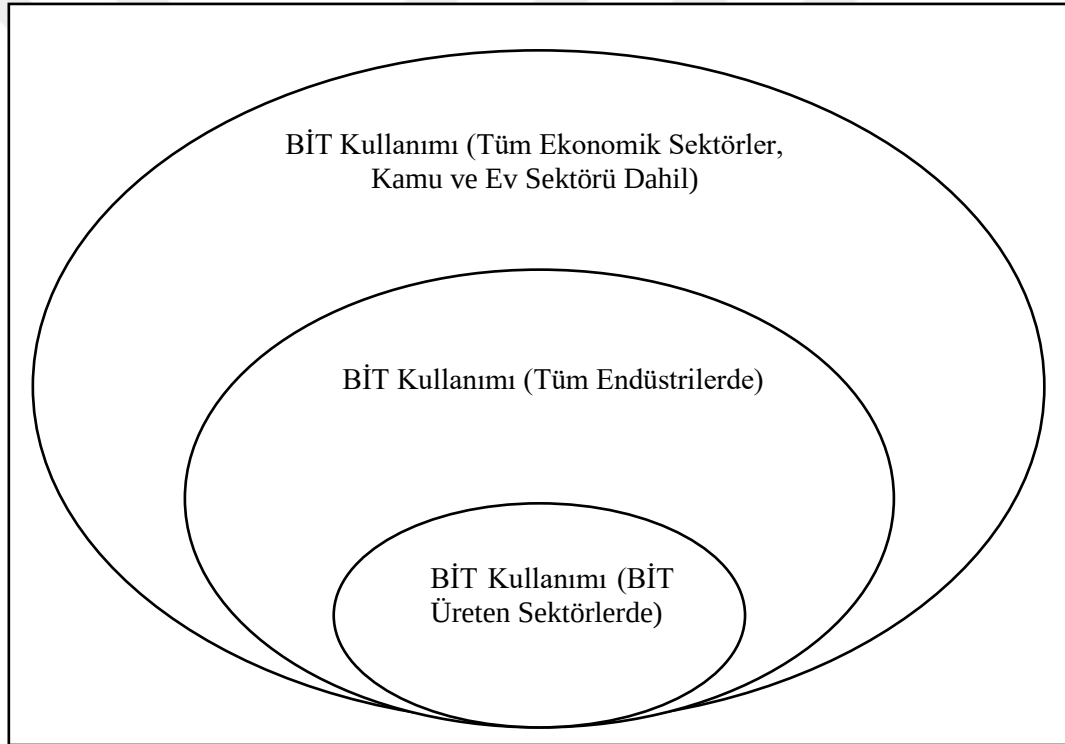
ülkedeki bilgiye ulaşma bilmek için zaman kaybının olmaması, istenilen bilgilere anında ulaşma bilmesine olanak sağlamaktadır. Üretim sürecinde ihtiyaç duyulan bilginin, firmalarca elde edilmesine imkân veren bu durum dışsallık olarak bilinmekte ve firmaların verimlilik oranlarını pozitif etkileyip büyümeyi hızlandırmaktadır (Saygılı, 2003:100) Bu kapsamda BİT kullanımının, üretim girdilerinde verimlilik düzeylerini arttırmak amacıyla çıktı düzeyini nasıl arttırdığı Şekil 2’de ele alınmaktadır (Abas, 2005).



**Şekil 2: BİT Kullanımının Verimlilik Yoluyla Çıktıyı Artırması**

Şekil 2’de görüldüğü üzere, üretimde kullanılan girdi miktarı (örneğin işgücü) 1 birimden 2 birime çıktığında, çıktı miktarının aynı düzeyde a’dan b’ye çıktığı görülmektedir. Girdi miktarı bir birim daha arttırıldığında çıktı miktarı da b’den c’ye çıkmaktadır. Yalnız girdi miktarı arttıkça verimlilik oranı azalmakta ve çıktı düzeyi azalarak artmaktadır. Başka bir ifadeyle, mevcut teknolojiler kullanımıyla gerçekleştirilen üretim, ilave her bir girdinin çıktı üzerindeki etkisini azaltmaktadır. Tam bu aşamada üretimde gelişmiş bir teknolojinin kullanılması, ilave girdilere gerek duyulmadan mevcut girdilerin verimliliğinin artacağını ve üretim fonksiyonunun A’dan B’ye yükselmesine sebebiyet vermekte ve böylelikle çıktı düzeyi b’den d’ye çıkarak verimlilik temelli büyüme gerçekleşmektedir (Abas, 2005:10). Diğer taraftan BİT’in ekonomik büyüme üzerindeki ikinci katkısı, bilgi teknolojilerinin mal ve hizmet üretimleriyle gerçekleşmektedir. Nitekim BİT, mal ve hizmetlerin üretiminde, hem talep ve verimlilik artışıyla hem de hızlı teknolojik gelişmelerle ekonomik

büyümeyle etkilediği anlaşılmaktadır. Bu kapsamda BİT'in, hem hayatın her alanında hem de ekonomik faaliyetlerde çok yoğun bir şekilde kullanım alanına sahip olması, ilgili teknolojilere ilişkin küresel ve bölgesel talebin, öbür mal ve hizmetlere kıyasla, daha hızlı artmasına zemin hazırlamaktadır (Wangwe, 2007: 14). Böylelikle artan talebi karşılamak amacıyla ilgili teknolojilere bağlı mal ve hizmet üretiminin artması, haliyle direkt olarak ekonomideki toplam üretimi pozitif etkilemekte başka bir deyişle ekonomik büyümenin artışı olarak ifade edilmektedir. Dolayısıyla BİT'in, mal ve hizmet üretiminde kullanılması ve bu teknolojilerin kullanıldığı alanlarda olduğu gibi, büyümeyle, hızlı teknolojik gelişmelerle gerçekleşen verimlilik artışı yoluyla kanıtlanmaktadır.



**Şekil 3:Ekonomide BİT Kullanımı ve Üretimi**

Bunun yanında Şekil 3'te görüldüğü üzere (Abas, 2005:4), BİT kullanımı ekonomik sistemlerdeki tüm endüstri ve sektörlerde (bilgi iletişim teknolojilerini üreten tüm sektörler de dâhil olmak üzere) söz konusu iken, başka bir deyişle bilgi teknolojilerini kullanan sektörlerin ekonomik birimlerdeki payı oldukça yüksekken bilgi teknolojileri üreten sektörlerin payı nispeten daha düşük düzeydedir. Bu nedenle uzun dönemde, BİT üretiminin verimlilik ve büyüme oranına katkısı, bilgi ve iletişim

teknolojilerinin kullanımıyla elde edilen katkıdan daha düşüktür (Ark vd., 2003a: 58; Pohjola, 2002: 394; Karaaslan ve Çelebioğlu, 2005: 6).

Bu kapsamda ekonomilerde BİT'i kullanan ve farklı amaçlara hizmet eden firmalar OECD tarafından "BİT kullanılan endüstriler" olarak nitelendirilmektedir. Söz konusu endüstrilerin sadece üretim odaklı olmadığı farklı çeşitlerde işletmeleri de kapsadığını belirtmektedir. Nitekim OECD, ticari ve finansal hizmetler toptan ve perakende gibi hizmet alt sektörlerini BİT'i kullanan endüstriler olarak kabul etmektedir. Bu sebeple BİT üreten ve kullanan endüstriler arasında bir miktar örtüşmenin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Güz, 2019: 95).

### 1.3.3.2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yatırımları ve Ekonomik Büyüme

BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde bıraktığı pozitif etki genel anlamda işçi başına düşen bilgi teknolojileri sermayesindeki artış olarak nitelendirilen, sermaye derinleşmesi ile açıklanmaktadır. Sözü edilen etki tıpkı sanayi devriminde yaşanan verimlilik artışına benzediği anlaşılmaktadır. Bilindiği üzere sanayi devriminden sonra üretim girdileri için kullanılan sermaye-emek dengesi uzun dönemde sermaye yönünde değişimler göstererek verimlilik oranını arttırdığı gibi, bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarının, başka bir ifadeyle BİT sermayesinin artış göstermesi, işgücü verimliliğini yükseltmekte ve mevcut işgücünde daha fazla katma değer yaratılmasına yol açmakta böylelikle direkt olarak ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir (DPT, 2006: 4).

Bununla beraber, BİT yatırımlarının sermaye derinleşmesi sonucunda gerçekleşen, üretim sürecinin ekonomik büyüme üzerindeki pozitif etkisi biraz gecikmeli olarak gerçekleşmektedir. Bunun asıl sebebi, mevcut teknolojilerin, fiziki alt yapıların ve işgücünün, yeni teknolojilere (yani yeni sermaye araçlarına), adaptasyonunun belli bir zaman gerektirmesindendir (EU, 2006: 2).

BİT yatırım olgusunun ekonomik büyüme üzerindeki etkisini üretim fonksiyonu yardımıyla göstermek mümkündür (Piatowski, 2003: 3-4; Karaaslan ve Çelebioğlu, 2005: 5-8; Samimi ve Ledary, 2010a: 3086-3087):

$$Y_t = Y(Y_t^{BIT}, Y_t^0) = A_t F(C_t, K_t, L_t) \quad (1.1)$$

Bilindiği üzere, Neo-Klasik üretim fonksiyonunda  $t$ : zamanı,  $Y$ : toplam katma değer olarak bilinen GSYİH'yı göstermekte,  $(Y^0)$  diğer üretimleri gösterirken,  $(Y^{BİT})$  ise mal ve hizmetlerin toplamından oluşmaktadır. Çıktılar:  $(Y_t)$ , BİT sermayesi:  $(C_t)$ , BİT dışı sermaye birikimi yani fiziki sermaye birikimi  $(K_t)$  ve işgücü  $(L_t)$  girdilerinden oluşan bir fonksiyon bütünüdür. Eşitlikte, TFV, ikame ve gelir etkisi nötr durumda veya  $A_t$  parametresi ile, çıktı seviyesini arttırıcı formda verilmektedir. Böylelikle sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanmasında bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarının önemli bir belirleyici olduğu anlaşılmaktadır.



## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE EKONOMİK BÜYÜME: TEORİK VE AMPİRİK LİTERATÜR

Bu bölümde Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler teorik ve ampirik literatür çerçevesinde değerlendirilmektedir. Bu çerçevede bölümde ilk olarak BİT ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler ekonomik büyüme teorileri çerçevesinde incelenmektedir. İkinci aşamada ise ilk olarak, BİT ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri konu edinen ampirik literatür uluslararası ve ulusal düzeyde ayrıntılı bir biçimde değerlendirilmektedir. Daha sonra ise literatürdeki uluslararası ve ulusal düzeyde bulunan çalışmalara ilişkin literatür, kullanılan BİT değişkenleri, üzerine çalışılan ülke/ülke grupları, inceleme dönemi, kullanılan ekonometrik yöntem ve ulaşılan sonuçlarıyla özetlenmekte ve değerlendirilmektedir.

#### 2.1. Bilgi ve İletişim Teknolojileri -Ekonomik Büyüme: Teorik Literatür

Çalışmanın üçüncü bölümünün ilk kısmında, Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler sırasıyla, Klasik, Keynesyen, Neo-Klasik ve İçsel Büyüme Teorileri çerçevesinde incelenmektedir.

##### 2.1.1. Klasik Büyüme Teorisi

Bilindiği üzere Klasik Büyüme Teorisinin, İngiltere'nin sanayileşme döneminde sanayi kesiminin tarım kesimine karşı güçlenmesini sağlamak için oluşturulduğu kabul edilmektedir (Kaynak, 2011: 33). Klasik büyüme modeli gerçek dünyadaki gelişmeleri doğru olarak modelleştiremediği halde sistemli olarak ilk büyüme teorisi olduğu için önem arz etmektedir (Acar, 2002: 65-66). Söz konusu teoriyi, literatürde klasik iktisatçılar olarak bilinen Adam Smith (1776), Thomas Maltus (1789), David Ricardo (1817) daha sonraki dönemlerde ise Karl Marx (1876) ve Schumpeter (1911) gibi düşünürlerin ortaya çıkardığı ve şekillendirdiği bilinmektedir.

Bu kapsamda Klasik Büyüme Teorisi birçok sayıda düşünürün fikirleriyle beslenerek gelişim göstermekte ve bu düşünürlerin fikirlerini yansıtmakla beraber, Adam Smith ve David Ricardo'nun teoriye başlangıç düzeyinde katkılarının büyük bir

önem arz etmesi nedeniyle klasik büyüme teorisi, Smith ve Ricardo'nun görüşleri çerçevesinde değerlendirilmektedir.

#### 2.1.1.1. Adam Smith

Klasik iktisat olarak da bilinen iktisadi düşünce siteminin pozitif ve normatif bir bilim olarak ortaya çıkmasına Adam Smith'in (1723 – 1790) öncülük ettiği bilinmektedir. Bu kapsamda Smith bulunduğu dönemin ekonomik koşullarını göz önünde bulundurarak 1776'da yayınladığı “*Ulusların zenginliği/Milletlerin Zenginliği*” (The Wealth of Nations) adlı kitabında ekonomik büyüme ile ilgili temel görüşlerini ortaya koymaktadır.

Bu kapsamda söz konusu eserinde Smith, “*Görünmeyen el*” teorisini ortaya koymakta Newton'un “*Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri*” kavramından esinlendiği belirtilmektedir. Oluşturduğu büyüme modeline göre Smith, yapısal olarak ekonomide iş bölümüne dayalı teknolojik ilerlemeler varsayımı altında emeğin verimliliğinin de artacağını belirtmektedir. Emek verimliliğinde meydana gelen bir artış, ekonomide hâsıla artışına ve dolayısıyla ülkenin refah düzeyinin iyileşmesine ve zenginleşmesine yol açmaktadır. Smith ayrıca, emeğin verimliliği hasılayı artırırken, pazarın da genişleyeceğini ve böylelikle talep oranlarının artacağını belirtmektedir. Smith, ekonomik sistemin rasyonel ve dengeli bir iş bölümü ile uzmanlaşarak, daha büyük bir pazar yapısına kavuşacağını ve böylelikle büyüme trendini yakalayacağını ifade etmektedir (Smith, 2016: 5-23).

Smith ekonomik büyümenin kaynaklarını, “*sermaye stoku*” ve verimli /verimsiz olarak nitelendirdiği “*emek*” olmak üzere iki ana kaynağa bağlamakla birlikte, üretimde kullanılan girdilerin iş gücü, toprak ve sermaye stoku gibi faktörlerden oluştuğunu ve ekonomik büyüme kapsamında olası bir büyümenin iş bölümü ve uzmanlaşmanın yanı sıra makineleşme ile ortaya çıkacağını savunmaktadır. Bu durum Smith tarafından, “*Üretim miktarında meydana gelen bu büyük artış, iş bölümü sayesinde olmaktadır. İş bölümü sayesinde aynı miktar işçi daha çok üretme imkânına kavuşur. Bunun üç sebebi vardır: Birincisi; her işçinin mahareti atar, ikincisi; bir işten diğerine geçerken kaybedilen zaman şimdi tasarruf edilir ve sonuncusu; makineleşme işçinin işini kolaylaştırır ve verimliliği artırır*” şeklinde ifade edilmektedir (Adelman, 1972: 26).

Diğer taraftan klasik iktisatçılar zamanında milli gelir muhasebesi henüz gelişmemiş olduğundan, Smith'e göre ülkelerin servetlerinin artması ve milletlerin zenginleşmesi ekonomik büyüme niteliği taşımaktadır. Dönemin şartlarına göre mübadele için üretim yapılan bir ekonomide, ulaştırma, haberleşme ve serbest piyasa koşulları altında belirlenen piyasa büyüklüğü, iş bölümüne yol açtığı belirtilmekte ve verimli emek harcanan iş bölümünde milletlerin zenginliğinin artacağı da vurgulanmaktadır (Bocutoğlu, 2012: 65). Bu kapsamda Smith'in büyüme mekanizması, “*Fazla Kaynak → Düşük Sermaye Stoku → Yüksek Kar Oranı → Sermaye Stoku Artışı → İşgücü Talebi Artışı → Ücret Hadlerinin Artışı → Sermaye Stoku ve Nüfusun Maksimuma Ulaşması → İKTİSADİ BÜYÜME*” şeklinde formüle edilmektedir (Berber, 2006: 58).

Bu doğrultuda klasik teoride ekonomik büyüme için gerekli şartları, “*Toplumsal ve kültürel çevre, politik yönetim, teknik yeniliklerin yapılması ve uygulanmasına elverişli şartlar, piyasanın yeterliliği ve genişliği ile piyasa ekonomisinin varlığı*” ile açıklamakta ve sıralanan bu etkenlerin ekonomik büyümeyi sağlayacağına ve böylelikle devletin ekonomiye müdahalesine gerek kalmayacağını belirtmektedirler. (Kazgan, 1993: 100). Bu kapsamda, ekonomik büyümenin kaynağını sadece servet birikimini baz alarak ve iktisadi kaynakları yerinde kullanarak değil, tarım, ticaret, üretim faktörlerinin genişletilmesi ve dış ticaret ağlarının güçlenmesinin de ekonomik büyümenin kaynakları arasında yer aldığını belirtmektedirler (Bocutoğlu, 2012: 51). Ekonomik büyümenin ve toplumsal refahın üretim artışına bağlı olduğunu, bu yüzden ekonominin arz yönüne ağırlık verilmesi gerektiğini ve “*Her arz kendi talebini yaratır*” bakış açısı toplam talep kavramını geri plana atmaktadır (Savaş, 1994: 182).

Sonuç olarak Smith, kar amacı güden girişimcilerin yatırım ve tasarruflarıyla sağlanan sermaye birikiminin, iş bölümü ve uzmanlaşmayla beraber oluşan teknik ilerlemeler vasıtasıyla büyümeye katkı sağladığını belirtmekte ve bu durumu, “*Elindeki sermayeyi, işçilerin ve doğal kaynakların idamesi için kullanan kimse, en üstün iş bölümünü yarattığı gibi işçilerini en iyi makinelerle de donatır. Bu şahsın bu alandaki başarısı bir taraftan sahip olduğu kapitalin miktarına diğer taraftan da istihdam ettiği işçi miktarına bağlıdır.*” sözleriyle ifade etmektedir (Smith, 1937: 260).

### 2.1.1.2. David Ricardo

Diğer önemli klasik iktisatçı David Ricardo, “*Politik Ekonomi ve Vergilendirme İlkesi Üzerine*” (On The Principle of Political Economy and Taxation) adlı, 1817 yılında yayınladığı çalışmasında bölüşüm teorisi üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Ricardo bölüşüm teorisiyle, iktisat alanında ilk ve önemli katkıları sağlamakla beraber, emek sermaye ve makine(teçhizat) ile topraktan elde edilen gelirlerin topluma bölüştürülmesi gerektiğini belirtmektedir. Ricardo toplumu üç ana sınıf olarak gruplandırmakta ve bu sınıfları, toprak sahibi, sermaye sahibi ve işgücü olarak açıklamaktadır. Ricardo, toprak sahibinin üretim sonucu elde edeceği geliri “*rant*”, sermaye sahibinin elde edeceği geliri “*kar*” emeğin yani işgücünün elde edeceği geliri de “*ücret*” olarak nitelendirmektedir. Ricardo’ya göre ekonomik büyüme önce kendiliğinden başlamakta daha sonra ekonomi durgunluğa girmekte ve dış ticarete karşılaştırmalı maliyetler ve/veya karşılaştırmalı üstünlükler teorisine dayanılarak, üretim miktarında nispi artışla ekonomik büyüme gerçekleşmektedir (Özgüven, 1988: 12-14).

Ricardo, iktisadi büyüme sürecinde, klasik büyüme teorisine üretim girdileri arasındaki bölüşüm süreçlerini belirleyen kanunları inceleyip, kendi adını taşıyan modeli kurmakta ve nitekim klasik büyüme teorisi “Ricardo Modeli” olarak da bilinmektedir (Kazgan,1993:98). Ricardo, modelinde teknolojik ilerlemenin azalan verimlere tabi olacağını belirtmekte bu durum Smith’in üretim fonksiyonuna benzer özellikler taşımaktadır. Ricardo’ya göre tarım sektöründe azalan verimler geçerliyken, imalat sanayinde artan verimler geçerli olmaktadır. Ricardo sonuç olarak, zaman içinde büyüyen bir ekonominin üretim kapasitesindeki artış haddi azalacağından ekonomi gerileyecek ve üretimin azalış hızının yavaşlayacağını belirtmektedir (Adelman, 1972: 46).

Bu doğrultuda birbirini takip eden teknolojik ilerlemeler ve tarımdaki buluşlarla, ekonomik durgunluk seviyesi kontrol edilmekte, azalan verimler etkisi teknik ilerlemelerle geciktirilmekte ve böylelikle teknik ilerlemeler yoluyla kârlar bir süre daha yükselmeye devam etmekte ekonomik durgunluk sürecine giriş hızı azalmaktadır (Ricardo, 1937: 71). Ricardo’nun büyüme teorisindeki temel bileşenlerini özetlemek gerekirse; Tam rekabet oranı ve tam istihdam düzeyi ile

beraber devletin ekonomiye müdahalesinin olmaması, tarım alanında azalan verimler söz konusuken sanayide artan verimlerin ön plana çıkması ve ücretlerin kısa dönemde emeğin arzına ve talebine bağlı olduğunu, uzun dönemde ise bu durumun asgari geçim düzeyine bağlı olduğuna değinmektedir (Özgüven, 1988: 12).

Bu kapsamda, klasik ekonomik büyüme modelleri teknik ilerleme veya teknolojik gelişmeler ekonomik büyüme üzerinden doğrudan etkiye sahip olmasa bile dolaylı olarak ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır.

### 2.1.2. Keynesyen Büyüme Teorisi

Keynesyen büyüme modelinin kurucusu olan John Maynard Keynes 1936 yılında yayımladığı “*İstihdam, Faiz ve Paranın Genel Teorisi*” (The General Theory of Employment, Interest, and Money), adlı kitabı Büyük Buhran olarak bilinen 1929 Dünya Ekonomik Krizi döneminde ortaya çıktığı ve 1960 yıllarına kadar pek çok devletin ekonomi politikalarına egemen olduğu bilinmektedir (Kumcu ve Eğilmez, 2005: 33).

Keynes ilgili çalışmasında devletin ekonomiye müdahalesinin varlığına değinmekte, devletin ekonomiye müdahale etme gerekliliğinin ardında yatan en önemli unsurun toplam talep yetersizliği olduğunu belirtmektedir (Han, 2006: 44). Özellikle Keynes’in ortaya koyduğu bir büyüme modeli olmamasına rağmen, yapmış olduğu çalışmalar ekonomi alanında önemli bir rol oynamaktadır. Böylelikle Keynesyen Büyüme Teorileri olarak bilinen teorilerin de Keynes’in klasik ekonomideki tam istihdam varsayımını reddeden görüşü ile başladığı kabul görmektedir. Bu doğrultuda Keynesyen büyüme teorisini ana başlıklar altında aşağıdaki şekilde özetlemektedir;

- Ekonomide tam istihdam dengesi tesadüfi bir dengedir ve sürdürülebilmesi için devlet müdahalesinin gerekli olduğunu savunmaktadır.
- Gerçekte fiyat ve ücretlerin, klasik iktisatçıların benimsediği gibi aşağı doğru esnek olmadığını savunmaktadır. (kurumsal düzenleme ve ekonomik olmayan sebeplerden dolayı).
- Ekonominin canlanması sadece talep politikalarıyla gerçekleştirilebilmekte çünkü “*Her Talep Kendi Arzını Yaratır*” ilkesi benimsenmektedir.

- Klasiklerden ayıran en önemli yönü ise devletin ekonomiye müdahalesinin kabul görülmesi ve tam istihdama ulaşmak isteyen ekonomilerin de bunu kabul etmeleri gerektiğini savunmaktadır. Nitekim devletin müdahalesi olmadan tam istihdama ulaşmanın mümkün olmadığı benimsenmektedir (Savaş, 1994: 191-206; Kumcu ve Eğilmez, 2005: 33; Han, 2006: 45).

Keynes'in kısa dönemli durgunluk için model kurması, uzun dönemde büyüyen bir ekonomi için çözüm yapmaması, modelin statik bir teori olarak görülmesine sebep olmakta, bu teorinin uzun dönemde dinamik bir teori olmasına yönelik görüşlerin ortaya çıktığı görülmektedir.

#### **2.1.2.1. Harrod-Domar Modeli**

Keynes'ten sonra Keynes'in fikirlerinden hareket eden, Roy F. Harrod (1939) ve Evsey D. Domar (1947) uzun dönemli dinamik bir büyüme modelini geliştirdikleri bilinmektedir. Harrod ve Domar tarafından yapılan çalışmalar ortalama aynı dönemde ve iki farklı çalışma olmasına karşın bu iki çalışmanın arasında çok fazla benzerlik olduğu için literatürde Harrod-Domar modeli olarak anılmasına sebep olmaktadır.

Keynes'in kısa dönemli statik analizinin uzun dönemli genişletmeye yönelik Domar modeli yatırımların ekonomi üzerindeki etkilerini daha geniş ve kapsamlı olarak ele almakta, Domar'a göre bir ekonomide yapılan yatırım harcamaları, ekonominin arz yönünü ilgilendiren kapasite arttırıcı etki ve ekonominin talep yönünü ilgilendiren gelir arttırıcı etki olmak üzere birbirinden farklı iki etki oluşturmaktadır (Berber, 2019: 139). Harrod modeline değinmek gerekirse; felsefi olarak Domar'ın modeli ile örtüşmekte fakat büyüme sürecinde yatırım-üretim ilişkisini açıklaması Domar modelinden farklılık teşkil etmektedir. Eksik istihdam düzeyinden yola çıkan Harrod (1939) tam istihdam düzeyinin sağlanmasını ve uzun dönemde büyümenin sürdürülebilir olması için ilgili büyüme oranlarını araştırdığı anlaşılmaktadır. Harrod modeli genel itibariyle geriye dönük bir analiz yapısından oluşmaktadır. Bu doğrultuda Harrod'un dengeli büyüme için gerekli olan şartları, önceki dönem geliri itibariyle planlanan yatırımların, içinde bulunan dönemde gerçekleşen tasarruflara eşit olması şeklinde özetlenebilmektedir (Berber, 2019: 155). Domar modeli olarak adlandırılan model ise geleceğe dönük analizler içermekte, içinde bulunan dönemde yapılan yatırımların gelecek dönemde veya dönemler itibariyle üretim miktarında meydana

getireceği artışlar dikkate alınmaktadır. Bu kapsamda Harrod-Domar modelinin temel varsayımları aşağıda başlıklar halinde özetlemektedir. ;

- Temel sorun ekonomi uzun dönemde nasıl tam istihdama ulaşır, bunun yöntemleri nelerdir
- Tek mal üreten bir ekonomi söz konusudur
- Teknik ilerleme varsayımı yok sayılmaktadır( teknoloji veri sayılmaktadır).
- Kamu harcamaların yok olduğu kabul edilmekte
- Fiyatlar genel düzeyi sabit varsayılmakta
- Ekonominin dışı kapalı olduğu belirtilmekte
- Sermaye stoku yıpranmamakta

Bu doğrultuda görüldüğü üzere Keynesyen model kapsamında Harrod-Domar modeli de dahil olmak üzere Keynesyen büyüme teorisinde teknik ilerlemeler veri kabul edilmekte ve teknolojik ilerlemelerin ekonomiye olumlu/olumsuz hiçbir katkıda bulunmadığı belirtilmektedir.

### **2.1.3. Neo-Klasik Büyüme Teorisi: Solow – Swan Modeli**

Bilindiği üzere genellikle Solow modeli olarak nitelendirilen Neo-Klasik büyüme teorisinin çıkış noktası, birbirinden bağımsız olarak 1956 yılında, Robert Solow ve Trevor Swan tarafından geliştirilen bir model olarak literatüre girmektedir. Solow, “*Ekonomik Büyüme Teorisine Bir Katkı*” (A Contribution to the Theory of Economic Growth) adlı çalışmasında, Harrod-Domar modelinin sabit emek ve sermaye oranı varsayımına eleştirel bir bakış açısı getirmekte ve modeli üretimde emek ve sermayenin ikame edilebileceği varsayımına dayandırmaktadır (Solow, 1956: 65). Swan ise, “*Ekonomik Büyüme ve Sermaye Birikimi*” (Economic Growth and Capital Accumulation) adlı çalışmasında Neo-Klasik yapıda bir üretim fonksiyonundan yararlanarak, sermaye oranı ve çıktı düzeyi ile büyüme arasındaki ilişkiyi ele aldığı bilinmektedir. Literatürde çoğunlukla Solow modeli olarak bilinse de, Neo-Klasik büyüme teorisinin Solow-Swan modeli olarak da benimsendiği gözlemlenmektedir.

Bu doğrultuda, işgücü ve nüfus oranındaki artış ile içermemiş teknolojik değişme modele dışsal olarak eklenmekte ve verimlilik değişimleri veya sermayedeki

üretkenlik dikkate alınmamaktadır (Ercan, 2002: 130). Solow tarafından geliştirilen ekonomik büyüme modeli aşağıdaki denklemle ifade edilmektedir (Solow, 1957: 312);

$$Y(t) = f[K(t), A(t), L(t)] \quad (2.1)$$

Söz konusu denklemde, Y= Gelir, K= Fiziksel ve Maddi Sermaye, L= Emek, A= Bilgi veya işgücü etkinliğini temsil etmektedir. Görüldüğü üzere Solow büyüme teorisi dört değişken üzerine kurulmakta ve Neo-Klasikler olarak bilinen iktisatçıların önceliği, gelir düzeyi veri iken, fiyat mekanizması sayesinde, piyasanın ve bireylerin davranış biçimlerini düzenleyen ve/veya geliştiren bir araç niteliği taşıdığını kanıtlamaya çalışırken, tam rekabet piyasası ortamında geliştirilen varsayımlar çerçevesinde, normatif bir büyüme modelini ortaya koymaktır. Ele alınan modelin normatif niteliği taşımasındaki temel sebep, dengelerin etkin ve optimal olarak nitelendirilmesinden kaynaklanmaktadır (Guerrien,1991: 54-138). Böylelikle Neo-Klasik büyüme modeli, ekonominin tam istihdama ulaşması için gerekli dinamikleri barındırmaktadır (Yülek,1997: 89-105).

Nitekim modelin temel varsayımları arasında sermaye stoku ve verimlilik ilişkisi bulunmakta, birim başına girdi olarak kabul edilen emek miktarı ile çıktı miktarı arasındaki ilişkiyi ele almaktadır. Bu kapsamda, kişi başına sermaye miktarı oranı ne kadar artarsa, Reel GSMH artış oranı ve kişi başına gelir o kadar hızlı ve aynı oranda büyüyeceğine değinilmektedir (Parasız,2003:131). Modelin azalan verimler kanununa dayanması, büyümeyi etkileyen unsurlar olarak bilinen, teknolojideki değişim oranı ve nüfus artış oranı çok önemli olsa da bu iki unsur modeli dışsal olarak ve/veya üretim fonksiyonunun dışında etkilediğine değinilmektedir (Acar,2002:125; Bulut,2009:26-27).

Solow modelinin bileşenleri kısaltıldığında üç unsur üzerinden büyüme kaynakları gösterilmektedir (Yeldan, 2011: 135).

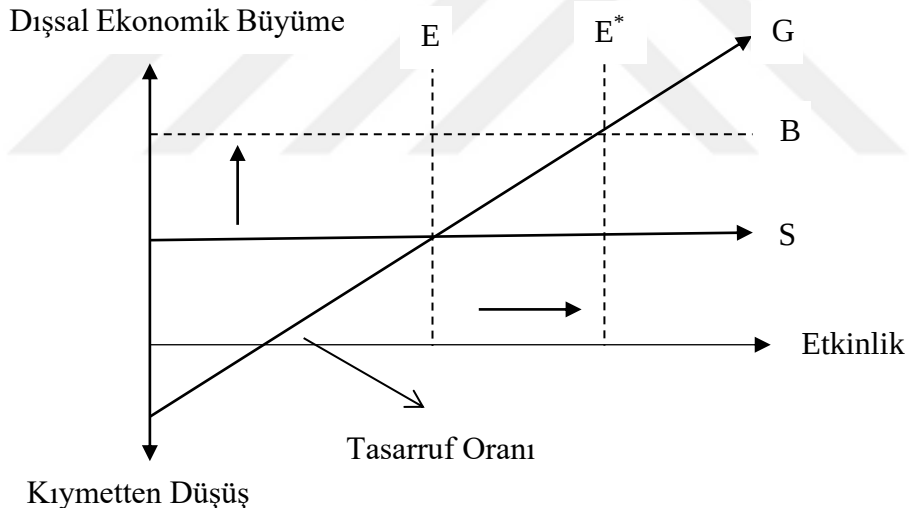
$$gY = gA + \alpha gK + (1-\alpha)n \quad (2.2)$$

İlgili eşitlikte, teknolojik ilerleme gA ile gösterilirken, sermaye stoğundaki büyüme oranı gK ve emek arzındaki büyüme n ile gösterilmektedir. Teknolojik ilerlemelerin büyüme oranına ise teknolojik ilerlemeyi temsil eden (gA) yalnız

bırakıldığın da elde edilmektedir.

$$gA = gY - \alpha gK - (1-\alpha)n \quad (2.3)$$

Bu kapsamda teknolojik ilerlemelerin, ekonomik büyüme üzerindeki etkisi aşağıda Şekil 4'te gösterilmektedir. Şekilde Solow artığını temsil eden S doğrusu, teknolojik anlamda bir ilerleme olduğu zaman yukarı doğru kaymakta, Harrod-Domar denklemini temsil eden G ve S doğruları, ekonomik büyümenin daha yüksek olduğu B noktasında kesiştiklerinde sermaye/çıktı oranı artmaktadır. Şekilde ilk denge olan ve S ile G doğrularının kesiştiği ve dikey eksene paralel olan E doğrusu etkinlik oranını temsil etmekte, teknolojik gelişmelerden kaynaklanan ekonomik büyüme oranını temsil eden doğrular E\* noktasında yeni dengeye ulaşmaktadırlar. Bu doğrultuda B noktasında yeniden uzun dönemli ekonomik büyüme sağlandığı görülmektedir (Parasız, 2003:141).



**Şekil 4:Neo-Klasik Modelde Teknolojik İlerleme ve Ekonomik Büyüme**

Bu çerçeve içerisinde, Neo-klasik büyüme teorisini maddeler halinde özetlenirse aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır:

- Ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanmaktadır (azalan verimler kanunu),
- Sermayenin marjinal verimlilik oranı azalan bir yapıdadır,
- Yatırım fonksiyonu bağımsız bir yapıdadır,
- Faktörler arasında ikame oranı vardır,

- Nüfus artış oranı dışsal olarak belirlenen sabit bir hızla büyür (Kibritçioğlu,1998:215).

Solow geliştirmiş olduğu büyüme teorisine göre, ekonomik büyümenin açıklanmayan kısmını, teknolojik gelişmelerden kaynaklandığını savunmakta ve emek ile sermayeyi içerisinde barındıran iki faktörlü bir üretim fonksiyonunda açıklanamayan üretim miktarındaki artış kısmının teknolojik değişimlerden kaynaklandığını ve buna da Solow tortusu denildiğini belirtmektedir (Parasız, 2003: 392). Böylelikle uzun dönemde durağan durumda olan işgücü, işgücü etkinliği ve sermaye aynı oranda büyümekte ve hükümetler politikalarıyla veya hane halkları davranışları ile ekonomik büyüme oranına müdahale edememekte veya değiştirememekte, bundan dolayı dışsallığın söz konusu olduğu vurgulanmaktadır. Solow-Swan modelin genel varsayımlarına değinmek gerekirse;

- Modelde tek sektörlü bir ekonomik yapı ele alınmaktadır
- Tek bir mal ele aldığından modelde dış ticaret olgusu bulunmamaktadır
- Teknolojik değişim ve gelişmeler tamamen dışsal olarak kabul edilmektedir
- Ölçeğe göre sabit getiri varsayımını taşımaktadır
- Sermaye ve emekte azalan verimler kanunu kabul görmektedir
- Üretim faktörleri arasında ikame bulunmaktadır
- Piyasalar kusursuz bir şekilde işlemektedir (faktör piyasaları)
- Yakınsama hipotezi benimsenmektedir
- Yatırım sahipleri ve tasarruf sahipleri aynı kişilerden oluşmaktadır (Jones,2001:18-19; Berber,2019:163-170).

Bu doğrultuda toplumların üretim yöntemleri hakkında bilgi sahibi olmak için iş gücünün etkinliğine bakılmakta ve mevcut teknoloji geliştikçe işgücü etkinliğinin arttığı anlaşılmakta, teknolojik gelişmenin çalışan başına çıktı oranında artışlar sağladığı ve toplumların sürdürülebilir büyümeyi yakaladıkları vurgulanmaktadır. Daha aksi bir durumda toplumlar yüksek oranda tasarruflarla ekonomiler sadece durağan duruma erişinceye kadar büyümeyi sağlayabilmekte ve ekonomi durağan duruma eriştiğinde ise ekonomik büyüme sadece teknolojik gelişme oranına bağlı olmaktadır. Bundan dolayı Solow modeline göre sadece teknolojik gelişme, sürekli biçimde artan yaşam standardını ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi sağlamaktadır

(Mankiw, 2010: 248).

#### 2.1.4. İçsel Büyüme Teorisi: AK Modeli

Teknolojik ilerlemenin modele dışsal olarak alındığı Solow'un ekonomik büyüme modeline değinildikten sonra çalışmanın bu bölümünde içsel büyüme modellerinden bahsedilmektedir. İçsel büyüme teorisinin temellerinin Romer (1986)'in ve Lucas (1988)'in çalışmalarına dayandığına dair görüş birliği bulunmaktadır (Pack 1994, 55; Grossman ve Helpman 1994, 27; Solow 1994, 45; Fine 2000, 245).

İçsel büyüme teorisinde Romer'in 1990 yılındaki çalışmasında kurduğu ve teknolojik değişmeyi hesaba katarak, teknolojik değişimin ana kaynağına içsel bir açıklama getirmeyi amaçlayan, tek sektörlü Neo-Klasik bir model olarak tanımlamaktadır (Romer, 1990: 99). Romer, Arrow'un 1962 yılında yayınladığı çalışmasında devamlı olarak vurguladığı "*Learning by Doing/ yaparak öğrenme*" kavramından hareketle, çalışmasında her bir ülke için araştırma ve geliştirmede çalışan beşeri sermayenin, tüm dünya ekonomilerindeki beşeri sermaye oranıyla beraber hesaba katmakta, araştırma ve geliştirmede çalışan beşeri sermayenin, ekonomik büyümenin itici gücü olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Buna ilaveten sonuç kısmında gelişmemiş ülkelerin gelişimini engelleyen faktörlerin başında düşük beşeri sermayenin olduğunu belirtmektedir (Romer, 1990). Lucas'da 1988 yılında yayımlamış olduğu makalesinde, içsel büyüme ile dışsalılıkları birleştiren bir modelden hareketle, beşeri sermaye ve yatırımların ekonomik büyüme ile olan ilişkisine değinmektedir. Modelde Lucas; beşeri sermayeyi, emek ve fiziksel sermaye gibi diğer girdilerin verimlilik oranlarını arttıran ilave bir üretim faktörü olarak ele almakta ve buna göre verimliliği arttırmanın tek yolu işgücü, makine /teçhizat ve iş aletlerini verimli kullanmadan kaynaklandığını belirtmektedir. Modelde iktisadi büyümenin sürükleyici gücü ve yatırım yapma güdüsü, beşeri sermaye olduğu belirtilmekte uzun dönemli büyümeyi etkileyen temel unsurun beşeri sermayedeki etkinlik olduğunu belirtilmektedir. Kişi başına büyüme oranında yavaşlama olduğu durumda beşeri sermayenin marjinal verimliliğinin sıfıra yaklaştığından kaynaklandığı belirtilmektedir (Kaynak, 2011: 217).

Bu çerçevede, Romer (1986) ve Lucas (1988) çalışmalarıyla benimsenen AK

modeli şöyle ifade edilmektedir; (Berber, 2019: 203)

$$Y = AK \quad (2.4)$$

Söz konusu AK modeli,  $Y = AK^\alpha L^\beta$  Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonundan esinlenerek türetilmektedir. Denklemden,  $\alpha + \beta = 1$  (ölçeğe göre getirilerin sabit olması) ve  $\alpha = 1$  varsayımları altında  $Y=AK$  üretim fonksiyonuna ulaşılmaktadır. Yatırım ve tüketim malı olmak üzere iki faktörden oluşan AK modeli fonksiyonunda A, pozitif bir sabit olarak ekonominin teknoloji düzeyini gösterirken K ise, ekonomideki sermaye stokunu göstermektedir. Aslında K fiziki ve beşeri sermaye stokunu temsil etmekte ve AK modelinde sermaye stoku artarken sermayenin getirisinin azalmayacağı varsayımına dayanmaktadır. Model de özellikle azalan verimler kanununun olmadığı varsayımına dayandığından, yüksek sermaye stokuna sahip ülkeler yatırımlarını arttırıp ekonomik büyümeyi daha çok hızlandırdığını belirtmektedir (Berber, 2019: 203).

Diğer taraftan teknolojik gelişmeyi içsel olarak ele alan modelin kurucularından olan Lucas (1988) boş olmayan zamanlarını beşeri sermayeyi biriktirmek ve mevcut üretime katkıda bulunmak gibi iki şekilde harcadıkları varsayımı altında beşeri sermayenin dışsallık yarattığını belirtmekte, her bireyin daha çok verimli olmasının tek yolu daha çok beşeri sermaye birikimiyle olacağını belirtmektedir (Salvadori, 2003:18). Başka bir açıdan bakıldığında ve dışsallık söz konusu olmadığı durumlarda ise ölçeğe göre sabit getiri varsayımı olmakta, bu sebepten ötürü Lucas'ın içsel büyüme teorisi King ve Rebelo'nun modellerindeki gibi kâr oranı, kâr maksimizasyonu ve teknoloji tarafından belirlenmekte, önceden belirlenen kâr oranı ise büyüme oranının tasarruf-yatırım mekanizması tarafından belirlenmekte olduğu vurgulanmakta, bu açıklamalara ek olarak Lucas'ın da belirttiği gibi dışsallıktan bağımsız olarak içsel büyümenin pozitif olduğu savunulmaktadır (Salvadori, 2003: 19).

Nitekim içsel büyüme teorisi, ekonomik büyümenin ve ekonomik yapının kendi içinde yapılaşan faktörlerin birer sonucu olarak ele alınmakta (Acar, 2002: 127), faktörlerin sonuçları ise; ülkenin eğitim seviyesi, sağlık harcamaları, teknoloji politikalarının yanında ilgili ülkenin sahip olduğu sosyo-kültürel birikim vd. büyüme esasları arasında yer almaktadır. Ülkelerin büyüme performansları Ar-Ge

Bu kapsamda içsel büyüme modelleri, kısa dönemde hâsıla oranının büyüme hızı ve uzun dönemde makina teçhizat, beşeri sermaye ve alt yapı düzenlemelerine yapılan yatırımların önemine değinilmektedir (Parasız, 2003: 175-185). Böylelikle, ekonomik büyüme kapsamında iki yeni temel üzerinde durulmaktadır bunlar; “*bilgi birikimi*” ve “*beşeri sermaye*” olarak nitelendirilmektedir (Parasız, 2003: 175).

41

Söz konusu şekilde teknoloji T doğrusu ile ifade edilmekte ve iki ana eksen 45°'lik açıyla kesmekte ve içsel büyüme teorisinin genel özelliğini yansıtmaktadır. Bu doğrultuda, teknolojik ilerlemelerin yaparak öğrenmeye bağlı kişi başına çıktı oranının büyüme üzerindeki etkisine bağlı olduğu ifade edilmektedir. Bu bağlamda büyüme oranındaki artış ve/veya azalış teknolojik gelişim yolunun da değişebileceğini belirtmektedir. T doğrusunu ekonomik büyüme doğrusunu kestiği B noktası nüfusun büyüme oranını göstermektedir. T ve G doğrularının kesiştiği A noktası ise, teknolojik ilerleme ile ekonomik büyüme oranlarının değerini vermektedir. Bu kapsamda, ekonomik büyüme oranı dikey ekseninde OC mesafesi olarak gösterilmekte, nitekim OB mesafesi de nüfus artışına bağlı olmakta ve BC=CA üçgeni de teknolojik gelişimlerden kaynaklanmaktadır.

İçsel büyüme teorisini özetlemek gerekirse, nitelikli beşeri sermaye, fiziksel sermaye ve teknolojiden kaynaklandığı, nüfusun da büyüme üzerindeki etkisine değinildiği anlaşılmaktadır.

#### **2.1.4.1. Schumpetergil Büyüme**

Klasik büyüme, Keynesyen büyüme, Neo-Klasik büyüme ve içsel büyüme ile ilgili açıklamalardan sonra yine bir içsel büyüme modeli kapsamında olan Schumpeter tarafından geliştirilen büyüme modeline değinilmektedir.

Bilindiği üzere Schumpeter, 1911 yılında yayımladığı “*Ekonomik Kalkınma Teorisi*” (The Theory of Economic Development) adlı çalışmasında, yenilik/inovasyon kavramını ele almakta, böylelikle iktisat alanında önemli katkılarda bulunmaktadır. Ekonomik büyümenin temelinde yeniliğin belirleyici bir bileşen olduğunu savunan Schumpeter, girişim kavramının da yenilik kadar önemli olduğunu savunmaktadır. Yenilik, icat ve yaratıcı yıkım gibi kavramlarla ele aldığı büyüme modelinde teknolojik ilerlemeleri ön plana çıkarmaktadır. Yenilik/inovasyon, teknolojik rekabet ortamı, yaratıcı yıkım gibi bileşenlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerine değinmekte ve bu faktörlerin ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkilerinin varlığını öne sürmektedir (Schumpeter, 1982: 57-94). Schumpeter “*kullanılan üretim faktörlerinin miktarı ile üretim miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren üretim fonksiyonunun değiştirilmesi*” şeklinde dile getirdiği yenilik kavramını şu şekilde özetlemektedir. Schumpeter’e göre yenilik kavramı; yeni bir mal üretimi veya mevcut

bir malın değiştirilerek piyasaya sunulma süreci, yeni pazarların bulunması veya yeni üretim tekniklerinin bulunması, yeni hammadde ve/veya yarı mamul maddenin bulunması olarak nitelendirilmektedir.

Bu kapsamda Schumpeter'in yeniliği, “*yaratıcı yıkım*” olarak nitelendirdiği bilinmekte yeni bir ürünün üretilmesinin tüketiciler açısından iyi bir süreç olarak anılsa da piyasadaki mevcut üreticiler açısından kötü bir süreci oluşturmakta üretilen yeni ürünlerin, ürün yelpazesini geliştirdiği ve beraberinde piyasadaki mevcut üreticilerin pazar payını başka üreticilere kaptırdığını belirtmektedir. Böylelikle pazarda bulunan mevcut firmalar daha iyi ve yenisini geliştirene kadar piyasadaki en iyi ürün olarak üretilen ürün kalmakta teknolojik yeniliğin yaratıcı yıkımı olarak bu durumu açıklamaktadır. Gelişmenin arkasındaki gücü Schumpeter şöyle açıklamakta; eski bir ürünü değiştirerek veya yeni özellikler ekleyerek piyasaya yeni ürün olarak sunan veya bu konu hakkında fikre sahip olan bireyi girişimci olarak ele almakta ve ekonomik büyümenin ardındaki gücü Ar-Ge olarak belirtmektedir (Mankiw, 2010: 272). Çalışmanın ilerleyen bölümünde bu düşünce yapısını destekleyen iktisatçılardan Gene M. Grossman ve Elhanan Helpman'ın görüşlerine yer verilmesi planlanmaktadır.

#### **2.1.4.2. Grossman ve Helpman modeli**

İlgili çalışmanın bu bölünme kadar anlatılan büyüme modellerinde beşeri sermaye, fiziksel sermaye ve diğer faktörlerin sabit varsayıldığı veya bir noktadan sonra sabit olacağı varsaymandan hareket edilmekteydi fakat Grossman ve Helpman çalışmalarında ilgili faktörlerin sabit olmadıklarını ve sabit olmaktan çok uzak olduklarını belirttikleri bilinmektedir.

Bilindiği üzere Grossman ve Helpman çalışmalarında, bilgi sermayesi birikiminin teknolojik gelişmelerin önemli bir bileşeni olarak belirtmekte ve bu unsura göre teknolojiyi “*bilgi sermayesi aracı*” olarak nitelendirmektedirler (Grossman ve Helpman, 1994:4). Çalışmalarında teknolojiyi mal olarak belirten yazarlar, iki tip mal örneğinin varlığına değinmektedirler, bunlar;

- Teknolojinin paylaşım engeli olmayan bir mal olarak bilinmekte,
- Teknolojinin, patent, telif hakkı vd. yoluyla kısmen de olsa engellenebilen bir mal grubuna dahil olmaktadır (Gürek, 2006: 144).

Bu doğrultuda ilgili çalışmada inovasyon tabanlı sermaye birikimine değinilerek endüstride nihai mal üreten sektörler ve ara mal üreten sektörlerde veya her iki sektörde aynı anda kullanılabileceğini belirtmektedirler. Böylelikle ara mal üretiminde kullanılan teknolojik yeniliklerin fiziki sermayenin verimliliğini artırmakta içsel olarak ele alınan teknolojinin yatırımın kârlılığını artırmakta ve bunlardan hareketle inovasyon hem büyümeyi hem de sermaye birikimini teşvik etmektedir (Grossman ve Helpman, 1994: 35). Bu kapsamda teknolojik süreci dışarıda bırakan bir büyüme modelinin mantıksız ve tarih dışı olacağı görüşünde olana Grossman ve Helpman, teknolojik gelişmenin sermaye birikimini arttıracığına ve böylelikle ek yatırımlara teşvik edeceğini savunmaktadırlar. Bu sebeple ekonomik büyümeyi teknolojik yeniliklerden bağımsız olarak düşünülmemesi gerektiğini belirten araştırmacılar teknolojik gelişme için gerekli argümanlardan birinin de Ar-Ge olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar çalışmalarında teknolojik değişikliklerinin hızını ve yönünü belirleyen unsurların, yatırımın kârlılığını belirleyen yasal, kurumsal ve ekonomik çerçeveler olduğunu savunmakta, bu nedenle teknolojik bilginin de mülkiyet hakları gibi yasalarla korunması gerektiğini ve bu korunma sağlandığında kârlılığı olumlu açıdan etkileyeceğini belirtmektedirler (Grossman ve Helpman, 1994: 26-31).

#### **2.1.5. Teorik Literatürün Özetlenmesi**

İncelenen büyüme teorileri kapsamında; Klasik Büyüme teorisinde, Adam Smith ve David Ricardo ele alınmış olup, teknolojik ilerlemelerin ekonomik büyümeyi doğrudan da olmasa dolaylı olarak etkilediği belirtilmiştir.

Öte taraftan Keynesyen Büyüme Teorisinde, Keynes'in kısa dönemli statik analizinde teknolojik ilerlemeye değinmediği ve Keynesyen büyüme modelini uzun dönemli inceleyen Harrod-Domar modelinde de teknolojik gelişmelerin ekonomik büyümeyi etkilemediğine değinirken, teknolojik ilerlemeleri veri kabul etmişlerdir.

Neo-Klasik Büyüme Teorisine değinmek gerekirse, Solow ve Swan modelinde, teknolojik ilerlemeler modele dışsal olarak dahil edilmiş fakat teknolojik ilerlemeler sayesinde birim başına çıktı miktarında artışların olabileceği ve teknolojik ilerlemeler veri kabul edildiğinde ekonominin bir noktaya kadar büyüyeceğini ve daha sonra büyümenin sabit kalacağını belirtmişlerdir. Kısaca teknolojik gelişmelerin

ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu kanısına varmışlardır.

İçsel Büyüme Teorisine gelindiğinde ise Solow ve Swan modelinin aksine teknolojik ilerlemeler modele içsel olarak dahil edilmiş olup, teknolojik ilerlemeler ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. İçsel büyüme teorisinde nitelikli beşeri sermaye, fiziksel sermaye ve teknolojinin büyümenin belirleyicileri arasında olduğuna ve nüfus oranının da ekonomik büyüme üzerindeki etkisine değinilmiştir.

Son olarak ele aldığımız büyüme teorilerinden Schumpetergil Büyüme Modeline değinmek gerekirse, teknolojik ilerlemenin sermaye birikimini arttıracığına, ek yatırımları teşvik edeceğine değinen Grossman ve Helpman, teknolojik ilerlemeleri dışarıda bırakmanın mantıksız ve tarih dışı olduğunu savunmuşlardır.

## **2.2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri - Ekonomik Büyüme: Ampirik Literatür**

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri konu edinen ampirik literatür incelendiğinde, bu konudaki çalışmaların gelişmiş ülkelerde bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik açıdan öneminin anlaşılmasıyla birlikte 1990'lerden itibaren gelişim gösterdiği ve ekonomik faaliyetlerin küreselleşmesiyle birlikte 2000'li yıllarda hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde yoğunluk kazandığı görülmektedir.

Bu kapsamda ilgili literatür incelendiğinde BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri konu edinen öncü çalışmanın Oliner ve Sichel (1994) tarafından yapıldığı anlaşılmaktadır. Oliner ve Sichel (1994), ABD ekonomisinde 1970-1992 dönemine ait verileri kullanarak Neo-Klasik ve İçsel büyüme modelleri kapsamında, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini regresyon analizi yöntemi kapsamında, zaman serisi analiz metodolojisi ile incelenmektedirler. Bilgisayar donanımlarının BİT göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada yazarlar, inceleme döneminde BİT değişkeninin ABD ekonomisinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmaktadırlar. Bununla birlikte yazarlar çalışmalarında, inceleme döneminde içsel büyüme modeli kapsamında tahmin ettikleri modelde BİT değişkeninin Neo-Klasik büyüme modeline kıyasla pozitif yönde daha güçlü sonuçlar verdiğini belirlemişlerdir.

Oliner ve Sichel (1994)'in öncü çalışmalarının ardından oluşmaya başlayan ampirik literatür incelendiğinde ise BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi farklı gelişmişlik düzeyindeki ülkeler ve/veya ülke gruplarında, panel veri, zaman serisi ve yatay kesit analiz metodolojisi kullanılarak araştıran ampirik çalışmalarda, BİT'i temsilen kullanılan çeşitli göstergeler ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin farklı nitelikteki tahmincilerle uzun dönemli etkiler ve/veya nedensellik boyutunda araştırıldığı görülmektedir. İlgili literatürdeki ampirik çalışmalar incelendiğinde, BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analizinde ağırlıklı olarak uzun dönemli etkilerin araştırma konusu yapıldığı ve farklı nitelikteki BİT göstergelerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin pozitif/anlamlı, negatif/anlamlı, pozitif/anlamsız, negatif/anlamsız olarak tespit edildiği görülmektedir. İlgili literatür incelendiğinde çeşitli ülkeler veya ülke grupları üzerine yapılan bu kapsamdaki çalışmaların ağırlıklı bir bölümünde BİT'i temsilen kullanan farklı nitelikteki göstergelerin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı/anlamsız bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Jorgenson ve Stiroh,2000; Pohjola,2000; Abutaleb ve Hashem, 2001; Dağdelen, 2002; Balamoune, 2002; Mahony ve Vecchi, 2003; Yoo, 2003; Mas ve Quesada, 2004; Breitenbach vd., 2005; Posu, 2006; Cheng ve Cheng, 2006; Gholami vd., 2006; Demir vd., 2006; Ngwenyama vd., 2006; Kurt, 2007; Yamak ve Koçak, 2007; Pazarlıoğlu ve Gürlü, 2007; Khoun, 2008; Khodaveyd vd., 2009; Moradi ve Kebrayee, 2009; Venturini, 2009; Kuppusamy vd., 2009; Ramlan ve Elsadig, 2010; Adefeso, 2011; İscan, 2012; Türedi, 2013; Niebel, 2014; Akkoç, 2015; Hofman vd, 2016; Erumban ve Das, 2016; Tutgun, 2017; Saidi vd., 2017; Toader vd., 2018; Majeed ve Ayup, 2018; Niebel, 2018). Bununla birlikte, bu kapsamdaki çalışmaların sınırlı da olsa bir bölümünde ise BİT'i temsilen kullanan farklı nitelikteki göstergelerin ekonomik büyüme üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı/anlamsız bir etkiye sahip olduğu tespit edilmektedir (Pohjola, 2000; Pohjola, 2002; Karasalan ve Çelebioğlu, 2005; Yamak ve Koçak, 2007; Morawczynski ve Ngwenyama, 2007; Tiruneh ve Bucek, 2009; Kuppusamy vd., (2009).

Diğer taraftan, BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini, nedensellik boyutuyla ve farklı nitelikteki nedensellik testleriyle inceleyen çalışmalarda, değişkenler arasında çift yönlü veya tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu ya da değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna

ulaşılmaktadır. BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini nedensellik boyutuyla inceleyen çalışmaların büyük bir çoğunluğunda tek yönlü nedensellik olduğu ve bu nedensellik yönünün çoğunlukta bilgi ve iletişim teknolojilerinden ekonomik büyümeye doğru olduğu saptanırken, çok az bir kısmında ise nedensellik yönünün ekonomik büyümeden bilgi ve iletişim teknolojilerine doğru olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Aochamub vd., 2002; Zhang ve Lee, 2007; Kuppusamy ve Shanmugam, 2007; Nasab ve Aghei, 2009; Erdil vd., 2010; Kooshki ve İsmail, 2011; Farhadi ve Fooladi, 2011; Jung, 2011; Özkan ve Çelik, 2018; Haftu, 2019). Bununla birlikte, bu kapsamda yürütülen çalışmaların bazılarında ise nedensellik boyutunun çift yönlü olduğu ve BİT ile ekonomik büyümenin karşılıklı etkileşim içerisinde olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Yoo ve Jung, 2001; Lee vd., 2005; Guetat ve Drine, 2007; Yapraklı ve Sağlam, 2010; Uysal, 2010; Jung, 2011; Veeramacheneni vd., 2011). Diğer yandan, bu kapsamdaki çalışmaların çok az bir bölümünde ise değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin olmadığı ve BİT ile ekonomik büyümenin herhangi bir etkileşimin olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır (Bozkurt ve Dursun, 2006; Uysal, 2010; Jung, 2011). Yukarıda sonuçları itibariyle genel anlamda gruplandırılan bu çalışmalardan bir bölümü özet şeklinde aşağıda açıklanmaktadır.

### **2.2.1. Uluslararası Ampirik Literatür**

Jorgenson ve Stiroh (2000), ABD ekonomisinin 1959-1998 dönemine ait verilerini kullanarak Neo-Klasik büyüme modeli kapsamında, BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini zaman serisi analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. Bilgisayar yazılımı-donanımı ve iletişim ekipmanlarının BİT yatırım göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada yazarlar inceleme döneminde kullanılan değişkenlerin ABD ekonomisinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Pohjola (2000), aralarında Türkiye'nin de bulunduğu, 39 GÜ (Gelişmiş Ülke) ve GOÜ (Gelişmekte Olan Ülke) ekonomisinin, 1985-1990 dönemine ait verileri kullanarak BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini panel veri analiz metodolojisi ile incelemiştir. BİT yatırımlarının bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada yazar inceleme döneminde, ele alınan değişkenlerin, ilgili ülke ekonomilerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamsız olduğu

tespit edilmiştir. Yazar aynı çalışmada 23 OECD ülke ekonomisinin 1985-1990 dönemine ait verileri kullanarak BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini panel veri analiz metodolojisi ile incelemiştir. BİT yatırımlarının ilgili dönemde ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yoo ve Jong (2001), Güney Kore ekonomisinin 1965-1998 dönemine ait verileri kullanarak, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki nedensellik boyutunu zaman serileri analiz metodolojisi ile incelemiştir. Telekomünikasyon yatırımlarının BİT göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada yazarlar inceleme döneminde, bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkeninin Güney Kore ekonomisinde, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yoo(2003), 56 gelişmiş ülke ekonomisinin 1970-1998 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki nedensellik boyutunu yatay kesit veri analiz metodolojisi ile incelemiştir. BİT sermayesini bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanan yazar, inceleme döneminde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkenlerinin 56 gelişmiş ülke ekonomisinde, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Mas ve Quesada (2004): İspanya ekonomisinin 1985-2002 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini zaman serisi analiz metodolojisi ile incelemiştir. BİT yatırımlarını BİT göstergesi olarak kullanan yazarlar inceleme döneminde kullanılan ilgili değişkenlerinin İspanya ekonomisinin, ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Breitenbach ve diğerleri (2005), Güney Afrika ekonomisinin 1975-2002 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini zaman serisi analiz metodolojisi ile incelemiştir. Bin kişi başına düşen hat sayısını bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanan yazarlar incelenen dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkenlerinin Güney Afrika ekonomisinin ekonomik büyümesi

üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Cheng ve Cheng (2006), Gelişmiş ve gelişmekte olan 10 ülke ekonomisinin (Japonya, Güney Kore, İsrail, İrlanda, Finlandiya, Singapur, Çin, Hong Kong ve Tayvan) 1996-2002 dönemine ait verilerini kullanarak, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini panel veri analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. Cep telefonu ve sabit hat abone sayısı ile bilgisayar ve internet kullanıcı sayısını bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanan yazarlar inceleme döneminde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkenlerinin, gelişmiş ve gelişmekte olan 10 ülke ekonomisinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Pazarlıoğlu ve Gürler (2007), Avrupa Birliği (AB) çekirdek ülkeleri, aday ülkeleri ve üye ülkeleri ekonomisinin 1990-2004 dönemlerine ait verilerini kullanarak BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini panel veri analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. Telekomünikasyon alt yapı yatırımlarını BİT göstergesi olarak kullanan yazarlar inceleme döneminde BİT'i temsilen kullanılan değişkenlerin ilgili ülke gruplarının ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Khoun (2008), Gelişmiş ve gelişmekte olan 100 ülke ekonomisinin 1995-2005 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini panel veri analiz metodolojisi ile incelemiştir. BİT yatırımlarını bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanan yazar inceleme döneminde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkenlerinin gelişmiş ve gelişmekte olan 100 ülke ekonomisinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Venturini (2009): Avrupa Birliği (AB)'ye üye 15 ülke ve Amerika ekonomilerinin 1980-2004 dönemine ait verilerini kullanarak, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini panel veri analiz metodolojisi ile incelemiştir. BİT sermayesini bilgi ve iletişim teknolojilerinin

göstergesi olarak kullanan yazar inceleme döneminde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkeninin ilgili ülke gruplarının ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Moradi ve Kebryaee (2009), 48 İslam ülkesi ekonomisinin 1995-2005 dönemine ait verileri kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini panel veri analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. BİT kullanımı, yoğunluğu ve fırsat endeksini bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanan yazarlar inceleme döneminde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkenlerinin 48 İslam ülkesi ekonomisinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Erdil vd. (2010), aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 131 ülke ekonomisinin 1995-2006 dönemine ait verileri kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki nedensellik boyutunu panel veri analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. Sabit hat abone sayısı ve yüz kişi başına düşen cep telefonu sayısını bilgi ve iletişim teknolojilerin göstergesi olarak kullanan yazarlar inceleme döneminde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkenlerinin ilgili ülke ekonomilerinde, bilgi ve iletişim teknolojilerinden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ramlan ve Elsadig (2010): Malezya ekonomisinin 1965-2005 dönemine ait verileri kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini zaman serisi analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. Telekomünikasyon yayımlarının bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanan yazarlar inceleme döneminde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkeninin Malezya ekonomisinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kooshki ve Ismail (2011), BRICs üyesi (Hindistan, Çin, Brezilya), OECD üyesi (Güney Kore, Meksika, Türkiye), ASEAN üyesi (Tayland, Singapur, Malezya, Filipinler) bu ülkelere ek olarak yeni endüstrileşmiş ekonomilerde (NICs) ülkelerinde, 1990-2008 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin

ekonomik büyüme üzerindeki nedensellik boyutunu panel veri analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. Yatırım harcamalarının BİT göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada yazarlar inceleme döneminde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkeninin ilgili ülke ekonomilerinde, bilgi ve iletişim teknolojilerinden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Jung (2011), Japonya, Güney Kore ve Çin ekonomilerinin 1975-2009 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki nedensellik boyutunu zaman serisi analiz metodolojisi ile incelemiştir. Cep telefonu ve sabit hat abone sayılarını BİT göstergeleri olarak kullanan yazar inceleme döneminde kullanılan ilgili değişkenlerin ele alınan ülke ekonomilerinde, BİT ile ekonomik büyüme arasında hiçbir nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Türedi (2013), Gelişmiş ve gelişmekte olan 53 ülke ekonomisinin 1980-2008 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini panel veri analiz metodolojisi ile incelemiştir. Kişisel bilgisayar sayısı, cep telefonu- sabit telefon abone sayısı, internet kullanıcı sayısı, telefon hattı sayısını BİT göstergeleri olarak kullanan yazar, inceleme döneminde kullanılan ilgili değişkenlerin ele alınan ülke ekonomilerinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Niebel (2014), Türkiye'nin de bulunduğu 59 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ekonomisinin 1995-2010 dönemine ait verileri kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerini ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli ilişkisini panel veri analiz metodolojisi ile incelemiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin sermayesini BİT göstergesi olarak kullanan yazar, inceleme döneminde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkeninin ilgili ülke ekonomilerinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Erumban ve Dos (2016), Hindistan ekonomisinin 1980-2011 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini zaman serisi analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. BİT yatırımlarının bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada

yazarlar, ilgili dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan değişkenin Hindistan ekonomisinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Saidi vd. (2017), 67 yüksek gelirli, orta gelirli ve düşük gelirli ülke ve ülke grubu ekonomisinin 1990-2012 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini panel veri analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. Telefon kullanıcıları sayısını, bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada yazarlar, ilgili dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkeninin ilgili ülke ekonomilerinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Lorsson ve Malisa (2017), 101 Yüksek, Üst-orta, Alt-orta ve Düşük gelirli ülke ekonomilerinin 1995-2015 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini panel veri analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. BİT sermayesinin bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada yazarlar ilgili dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkeninin düşük gelirli ülke ekonomilerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamsız bir sonuca ulaştığını belirtirken, yüksek üst-orta ve alt-orta gelire sahip ülke ekonomilerinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Majeed ve Ayup (2018), 149 Gelişmiş ve Gelişmekte olan ülke ekonomisinin 1980-2015 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini panel veri analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. Çevirim içi hizmet, telekomünikasyon alt yapısı ve e-Devlet uygulamasının BİT göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada yazarlar ilgili dönemde temsilen kullanılan değişkenlerin ele alınan ülke ekonomilerinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Toader vd. (2018), AB ülkelerinin ekonomisinde 2000-2017 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini panel veri analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. 100 kişiye

düşen cep telefonu sayısı, yüzde interneti kullananların oranı, ev bilgisayarı üzerinden geniş bant internet kullanıcı sayısı ve 100 kişi başına sabit geniş bant oranını bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada yazarlar ilgili dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkeninin ilgili ülke ekonomilerinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Haftu (2019), 40 sahra altı Afrika ülke ekonomisinin 2006-2015 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini nedensellik boyutunda panel veri analiz metodolojisi ile incelemiştir. Cep telefonu ve internet kullanıcı sayılarını BİT göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada yazar, ilgili dönemde BİT'i temsilen kullanılan değişkenlerin ele alınan ülke ekonomilerinde BİT'ten ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

### **2.2.2. Ulusal Ampirik Literatür**

Dağdelen (2002), Türkiye ekonomisinin 1994-2000 dönemine ait verilerini kullanarak, BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini zaman serisi analiz metodolojisi ile incelemiştir. BİT kullanımını ve üretimini bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanan yazar inceleme döneminde ilgili değişkenlerinin Türkiye ekonomisinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Karaaslan ve Çelebioğlu (2005), Türkiye ekonomisinin 1995-1999 dönemine ait verilerini kullanarak BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini panel veri analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. BİT sermayesi ve BİT dışı sermayeyi bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanan yazarlar inceleme döneminde ilgili değişkenlerin Türkiye ekonomisinin ekonomik büyümesi üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamsız bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yapraklı ve Sağlam (2010), Türkiye ekonomisinin 1980-2008 dönemine ait verileri kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini nedensellik boyutunda zaman serisi analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. telekomünikasyon yatırımlarını BİT göstergesi olarak kullanan yazarlar inceleme döneminde kullanılan ilgili değişkenlerinin Türkiye ekonomisinde bilgi ve iletişim

teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

İscan (2012), Türkiye ekonomisinin 1980-2011 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli etkilerini zaman serisi analiz metodolojisi ile incelemiştir. Telekomünikasyon yatırımlarını BİT göstergesi olarak kullanan yazar inceleme döneminde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkenlerinin Türkiye ekonomisinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Akkoç (2015), Türkiye ekonomisinin 1993-2012 dönemine ait verileri kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki uzun dönemli ilişkisini zaman serisi analiz metodolojisi ile incelemiştir. 100 kişi başına düşen internet kullanıcı sayısı ile 100 kişi başına düşen mobil telefon abonesi sayısının BİT göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada, inceleme döneminde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkenlerinin, Türkiye ekonomisinin ekonomik büyümesi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Özkan ve Çelik (2018), Türkiye ekonomisinin 1998-2015 dönemine ait verilerini kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini nedensellik boyutunda zaman serisi analiz metodolojisi ile incelemişlerdir. Sabit ve cep telefonu kullanım oranı ile internet kullanım oranını bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kullanıldığı çalışmada yazarlar ilgili dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan BİT değişkenlerinin Türkiye ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bu doğrultuda; yukarıda ulusal ve uluslararası düzeyde kapsamlı olarak ele alınan çalışmalar ile ilgili literatürde yer alan diğer ampirik çalışmalar, kullanılan BİT değişkenleri, üzerine çalışılan ülke/ülke grupları, inceleme dönemi, kullanılan ekonometrik yöntem ve ulaşılan sonuçlara ilişkin ampirik literatür özeti Tablo.2’de sunulmaktadır.

Söz konusu literatür özeti değerlendirildiğinde, bilgi ve iletişim teknolojileri

ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri konu edinen ampirik çalışmaların yoğun bir bölümünde, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ile ABD ekonomisi üzerinde çalışıldığı ve ağırlıklı olarak panel veri analiz metodolojisi kullanılarak incelendiği görülmektedir.

Literatürdeki çalışmaların ulaşılan sonuçlar açısından değerlendirildiğinde, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri ele alınan ülke ve ülke gruplarının büyük bir bölümünde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Bu kapsamda ilgili çalışmaların büyük bir bölümünde, bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen farklı nitelikte ve çok sayıda değişkenin ayrı ayrı kullanıldığı anlaşılmakta, çok sınırlı ve yeni çalışmalarda BİT yatırımlarının kullanıldığı görülmektedir.

Buna karşın, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini, uzun dönemli etkiler ve nedensellik boyutunda inceleyen ve bilhassa Türkiye ekonomisi üzerinde yürütülen ampirik çalışmaların çok az da olsa bir bölümünde bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeyi negatif ve anlamsız etkilediği anlaşılmaktadır. Bu durum örneklem olarak ele alınan ülkenin gelişmişlik seviyesinin, çalışmaların incelenen dönemleri ve ekonometrik metodolojilerinin farklılık göstermesi ile açıklanmaktadır.

Bunlara ilave olarak, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin Türkiye ekonomisinde çoğunlukla uzun dönemli etkiler kapsamında zaman serisi analiz metodolojisi ile çalışıldığı ve sonuçları özelinde çalışmaların büyük bir bölümünde bilgi ve iletişim teknolojileri ve ekonomik büyüme arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Özellikle son yıllarda ilgili verilere erişiminin eskiye nazaran daha kolay olması başka bir ifadeyle veri sorununun ortadan kalkması yapılan ampirik çalışmalarının sayısının artmasına olanak sağlamaktadır.

**Tablo 2: Bilgi ve İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Büyüme: Ampirik Literatür**

| Yazar ve Çalışma dönemi    | Kullanılan BİT Değişkeni/Değişkenleri                                 | Ülke/Ülke grubu    | İnceleme Dönemi | Ekonometrik Yöntem        | Sonuç                                 |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Oliner ve Sichel (1994)    | Bilgisayar Donanımı Sermayesi                                         | ABD                | 1970-1992       | ZSA-Uzun Dönemli İlişki   | Pozitif/Anlamlı                       |
| Jorgenson ve Stiroh (2000) | Bilgisayar Donanımı, Yatırımı<br>İletişim Ekipmanları Yatırımı        | ABD                | 1995-1998       | ZSA-Uzun Dönemli İlişki   | Pozitif/Anlamlı                       |
| Pohjola (2000)             | Bilgi Teknolojileri Yatırımları                                       | 39 GU ve GOÜ       | 1980-1995       | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi | GÜ VE GOÜ<br>Pozitif/Anlamsız         |
|                            |                                                                       | 23 OECD Üyesi Ülke |                 |                           | 23 OECD üyesi ülke<br>Pozitif/Anlamlı |
| Yoo ve Jung (2001)         | Telekomünikasyon Yatırımları                                          | G.Kore             | 1965-1998       | ZSA-Nedensellik           | BİT↔EB                                |
| Abutaleb ve Hashem (2001)  | Kişisel Bilgisayar Sayısı                                             | Mısır ve Tunus     | 1999-2003       | ZSA-Uzun Dönemli İlişki   | Pozitif/anlamlı                       |
| Aochamub vd. (2002)        | Telekomünikasyon Yatırımları                                          | Namibiya           | 1997-2001       | ZSA-Nedensellik           | BİT→EB                                |
| Dağdelen (2002)            | BİT Kullanımı ve Üretimi                                              | Türkiye            | 1994-2000       | ZSA-Uzun Dönemli İlişkisi | Pozitif/ Anlamlı                      |
| Pohjola (2002)             | BİT Yatırımları                                                       | 42 GÜ ve GOÜ       | 1985-1999       | PVA- Uzun Dönemli İlişki  | Negatif /Anlamsız                     |
| Baliamoune (2002)          | Kişisel Bilgisayar, İnternet, Cep Telefonu<br>ve İnternet Host Sayısı | 47 GOÜ             | 1998-2000       | PVA-Uzun Dönemli İlişki   | Pozitif/Anlamlı                       |
| Mahony ve Vecchi (2003)    | BİT Yatırımları                                                       | ABD ve İngiltere   | 1970-2000       | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi | Pozitif/Anlamlı                       |

**Tablo 2: Devamı**

| <b>Yazar ve Çalışma dönemi</b> | <b>Kullanılan BİT Değişkeni/Değişkenleri</b>                                           | <b>Ülke/Ülke grubu</b>                               | <b>İnceleme Dönemi</b> | <b>Ekonometrik Yöntem</b>  | <b>Sonuç</b>                   |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Yoo (2003)                     | Bilgi Teknolojileri Yatırımları                                                        | Gelişmekte Olan 56 Ülke                              | 1970-1998              | YKVA-Uzun Dönemli İlişkisi | Pozitif /Anlamlı               |
| Karasaran ve Çelebioğlu (2005) | BİT Sabit Sermaye Yatırımları                                                          | Türkiye                                              | 1995-1999              | ZSA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Negatif/Anlamsız               |
| Breitenbach vd. (2005)         | Bin Kişi Başına Düşen Hat Sayısı                                                       | Güney Afrika                                         | 1975-2002              | ZSA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif /Anlamlı               |
| Lee ve Diğ (2005)              | BİT Yatırımları                                                                        | Gelişmiş ve Gelişmekte olan 20 Ülke                  | 1980-2000              | ZSA-Nedensellik            | BİT↔EB                         |
| Bozkurt ve Dursun (2006)       | Telekomünikasyon Yatırımları                                                           | Türkiye                                              | 1980-2004              | ZSA-Nedensellik            | BİT≠EB                         |
| Posu (2006)                    | Telekomünikasyon Yatırımları Bilgisayar Kullanıcıları Sayısı                           | Nijerya                                              | 1999-2004              | ZSA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif /Anlamlı               |
| Cheng ve Cheng (2006)          | Cep Telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı ile Bilgisayar ve İnternet Kullanıcıları Sayısı | Gelişmiş ve Gelişmekte Olan 10 Ülke                  | 1996-2002              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif /Anlamlı               |
| Demir vd. (2006)               | BİT Yatırımları                                                                        | Türkiye                                              | 1970-2001              | ZSA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif /Anlamlı               |
| Ngwenyama vd. (2006)           | BİT Yatırımları                                                                        | Benin,Kamerun,Senegal,Fildişi Sahilleri ve Nijer     | 1997-2003              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif /Anlamlı               |
| Gholami vd. (2006)             | Telekomünikasyon Yatırımları                                                           | 23 GÜ ve GOÜ                                         | 1976-1999              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif /Anlamlı               |
| Kurt (2007)                    | Telekomünikasyon Yatırımları                                                           | Türkiye                                              | 1970-1999              | ZSA- Uzun Dönemli İlişkisi | Pozitif /Anlamlı               |
| Yamak ve Koçak (2007)          | Bilgi Teknolojisi Yatırımları                                                          | Gelişmekte olan 23, Gelişmiş 27 ülke ve G-8 Ülkeleri | 1993-2005              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | G-8 ülkeleri, Pozitif /Anlamlı |
|                                |                                                                                        |                                                      |                        |                            | GÜ-GOÜ, Negatif/Anlamsız       |

**Tablo 2: Devamı**

| <b>Yazar ve Çalışma dönemi</b>   | <b>Kullanılan BİT Değişkeni/Değişkenleri</b>                                                   | <b>Ülke/Ülke grubu</b>                                         | <b>İnceleme Dönemi</b> | <b>Ekonometrik Yöntem</b>  | <b>Sonuç</b>      |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------|
| Guetat ve Drine (2007)           | Cep Telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı ile İnternet ve Kişisel Bilgisayar Kullanıcıları Sayısı | MENA Ülkeleri Gelişmiş ve Gelişmekte olan 71 Ülke              | 1992-2004              | PVA-Nedensellik            | BİT↔EB            |
| Morawczynski ve Ngwenyama (2007) | BİT Yatırımları                                                                                | Benin, Senegal, Nijer, Kamerun, Fildişi Sahilleri              | 1993-1999              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Negatif/Anlamsız  |
| Zhang ve Lee (2007)              | Yurtiçi ve Yabancı BİT Yatırımları                                                             | Gelişmekte olan Gelişmiş ve yeni Endüstrileşmiş toplam 10 Ülke | 1982-1999              | ZSA-Nedensellik            | BİT→EB            |
| Pazarlıoğlu ve Gürler (2007)     | Telekomünikasyon Altyapı Yatırımları                                                           | AB Çekirdek Ülkeleri, Üye Ülkeleri ve Aday Ülkeleri            | 1990-2004              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif /Anlamlı  |
| Kuppusamy ve Shanmugam (2007)    | BİT Yatırımları                                                                                | Malezya                                                        | 1960-1982<br>1983-2004 | ZSA/Nedensellik            | 1960-1982, EB→BİT |
| Khoun (2008)                     | BİT Kullanım Yoğunluğu                                                                         | Gelişmiş ve Gelişmekte Olan 100 Ülke                           | 1995-2005              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | 1983-2004, BİT→EB |
|                                  |                                                                                                |                                                                |                        |                            | Pozitif /Anlamlı  |
| Venturini (2009)                 | BİT Yatırımları                                                                                | ABD AB Üyesi 15 Ülke                                           | 1980-2004              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif /Anlamlı  |
| Moradi ve Kebrayee (2009)        | BİT Yoğunluğu<br>BİT Kullanımı<br>Dijital Fırsat Endeksi                                       | 48 İslam Ülkesi                                                | 1995-2005              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif /Anlamlı  |
| Khodaveyd vd. (2009)             | BİT Yatırımları                                                                                | 59 GÜ ve GOÜ                                                   | 2001-2005              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif /Anlamlı  |
| Tiruneh ve Bucek (2009)          | BİT Yatırımları                                                                                | 25'i AB Üyesi Olan Gelişmiş ve Gelişmekte Olan 33 Ülke         | 1995-2008              | YKVA-Uzun Dönemli İlişkisi | Negatif/Anlamsız  |
| Nasab ve Aghei (2009)            | BİT Yatırımları                                                                                | OPEC Üyesi 7 Ülke                                              | 1990-2007              | PVA- Nedensellik           | BİT→EB            |

**Tablo 2: Devamı**

| Yazar ve Çalışma dönemi   | Kullanılan BİT Değişkeni/Değişkenleri                        | Ülke/Ülke grubu                                                  | İnceleme Dönemi | Ekonometrik Yöntem                       | Sonuç                                                                                             |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kuppusamy ve diğ (2009)   | Kamu ve Özel Sektör Tarafından Yapılan BİT Yatırımları       | Malezya                                                          | 1992-2006       | ZSA-Uzun Dönemli İlişkisi                | Özel sektör, Pozitif/anlamalı<br>Kamu Kurum ve kuruluşları, Negatif/                              |
| Ramlan ve Elsadig (2010)  | Telekomünikasyon Yayılımı (Penetrasyon Oranı)                | Malezya                                                          | 1965-2005       | ZSA-Uzun Dönemli İlişkisi                | Pozitif /Anlamalı                                                                                 |
| Erdil vd.(2010)           | Yüz Kişi Başına Düşen Cep Telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı | Az Gelişmiş ve Gelişmekte Olan 131 Ülke                          | 1995-2006       | PVA- Nedensellik                         | BİT→EB                                                                                            |
| Yapraklı ve Sağlam (2010) | Telekomünikasyon Yatırımları                                 | Türkiye                                                          | 1980-2008       | ZSA-Nedensellik                          | BİT↔EB                                                                                            |
| Samimi ve Ledary (2010a)  | Dijital Fırsat Endeksi (DOI)                                 | Gelişmekte Olan 30 Ülke                                          | 2001-2006       | PVA-Nedensellik tesadüfi etkiler modeli? | Pozitif /Anlamalı                                                                                 |
| Samimi ve Ledary (2010b)  | Dijital Fırsat Endeksi (DOI)                                 | Gelişmiş 30 Ülke                                                 | 2001-2006       | PVA-Nedensellik tesadüfi etkiler modeli? | Pozitif /Anlamalı                                                                                 |
| Uysal (2010)              | İnternet, Cep telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı             | Yüksek, Orta-Üst, Orta-Alt ve Düşük Gelire Sahip Toplam 146 Ülke | 1980-2008       | PVA-Nedensellik                          | Yüksek ve orta-üst derecedeki ülkelerde, BİT↔EB<br>Orta-alt ve düşük derecedeki ülkelerde, BİT≠EB |
| Veeramacheneni vd. (2011) | Telekomünikasyon Yatırımları                                 | 10 Latin Amerika Ülkesi                                          | 1975-2003       | ZSA-Nedensellik                          | BİT↔EB                                                                                            |
| Adefeso (2011)            | Telekomünikasyon Yatırımları                                 | Nijerya                                                          | 1970-2008       | ZSA-Uzun Dönemli İlişkisi                | Pozitif /Anlamalı                                                                                 |
| Jung (2011)               | Cep Telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı                       | Japonya-Çin Güney Kore                                           | 1975-2009       | ZSA-Nedensellik                          | Güney Kore, BİT↔EB<br>Çin, EB→BİT<br>Japonya, BİT≠EB                                              |

**Tablo 2: Devamı**

| <b>Yazar ve Çalışma dönemi</b> | <b>Kullanılan BİT Değişkeni/Değişkenleri</b>                                                                                                                                           | <b>Ülke/Ülke grubu</b>                                       | <b>İnceleme Dönemi</b> | <b>Ekonometrik Yöntem</b>  | <b>Sonuç</b>    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------|
| Kooshki ve İsmail (2011)       | BİT Yatırımları                                                                                                                                                                        | BRIC, ASEAN ve OECD Üyesi Yeni Endüstrileşmiş Toplam 10 Ülke | 1990-2008              | PVA-Nedensellik            | BİT→EB          |
| Farhadi ve Fooladi (2011)      | BİT Kullanım Endeksi                                                                                                                                                                   | Yüksek-orta üstü Orta-altı ve Düşük gelirli 159 ülke         | 2000-2009              | PVA-Nedensellik            | BİT→EB          |
| İscan (2012)                   | Telekomünikasyon yatırımları                                                                                                                                                           | Türkiye                                                      | 1980-2011              | ZSA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif/Anlamlı |
| Türedi(2013)                   | Kişisel bilgisayar sayısı, cep telefonu-sabit telefon abone sayısı, internet kullanıcı sayısı, telefon hattı sayısı.                                                                   | Gelişmiş ve Gelişmekte olan 53 ülke                          | 1980-2008              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif/Anlamlı |
| Niebel(2014)                   | Bilgi ve iletişim teknolojileri sermayesi                                                                                                                                              | Gelişmiş ve Gelişmekte Olan 59 ülke                          | 1995-2010              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif/Anlamlı |
| Akkoç (2015)                   | 100 kişi başına düşen mobil telefon abone sayısı, 100 kişi başına düşen internet kullanıcı sayısı                                                                                      | Türkiye                                                      | 1993-2012              | ZSA- Uzun Dönemli İlişkisi | Pozitif/Anlamlı |
| Hofman ve Diğerleri (2016)     | Bilgi ve iletişim teknolojileri sermayesi                                                                                                                                              | Latin Amerika ülkeleri                                       | 1990-2013              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif/Anlamlı |
| Erumban ve Das (2016)          | Bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları                                                                                                                                            | Hindistan                                                    | 1980-2011              | ZSA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif/Anlamlı |
| Saidi ve Diğerleri (2017)      | Telefon kullanıcı sayısı                                                                                                                                                               | Yüksek, Orta ve Düşük gelirli 67 ülke                        | 1990-2012              | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi  | Pozitif/Anlamlı |
| Tutgun (2017)                  | Bilgi ve iletişim teknolojileri sermayesi                                                                                                                                              | Türkiye                                                      | 2000-2016              | ZSA- Uzun Dönemli İlişkisi | Pozitif/Anlamlı |
| Toader vd. (2018)              | 100 kişiye düşen cep telefonu sayısı, yüzde interneti kullananların oranı, ev bilgisayarları üzerinden geniş bant internet kullanıcı sayısı ve 100 kişi başına sabit geniş bant oranı. | AB ülkeleri                                                  | 2000-2017              | PVA- Uzun Dönemli İlişkisi | Pozitif/Anlamlı |

**Tablo 2: Devamı<sup>2</sup>**

| Yazar ve Çalışma dönemi | Kullanılan BİT Değişkeni/Değişkenleri                                                    | Ülke/Ülke grubu                      | İnceleme Dönemi | Ekonometrik Yöntem        | Sonuç                                              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------------------------------|
| Majeed ve Ayup (2018)   | Çevirim içi hizmet, telekomünikasyon yatırımları e-Devlet hizmetleri.                    | Gelişmiş ve Gelişmekte olan 149 ülke | 1980-2015       | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi | Pozitif/Anlamlı                                    |
| Niebel (2018)           | Bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları                                              | Gelişmiş ve Gelişmekte olan 59 ülke  | 1995-2010       | PVA-Uzun Dönemli İlişkisi | Pozitif/Anlamlı                                    |
| Özkan ve Çelik (2018)   | Sabit ve cep telefon kullanım oranı, internet kullanım oranı                             | Türkiye                              | 1998-2015       | ZSA- Nedensellik          | BİT→EB                                             |
| Haftu (2019)            | Cep telefonu kullanım oranı, internet kullanıcı sayısı                                   | Sahra altı Afrika’da bulunan 40 ülke | 2006-2015       | PVA-Nedensellik           | BİT→EB                                             |
| Güz (2019)              | BİT Gelişim Endeksi                                                                      | 80 Ülke                              | 2010-2016       | PVA- Uzun Dönemli İlişki  | 80 Ülkenin Uzun Dönemli Sıralamasına Bakılmaktadır |
| García (2019)           | Cep telefonları, bilgisayarlar, internet, fiber optik ve internet fiyatı ve brüt sermaye | Meksika                              | 1990-2014       | ZSA- Uzun Dönemli İlişki  | Pozitif/Anlamlı                                    |
| Kurniawati (2021)       | İnternet kullanımı, cep telefonu kullanımı ve sabit hat kullanımı                        | 25 Asya ülkesi                       | 2000-2018       | PVA- Uzun dönemli ilişki  | Pozitif/Anlamlı                                    |

<sup>2</sup> PVA: Panel Veri Analizi

ZSA: Zaman Serisi Analizi

YKVA: Yatay Kesit Veri Analizi

BİT→EB: Bilgi ve iletişim teknolojilerinden ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik boyutu bulunmaktadır.

EB→BİT: Ekonomik büyümeden bilgi ve iletişim teknolojilerine doğru bir nedensellik boyutu bulunmaktadır.

BİT↔EB: Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme aynı anda birbirini etkilemektedir.

BİT≠EB: Bilgi ve iletişim teknolojileri ve ekonomik büyüme arasında hiçbir nedensellik boyutu bulunmamaktadır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE EKONOMİK BÜYÜME: TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN ZAMAN SERİSİ ANALİZİ

Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin Türkiye ekonomisi kapsamında, ampirik olarak incelendiği ve test edildiği bu bölümde, ilk aşamada uygulamanın amacı, veri seti ve modeli tanıtılmakta, ikinci aşamada ise değişkenler arasındaki ilişkiyi tahmininde kullanılan ekonometrik metodoloji tanıtılmakta ve son olarak da elde edilen bulgular sunulmakta ve değerlendirilmektedir.

#### 3.1. Çalışmanın Amacı, Veri Seti ve Modeli

Çalışmada inceleme dönemi olan 1990-2020 yıllarını kapsayan dönemde Türkiye’de BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin İçsel (Endojen) Büyüme Teorileri temel alınarak genişletilmiş Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dayalı modeller üzerinden, zaman serisi yöntemleri kullanılarak ampirik olarak incelenmesi amaçlanmaktadır.

BİT-ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen ulusal / uluslararası literatürde, BİT’in niteliği ve niceliğini temsilen kullanılan çeşitli BİT göstergeleri kullanılmaktadır. Bu itibarla çalışmada da ampirik literatürde en çok kullanılan ve erişilebilir olan çeşitli BİT değişkenleri kullanılarak, Türkiye’de inceleme döneminde BİT-ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırılmaktadır.

Çalışmada, BİT’i temsilen kullanılan çeşitli değişkenleri etkileyen dinamiklerin farklı olması ve modelde kullanılan değişkenler/seriler arasında çoklu doğrusal bağlantı sorunuyla karşılaşmamak için kısa ve uzun dönemli ilişkiler farklı modeller yardımıyla incelenmektedir. Türkiye’de BİT’in niteliği ve niceliğini temsilen çeşitli BİT değişkenlerinin ekonomik büyümeyi nasıl etkilediği ve aralarındaki ilişkinin yönünü tespit etmek amacıyla zaman serisi analizi kapsamında 1990-2020 dönemi için farklı modeller kurularak tahmin edilmektedir. Analizin zaman boyutunun 1990-2020 yılları arasını kapsayan dönem olarak seçilmesinde, araştırmada kullanılan tüm değişkenlere ilişkin verilerin kısıtlı olması sebep olmaktadır.

Bu kapsamda çalışmada, Türkiye’de 1990-2020 döneminde BİT ile ekonomik büyüme arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkilerin incelenmesinde kullanılan model, içsel (endojen) büyüme teorileri kapsamında, Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun genişletilmesiyle elde edilmektedir. Bu model, BİT-ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran ampirik literatürde temel olan model konumunda bulunmaktadır.<sup>3</sup>

Çalışmada, Türkiye’de BİT’in ekonomik büyüme üzerindeki kısa ve uzun dönemli etkilerini incelemek üzere tahmin edilecek ekonometrik model 3.1 numaralı denklemde gösterilmektedir. Söz konusu modeli temsil eden denklemde, ekonomik büyümenin (RGSYH) belirleyicilerinin, fiziki sermaye (RSSY), beşeri sermaye (EMP) ve teknolojik gelişmeyi ifade eden BİT göstergeleri olduğu kabul edilmektedir. Modeli temsil eden 3.1 numaralı denklemde gösterilen terimlerden, ( $\alpha$ ), ( $\beta$ ), ( $\varepsilon$ ) ve ( $t$ ) sırasıyla sabit parametreyi, eğim parametrelerini, hataları ve zamanı göstermektedir.

$$RGSYH_t = \alpha + \beta_1 RSSY_t + \beta_2 EMP_t + \beta_3 BIT_t + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

Çalışmada, Türkiye’de BİT’in ekonomik büyüme üzerindeki etkileri farklı nitelikteki BİT değişkenleriyle incelenmektedir. Başka bir ifadeyle BİT, BİT’i temsilen kullanılan çeşitli değişkenler üzerinden farklı yaklaşımlarla hesaplanan BIT1, BIT2, BIT3 ve BIT4 şeklindeki 4 farklı değişkenle temsil edilmektedir. Bu kapsamda tahmin edilecek modellerde çoklu doğrusal bağlantı sorunuyla karşılaşmamak için alternatif modellerin kurulması yoluna gidilmektedir. Türkiye’de BİT’in ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemek üzere, fiziki sermaye ve beşeri sermaye kontrol değişkenleriyle birlikte logaritmik formlarda tahmin edilecek ekonometrik modeller aşağıdaki eşitliklerde ifade edilmektedir.

$$\textbf{Model-1} \quad RGSYH_t = \alpha + \beta_1 RSSY_t + \beta_2 EMP_t + \beta_3 BIT1_t + \varepsilon_t \quad (3.2)$$

$$\textbf{Model-2} \quad RGSYH_t = \alpha + \beta_1 RSSY_t + \beta_2 EMP_t + \beta_3 BIT2_t + \varepsilon_t \quad (3.3)$$

$$\textbf{Model-3} \quad RGSYH_t = \alpha + \beta_1 RSSY_t + \beta_2 EMP_t + \beta_3 BIT3_t + \varepsilon_t \quad (3.4)$$

$$\textbf{Model-4} \quad RGSYH_t = \alpha + \beta_1 RSSY_t + \beta_2 EMP_t + \beta_3 BIT4_t + \varepsilon_t \quad (3.5)$$

<sup>3</sup> Bu kapsamdaki çalışmalara uluslararası literatürden; Oliner ve Sichel (1994), Jung (2001) Abutaleb ve Hashem (2001), Chu vd. (2005), Lee vd. (2005), Adefeso (2011), Kurniawati, 2021, García, 2019, Toader vd., 2018) çalışmaları, ulusal literatürden ise Bozkurt ve Dursun (2006) Yapraklı ve Sağlam (2010), Türedi (2013), Tutgun (2017), Güz (2019) çalışmaları örnek olarak gösterilmektedir.

Tanımlanan söz konusu modellerin tahmininde ve model değişkenlerinin ampirik analizlerinde EViews 12.0 ekonometri paket programlarının kullanıldığı çalışmada, Türkiye’de 1990-2020 döneminde BİT ile ekonomik büyüme arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkilerin ortaya koymak amacıyla tahmin edilecek modellerdeki değişkenleri temsilen kullanılan veriler ve bu verilerin elde edildiği kaynaklar Tablo 4.1’de sunulmaktadır.

**Tablo 3:Modelde Kullanılan Değişkenlerin Tanımlanması**

| <b>Değişkenlerin Kısaltması</b> | <b>Değişkenlerin Tanımı</b>                  | <b>Değişkenlerin Veri Kaynakları</b>                                             |
|---------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RGSYH</b>                    | Reel Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla (2010-USD).    | The World Bank-WB (World Development Indicators-WDI-2021). Yazarın Hesaplamaları |
| <b>RSSY</b>                     | Reel Sabit Sermaye Yatırımları (2010-USD).   |                                                                                  |
| <b>EMP</b>                      | Toplam İşgücü                                |                                                                                  |
| <b>BIT1</b>                     | Bilgi ve İletişim Teknolojileri (Toplam)     |                                                                                  |
| <b>BIT2</b>                     | Bilgi ve İletişim Teknolojileri (Ortalama)   |                                                                                  |
| <b>BIT3</b>                     | Bilgi ve İletişim Teknolojileri (TBA)        | Organisation for Economic Cooperation and Development-OECD (Stat-2021)           |
| <b>BIT4</b>                     | Bilgi ve İletişim Teknolojileri (Yatırımlar) |                                                                                  |

Türkiye’de 1990-2020 döneminde BİT ile ekonomik büyüme arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkilerin incelenmesinde kullanılan modellerde kullanılan değişkenlerin tanımlarının sunulduğu Tablo 4.1’deki ifade edilen değişkenlerin modellerde kullanılan formlarına dönüştürülebilmesinde kullanılan yöntemler sırasıyla aşağıda açıklanmaktadır.

Modelde ekonomik büyümeyi temsilen kullanılan RGSYH değişkeni, WDI veri tabanından ABD doları (USD) cinsinden ve kişi başına düşen reel (2010 baz yılı fiyatlarıyla) değerler olarak alınmaktadır.

Fiziki sermaye birikimini temsilen kullanılan RSSY değişkeni, WDI veri tabanından reel olarak (2010 baz yılı USD fiyatlarıyla) alınan sabit sermaye yatırımları serisinin aynı veri tabanından alınan, yıl ortasındaki toplam nüfus serisine oranlanmasıyla kişi başına düşen değerler olarak elde edilmektedir. Beşeri sermaye

birikiminin nicelik boyutunu temsilen kullanılan EMP değişkeni ise, WDI veri tabanından binde cinsinden alınan toplam işgücü serisinin aynı veri tabanından alınan yıl ortasındaki toplam nüfus serisine oranlanmasıyla elde edilmektedir.

Bilgi ve iletişim teknolojileri BİT'i temsilen kullanılan BIT1, BIT2, BIT3 ve BIT4 değişkenleri ise ilgili veri tabanlarından alınan, sabit geniş bant abonelikleri (100 kişi başına), sabit telefon abonelikleri (100 kişi başına), mobil telefon abonelikleri (100 kişi başına), internet kullanan bireylerin toplam nüfus içerisindeki payı (%) ve bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarının GSYH içerisindeki Payı (Nominal USD-%) şeklinde gruplandırılmaktadır. Söz konusu bu değişkenler, ampirik literatürde en fazla kullanılan BIT göstergeleri üzerinden, farklı yaklaşımlarla hesaplanmaktadır.

BIT1 değişkeni, WDI veri tabanından alınan sabit geniş bant abonelikleri (100 kişi başına), sabit telefon abonelikleri (100 kişi başına), mobil telefon abonelikleri (100 kişi başına), internet kullanan bireylerin toplam nüfus içerisindeki payı (%) şeklindeki 0-100 aralığında (aynı ölçekte) değerler alan dört değişkenin toplanmasıyla elde edilmektedir.

BIT2 değişkeni, WDI veri tabanından alınan sabit geniş bant abonelikleri (100 kişi başına), sabit telefon abonelikleri (100 kişi başına), mobil telefon abonelikleri (100 kişi başına), internet kullanan bireylerin toplam nüfus içerisindeki payı (%) şeklindeki 0-100 aralığında (aynı ölçekte) değerler alan dört değişkenin aritmetik ortalamasıyla elde edilmektedir.

BIT3 değişkeni, WDI veri tabanından alınan sabit geniş bant abonelikleri (100 kişi başına), sabit telefon abonelikleri (100 kişi başına), mobil telefon abonelikleri (100 kişi başına), internet kullanan bireylerin toplam nüfus içerisindeki payı (%) şeklindeki 0-100 aralığında (aynı ölçekte) değerler alan dört değişkenin Temel Bileşenler Analiziyle (TBA) dönüştürülmesiyle elde edilmektedir. Literatürde Temel Bileşenler Analizi (*Principal Component Analysis-PCA*) olarak geçen TBA, bir veri setinde var olan değişim unsurlarını olabildiğince koruyan ve aralarında ilişki olan birden çok değişkenden oluşan veri setinin boyutlarını, olabildiğince az boyuta indirgenen yeni bir değişkenin elde edilmesine zemin hazırlamaktadır (Tatlídil, 1996: 138). Başka bir ifadeyle TBA aralarında belirli bir korelasyon ilişkisi bulunan (0.50 ve üzeri görece güçlü bir korelasyon) aynı kapsamdaki değişkenlerin, toplulaştırılarak tek bir

değişkenle temsil edilip ölçülmesi mantığına dayanmaktadır. Bu kapsamda, Temel Bileşenler Analizi 'nin genel amacı, verileri azaltarak yorumlamak olarak ifade edilmektedir (Johnson ve Wichern, 1982). Çok sayıdaki değişkenin, bilgi kaybı olmaksızın daha az sayıda değişkene indirgenip yorum yapılabilen bir analiz olarak bilinmekle beraber doğrusal bir analiz olarak kabul edilmektedir (Tezbaşaran ve Gelbal, 2018: 228). TBA'da varyans hesaplanırken, hata ve spesifik varyans birbirinden ayrılmamaktadır (Büyüköztürk, 2002: 475).

BIT4 değişkenine ait veriler ise OECD veri tabanından alınan bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarının GSYH İçerisindeki Payı (Nominal USD-%) değerleri olarak alınmaktadır. Söz konusu BİT4 değişkeninin kullanım gerekçesi, yukarıdaki WB veri tabanından alınan değişkenler ile diğer BİT değişkenlerinin parasal değerini yansıtmasından kaynaklanmaktadır. Başka bir ifadeyle, BİT4 değişkeni, BİT'i temsil eden ancak verileri olmayan diğer değişkenlerin etkilerini de yansıtmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarının GSYH İçerisindeki Payı olarak ifade edilen BİT4 değişkeni ayrıca literatürde en fazla kullanılan BİT değişkeni konumunda bulunmaktadır.

Ekonometrik analizlerde, bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen kullanılan değişkenlerin inceleme dönemindeki doğal logaritmik değerleri kullanılmaktadır. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4'te sunulmaktadır.

**Tablo 4:Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler**

| İstatistik    | Ortalama | Medyan | Maximum | Minimum | Std. Dev. |
|---------------|----------|--------|---------|---------|-----------|
| <b>RGSYH</b>  | 9.193    | 9.189  | 9.630   | 8.811   | 0.277     |
| <b>RSSY</b>   | 7.701    | 7.696  | 8.378   | 7.065   | 0.464     |
| <b>EMP</b>    | 3.570    | 3.576  | 3.687   | 3.476   | 0.060     |
| <b>BIT1</b>   | 4.339    | 4.700  | 5.353   | 2.548   | 0.935     |
| <b>BIT2</b>   | 2.952    | 3.313  | 3.967   | 1.161   | 0.935     |
| <b>BIT3</b>   | 0.935    | 0.211  | 20.121  | -28.349 | 14.571    |
| <b>BIT4</b>   | 0.750    | 0.876  | 0.992   | -0.074  | 0.285     |
| <b>Gözlem</b> | 31       | 31     | 31      | 31      | 31        |

Tablo 4'te görüldüğü üzere 1990-2020 döneminde RGSYH ortalama olarak 9.193 olarak gerçekleşirken maksimum değeri 9.630 ve minimum değeri 8.811 olduğu anlaşılmaktadır. Fiziki sermayeyi temsil eden RSSY ortalama olarak 7.701 olarak gerçekleşmek maksimum değeri 8.378 ve minimum değeri 7.065 olmaktadır. Beşeri sermayeyi temsilen kullanılan EMP değişkeni ortalama 3.570 iken maksimum değeri

3.687 ve minimum değeri 3.476 olarak gerçekleşmektedir. Bilgi iletişim teknolojilerini temsil eden, BIT1, BIT2, BIT3 ve BIT4 değişkenlerine bakıldığında ise maksimum ve minimum değerler arasında ciddi farkların BIT3'te gerçekleştiği görülmektedir.

### **3.2. Çalışmanın Ampirik Metodolojisi**

Çalışmada Türkiye'de inceleme dönemi olan 1990-2020 yıllarını kapsayan dönemde BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin İçsel (Endojen) Büyüme Teorileri temel alınarak genişletilmiş Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dayalı modeller üzerinden, zaman serisi yöntemleri kullanılarak ampirik olarak incelenmesi amaçlanmaktadır.

Zaman serisi verileri, değişken değerlerinde, bir dönemden diğer bir döneme ardışık biçimde gözlemlenen büyüklükler olarak ifade edilmekte, çoğunlukla uzun dönemli öngörüler için kullanılmakta ve bu yönüyle de geleceği tahmin etmede kullanılan bilgi kaynağı ve/veya analiz yöntemi olarak bilinmektedir (Sevüktekin ve Çınar, 2014:2). Öte yandan zaman serisi analiz metodolojisine dayalı, verilerin ekonometrik modellerde serilerin zaman serisi özelliklerini barındırdığının bilinmesi ve bu özelliklerin dikkate alınması gerekmektedir. Nitekim iktisadi açıdan zaman serileri; mevsim, trend, konjonktür ve düzensiz hareketlerin etkisi altında kalmaktadır. Verilerin zaman serisi özellikleri, stokastik ve deterministik olarak incelenmektedir. Bu doğrultuda serilerin deterministik özelliklerini, serilerde sabitlik durumu trend ve mevsimsellik bileşenlerini barındırıp barındırmadığını, serilerin stokastik özellikleri ise değişkenlerin durağanlık durumlarıyla yani durağan olup olmadıklarıyla ilgili olduğu bilinmektedir. Bu kapsamda, zaman serisi analiz yöntemlerinde özellikle dikkate alınması gereken en önemli husus değişkenlerin durağan olup olmamaları durumudur. Zira incelenen değişkenler arasında ekonometrik olarak anlamlı ilişkilerin elde edilebilmesi için analize konu olan değişkenlerin durağan seriler olması gerekmektedir (Tarı, 2010: 347).

#### **3.2.1. Durağanlık Kavramı ve Birim Kök Testleri**

Zaman serisi analiz yöntemlerinde ilgili değişkenlere ait verilerde trend bulunuyorsa, seriler arası veya bir serinin diğer bir seriye göre regresyonu hesaplanırken, aralarında anlamlı bir ilişki bulunmasa bile çoğunlukla yüksek bir R2

değeri elde edilmekte ve bu durumun da sahte bir regresyon sorununu işaret ettiği belirtilmektedir. Tahmin edilen regresyonun sahte bir ilişkiyi mi yoksa gerçek bir ilişkiyi mi yansıttığı, zaman serilerinin durağan olup olmamasıyla yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Nitekim zaman serisi verileri durağan değilse bu durumda elde edilecek olan regresyon modellerine dayanılarak yapılan öngörülerin gerçekliği yansıtmayacağı belirtilmektedir (Gujarati, 2009: 709).

Bu sebeple, zaman serisi verileri analiz yöntemi kullanılarak tahmin edilen regresyon denkleminde durağanlık durumu koşulunun yerine getirilmesi önem arz etmekte ve modelde kullanılan değişkenlerin aralarında anlamlı ilişkilerin elde edilmesi için söz konusu serilerin durağan olması gerekmektedir. Başka bir açıdan durağanlığı genel bir ifade ile özetlemek gerekirse, sabit varyans, sabit ortalama ve seriye ait iki değer arasındaki farkların zamana değil yalnızca iki zaman değeri arasındaki farka bağlı olarak ifade edildiği bilinmektedir (Berber ve Artan, 2004: 9). Daha açık bir şekilde ifade etmek gerekirse,  $(Y_t)$  gibi bir seriye ait durağanlık durumları aşağıdaki gibi formüle edilmektedir:

$$\text{Ortalama: } E(Y_t) = \mu \quad (3.6)$$

$$\text{Sabit Varyans : } VAR(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \quad (3.7)$$

$$\text{Ortak Varyans: } k = E(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu) \quad (3.8)$$

Burada  $(k)$ , gecikme ile ortak varyansı,  $(Y_t)$  ile  $(Y_{t+k})$  ise iki  $Y$  arasındaki  $k$  dönem varyans farkını belirtmektedir (Gujarati, 2009: 713). Genellikle iktisatçılar, iktisadi olarak zaman serilerinin verilerini trend sebebiyle durağan olmadıklarını, bunun ise dışsal faktörlerle açıklana bileceğini ve böylelikle trendin temizlenmesi durumunda serilerin durağan duruma gelebileceklerini belirtmektedirler. Durağanlığı sağlaya bilmek için  $(d)$  kez fark alınması durumunda, değişkenin/değişkenlerin  $(d)$  sırasında bütünleşik olduğu gözlemlenmekte ve bu durum da  $I(d)$  şeklinde gösterilmektedir. Böylelikle sıfır sırasında bütünleşik olan değişkenin durağan durumda olduğu belirtilmekte ve bu değişken  $I(0)$  olarak ifade edilmektedir. Değişkenler kaç düzeyde durağan olacaksa o kadar farkı alınmakta, benzer şekilde bir değişkenin durağan duruma gelmesi için bir kez farkının alınması gerekiyorsa, bu değişken birinci dereceden bütünleşiktir demektir ve değişken  $I(1)$  olarak gösterilmektedir (Kennedy, 2006: 355-356).

Bu kapsamda, çalışma eğer zaman serileriyle sağlanıyorsa, öncelikli olarak serilerin durağanlık durumunun test edilmesi gerekmektedir. Zaman serilerinin kullanıldığı bu çalışmada, modellerde bulunan değişkenlerin durağanlık durumlarının tespit edilmesi için Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) Birim Kök Testleri kullanılmaktadır. Özellikle uygulamalı literatür incelendiğinde durağanlığı tespit etmek için en çok kabul gören test ADF Birim Kök Testi olmasına rağmen yine de zaman serisi analiz yöntemi uygulanırken, diğer alternatif birim kök testlerinin de uygulanması daha yararlı olmaktadır.

### 3.2.1.1. Augmented Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi

Literatürde Artırılmış Dickey-Fuller (ADF) testi olarak geçen, regresyon denklemlerinde var olan serilerin stokastik trend barındırıp barındırmadıklarını, başka bir ifade ile durağan olup olmadıklarının test edilmesine yarayan birim kök testlerinden biri olarak bilinmektedir. ADF birim kök testinde uygulanan hata terimlerinin ( $e_t$ ) istatistiki açıdan bağımsız, homojen olup sabit varyansa sahip oldukları kabul görmektedir (Enders, 1995: 239). ADF testinde durağanlık kavramı, sabitli-trendsiz, sabitli-trendli ve sabitsiz-trendsiz olmak üzere üç farklı modelle araştırılmaktadır:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.9)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 trend + \alpha_2 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.10)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_3 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.11)$$

Yukarıda ifade edilen söz konusu denklemlerde  $\Delta$ ; birinci dereceden fark operatörünü ve/veya doğrusal zaman trendini,  $Y$ ; durağanlığı araştırılan değişkeni,  $\alpha$  ve  $\beta$ ; katsayıları,  $\varepsilon$ ; hata terimlerini,  $t$ ; trend değişkenlerini ve  $i=1,2,3,\dots,k$  ise hata terimleri arasındaki ardışık bağımlılık (otokorelasyon) problemini ortadan kaldırmaya yarayan gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. ADF birim kök testinde olası bir otokorelasyon probleminin ortaya çıkmasını önlemek/engellemek için, bağımlı değişkenin gecikmeli değerini, regresyon modelinin sağına bağımlı değişken olarak

eklenmektedir. Regresyon denklemlerinde yer alan herhangi bir serinin durağanlığı bulmak veya durağanlık durumuna bakmak için,  $\alpha$  katsayısının istatistiki açıdan sıfıra eşit olup olmadığına bakılmaktadır. Bunun yanında  $\alpha$  katsayısı için hesaplanan  $t$  istatistiğinin mutlak değerinin Fuller (1976) ve MacKinnon (1991) tablo kritik değeri ile karşılaştırılması sonucunda serilerin birim kök içerip içermediklerine karar verilmektedir. Aşağıda  $t$  istatistiğinin nasıl hesaplandığı ve durağanlık tespiti için kurulan hipotezlere değinilmektedir.

$$t = \left( \frac{\alpha_{1-0}}{\sqrt{Var\alpha_1}} \right) \quad (3.12)$$

Burada, temel hipotezler  $H_0: \alpha = 0$  ; Seri durağan değildir (Birim köke sahiptir) ve  $H_1: \alpha \neq 0$  ; Seri durağandır (Birim köke sahip değildir) şeklinde ifade edilmektedir. Formülde yer alan  $\alpha$  katsayısı için hesaplanan  $t$  istatistiği Fuller (1976) ve /veya MacKinnon (1991) tablo kritik değerinden büyükse ( $t_h > t_t$ ), serinin birim kök içerdiğini ileri süren  $H_0: \alpha = 0$  hipotezi reddedilir ve serinin durağan olduğuna karar verilir. Fakat, eğer belirtilen  $t$  istatistiği tablo kritik değerinden küçük ise ( $t_h < t_t$ ),  $H_0: \alpha = 0$  hipotezi reddedilmez ve ilgili serinin birim kök içerdiği, yani durağan olmadığı sonucuna varılmaktadır.

Nitekim ADF Birim Kök Testinde bağımlı değişken için gecikmeli değerler, bağımsız değişken olarak modele dâhil edilmekte ve böylelikle serilerin durağan olma durumları analiz edilebilmektedir. Bu durum PP Birim Kök Testinde ise ADF Birim Kök Testinde meydana gelen rassal şokların dağılımıyla alakalı bu varsayımı geliştirip zaman serilerinde meydana gelen yüksek dereceli korelasyonu kontrol etmek amacıyla parametrik olmayan yöntemle durağanlık durum analizi yapılmaktadır. Bu yönünden anlaşılabacağı üzere PP Birim Kök Testi, ADF testinin tamamlayıcısı olarak kabul edilmektedir (Sevüktekin ve Çınar, 2014: 336-380).

### 3.2.1.2. Phillips-Perron (PP) Birim Kök Testi

Dickey-Fuller testlerinde hata terimleri bağımsız normal dağılıma ve sabit varyansa sahip oldukları kabul edilmekte, yapılan çalışmalarda da bu ilişkinin varlığına dikkat edilmektenyken Phillips ve Perron (1988)'de geliştirdikleri yöntemle bu varsayımı biraz yumuşatmaktadırlar (Kutlar, 2009: 331). Aşağıdaki denklemlerle

modeli incelemek gerekirse;

$$Y_t = m_0 + m_1 Y_{t-1} + e_t \quad (3.13)$$

$$Y_t = m_0 + m_1 Y_{t-1} + m_2 \left( t - \frac{T}{2} \right) + e_t \quad (3.14)$$

Yukarıda ifade edilen denklemlerde, T gözlem sayısını,  $\varepsilon_t$  hata terimlerinin dağılımını göstermektedir. Denklemlerde gösterilen hata teriminin beklenen ortalaması sıfıra eşit olmaktadır. Fakat hata terimleri arasında, içsel bağlantının (*Serial Correlation*) olmadığı ve/veya homojenlik varsayımı gerekmemektedir. Bu bağlamda ADF testinin bağımsızlık ve homojenite varsayımları PP testinde terk edilmekte, hata teriminin zayıf bağımlılığı ve heterojen dağılımı kabul edilmektedir. PP birim kök testi hata terimindeki sınırlayıcı varsayımları dikkate almamaktadır (Tarı, 2010: 400).

Diğer bir taraftan, otokorelasyonu gidermeye yetecek kadar bağımlı değişkenlerin gecikmeli değeri PP Birim Kök Testine ilave edilmemekte, yerine katsayı Newey-West tahminci yardımıyla uyarlanmaktadır. Fakat değişkenler birinci farkta negatif içsel bağlantıya sahipse, PP testi ADF testine göre daha düşük güce sahip olduğu saptanmaktadır. Bununla beraber hem PP hem de ADF birim kök testlerinin sonuçları hesaplanan t-istatistiği değerleri, kritik tablo değerleri olarak bilinen MacKinnon ile karşılaştırılıp serilerin durağan olup olmadıklarına karar verilmektedir (Erkan vd., 2011: 721-722).

Durağan olmayan serilerde durağanlık durumunu sağlama bilmek için, serilerin birinci, ikinci, üçüncü, vd. farkları alınmakta, fakat farkların alınması değişkenlerin geçmiş dönemlerde maruz kaldığı kalıcı şokların etkisini yok etmekle kalmayıp, seriler arası uzun dönemli ilişkinin ortadan kalkmasına neden olmaktadır (Tarı, 2010: 415). Nitekim eşbütünleşme analizleri seriler durağan olmasa bile uzun dönemde serilerin durağa olabileceklerini ve serilerin durağan kombinasyonlarının var olabileceğini ve ekonometrik olarak da belirlenebileceğini ileri sürmektedir.

### 3.2.2. Eşbütünleşme ve ARDL Modeli

Bilindiği üzere değişkenler arası uzun dönemli ilişkiler eşbütünleşme testleriyle incelenmektedir. Değişkenlerin aynı derecede bütünleşik olma durumları klasik eşbütünleşme testlerinde aranan bir özellik olmakta ve bu durum eşbütünleşme

testleri için bir kısıt olarak nitelendirilmektedir. Fakat Pesaran vd. (1996), farklı derecelerden bütünleşik değişkenler arasındaki ilişkilerin sınanmasına ve/veya analiz edilmesine olanak sağlayan ARDL yaklaşımını önermektedirler (Bahmani-Oskooee ve Chi Wing Ng, 2002: 150).

Nitekim Pesaran ve Pesaran (1997), Pesaran ve Smith (1998), Pesaran ve Shin (1995) ve Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ve eşbütünleşme analizlerinde sıklıkla kullanılan bir yöntem haline gelmektedir. ARDL yaklaşımı en küçük kareler (EKK) metoduna dayanan ve klasik eşbütünleşme analizlerinden farklı olarak ARDL analiz yönteminde öncelikle bir birim kök testi uygulanmasına gerek duyulmamaktadır. Bunun nedeni ise değişkenlerin  $I(1)$  ve  $I(0)$  gibi bir sınıflandırılmaya ihtiyacının olmamasındandır (Sharifi-Renani, 2007: 4). ARDL modelinin temel avantajları, ilgili değişkenler  $I(1)$  ve/veya  $I(0)$  olsa bile, eşbütünleşme testinin yapılabilmesi ve çalışmada anlamlı sonuçlar elde edilebilir olmasıdır (Pesaran ve Pesaran, 1997). Fakat ARDL modeli kapsamında, ikinci dereceden ve daha büyük derecelerden bütünleşik olma durumunda uygulanamamakta (Çağlayan, 2006: 427), küçük örneklemelere uygulanabilirliği de avantajları arasında yer almaktadır (Kamaruddin ve Jusoff, 2009: 100). ARDL eşbütünleşme metodu kapsamında izlenecek olan sınır testi denklemi aşağıda ifade edilmektedir.

$$\Delta Y_t = \Psi_0 + \sum_{i=1}^m \Psi_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^m \Psi_{2i} \Delta X_{1t-i} + \dots + \sum_{i=0}^m \Psi_{ki} \Delta X_{kt-i} + \xi_1 Y_{t-1} + \xi_2 X_{1t-1} + \dots + \xi_k X_{kt-1} + u_t \quad (3.15)$$

Denklemden bağımlı değişken olarak incelenmekte olan serinin farkı kullanılmakta, açıklayıcı değişkenler ise iki grupta toplanmaktadır. İlgili değişkenlerin ilk grubunda bağımlı değişkeni de içinde barındırmakta ve bağımlı değişkenin farkı da birinci gecikmeden başlarken diğer değişkenler ise sıfır dereceli gecikmeden başladığı kabul edilmektedir. İkinci grupta ise tüm açıklayıcı değişkenlerin birinci gecikmeleri de içermektedir. İlgili modelde eşbütünleşme olup olmadığı veya eşbütünleşik olup olmadığının belirlenmesi için modelde öncelikle uygun gecikme uzunluğu belirlenmektedir. Bunu gerçekleştirirken (Akaike ve Schwarz) diye nitelendirilen bilgi kriterinden faydalanılmaktadır. Böylelikle uygun gecikme uzunluğu belirlendikten

sonra, model EKK yöntemi ile analiz edilmektedir. Ardından ARDL modelinde eşbütünleşmenin varlığı sınanmaktadır. Bunu sınamak için aşağıdaki hipotezler baz alınmaktadır;

$$H_0: \xi_1 = \xi_2 = \dots \xi_k = 0 \rightarrow \text{Eş Bütünleşme Yoktur.}$$

$$H_1: \xi_1 \neq \xi_2 \neq \dots \xi_k \neq 0 \rightarrow \text{Eş Bütünleşme Vardır.}$$

Bu kapsamda ilgili hipotezlerin sınanması için, Wald testi ile F istatistiği hesaplanmakta, bunlardan hareketle F istatistiği, Peseran ve diğerlerinin(2001) çalışmalarına dayanarak “asimptotik” olarak türetilen anlamlılık düzeyleriyle karşılaştırılmaktadır. F istatistiği hesaplanırken alt ve üst değerlere bakılmakta, değerler alt sınırın altında ise değişkenler arasında “eşbütünleşme” olmadığı, üst sınırın üzerinde bir değer alıyorsa, değişkenler arasında “eşbütünleşme” olduğu kabul edilmektedir. Yalnız, hesaplanan F istatistiği üst ve alt sınır arasında kaldığında, hesaplanan istatistik değeri kararsızlık bölgesinde olup değişkenler arasında “eşbütünleşme” olup olmadığına dair yorum yapılmamaktadır. Kararsızlık bölgesinde bulunan F istatistiğinde eşbütünleşme için hata terimi kullanılmaktadır (Kremers vd., 1992; Banerjee vd., 1998).

İlgili literatür incelendiğinde, zaman serisi analiz yönteminde uzun dönemli ve kısa dönemli analiz yapan çalışmaların, verilerin nedensellik düzeylerine baktıkları da anlaşılmaktadır. Bu kapsamda, çalışmada nedensellik kavramı ve nedensellikte kullanılan yöntemle değinilmektedir.

### 3.2.3. Hacker ve Hatemi-J (HHJ) (2006) Nedensellik Testi

Literatürde HHJ (Hacker ve Hatemi-J-2006) testi olarak geçen, uzun dönemli sebep-sonuç ilişkilerin doğrusal biçimde analiz edilmesine yardımcı olmaktadır. HHJ testi ilgili değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin test edilmesi için Toda-Yamamoto (TY) testi uygulanmakta yalnız kritik değerler, hataların olası normal dağılmaması için “bootstrap” ile elde edilmektedir. İlgili testte, vektör otoregresif modeli (VAR) kullanılmakta ve değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmaktadır (Bektur ve Malcıoğlu, 2017: 78).

$$y_t = v + A_1 y_{t-1} + A_p y_{t-p} + \dots A_{p+d} y_{t-(p+d)} + \mu_t \quad (3.16)$$

Burada,  $(y_t)$  açıklayıcı değişkenlerin vektörünü,  $(v)$  sabit terim vektörünü,  $(\mu_t)$  hata terimi vektörünü ve  $(A)$  parametre vektörünü göstermektedir. Eşitlik (4.11)'deki denklem kullanılarak değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri hesaplanan MWALD test istatistiğiyle araştırılmaktadır (Hacker ve Hatemi-J, 2006: 1490-93).

### 3.3. Çalışmanın Bulguları

Bu çalışmada, Türkiye'de inceleme dönemi olan 1990-2020 yıllarını kapsayan dönemde BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin İçsel (Endojen) Büyüme Teorileri temel alınarak genişletilmiş Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dayalı modeller üzerinden, zaman serisi analiz yöntemleri kullanılarak ampirik olarak incelenmektedir. Bu bölümde zaman serisi analiz yönteminde uygulanan testlerin sonuçları ve bu sonuçlara ilişkin değerlendirmelere yer verilmektedir.

Ekonometrik analizlerin ilk aşamasında değişkenlere ait serilerin birim kök içerip içermediğinin, başka bir ifade ile durağan olup olmadıklarının test edilmesi gerekmektedir. Nitekim, durağan olmayan seriler ile yapılacak analizlerde sahte regresyon sorunu ile karşılaşılabilen ve sapmalı sonuçlara ulaşılabilir. Bu kapsamda çalışmada kullanılan serilerin durağanlıklarının tespiti için ADF ve PP birim kök testleri kullanılmaktadır.

Bu kapsamda, ADF Birim kök test sonuçları aşağıda Tablo 5'te sunulmaktadır. Söz konusu sonuçlar incelendiğinde, Sabit ve Sabit+Trend Formlarında, RGSYH, RSSY ve EMP değişkenlerinin seviye değerinde durağan olmadıkları görülmektedir. Bu bulguya, seviye değerinde ve Sabit ile Sabit+Trend Formlarında , RGSYH, RSSY ve EMP değişkenleri için hesaplanan ADF test istatistik değerlerinin kritik tablo değerlerinden %1, %5 veya %10 önem mutlak değerce küçük olmasıyla ulaşılmaktadır. Bu nedenle, RGSYH, RSSY ve EMP değişkenleri için ADF birim kök testi birinci devresel farkları alınarak yeniden uygulanmış ve ilgili değişkenlerin her iki form da birinci farklarda durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu bulguya, birinci farklarda ve Sabit ile Sabit+Trend Formlarında , RGSYH, RSSY ve EMP değişkenleri için hesaplanan ADF test istatistik değerlerinin kritik tablo değerlerinden %1, %5 veya %10 önem düzeyinde mutlak değerce büyük olmasıyla ulaşılmaktadır. ADF birim kök test sonuçları gösteren Tablo 4.3'teki bulgular BIT1, BIT2, BIT3 ve BIT4 değişkenleri

açısından incelendiğinde, Sabit ve Sabit+Trend formlarında, BIT1, BIT2, BIT3 ve BIT4 değişkenlerinin seviye değerine durağan olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulguya, seviye değerinde ve Sabit ile Sabit+Trend formlarında, BIT1, BIT2, BIT3 ve BIT4 değişkenleri için hesaplanan ADF test istatistik değerlerinin kritik tablo değerlerinden %1, %5 veya %10 önem mutlak değerce büyük olmasıyla ulaşılmaktadır.

**Tablo 5: ADF Birim Kök Testi Sonuçları**

| Test İstatistikleri           | Sabit              |                    |   | Sabit+Trend        |                    |   |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|---|--------------------|--------------------|---|
| Değişkenler                   | I(0)               | I(1)               | L | I(0)               | I(1)               | L |
| <b>RGSYH</b>                  | -0.01              | -5.48 <sup>a</sup> | 0 | -2.55              | -5.38 <sup>a</sup> | 0 |
| <b>RSSY</b>                   | -0.91              | -5.84 <sup>a</sup> | 0 | -2.58              | -5.74 <sup>a</sup> | 0 |
| <b>EMP</b>                    | -1.24              | -4.93 <sup>a</sup> | 3 | -1.43              | -5.26 <sup>a</sup> | 0 |
| <b>BIT1</b>                   | -3.19 <sup>b</sup> | —                  | 5 | -3.62 <sup>b</sup> | —                  | 4 |
| <b>BIT2</b>                   | -3.19 <sup>b</sup> | —                  | 5 | -3.62 <sup>b</sup> | —                  | 4 |
| <b>BIT3</b>                   | -2.63 <sup>c</sup> | —                  | 2 | -4.85 <sup>a</sup> | —                  | 1 |
| <b>BIT4</b>                   | -3.64 <sup>b</sup> | —                  | 0 | -3.82 <sup>b</sup> | —                  | 0 |
| <b>Kritik Tablo Değerleri</b> | <b>%1</b>          | <b>-3.67</b>       |   | <b>-4.30</b>       |                    |   |
|                               | <b>%5</b>          | <b>-2.96</b>       |   | <b>-3.57</b>       |                    |   |
|                               | <b>%10</b>         | <b>-2.62</b>       |   | <b>-3.22</b>       |                    |   |

**Not:** Tabloda hesaplanan test istatistiklerinin önündeki “<sup>a</sup>”, “<sup>b</sup>”, “<sup>c</sup>” işaretleri, değişkenlerin sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeyinde durağan olduğunu göstermektedir. Tablodaki “L” sütunu ADF testinde Schwarz Bilgi Kriterinin (SIC) kullanımıyla belirlenen optimal gecikme uzunluklarını belirtmektedir.

PP birim kök test sonuçları ise Tablo 6’da sunulmaktadır. Söz konusu sonuçlar incelendiğinde, Sabit ve Sabit+Trend Formlarında, RGSYH, RSSY ve EMP değişkenlerinin seviye değerinde durağan olmadıkları görülmektedir. Bu bulguya, seviye değerinde ve Sabit ile Sabit+Trend Formlarında , RGSYH, RSSY ve EMP değişkenleri için hesaplanan PP test istatistik değerlerinin kritik tablo değerlerinden %1, %5 veya %10 önem mutlak değerce küçük olmasıyla ulaşılmaktadır. Bu nedenle, RGSYH, RSSY ve EMP değişkenleri için PP birim kök testi birinci devresel farkları alınarak yeniden uygulanmış ve ilgili değişkenlerin her iki form da birinci farklarda durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu bulguya, birinci farklarda ve Sabit ile Sabit+Trend Formlarında , RGSYH, RSSY ve EMP değişkenleri için hesaplanan PP test istatistik değerlerinin kritik tablo değerlerinden %1, %5 veya %10 önem düzeyinde mutlak değerce büyük olmasıyla ulaşılmaktadır. PP birim kök test sonuçları gösteren Tablo 5’teki bulgular BIT1, BIT2, BIT3 ve BIT4 değişkenleri açısından incelendiğinde, Sabit ve Sabit+Trend formlarında, BIT1, BIT2, BIT3 ve BIT4 değişkenlerinin seviye değerine durağan olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulguya, seviye değerinde ve Sabit ile

Sabit+Trend formlarında, BIT1, BIT2, BIT3 ve BIT4 değişkenleri için hesaplanan ADF test istatistik değerlerinin kritik tablo değerlerinden %1, %5 veya %10 önem mutlak değerce büyük olmasıyla ulaşılmaktadır.

**Tablo 6: PP Birim Kök Testi Sonuçları**

| Test İstatistikleri           |            | Sabit              |                    |   | Sabit+Trend         |                    |   |
|-------------------------------|------------|--------------------|--------------------|---|---------------------|--------------------|---|
| Değişkenler                   |            | I(0)               | I(1)               | L | I(0)                | I(1)               | L |
| <b>RGSYH</b>                  |            | -0.13              | -6.02 <sup>a</sup> | 4 | -2.60               | -5.94 <sup>a</sup> | 3 |
| <b>RSSY</b>                   |            | -0.87              | -5.86 <sup>a</sup> | 2 | -2.64               | -5.76 <sup>a</sup> | 1 |
| <b>EMP</b>                    |            | -0.95              | -5.00 <sup>a</sup> | 1 | -1.44               | -5.25 <sup>a</sup> | 2 |
| <b>BIT1</b>                   |            | -3.78 <sup>a</sup> | —                  | 3 | -4.25 <sup>b</sup>  | —                  | 3 |
| <b>BIT2</b>                   |            | -3.78 <sup>a</sup> | —                  | 3 | -4.25 <sup>b</sup>  | —                  | 3 |
| <b>BIT3</b>                   |            | -2.97 <sup>b</sup> | —                  | 2 | -11.77 <sup>a</sup> | —                  | 2 |
| <b>BIT4</b>                   |            | -5.70 <sup>a</sup> | —                  | 9 | -4.11 <sup>b</sup>  | —                  | 5 |
| <b>Kritik Tablo Değerleri</b> | <b>%1</b>  | <b>-3.63</b>       |                    |   | <b>4.29</b>         |                    |   |
|                               | <b>%5</b>  | <b>-2.96</b>       |                    |   | <b>3.56</b>         |                    |   |
|                               | <b>%10</b> | <b>-2.62</b>       |                    |   | <b>3.21</b>         |                    |   |

Not: Tabloda hesaplanan test istatistiklerinin önündeki “a”, “b”, “c” işaretleri, değişkenlerin sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeyinde durağan olduğunu göstermektedir. Tablodaki “L” sütunu PP testinde Bartlett Kernel metodunun kullanımıyla belirlenen optimal gecikme uzunluklarını belirtmektedir.

ADF ve PP birim kök test sonuçları, Türkiye’de inceleme dönemi olan 1990-2020 yıllarını kapsayan dönemde BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmada modellerde kullanılan değişkenlerin, farklı dereceden ve en fazla birinci farklarında durağan çıkması, bize değişkenler arasındaki uzun dönemli eş-bütünleşme ilişkilerinin (bound) sınır testi ile incelenmesinin gerekli olduğunu göstermektedir. Nitekim sınır testi farklı dereceden ve en fazla birinci farklarında durağan (bütünleşik) olan değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerinin varlığının ve asıllığının incelenmesine olanak sağlamaktadır. Bu kapsamda Tablo 7’de çalışmada kullanılan tüm modellere ait sınır testi istatistikleri sunulmaktadır. Tablo 7 incelendiğinde, modelin açıklama gücünü gösteren düzeltilmiş  $R^2$  değeri tüm modellerde % 99 mertebesinde olduğu görülmektedir. Modelin anlamlılığını ifade eden F-İstatistik değerinin ise tüm modellerde 0.000 % 1 önem düzeyinde modellerin anlamlı olduğunu göstermektedir. Bunların yanında, Tablo 4.5’te Ramsey Reset (RR) testi, Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH), Lagrange Multiplier (LM) ve Jarque-Bera( JB) olasılık değerlerinin 0.05 değerinden büyük olduğu görülmektedir. Tüm bu sonuçlar sırasıyla modelde tanımlama hatası olmadığını, değişen varyans olmadığını, otokorelasyon olmadığını ve tüm modellerdeki

değişkenlerin normal dağıldığını göstermektedir.

Bu kapsamda Tablo 7’de sunulan FPSS bulguları incelendiğinde, tüm modellerde uzun dönemde eş bütünleşme ilişkilerinin bulunduğu görülmektedir. Bu sonuca, tüm modeller için hesaplanan FPSS Sınır Testi istatistiklerinin, kritik tablo değerlerinin alt ve üst sınırlarından %1 önem düzeyinde büyük olmasıyla ve temel hipotezlerin reddedilmesiyle ulaşılmaktadır.

| <b>Tablo 7:Sınır (Bound) Testi ve Tanısal Test İstatistikleri</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                  |                    |                  |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            | <b>Model-1</b>   |                    | <b>Model-2</b>   |                    |
| <b>FPSS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 14.46*           |                    | 14.45*           |                    |
| <b>Düzeltilmiş R<sup>2</sup></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>F-İstatistiği</b>       | 0.99             | 3085.92<br>[0.000] | 0.99             | 3085.92<br>[0.000] |
| <b>RR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 0.244[0.6261]    |                    | 0.244[0.626]     |                    |
| <b>ARCH</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>LM</b>                  | 0.002<br>[0.986] | 0.339<br>[0.712]   | 0.002<br>[0.986] | 0.339<br>[0.716]   |
| <b>JB</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>CS (CS<sup>2</sup>)</b> | 0.599<br>[0.740] | S(S)               | 0.599<br>[0.740] | S(S)               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                  |                    |                  |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            | <b>Model-3</b>   |                    | <b>Model-4</b>   |                    |
| <b>FPSS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 14.76*           |                    | 18.14*           |                    |
| <b>Düzeltilmiş R<sup>2</sup></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>F-İstatistiği</b>       | 0.99             | 2105.17<br>[0.000] | 0.99             | 3209.78<br>[0.000] |
| <b>RR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 1.391 [0.252]    |                    | 0.013[0.911]     |                    |
| <b>ARCH</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>LM</b>                  | 0.638<br>[0.673] | 0.311<br>[0.739]   | 1.465<br>[0.236] | 1.170<br>[0.329]   |
| <b>JB</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>CS (CS<sup>2</sup>)</b> | 0.091<br>[0.955] | S(S)               | 1.683<br>[0.430] | S(S)               |
| <b>Not:</b> Tablodaki FPSS test istatistiklerinin önündeki “*” simgesi model değişkenleri arasında %1 anlamlılık düzeyinde eş-bütünleşme ilişkisinin bulunduğunu belirtmektedir. FPSS Kritik Tablo Değerleri tüm modellerde ve %1 önem düzeyinde alt sınırdaki I(0) 3.65 ve üst sınırdaki I(1) 4.66 olarak hesaplanmıştır. |                            |                  |                    |                  |                    |

Çalışmada kullanılan tüm modellere ait sınır testi sonuçları, tüm değişkenler arasında uzun dönemli eş-bütünleşik ilişki olduğunu göstermektedir. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin katsayısının başka bir ifadeyle değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkinin nasıl ve ne yönde olduğu ARDL modeliyle incelenmektedir. Bu kapsamda ARDL modelinin kısa dönemli tahmin sonuçları Tablo 8’de gösterilmektedir. Söz konusu tablo incelendiğinde, tüm modellerde RSSY, EMP ve farklı BİT değişkenlerinin düzey/gecikmeli değerlerine ait kısa dönemli katsayıların gecikmelere göre pozitif/negatif yönlü ve istatistiki açıdan anlamlı/anlamsız olacak şekilde hesaplandığı anlaşılmaktadır.

**Tablo 8:ARDL Kısa Dönemli Model Tahmin Sonuçları**

|                            | <b>Model-1</b>       |               | <b>Model-2</b>       |               |
|----------------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                            | <b>(1, 1, 1, 0)</b>  |               | <b>(1, 1, 1, 0)</b>  |               |
|                            | <b>CE.</b>           | <b>SE.</b>    | <b>CE.</b>           | <b>SE.</b>    |
| <b>RGSYH<sub>t-1</sub></b> | 0.4688 <sup>a</sup>  | 0.1324[0.001] | 0.4688 <sup>a</sup>  | 0.1324[0.001] |
| <b>RSSY<sub>t</sub></b>    | 0.2866 <sup>a</sup>  | 0.0175[0.000] | 0.2865 <sup>a</sup>  | 0.0175[0.000] |
| <b>RSSY<sub>t-1</sub></b>  | -0.0993 <sup>c</sup> | 0.0511[0.064] | -0.0993 <sup>c</sup> | 0.0511[0.064] |
| <b>EMP<sub>t</sub></b>     | 0.1552               | 0.1069[0.160] | 0.1552               | 0.1069[0.160] |
| <b>EMP<sub>t-1</sub></b>   | 0.3796 <sup>b</sup>  | 0.1645[0.030] | 0.3796 <sup>b</sup>  | 0.1645[0.030] |
| <b>BIT1<sub>t</sub></b>    | 0.0582 <sup>a</sup>  | 0.0174[0.002] | —                    | —             |
| <b>BIT2<sub>t</sub></b>    | —                    | —             | 0.0592 <sup>a</sup>  | 0.0173[0.002] |
| <b>BIT3<sub>t</sub></b>    | —                    | —             | —                    | —             |
| <b>BIT3<sub>t-1</sub></b>  | —                    | —             | —                    | —             |
| <b>BIT3<sub>t-2</sub></b>  | —                    | —             | —                    | —             |
| <b>BIT4<sub>t</sub></b>    | —                    | —             | —                    | —             |
| <b>BIT4<sub>t-1</sub></b>  | —                    | —             | —                    | —             |
| <b>C</b>                   | 1.2834 <sup>a</sup>  | 0.3731[0.002] | 1.3656 <sup>a</sup>  | 0.3935[0.002] |
|                            |                      |               |                      |               |
|                            | <b>Model-3</b>       |               | <b>Model-4</b>       |               |
|                            | <b>(1, 1, 0, 2)</b>  |               | <b>(1, 1, 0, 1)</b>  |               |
|                            | <b>CE.</b>           | <b>SE.</b>    | <b>CE.</b>           | <b>SE.</b>    |
| <b>RGSYH<sub>t-1</sub></b> | 0.7962 <sup>a</sup>  | 0.0596[0.000] | 0.7556 <sup>a</sup>  | 0.0594[0.000] |
| <b>RSSY<sub>t</sub></b>    | 0.3019 <sup>a</sup>  | 0.0183[0.000] | 0.3021 <sup>a</sup>  | 0.0182[0.000] |
| <b>RSSY<sub>t-1</sub></b>  | -0.2168 <sup>a</sup> | 0.0278[0.000] | -0.1855 <sup>a</sup> | 0.0270[0.000] |
| <b>EMP<sub>t</sub></b>     | 0.1188 <sup>b</sup>  | 0.0489[0.024] | 0.2489 <sup>a</sup>  | 0.0742[0.002] |
| <b>EMP<sub>t-1</sub></b>   | —                    | —             | —                    | —             |
| <b>BIT1<sub>t</sub></b>    | —                    | —             | —                    | —             |
| <b>BIT2<sub>t</sub></b>    | —                    | —             | —                    | —             |
| <b>BIT3<sub>t</sub></b>    | 0.0002               | 0.0003[0.614] | —                    | —             |
| <b>BIT3<sub>t-1</sub></b>  | 0.0005               | 0.0004[0.234] | —                    | —             |
| <b>BIT3<sub>t-2</sub></b>  | 0.0004               | 0.0003[0.211] | —                    | —             |
| <b>BIT4<sub>t</sub></b>    | —                    | —             | -0.0268              | 0.0303[0.386] |
| <b>BIT4<sub>t-1</sub></b>  | —                    | —             | 0.0729 <sup>a</sup>  | 0.0254[0.008] |
| <b>C</b>                   | 0.8096 <sup>b</sup>  | 0.3691[0.039] | 0.4407 <sup>b</sup>  | 0.1989[0.037] |

**Not:** Tablodaki “CE.” ve “SE.” terimleri değişkenlere ait katsayıları ve standart hataları gösterirken, “a”, “b” ve “c” simgeleri katsayıları ait t-istatistiklerinin sırasıyla % 1, % 5 ve % 10 önem düzeyinde anlamlı olduğunu belirtmektedir. Tabloda “[ ]” parantezi içindeki değerler katsayıları ait olasılıkları ve “t” simgesi (t=0) olmak üzere katsayıların SIC ile belirlenen gecikme düzenini göstermektedir.

ARDL modelinin uzun dönemli tahmin sonuçları ise Tablo 9’da sunulmaktadır. Söz konusu tabloda sunulan tahmin sonuçları, hata düzeltme katsayıları ( $ECM_{t-1}$ ) açısından değerlendirildiğinde, tüm modellerde negatif değerler aldığı ve istatistiki açıdan anlamlı oldukları görülmektedir. Bu durum tüm modellerde değişkenler arasında kısa dönemde meydana gelen şokların etkilerinin uzun dönemde

ortadan kalkacağını ve değişkenlerin birlikte yürüyüşlerinin tekrar dengeye geleceğini göstermektedir.

**Tablo 9:ARDL Uzun Dönemli Model Tahmin Sonuçları**

|                          | <b>Model-1</b>       |               | <b>Model-2</b>       |               |
|--------------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                          | <b>(1, 1, 1, 0)</b>  |               | <b>(1, 1, 1, 0)</b>  |               |
|                          | <b>CE.</b>           | <b>SE.</b>    | <b>CE.</b>           | <b>SE.</b>    |
| <b>RSSY</b>              | 0.3524 <sup>a</sup>  | 0.0279[0.000] | 0.3524 <sup>a</sup>  | 0.0279[0.000] |
| <b>EMP</b>               | 1.0071 <sup>a</sup>  | 0.0943[0.000] | 1.0071 <sup>a</sup>  | 0.0943[0.000] |
| <b>BIT1</b>              | 0.1114 <sup>a</sup>  | 0.0119[0.000] | —                    | —             |
| <b>BIT2</b>              | —                    | —             | 0.1115 <sup>a</sup>  | 0.0119[0.000] |
| <b>BIT3</b>              | —                    | —             | —                    | —             |
| <b>BIT4</b>              | —                    | —             | —                    | —             |
| <b>C</b>                 | 2.4166 <sup>a</sup>  | 0.2529[0.000] | 2.5712 <sup>a</sup>  | 0.2497[0.000] |
| <b>ECM<sub>t-1</sub></b> | -0.5311 <sup>a</sup> | 0.0576[0.000] | -0.5311 <sup>a</sup> | 0.0576[0.000] |
|                          |                      |               |                      |               |
|                          | <b>Model-3</b>       |               | <b>Model-4</b>       |               |
|                          | <b>(1, 1, 0, 2)</b>  |               | <b>(1, 1, 0, 1)</b>  |               |
|                          | <b>CE.</b>           | <b>SE.</b>    | <b>CE.</b>           | <b>SE.</b>    |
| <b>RSSY</b>              | 0.4169 <sup>a</sup>  | 0.0761[0.000] | 0.4770 <sup>a</sup>  | 0.0366[0.000] |
| <b>EMP</b>               | 0.5835 <sup>b</sup>  | 0.2337[0.020] | 1.0186 <sup>a</sup>  | 0.2045[0.000] |
| <b>BIT1</b>              | —                    | —             | —                    | —             |
| <b>BIT2</b>              | —                    | —             | —                    | —             |
| <b>BIT3</b>              | 0.0059 <sup>b</sup>  | 0.0024[0.024] | —                    | —             |
| <b>BIT4</b>              | —                    | —             | 0.1886 <sup>a</sup>  | 0.0554[0.002] |
| <b>C</b>                 | 3.9739 <sup>a</sup>  | 1.0133[0.000] | 1.8037 <sup>a</sup>  | 0.5923[0.005] |
| <b>ECM<sub>t-1</sub></b> | -0.2037 <sup>a</sup> | 0.0217[0.000] | -0.2443 <sup>a</sup> | 0.0237[0.000] |

**Not:** Tablodaki “CE.” ve “SE.” terimleri değişkenlere ait katsayıları ve standart hataları gösterirken, “a”, “b” ve “c” simgeleri katsayıları ait t-istatistiklerinin sırasıyla %1, %5 ve % 10 önem düzeyinde anlamlı olduğunu belirtmektedir. Tabloda “[ ]” parantezi içindeki değerler katsayıları ait olasılıkları ve “t” simgesi (t=0) olmak üzere katsayıların SIC ile belirlenen gecikme düzenini göstermektedir.

ARDL uzun dönemli model tahmin sonuçlarının yer aldığı Tablo 9’a göre ekonomik büyümenin temel belirleyicileri olan RSSY, EMP, BİT1, BİT2, BİT3 ve BİT4 değişkenleri için hesaplanan uzun dönemli katsayıların, tüm modellerde pozitif ve anlamlı olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar, Türkiye’de inceleme dönemi olan 1990-2020 yıllarını kapsayan dönemde, fiziki sermaye, beşeri sermaye birikimi ve bilgi iletişim teknolojilerinde meydana gelen artışların teorik düzeyde içsel (endojen) büyüme teorileri temel alınarak genişletilmiş Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun öngörülerıyla uyumlu bir biçimde ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 9’daki tahmin sonuçları, çalışmanın özünü oluşturan BİT göstergelerinin

ekonomik büyüme üzerindeki etkileri açısından değerlendirildiğinde, diğer şeyler sabitken; farklı bilgi iletişim teknolojileri göstergelerinde meydana gelecek bir birimlik pozitif yönlü bir değişimin ekonomik büyümeyi, BİT1 için 0.1114, BİT2 için 0.115, BİT3 için 0.0059 ve BİT4 için 0.1886 birim artıracakını göstermektedir. Diğer yandan BİT1, BİT2, BİT3 ve BİT4 değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin büyüklükleri dikkate alındığında sıralamanın BİT4, BİT2, BİT1 ve BİT3 şeklinde olduğu görülmektedir. Bu sonuç, ampirik literatürde en fazla kullanılan BİT değişkeni konumunda bulunan ve bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarının GSYH İçerisindeki payı olarak ifade edilen BİT4 değişkeninde meydana gelecek bir birimlik pozitif yönlü bir değişimin, diğer BİT göstergelerine oranla, ekonomik büyümeyi daha fazla oranda etkileyeceğini ortaya koyması açısından önem arz etmektedir.

Çalışmada son olarak farklı BİT değişkenleri ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli sebep/sonuç başka bir ifadeyle nedensellik ilişkileri, doğrusal HHJ (Hacker ve Hatemi-J-2006) nedensellik testiyle incelenmektedir. Toda ve Yamamoto-TY (1995) doğrusal nedensellik testine dayalı olarak geliştirilen HHJ testi, farklı derecelerden bütünleşik olan ve eş-bütünleşik olan veya olmayan değişkenler arasındaki simetrik nedensellik ilişkilerinin araştırılabilmesine olanak vermektedir. Bu yönüyle, HHJ testinde, farklı derecelerden bütünleşik olan değişkenlerin düzey değerlerinin kullanılması ve maksimum bütünleşme derecelerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu kapsamda HHJ nedensellik test sonuçları aşağıda Tablo 10'da sunulmaktadır.

Bu kapsamda Tablo 10'da ifade edilen HHJ nedensellik test sonuçları değerlendirildiğinde, değişkenler için maksimum gecikme uzunluklarının 1 veya 2 olduğu durumlar için, tüm BİT değişkenleri ile ekonomik büyüme arasında, BİT'ten ekonomik büyümeye doğru işleyen, tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Söz konusu bu sonuçlara, MWALD test istatistiklerinin kritik değerlerden %1, 5 veya 10 önem düzeyinde büyük olmasıyla ulaşılmaktadır.

**Tablo 10:HHJ Nedensellik Test Sonuçları**

| Temel Hipotezler | MWALD Test İstatistikleri | Kritik Değerler |      |      | L |
|------------------|---------------------------|-----------------|------|------|---|
|                  |                           | %1              | %5   | %10  |   |
| BIT1 ⇌ RGSYH     | 6.30 <sup>b</sup>         | 7.92            | 4.53 | 3.12 | 1 |
|                  | 11.34 <sup>b</sup>        | 12.96           | 7.90 | 5.88 | 2 |
| BIT2 ⇌ RGSYH     | 6.30 <sup>b</sup>         | 7.92            | 4.53 | 3.12 | 1 |
|                  | 11.33 <sup>b</sup>        | 12.94           | 7.90 | 5.88 | 2 |
| BIT3 ⇌ RGSYH     | 5.86 <sup>b</sup>         | 8.10            | 4.23 | 2.89 | 1 |
|                  | 5.19 <sup>c</sup>         | 11.76           | 6.93 | 5.09 | 2 |
| BIT4 ⇌ RGSYH     | 8.09 <sup>a</sup>         | 8.05            | 4.39 | 2.95 | 1 |
|                  | 6.03 <sup>b</sup>         | 11.68           | 7.03 | 5.32 | 2 |
| RGSYH ⇌ BIT1     | 0.26                      | 7.95            | 4.29 | 2.99 | 1 |
|                  | 3.27.                     | 11.76           | 7.14 | 5.19 | 2 |
| RGSYH ⇌ BIT2     | 0.26                      | 7.95            | 4.29 | 2.99 | 1 |
|                  | 3.27                      | 11.76           | 7.14 | 5.19 | 2 |
| RGSYH ⇌ BIT3     | 0.99                      | 8.09,           | 4.38 | 3.06 | 1 |
|                  | 1.72                      | 12.78           | 7.41 | 5.38 | 2 |
| RGSYH ⇌ BIT4     | 0.081                     | 8.18            | 4.32 | 2.99 | 1 |
|                  | 1.19                      | 11.89           | 6.99 | 5.17 | 2 |

**Not:** ( $d_{max} = 1$ ) olarak hesaplanan HHJ Test istatistiklerinin önündeki “a”, “b” ve “c” simgeleri değişkenler arasında sırasıyla %1, % 5 ve % 10 önem düzeyinde bir nedensellik ilişkisinin bulunduğunu belirtmektedir. Tabloda “L” sütunundaki rakamlar değişkenler için maksimum gecikme uzunluklarını ve “⇌” işareti değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönünü göstermektedir. HHJ testinde kritik değerler, yinelemeli-bootstraplı (10.000) kullanılarak elde edilen kritik tablo değerlerini belirtmektedir.

Çalışmada elde edilen tüm ampirik bulgular birlikte değerlendirildiğinde, Türkiye’de inceleme dönemi olan 1990-2020 yıllarını kapsayan dönemde, fiziki sermaye, beşeri sermaye birikimi ve bilgi iletişim teknolojilerinde meydana gelen artışların teorik düzeyde içsel (endojen) büyüme teorileri temel alınarak genişletilmiş Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun öngörülerıyla uyumlu bir biçimde ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Söz konusu bu sonuçlar çalışmanın özünü oluşturan BİT göstergeleri özelinde değerlendirildiğinde ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin büyüklükleri dikkate alındığında sıralamanın BİT4, BİT2, BİT1 ve BİT3 şeklinde olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle, bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarının GSYH İçerisindeki payı olarak ifade edilen BİT4 değişkeninde meydana gelecek bir birimlik pozitif yönlü bir değişimin, diğer BİT göstergelerine oranla, ekonomik büyümeyi daha fazla oranda etkilemektedir. Çalışmada elde edilen söz konusu bulgular, BİT değişkenleri ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli sebep/sonuç başka bir ifadeyle nedensellik ilişkileri açısından değerlendirildiğinde ise Türkiye’de inceleme

döneminde, BİT değişkenleri ile ekonomik büyüme arasında, BİT'ten ekonomik büyümeye doğru işleyen, tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir.



## SONUÇ

Bilgi ekonomisi, toplumların yeryüzünde yaşamaya başladıkları andan itibaren, istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için farklı ekonomik arayışlarda bulunan ve arayış süreçleri içerisinde geçirmiş oldukları gelişim ve değişimin son safhasını oluşturmaktadır. Bilgi ekonomisinin önemli bir bileşeni olarak bilinen ve ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği ile küresel rekabette güçlü etkileri olan Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT), 1990'ların ikinci yarısından itibaren, sürekli olarak artan bir hızla gelişmekte ve hemen hemen bütün dünyada hızlı bir şekilde yaygınlaşmaktadır. BİT'nin oldukça güçlü bu etkisinden ancak ilgili teknolojilerin, hızına ayak uyduran ve bu teknolojileri kullanmaya yönelik gerekli altyapı, beceri ve erişilebilirliğe sahip olabilen ülkeler faydalanabilmektedirler. Bu kapsamda, bilgi üreten ve ürettikleri bu bilgiyi teknolojiye dönüştürebilen, BİT temelli beşeri sermaye yatırımları yapan ülkeler, rekabet alanında sürdürülebilirliği kazanmakta ve bununla birlikte küresel alanda lider olma avantajına sahip olmaktadır. Nitekim bu teknolojilerin etkin ve verimli bir şekilde ekonomik birimlerin tümünde ve toplumun her kesiminde yaygın olarak kullanılmaya başlanması, beşeri ve fiziki sermaye birikimi artırmakla birlikte, verimlilik oranlarında artış, maliyet oranlarında da düşüşe yol açmakta en nihayetinde pozitif dışsallık yaratmakta ve işgücü verimlilik oranındaki artış sayesinde ekonomik büyümeyi hızlandırmaktadır.

Bu kapsamda, BİT'ni teşvik eden, teknoloji ve bilgi temelli ekonomiyi kuran ve bu değişim yönündeki gelişmelerin gerisinde kalmamak maksadıyla tutarlı ve çok yönlü bir ağ yapılanmasının, bilgi altyapısına uygun koşulların sağlanması ve ulusal stratejilerin oldukça önem kazandığı bilinmektedir. Bu doğrultuda, teknolojik kazanımlarını arttırmak isteyen ülkeler, küresel teknolojilere erişip, hızlı teknolojik değişim ve dönüşümlere uyum sağlayarak, uyumlu alt yapıları söz konusu olan teknolojilere göre düzenlemekte ve ekonomik, politik ve sosyal anlamda çeşitli düzenlemeler yapmaktadır. İlgili literatür incelendiğinde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde meydana gelen pozitif değişimleri temelinde teknolojik yenilikler ve ilerlemelerin olduğu saptanmaktadır. Ekonomik büyümenin belirleyicileri arasında önemli faktör olan bilgi son yıllarda hızla gelişmekte ve yine aynı nitelikte gelişmekte olan teknolojiler, küreselleşmenin de etkisiyle ülkeler arasında iletişim ve etkileşim oranının artmasına ve böylelikle entegre bir dünya ekonomisinin meydana gelmesine

zemin hazırlamaktadır. Entegrasyon döneminde elde edilen ve ekonomik büyümenin ve sürdürülebilirliğinin en önemli kaynağı olarak bilinen BİT'leri ve bu teknolojik altyapıların zamanla hızlanması, ekonomik ve sosyal hayatta oldukça önemli etkiler bırakmaktadır.

Bu doğrultuda BİT'leri üç kanaldan beslenmekte olup, bu üç kanal, BİT yatırımları, BİT üretimi ve BİT kullanımı olarak sınıflandırılmaktadır. Nitekim bir üretim girdisi olarak kullanılan ve ekonomide başka mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılmaya başlanan BİT'nin, üretimin yeniden organizasyonundan dolayı firmaların karlılık oranlarını arttırarak verimlilik düzeylerinde artış meydana getirmekte, bu durum ekonomik birimlerin tümünde, Toplam Faktör Verimliliği (TFV) artışına zemin hazırlamaktadır. Üretim faktörü olarak kullanılan BİT bilgi akışını hızlandırmakta, zaman ve mekândan tasarruf edilmesine zemin hazırlamakla birlikte düşük maliyetlerle yüksek kaliteli mal ve hizmet üretilmesine olanak sağlamaktadır. Öyle ki TFV'de meydana gelen bu artışlar işgücünü arttırmakta ve ekonomik büyümeye teşvik olarak nitelendirilmektedir.

BİT'nin yaygın bir şekilde kullanılması iş gücü niteliğini arttırmakta ve bu teknolojileri kullanan ve üretin diğer firma ve sektörlerde önemli ölçüde yatırımları attırdığı gözlemlenmektedir. Nitekim beşeri ve fiziki sermaye birikimine sağladığı katkılarla ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir. Yaratılan pozitif dışsallık kısa vadede firma düzeyindeyken, uzun vadede tüm ekonomik birimlerde hissedilmektedir.

Başka bir etkileme kanalı olan BİT üretim yolu, mal ve hizmet üretimini, talep ve verimlilik oranlarındaki artışla ekonomik büyümeyi olumlu etkilemekle birlikte, hızlı teknolojik gelişmelerle bu hızı desteklemektedir. Küresel anlamda BİT ürünlerine olan talebin birçok sektörün ortalamasının üstünde seyretmesi, ilgili ürünlerin ekonomik büyümeye olan katkısını gözler önüne sermektedir. Nitekim talep artışlarının karşılanabilmesi amacıyla BİT mal ve hizmet üretiminin artırılması gerekmekte, artan mal ve hizmet üretimi toplam üretimi arttırarak ekonomik büyümenin artmasına ve sürdürülebilir olmasına zemin hazırlamaktadır. Ekonomide BİT üreten sektörler, BİT yatırımları yapan sektörler de dahil olmak üzere neredeyse tüm sektör ve endüstrilerde BİT kullanan firmalar OECD tarafından "BİT kullanan endüstriler" olarak belirtilmekte, ilgili endüstrilerin sadece üretim faaliyetleri

sunmadığı, her türlü işletme ve süreç kapsadığı ifade edilmektedir. OECD BİT kullanan endüstrilerin alt sektörlerini, finansal hizmet, ticari hizmet ve toptan perakende hizmetler olarak sıralamaktadır. Böylelikle BİT kullanan ve üreten endüstriler arasında bir örtüşmenin olduğu kabul edilmektedir.

BİT ile ekonomik büyüme arasındaki etkileşimde sözü geçen BİT yatırımları, işçi başına düşen ve BİT sermayesinde artışı temsil ederek ve böylelikle sermaye derinleşmesine yol açmakta, işgücü verimliliğini arttırırken mevcut işgücünü de fazla bir katma değerle yaratılmasına zemin hazırlamaktadır. Bu kapsamda ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir fakat bu etki biraz gecikmeli olarak gerçekleşmektedir. Bunun sebebi ise fiziki alt yapının eksik olması, işgücünde yeterli teknik donanımına sahip olan bireylerin olmaması veya henüz yetişmemiş olması, mevcut teknolojiyen yeni teknolojik yapıya geçişin, uyum sağlama süreci boyunca zaman gerektirmekte böylelikle sermaye derinleşmesinin gecikmeli olarak ortaya çıktığı belirtilmektedir.

Ekonomik büyüme üzerindeki etkilerine değinilen BİT'nin, ekonomik büyüme modelleri kapsamında da benimsendiği ve tekin ilerlemenin büyüme üzerindeki olumlu etkiler bıraktığına değinilmektedir. Büyüme modelleri kapsamında, Klasik Büyüme teorilerinde teknolojik ilerlemeler doğrudan olmasa da dolaylı olarak ekonomik büyüme üzerinde olumlu etki bıraktığına değinmektedir. Neo-Klasik büyüme teorisinde teknolojik ilerlemeler modele dışsal olarak dâhil edilmekte teknolojik ilerlemelerden kaynaklanan birim başına çıktının da sürekli artacağına değinilmekte fakat teknolojik ilerlemeler veri kabul edildiğinde ise ekonominin bir noktaya kadar büyüyeceğini bir noktadan sonra büyümenin duracağını belirtmektedirler. İçsel Büyüme Teorisinde teknolojik ilerlemeler modele içsel olarak dâhil edilmiş olup, teknolojik ilerlemeler ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. İçsel büyüme teorisinde nitelikli beşeri sermaye, fiziksel sermaye ve teknolojinin büyümenin belirleyicileri arasında olduğuna ve nüfus oranının da ekonomik büyüme üzerindeki etkisine değinilmiştir. Schumpetergil Büyüme Modelinde teknolojik ilerlemenin sermaye birikimini arttıracığına, ek yatırımları teşvik edeceğine değinilmekte ve teknolojik ilerlemeleri dışarıda bırakmanın mantıksız ve tarih dışı olduğunu değinmektedirler. Büyüme teorilerinden sadece Keynesyen Büyüme modelinde, kısa ve uzun dönemde teknolojik ilerlemenin

olmadığına değinilmekte, teknolojik gelişmeler veri kabul edilmektedir.

Bu kapsamda çalışmada, 1990-2020 yıllarını kapsayan dönemde Türkiye’de BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin İçsel (Endojen) Büyüme Teorileri temel alınarak genişletilmiş Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dayalı modeller üzerinden, zaman serisi yöntemleri kullanılarak ampirik olarak incelenmektedir. Söz konusu bu modellerde, ekonomik büyümenin, fiziki sermaye, beşeri sermaye ve teknolojik gelişmeden oluştuğu kabul edilmektedir. Çalışma kapsamında modelde ifade edilen teknolojik gelişmenin ise BİT’ten oluştuğu varsayılmaktadır. Çalışmada kullanılan BİT göstergeleri, sabit geniş bant abonelikleri (100 kişi başına), sabit telefon abonelikleri (100 kişi başına), mobil telefon abonelikleri (100 kişi başına), internet kullanan bireylerin toplam nüfus içerisindeki payı (%) şeklindeki 0-100 aralığında (aynı ölçekte) değerler alan dört değişkenin toplamı (BİT1), ortalaması (BİT2), Temel Bileşenler Analiziyle (TBA) dönüştürülmesiyle elde edilen formu (BİT3) ve bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarının GSYH İçerisindeki Payı (BİT4) şeklindeki 4 farklı değişkenle temsil edilmektedir. Bu kapsamda çalışmada tahmin edilecek modellerde çoklu doğrusal bağlantı sorunuyla karşılaşmamak için alternatif modellerin kurulması yoluna gidilmektedir.

Çalışmada, Türkiye’de 1990-2020 yıllarını kapsayan dönemde, çeşitli BİT değişkenleri ile ekonomik büyüme arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiler ARDL metodolojisi kapsamında incelenmektedir. Ekonometrik analizlerin ilk aşamasında değişkenlere ait serilerin birim kök içerip içermediğinin, başka bir ifade ile durağan olup olmadıklarının test edilmesi gerekmektedir. Nitekim, durağan olmayan seriler ile yapılacak analizlerde sahte regresyon sorunu ile karşılaşılabilmekte ve sapmalı sonuçlara ulaşılabilir. Bu kapsamda çalışmada kullanılan serilerin durağanlıklarının tespiti için ADF ve PP birim kök testleri kullanılmaktadır. ADF ve PP birim kök test sonuçları, Türkiye’de inceleme dönemi olan 1990-2020 yıllarını kapsayan dönemde BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmada modellerde kullanılan değişkenlerin, farklı dereceden ve en fazla birinci farklarında durağan çıkması, bize değişkenler arasındaki uzun dönemli eş-bütünleşme ilişkilerinin (bound) sınır testi ile incelenmesinin gerekli olduğunu göstermektedir. Nitekim sınır testi farklı dereceden ve en fazla birinci farklarında durağan (bütünleşik) olan değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerinin varlığının ve asıllığının

incelenmesine olanak sağlamaktadır. FPSS bulguları incelendiğinde, tüm modellerde uzun dönemde eş bütünleşme ilişkilerinin bulunduğu görülmektedir. Çalışmada kullanılan tüm modellere ait sınır testi sonuçları, tüm değişkenler arasında uzun dönemli eş-bütünleşik ilişki olduğunu göstermektedir. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin katsayısının başka bir ifadeyle değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkinin nasıl ve ne yönde olduğu ARDL modeliyle incelenmektedir. Çalışmada son olarak farklı BİT değişkenleri ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli sebep/sonuç başka bir ifadeyle nedensellik ilişkileri, doğrusal HHJ (Hacker ve Hatemi-J-2006) nedensellik testiyle incelenmektedir.

Çalışmada elde edilen tüm ampirik bulgular, Türkiye’de inceleme dönemi olan 1990-2020 yıllarını kapsayan dönemde, fiziki sermaye, beşeri sermaye birikimi ve bilgi iletişim teknolojilerinde meydana gelen artışların teorik düzeyde içsel (endojen) büyüme teorileri temel alınarak genişletilmiş Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun öngörülerıyla uyumlu bir biçimde ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Söz konusu bu sonuçlar çalışmanın özünü oluşturan BİT göstergeleri özelinde değerlendirildiğinde ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin büyüklükleri dikkate alındığında sıralamanın BİT4, BİT2, BİT1 ve BİT3 şeklinde olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle, bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarının GSYH İçerisindeki payı olarak ifade edilen BİT4 değişkeninde meydana gelecek bir birimlik pozitif yönlü bir değişimin, diğer BİT göstergelerine oranla, ekonomik büyümeyi daha fazla oranda etkilemektedir. Çalışmada elde edilen söz konusu bulgular, BİT değişkenleri ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli sebep/sonuç başka bir ifadeyle nedensellik ilişkileri açısından değerlendirildiğinde ise Türkiye’de inceleme döneminde, BİT değişkenleri ile ekonomik büyüme arasında, BİT’ten ekonomik büyümeye doğru işleyen, tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir.

Çalışmada elde edilen söz konusu ampirik bulgular, BİT kullanımının arttırılmasını sağlamak amacıyla devlet tarafından gerekli alt yapı yatırımlarının gerçekleştirilmesi ve özel kesiminde söz konusu alanda yatırım yapması konusunda teşvik edilmesinin Türkiye’de sürdürülebilir ve nitelikli bir ekonomik büyüme performansının sağlanabilmesi için oldukça gerekli olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

## KAYNAKÇA

- Abas, M. G. 2005. ICT Usage in Malaysia: A Study on Its Economic Impact. Doctoral Dissertation, Waseda University, Tokyo.
- Abutaleb, A. and Hashem, A. 2003. The Impact of the Information and Communications Technology (ICT) on the Economies of Some MENA Countries. ERF 10th Annual Conference, Desember.
- Acar, Y. 2002. İktisadi Büyüme ve Büyüme Modelleri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayını, (67).
- Adefeso, H. 2011. ICT and Long Run Growth In Nigeria. Journal of Economic Theory, 5(3), 71-77.
- Adelman, I. 1972. Ekonomik Büyüme ve Kalkınma Teorileri. Çev: Prof. Dr. Vural Savaş, Bursa İktisadi ve Ticari Bilimler Akademisi Yayınları, No:3.
- Akın, H. B. 2005. Yeni Ekonomi: Strateji, Rekabet, Teknoloji Yönetimi. Çizgi Kitapevi, 356 s, Konya.
- Akkoç, L. K. 2015. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Türkiye Ekonomisinin Büyümesi Üzerine Etkisi ve Politika Önerileri. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2015.
- Akyazı, H. ve Kalça, A. 2003. Yeni Ekonomi ve İktisat Bilimi. Liberal Düşünce Dergisi, (29), 221-242.
- Alakuş, M. 1991. Bilgi Toplumu. 1. Baskı, Ankara: Kültür Bakanlığı yayınları.
- Aochamub, A., Motinga, D. and Stork, C. 2002. Economic Development Potential Through IP Telephony For Namibia. (No. 2002/84). WIDER Discussion Paper.
- Atkinson, R. D., Court, R. H. and Ward, J. M. 1999. The State New Economy Index, Benchmarking Economic Transformation in the States. Progressive Policy Institute Technology&New Economy Project, (5).
- Bahmani-Oskooee, M. and Ng, R. C. W. 2002. Long-Run Demand For Money in Hong Kong: An Application of the ARDL Model. International journal of business and economics, 1(2), 147.
- Bali moune, M. N. 2002. The New Economy and Developing Countries: Assessing the Role of ICT Diffusion. World Institute for Development Economic Research Discussion Paper, Paper No:2002/77, 1-24.
- Banerjee, A., Dolado, J. and Mestre, R. 1998. Error-Correction Mechanism Tests For Cointegration in A Single-Equation Framework. Journal of time series analysis, 19(3), 267-283.
- Baydar, B. ve Sakız, S. 2016. Bilgi Toplumu, Bilgi Ekonomisi, İnovasyon ve Türkiye. Bilgi Çağında İnovasyon, Döner, A.S. ve Akyüz, A. Derin Yayınları, İstanbul Türkiye, 73-93.
- Bayraç, H. N. 2003. Yeni Ekonominin Toplumsal, Ekonomik ve Teknolojik Boyutları. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 4(1).

- Begg, D., Fischer, S., and Dornbusch, R. 2010. İktisat. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 8. Baskı, 666 s, İstanbul.
- Bektur, Ç. ve Malcıoğlu, G. 2017. Kredi Temerrüt Takasları ile BİST 100 Endeksi Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17(3), 73-83.
- Beniger, J. R. 1986. The Control Revolution. Harvard University Press, 508, Cambridge, Massachusetts.
- Berber, M. 2006. İktisadi Büyüme ve Kalkınma. Derya Kitabevi, Üçüncü Basım, Trabzon.
- Berber, M. 2019. İktisadi Büyüme ve Kalkınma. Ekin Yayın Evi, s:434, Yedinci Baskı.
- Berber, M. ve Artan, S. 2004. Enflasyon ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği. Türkiye Ekonomi Kurumu, Tartışma Raporu No: 2004/21, 1-14.
- Bocutoğlu, E. 2012. İktisadi Düşünceler Tarihi. Murathan yayınevi, Birinci Basım, 390 s, Trabzon.
- Bongo, P. 2005. The Impact of ICT on Economic Growth. EconWPA Working Paper Series, Paper No: 0501008, 1-4.
- Bozkurt, H. ve Dursun, G. 2006. Bilgi ve İletişim Teknolojileri ile Yabancı Doğrudan Yatırım Akımları Arasındaki Etkileşim: Türkiye İçin Kointegrasyon Analizi, 1980-2004. Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 1(12): 37-49.
- Breitenbach, M. E., Aderibigbe, O. A. and Muzungu, D. 2005. The Impact of Information and Communication Technology (ICT) on Economic Growth in South Africa: Analysis of Evidence. University of Pretoria, Mamelodi Campus 1-22.
- Bulut, M. 2009. Yatırım İkliminin Geliştirilmesinde Vergi Politikalarının Rolü: Türkiye Örneği. TC Maliye Bakanlığı.
- Büyüköztürk, Ş. 2002. Faktör Analizi: Temel Kavram ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı. Kuram ve üretim yönetimi , 32 (32), 470-483.
- Ceyhun, Y. ve Çağlayan, M. U. 1997. Bilgi Teknolojileri Türkiye için Nasıl Bir Gelecek Hazırlamakta. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Ankara.
- Çağlayan, E. 2006. Enflasyon, Faiz Oranı ve Büyümenin Yurtiçi Tasarruflar Üzerindeki Etkileri. Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 21(1), 423-438.
- Dağdelen, İ. 2002. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Ekonomisi: Önemi, Politikaları ve Büyüme Katkıları. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- De Masi, P., Estevão, M. M. and Kodres, L. E. 2001. Who Has a New Economy? Finance & Development, 38(002).
- Demir, O., Üzümcü, A. ve Duran, S. 2006. İçsel Büyümede İçselleşme Süreçleri: Türkiye Örneği. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21(1): 27-46.

- DPT. 2006. BİT'in Türkiye Ekonomisi Üzerindeki Makroekonomik Etkileri, Ankara: DPT Yayınları
- Drucker, P. 1992. The Age of Discontinuity: Guidelines to our changing society. Routledge, 420 s, London.
- Enders, W. 1995. Applied Econometric Time Series. first Edition, New York: John Wiley&Sons Ltd.
- Ercan, N. Y. 2000. İçsel Büyüme Teorisi: Genel Bir Bakış. Planlama Dergisi Özel Sayı-DPT'nin Kuruluşunun 42. Yılı, 129-138.
- Erdil, E., Yetkiner, I. H. and Türkcan, B. 2010. Does Information and Communication Technologies Sustain Economic Growth? The Underdeveloped and Developing Countries Case. In Sustainable Economic Development and the Influence of Information Technologies: Dynamics of Knowledge Society Transformation 147-160 s.
- Erkan, B., Şentürk, M., Akbaş, Y. E. ve Bayat, T. 2011. Uluslararası Ham Petrol Fiyatlarındaki Volatilitenin İşsizlik Göstergeleri Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği Üzerine Ampirik Bulgular. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10(2), 715-730.
- Erkan, H. 1994. Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 251 s, İstanbul.
- Erumban, A. A. and Das, D. K. 2016. Information and Communication Technology and Economic Growth in India. Telecommunication Policy, 40(5), 412-431
- EU. 2006. Effects of ICT Capital on Economic Growth. European Commission Staff Papers, 1-8.
- Farhadi, M. and Fooladi, M. 2011. The Impact of Information and Communication Technology USE On Economic Growth. In International Conference on Humanities, Society and Culture (ICHSC) Kuala Lumpur, Malaysia, November, pp. 4-6.
- Fine, B. 2000. Endogenous Growth Theory: A Critical Assessment Cambridge Journal of Economics , 24, 245–265
- García, M. J. 2019. The Impact of Information and Communication Technologies on Economic Growth in Mexico. International Journal of Business and Social Research, 9(02), 11-22.
- Gelgeç, G. ve Hatırlı, S. A. 2018. Bilgi Ekonomisi ve Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23(1), 97-122.
- Gholami, R., Lee, S. Y. T. and Heshmati, A. 2003. The Casual Relationship Between Information And Communication Technology (ICT) and Foreign Direct Investment (FDI). ECIS 2003 Proceedings, 72.
- Giddens, A. 2000. Sosyoloji. Ayraç Yayınevi, 704 s, Ankara.
- Godin, B. 2010. 10. The Knowledge Economy: Fritz Machlup's Construction of a Synthetic Concept<sup>1</sup>. The capitalization of Knowledge: A Triple Helix of University-industry-government, 261.

- Grossman, G. M. and Helpman, E. 1994. Endogenous Innovation in the Theory of Growth. *The Journal of Economic Perspectives*, 8/1, 23-44.
- Guerrien, B. and Tokdemir, E. 1991. Neo-klasik iktisat. İletişim Yayınları, 170 s.
- Guetat, I. and Drine, I. 2007. The Information and Communication Technologies Impact on MENA Countries Growth Performance. In Sixth International Conference of the MEEA Vol. 14, p. 16.
- Gujarati, D. N. 2009. Temel Ekonometri. Çev: Ümit Şenesen ve Gülay G. Şenesen. Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Gürak, H. 2006. Ekonomik Büyüme ve Küresel Ekonomi. Ekin Kitap Yayınları, 419 s.
- Güz, T. 2019. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Gelişim Endeksi ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Panel Veri Modelleri ile Karşılaştırmalı Analizi. Yayımlanmış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Güz, T. 2019. Information and Communication Technologies Developmente Index: Regional Analysis of Turkey. *Journal of Management Marketing and Logistics*, 6(3), 128-135.
- Hacker, R. S. and Hatemi-J, A. 2006. Tests for Causality Between Integrated Variables Using Asymptotic and Bootstrap Distributions: Theory and Application. *Applied Economics*, 38(13), 1489-1500.
- Haftu, G. G. 2019. Information Communications Technology and Economic Growth in Sub-Saharan Africa: A Panel Data Approach. *Telecommunications Policy*, 43(1), 88-99.
- Han, E. 2006. İktisada Giriş 1. Nobel Yayınları, 6. Basım, 308 s, Ankara.
- Headrick, D. R. 2000. When Information Came of Age: Technologies of Knowledge in the Age of Reason and Revolution. 1700-1850. New York, Oxford University Press.
- Hofman, A., Claudio Aravena, C., Vianka Aliaga, V. 2016. Information and communication technologies and their impact in the economic growth of Latin America, 1990–2013, *Telecommunications Policy*, 40(5), 485-501.
- Iscan, E. 2012. The Impact of Information and Communication Technology on Economic Growth: Turkish Case. *International journal of ebusiness and eovernment studies*, 4(2), 17-26.
- İçli, G. 2001. Eğitim, İstihdam ve Teknoloji. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(9), 65-71.
- Johnson, R. A. and Wichern, D. W. 1982. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Jersey: Prentice Hall, Inc
- Jones, C. I. 2001. İktisadi Büyümeye Giriş. Çev: Sanlı, A ve İsmail, T. Literatür Yayınları, 220 s, İstanbul.
- Jorgenson, W. D. and Stiroh, J. K. 2000. Raising the Speed Limit: US Economic Growth in the Information Age. OECD Economics Department Working Papers, Paper No: 261, 1-78.

- Jung, W. L. 2011. Empirical Evidence of Causality Between Information Communication Technology and Economic Growth in China, Japan and South Korea. In The 11th International DSI and the 16th APDSI Joint Meeting, pp. 12-16, July, Taipei, Taiwan, 1-7.
- Kamaruddin, R. and Jusoff, K. 2009. An ARDL Approach in Food and Beverages Industry Growth Process in Malaysia. *International Business Research*, 2(3), 98-107.
- Karaaslan A. ve Çelebioğlu F. 2005. Ekonomik Büyümeyi Etkileyen Bir Faktör Olarak Bilişim Teknolojileri: Gelişmiş Ülke Örnekleri ve Türkiye'nin Durumu. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (12), 65-92.
- Kaynak, M. 2011. Büyüme Teorileri Giriş. Gazi Kitabevi, 177 s.
- Kaynak, S. 2008. Bilgi Toplumuna Geçiş Sürecinde Bilgi Ekonomisi ve Türkiye Üzerine Bir Uygulama. Yayınlanmış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Kazgan, G. 1993. İktisadi Düşünce veya Politik İktisadın Evrimi . Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Kennedy, P. 2006. Ekonometri Kılavuzu. Çev: M. Sarımeseli ve S. Açıkgöz. 5. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Kevük, S. 2006. Bilgi Ekonomisi. *Journal of Yaşar University*, 1(4), 319-350.
- Khodaveyrdi, O., Mohandessi, A. and Nemati, H. 2009. Study of Relationship Between ICT and Economic Growth (Neural Network Approach). 10th WSEAS International Conference on NEURAL NETWORKS, Prague, Czech Republic 23-25 March, pp. 25-29.
- Khoun, M. V. 2008. Determinants of Economic Growth in Information Age, Asia Competitiveness Institute Working Paper Series. *Telecommunications Policy*, 35(4), 357-372.
- Kibritçioğlu, A. 1998. İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 53(01), Ankara.
- Kocacık, F. 2003. Bilgi Toplumu ve Türkiye. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler dergisi*, 27(1), 1-10.
- Koç, E. 1998. Dijital Ekonomi. Koç Sistem Yayınları, İstanbul.
- Kooshki, F. M. and Ismail, R. 2011. The Impact of Information and Communication Technology Development on Economic Growth. *IPEDR*, 10, 235-239.
- Kremers, J. J., Ericsson, N. R. and Dolado, J. J. 1992. The Power of Cointegration Tests. *Oxford bulletin of economics and statistics*, 54(3), 325-348.
- Kumcu, E. ve Eğilmez, M. 2005. Ekonomi Politikası Teori ve Türkiye Uygulaması, Remzi Kitabevi, 8. Basım, 344 s, İstanbul.
- Kuppusamy, M. and Shanmugam, B. 2007. Islamic Countries Economic Growth And ICT Development: The Malaysian Case. *Journal of Economic Cooperation Among Islamic Countries*, 28(1), 99-114.

- Kurniawati, M. A. 2021. Analysis of the Impact of Information Communication Technology on Economic Growth: Empirical Evidence From Asian Countries. *Journal of Asian Business and Economic Studies*.
- Kurt, A. 2007. Türk Telekomünikasyon Sektörü ile Ülke Ekonomisindeki Gelişmeler Arasındaki İlişkinin Varlığının ve Boyutunun Ekonometrik Analizi. *Haberleşme*
- Kurt, M. 2004. Değişen Dünyada Türkiye'nin Önemi. Uludağ Üniversitesi Kültür Sanat Kurulu Yayınları, Bursa.
- Kutlar, A. 2009. Uygulamalı Ekonometri. 3. Baskı, Nobel yayın dağıtım, Ankara.
- Lee, S. Y. T., Gholami, R. and Tong, T. Y. 2005. Time Series Analysis in the Assessment of ICT Impact at the Aggregate Level–Lessons and Implications For the New Economy. *Information & Management*, 42(7), 1009-1022.
- Lordoğlu, K. ve Özkaplan, N. 2018. Çalışma İktisadı. Der Yayınları, 360 s, İstanbul.
- Lucas Jr, R. E. 1988. On the Mechanics of Economic Development. *Journal of monetary economics*, 22(1), 3-42.
- Majeed, MT ve Ayub, T. 2018. Bilgi ve İletişim Teknolojisi (BİT) ve Ekonomik Büyüme Bağlantısı: Karşılaştırmalı Bir Küresel Analiz. *Pakistan Ticaret ve Sosyal Bilimler Dergisi (PJCSS)* , 12 (2), 443-476.
- Mankiw, N. G. 2010. Makro Ekonomi. Çev: Ömer Faruk Çolak. Efil Yayınevi 644 s,Ankara.
- Mas, M. and Quesada, J. 2005. ICT and Economic Growth in Spain 1985-2002. MPRA Working Papers, Paper No: 1, 1-58.
- Moradi, A. M. and Kebryaee, M. 2009. Impact of Information and Communication Technology on Economic Growth in Selected Islamic Countries. *International Conference on Policy Modeling*, 24-26 June, Ottawa, Canada.
- Morawczynski, O. and Ngwenyama, O. 2007. Unraveling the Impact of Investments in ICT, Education and Health On Development: An Analysis of Archival Data of Five West African Countries Using Regression Splines. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 29(1), 1-15.
- Nasab, E. H. and Aghaei, M. 2009. The Effect of ICT on Economic Growth: Further Evidence. *International Bulletin of Business Administration*, 5(2), 46-56.
- Ngwenyama, O., Andoh-Baidoo, F. K., Bollou, F. and Morawczynski, O. 2006. Is There a Relationship Between ICT, Health, Education and Development? An Empirical Analysis of Five West African Countries From 1997–2003. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 23(1), 1-11.
- Niebel, T. 2018. ICT and Economic Growth–Comparing Developing, Emerging and Developed Countries. *World Development*, 104, 197-211.
- Nordhaus, W. D. 2000. Technology, Economic Growth, and The New Economy. [Unpublished paper) June 13th.

- O'Mahony, M. and Vecchi, M. 2003. Is There an ICT Impact on TFP? A Heterogeneous Dynamic Panel Approach. Manneheim NIESR, the University of Groningen and the 2003 RES Conference, p. 1-32.
- Oğuz, O. 1992. İktisada Giriş: Temel Kavramlar ve Prensipler. Marmara Üniversitesi Yayınevi Kitap Koleksiyonu, İstanbul.
- Oliner, S. D., Sichel, D. E., Triplett, J. E. and Gordon, R. J. 1994. Computers and Output Growth Revisited: How Big is the Puzzle? Brookings Papers on Economic Activity, 1994(2), 273-334.
- Özgüler Canbey, V. 2005. Bilgi Ekonomisinde İstihdamın Değişen Yapısı ve İşgücü Özellikleri. Çimento ve İşveren, Çimento Müstahsilleri İşverenleri Sendikası Yayın Organı. 19(5),23-41.
- Özgüven, A. 1988. İktisadi Büyüme, İktisadi Kalkınma, Sosyal Kalkınma, Planlama ve Japon Kalkınması. Filiz Kitabevi, 288 s, İstanbul.
- Özkan, G. S. ve Çelik, H. 2018. Bilgi İletişim Teknolojileri ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye için Bir Uygulama. Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 2(1), 1-15.
- Özsağır, A. 2016. Bilgi Ekonomisi. Seçkin yayıncılık, 272 s.
- Öztürk, Ş. 2005. Yeni Ekonominin Emek Piyasasına Etkileri. Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Pack, H. 1994. Endogenous Growth Theory: Intellectual Appeal and Empirical Shortcomings. Journal of economic perspectives, 8(1), 55-72.
- Parasız, İ. 2003. Büyüme Teorileri. Ezgi Kitabevi Yayınları, Bursa, 3.
- Parasız, İ. 2003. Ekonomik Büyüme Teorileri. Ezgi kitabevi yayınları, Bursa.
- Parasız, İ. 2003. Makro Ekonomi Teori ve Politika. Ezgi Kitabevi Yayınları, 599 s, Bursa.
- Pazarlıoğlu, M. V. ve Gürler, Ö. K. 2007. Telekomünikasyon Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı. Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar, 44(508), 35-43.
- Pesaran, M. H. and Pesaran, B. 1997. Working with microfit 4.0. Camfit Data Ltd, Cambridge.
- Pesaran, M. H. and Shin, Y. 1995. An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach To Cointegration Analysis.
- Pesaran, M. H. and Smith, R. P. 1998. Structural Analysis of Cointegrating VARs. Journal of economic surveys, 12(5), 471-505.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. and Smith, R. J. 1996. Testing for the Existence of a Long-run Relationship. (No. 9622). Faculty of Economics, University of Cambridge.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. and Smith, R. J. 2001. Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. Journal of applied econometrics, 16(3), 289-326.

- Phillips, P. C. B. and Perron, P. 1988. Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Piatowski, M. 2003. The Contribution of ICT Investment to Economic Growth and Labor Productivity in Poland 1995-2000. *Tiger Working Paper Series*, Paper No: 43, 1-23.
- Pohjola, M. 2000. Information Technology and Economic Growth: A Cross-Country Analysis. *World Institute for Development Economics Research Working Papers*, Paper No: 173, 1-20.
- Pohjola, M. 2002. The New Economy in Growth and Development. *Oxford Review of Economic Policy*, 18(3), 380-396.
- Posu, S. M. A. 2006. Information and Communication Technologies in the Nigerian Economy. In *International Conference on Human and Economic Resources*, 327- 337, İzmir.
- Ramlan, J. ve Elsadig, M.A. 2010. The impact of ICT in Malaysia: a simultaneous equations Approach. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, Vol. 7, No. 1/2, 89-100.
- Ricardo, D. 1891. *Principles of Political Economy And Taxation*. G. Bell and Sons.
- Romer, P. M. 1990. Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, 98(5, Part 2), 71-102 s.
- Rubin, H. 2001. Roger Cass, The Last Optimist. <https://www.fastcompany.com> (15.10.2021).
- Saidi, K., Toumi, H. & Zaidi, S. 2017. Impact of Information Communication Technology and Economic Growth on the Electricity Consumption: Empirical Evidence from 67 Countries. *Journal of Knowledge Economy*, 8, 789-803.
- Salvadori, N. 2003. *The Theory of Economic Growth: A 'Classical' perspective*. Edward Elgar Publishing Limited, 201 s.
- Samimi, J. A. and Ledary, R. B. 2010. ICT and Economic Growth: New Evidence From Some Developing Countries. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4 (8): 3086-3091.
- Savaş, V. 1994. *Politik İktisat*. Beta Basım Yayın, 2.Baskı, Eylül, İstanbul.
- Savi, Z. F., Kandemir, O. ve Ulusoy, T. 2008. Teknoloji ve Yeniden Şekillendirdiği Makro Ekonomik Büyüme Modelleri. *Üniversite Sanayi İş Birliği Ulusal Kongresi*, 26-27.
- Saygılı, Ş. 2003. Bilgi Ekonomisine Geçiş Sürecinde Türkiye Ekonomisinin Dünyadaki Konumu. *DPT Yayınları*, Yayın No: 2675, Ankara.
- Schumpeter, J. A. 1982. *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle (1912/1934)*. Transaction Publishers.–1982.–January, 1, 244. Pp. 57-94
- Sevüktekin, M. ve Çınar, M. 2014. *Ekonometrik Zaman Serisi Analizi: EViews Uygulamalı, Genişletilmiş 4. Baskı*, Dora Basın Yayın Dağıtım, Bursa.

- Sharifi-Renani, H. 2007. Demand For Money in Iran: An ARDL Approach. MPRA, Paper No. 8224.
- Smith, A. 1937. The Wealth Of Nations [1776] (Vol. 11937). na.
- Smith, A. 2016. Milletlerin Zenginliği. Çev: Haldun Derin, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 1094 s, İstanbul.
- Solow, R. M. 1956. A Contribution To the Theory of Economic Growth. The quarterly journal of economics, 70(1), 65-94.
- Solow, R. M. 1957. Technical Change and the Aggregate Production Function. The Review of Economics and Statistics, 312-320.
- Solow, R. M. 1994. Perspectives on Growth Theory. Journal of Economic Perspectives, 8(1), 45-54.
- Söylemez, S. A. 2001. Yeni Ekonomi. Boyut Yayıncılık, 111 s, Türkiye.
- Şanlısoy, S. 2015. Türk Cumhuriyetlerinin Bilgi Ekonomisi Analizi. Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi , 2 (2).
- Tarı, R. 2010. Ekonometri. Genişletilmiş 6. Baskı, Umut Yayınları, Kocaeli.
- Tatlıdil, H. 1996. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz. Cem Ofset Ltd. Şti. Eylül, Ankara. Teknolojileri ve Uygulamaları Sempozyumu, 21-24 Kasım, İstanbul, Türkiye.
- Tezbaşaran, E. ve Gelbal, S. 2018. Temel Bileşenler Analizi ve Yapay Sinir Ağı Modellerinin Ölçek Geliştirme Sürecinde Kullanılabilirliğinin İncelenmesi. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(1), 225-252.
- TMMOB 2011. Bilgi İletişim Teknolojileri ve Toplumsal Yansımaları, İletişim Günleri-6, 13-14 Mayıs, Alsancak, İzmir.
- Toader, E., Firtescu, B. N., Roman, A. and Anton, S. G. 2018. Impact of Information and Communication Technology Infrastructure on Economic Growth: An Empirical Assessment for the EU Countries. Sustainability, 10(10), 3750.
- Tutar, H. 2010. Yönetim Bilgi Sistemi. Seçkin Yayıncılık, 380 s, Ankara.
- Tutgun, S. 2017. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Türedi, S. 2012. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Temelinde Yeni Ekonominin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Teori, Literatür ve Uygulama. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Türedi, S. 2013. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler için Panel Veri Analizi. Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4(7): 298-322.
- Uysal, H. A. 2010. ICT Development and Economic Growth: An Analysis of Cointegrating and Causal Relationships With Panel Data Approach. Unpublished Master Thesis, School of Architecture and the Built Environment Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.

- Ülker, H. 2002. Bilgi Toplumu ve Devlet. I. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, KÜİİ BF Yayını, İzmit, 965-971.
- Van Ark, B., Inklaar, R. and McGuckin, R. H. 2003. ICT and Productivity in Europe and the United States Where Do the Differences Come From?. CESifo Economic Studies, 49(3), 295-318.
- Van Ark, B., Inklaar, R., & McGuckin, R. H. (2003). ICT and Productivity in Europe and the United States Where do the Differences Come From?. CESifo Economic Studies, 49(3), 295-318.
- Veeramacheneni, B., Ekanayake, E.M. and Richard Vogel, R. (2011). Information technology and economic growth: A causal analysis, Southwestern Economic Review, 34, 75-88.
- Venturini, F. 2009. The Long-Run Impact of ICT. Empirical Economics, 37(3), 497-515.
- Wangwe, S. M. 2007. A Review of Methodology For Assessing ICT İmpact On Development and Economic Transformation.
- Yalçinkaya, Ö. 2015. Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Eğitim: Ulusal ve Uluslararası Bir Değerlendirme. Yayımlanmış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Yamak, R. ve Koçak, N. A. 2007. Bilgi Teknolojisi Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri: 1993-2005. Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 2(1), 1-10.
- Yapraklı, S. ve Sağlam, T. 2010. Türkiye’de Bilgi İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Büyüme: Ekonometrik Bir Analiz (1980-2008). Ege Akademik Bakış, 10 (1), 577-598.
- Yeldan, E. 2011. İktisadi Büyüme ve Bölüşüm Teorileri. Efil Yayınevi, 2. Baskı, Ankara.
- Yoo, S. H. 2003. Does Information Technology Contribute to Economic Growth in Developing Countries? A Cross-Country Analysis. Applied Economics Letters, 10(11), 679-682.
- Yülek, M. A. 1997. İçsel Büyüme Teorileri, Gelişmekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine. Hazine Dergisi, (6).
- Zhang, J. J. and Lee, S. Y. T. 2007. A Time Series Analysis of International ICT Spillover. Journal of Global Information Management (JGIM), 15(4), 64-78.
- Zhen, C., Qiang, W., Pitt, A. and Avers, S. 2004. Contribution of Information and Communication Technologies to Growth. World Bank Working Paper, No: 24, p.4.