



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

**BİLGİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN İLLERİN EKONOMİK
BÜYÜMESİ ÜZERİNE ETKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatma DEMİRTAŞ

**DANIŞMAN
DOÇ.DR. MUNİSE ILIKKAN ÖZGÜR**

AKSARAY 2022



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

**BİLGİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN İLLERİN EKONOMİK
BÜYÜMESİ ÜZERİNE ETKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatma DEMİRTAŞ

**DANIŞMAN
DOÇ.DR. MUNİSE ILIKKAN ÖZGÜR**

AKSARAY 2022

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren.....(....) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı: Fatma

Soyadı : DEMİRTAŞ

Bölümü: İktisat

İmza:

Teslim Tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı: Bilgi İletişim Teknolojilerinin İllerin Ekonomik Büyümesi Üzerine Etkisi: Panel Veri Analizi

İngilizce Adı: The Effect of Information Communication Technologies on the Economic Growth of Provinces: Panel Data Analysis

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Fatma DEMİRTAŞ

İmza:

T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
JÜRİ ONAY SAYFASI

Fatma DEMİRTAŞ tarafından hazırlanan “Bilgi İletişim Teknolojilerinin İllerin Ekonomik Büyümesi Üzerine Etkisi: Panel Veri Analizi” başlıklı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Aksaray Üniversitesi İktisat Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İMZA

Danışman: Doç. Dr. Munise ILIKKAN ÖZGÜR

İktisat Politikası/ Aksaray Üniversitesi

.....

Üye: Prof. Dr. Mehmet Akif ARVAS

İktisat Teorisi/ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

.....

Üye: Doç. Dr. Arif İĞDELİ

İktisat Politikası/ Aksaray Üniversitesi

.....

Tez Savunma Tarihi: 24/01/2022

Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu’nuntarih
ve..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü
Doç. Dr. Sevilay USLU DİVANOĞLU
İmza

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanmasında, kıymetli zamanını bana ayırarak bilgisini benden esirgemeyen danışmanım, Doç. Dr. Munise ILIKKAN ÖZGÜR'e, değerli fikirleri ve eleştirileriyle katkılar sunan değerli jüri üyeleri Prof. Dr. Mehmet Akif ARVAS ve Doç. Dr. Arif İĞDELI'ye teşekkürü borç bilirim.

Yine çalışmanın hazırlık aşamasında göstermiş olduğu anlayış, sabır ve özveri ile bana destek olan kıymetli eşim Cuma DEMİRTAŞ ile varlığıyla bana büyük motivasyon kaynağı yaratan sevgili kızım Sevde Nur DEMİRTAŞ ve oğlum Ahmet Asaf DEMİRTAŞ, annem Saadet İŞAL ve babam Mehmet İŞAL'a şükranlarımı sunarım.

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**BİLGİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN İLLERİN EKONOMİK
BÜYÜMESİ ÜZERİNE ETKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Fatma DEMİRTAŞ, Aksaray 2022

ÖZET

Çalışma iller bazında bilgi iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye etkisini ortaya koymayı amaçlamaktadır. BİT'in ekonomik büyümeye etkisi 81 il düzeyinde 2011-2019 dönemleri için panel veri analiz yöntemi (Driscoll Kraay tahmincisi) kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada beş model oluşturulmuştur. Model I çalışmanın temel aldığı MRW(Mankiw, Romer, Weil) (1992) modelini ifade ederken, Model II, III, IV ve V ise sırasıyla MRW modeline BİT değişkenlerinin (sabit telefon kullanımı, cep telefon kullanımı, internet kullanımı ve bu değişkenlerden yazarın temel bileşenler analiz tekniği ile kendi hesaplaması olan endeks değişkeni) ilave edilerek genişletilmiş versiyonudur. Elde edilen bulgular şu şekildedir: MRW modelinde yer alan ve kontrol değişkenleri olarak kullanılan değişkenler analiz edilen bütün modellerde anlamlı ve teorik beklentiyle uyumludur. Buna karşın çalışmanın amacını oluşturan bilgi iletişim teknolojileri için kullanılan “sabit telefon kullanımı, cep telefon kullanımı, internet kullanımı ve endeks ” değişkenlerine ait katsayılar teorik beklentilerle uyumlu olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı değildir. Çalışma iller bazında BİT'in ekonomik büyümeye etkisini mevcut veriler kullanılarak daha önce analiz edilmemiş olmasından dolayı literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Bilim Kodu : 111901, 110602

Anahtar kelimeler: Bilgi iletişim teknolojileri, Ekonomik Büyüme, Panel Veri

Sayfa Adedi : 82

Danışman : Doç.Dr. MUNİSE ILIKKAN ÖZGÜR

AKSARAY UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES
THE EFFECT OF INFORMATION COMMUNICATION
TECHNOLOGIES ON THE ECONOMIC GROWTH OF PROVINCES:
PANEL DATA ANALYSIS

(Master Thesis)

Fatma DEMİRTAŞ, Aksaray 2022

ABSTRACT

The study aims to reveal the effect of information and communication technologies on economic growth on the basis of provinces. The effect of ICT on economic growth has been examined at the level of 81 provinces for the 2011-2019 periods by using the panel data analysis method (Driscoll Kraay estimator). Five models were created in the study. Model I refers to the MRW (1992) model on which the study is based. Models II, III, IV and V are extended versions of the MRW model by adding ICT variables (fixed phone use, mobile phone use, internet use, and the index variable which is the author's own calculation from these variables using the principal components analysis technique). The findings are as follows: In the MRW model, which is used as control variables included are significant in all models analyzed and are consistent with the theoretical expectation. On the other hand, although the coefficients of "fixed phone use, mobile phone use, internet use and index" variables used for information and communication technologies, which constitute the aim of the study, are compatible with theoretical expectations, however they are not found statistically significant. The study is expected to contribute to the empirical literature since the effect of ICT on economic growth on the basis of provinces has not been analyzed using existing data before.

Science Code : 111901, 110602

Keywords: Information Communication Technologies, Economic Growth, Panel Data

Page Number :82

Supervisor : Doç.Dr. MUNİSE ILIKKAN ÖZGÜR

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	IV
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI	V
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	VI
TEŞEKKÜR.....	VII
ÖZET	VIII
ABSTRACT	IX
İÇİNDEKİLER.....	X
TABLolar LİSTESİ.....	XIII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XIV
KISALTMALAR LİSTESİ	XV
GİRİŞ.....	1
1. BÖLÜM.....	5
BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ TEMELİNDE	5
YENİ EKONOMİNİN EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ:.....	5
KAVRAMSAL VE TEORİK ÇERÇEVE.....	5
1.1.Bilgi ve Bilgi Toplumu	5
1.2.Bilgi Ekonomisi ve Özellikleri.....	6
1.3.Bilgi ve İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Önemi.....	8
1.4.Bilgi Ekonomisinin İktisadi Etkileri.....	9
1.4.1. Bilgi Ekonomisinin Mikro Ekonomik Etkileri	10
1.4.1.1. Üretim Üzerindeki Etkileri	10
1.4.1.2. Tüketim Üzerine Etkileri.....	11

1.4.2. Bilgi Ekonomisinin Makro Ekonomik Etkileri	12
1.5.BİT ve Ekonomik Büyüme	14
1.5.1. BİT'lerin Ekonomik Büyümeyi Etkileme Kanalları.....	14
1.6.Dünyada BİT Sektörü.....	16
1.6.1. Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü	18
1.6.1.1. Türkiye Bilgi Teknolojileri Sektörü	18
1.6.1.2. Türkiye İletişim Sektörü	19
2. BÖLÜM.....	21
BİLGİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE EKONOMİK BÜYÜME KAVRAMI.....	21
2.1.İktisadi Büyüme Modellerinin Tarihsel Seyri	21
2.1.1. Neoklasik Büyüme Modelleri	25
2.1.1.1. Solow Büyüme Modeli	25
2.1.2. İçsel Büyüme Modelleri	27
2.1.2.1. Teknolojiyi İçselleştirmeyen (dışsal) Model	27
2.1.2.1.1. AK Modeli.....	28
2.1.2.2. Teknolojiyi İçselleştiren Modeller	28
2.1.2.2.1. Bilgi Üretimi ve Taşmalar Modeli	29
2.1.2.2.2. Beşeri Sermaye Modeli	29
2.1.2.2.3. AR-GE Modeli.....	30
2.1.2.2.4. Kamu Politikası Modeli	31
2.1.Genişletilmiş Solow Modeli (MRW)	32
2.1.1. BİT ve Ekonomik Büyüme Arasında İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar	35
3. BÖLÜM.....	42
BİLGİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE EKONOMİK BÜYÜME:	42
EKONOMETRİK ANALİZ	42
3.1.Panel veri analizi	42
3.2.Çalışmanın Hipotezi.....	44
3.3.Araştırma Modeli	45
3.4.Çalışma için Veri Seti.....	45

3.4.1. Tanımlayıcı İstatistikler.....	46
3.5.Tahmin Yöntemi.....	48
3.5.1. Klasik Model.....	48
3.5.2. Sabit Etkili Modeller (FEM)	49
3.5.3. Rassal Etkiler Modeli (REM).....	50
3.6.Ampirik Bulgular	51
4. SONUÇ	59
KAYNAKÇA	63
EK 1. TEZ DEĞERLENDİRME FORMU	67



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. BİT ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Yabancı Çalışmalar	36
Tablo 2. BİT ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Yerli Çalışmalar	39
Tablo 3. Çalışmada Kullanılan Değişkenler ve Açıklamaları	46
Tablo 4. Çalışma Örneklemini İçin Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri.....	46
Tablo 5. Çalışma Değişkenlerine Ait Korelasyon Matrisi	47
Tablo 6. F-Testi, LM ve Hausman Testi Sonuçları	51
Tablo 7. Değişen Varyans ve Otokorelasyon Testi Sonuçları.....	52
Tablo 8. İl Bazlı Örneklemin Tahmin Sonuçları	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Bilgi ve İletişim Teknolojileri.....	9
Şekil 2: BİT Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi.....	15



KISALTMALAR LİSTESİ

AR-GE: Araştırma ve Geliştirme
BİT: Bilgi iletişim teknolojileri
BT: Bilgi teknolojileri
EVD: Elektronik Veri Dağıtım
GPT: Genel Amaçlı Teknoloji
GSYH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
İT: İletişim teknolojileri
MRW: Mankiw, Romer, Weil
OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
YASED: Uluslararası Yatırımcılar Derneği

GİRİŞ

Teknolojik gelişme son zamanlarda muazzam bir büyüme yaşamıştır (Appiah-Otoo ve Song, 2021). Özellikle iletişim sürecinde yaşanan gelişmeler bilginin yayılmasını kolaylaştırmış ve 1980'lerden itibaren ortaya çıkan bilgisayar ve bilgisayara bağlı ilerleyen teknik gelişmeler ise bilgi toplumu olarak ifade edilen dönemi ortaya çıkarmıştır (Genç ve Tandoğan, 2015: 272). Bilgi toplumu, Bilgi ve İletişim Teknolojisinin (BİT) baskın olduğu yeni bir ekonomik paradigma yaratmıştır. BİT; telsiz, televizyon, cep telefonları, bilgisayar ile ağ donanımı ve yazılımı, uydu sistemleri ve bununla ilişkili çeşitli servis ve uygulamaları içeren, herhangi bir iletişim cihazını veya uygulamasını kapsayan bir terimdir. Dolayısıyla BİT kavramı geniş bir kavram olup, çok disiplinli bir alanı kapsamaktadır (Magazzino, Porrini, Fusco ve Schneider, 2021).

Bilginin yayılımını hızlandıran BİT, hem tüketim hem de üretim üzerine olumlu ve hızlı etkiler ortaya çıkarmıştır (Genç ve Tandoğan, 2015: 272). Örneğin çevrimiçi alışveriş, e-ticaret, telekonferans ve tele-çalışmanın etkin kullanımıyla zamandan, paradan ve kaynaklardan tasarruf etmek mümkün hale gelmiştir. Ayrıca fiziksel kaynaklardan bilgi kaynaklarına geçiş, daha az sermaye gerektiren bir ekonominin ortaya çıkmasını sağlamıştır (Usman, vd., 2021). Bu gelişmeler günümüz dünyasında eğitim, sağlık, ulaştırma, finans vb. alanlarda bireylerin refahını arttırmıştır (Genç ve Tandoğan, 2015: 272; Kurniawati, 2021). Bu durum ülkelerin, ekonomik gelişmeyi teknolojik ilerlemeler vasıtasıyla gerçekleştirebileceğinin farkına varmalarına neden olmuştur. Böylelikle gelişmiş ülkelerin rekabet avantajını korumak ve daha da artırmak, gelişmekte olan ülkelerin ise gelişmişlik seviyesindeki farkı kapatma çabalarından dolayı BİT'e teşvik ve desteklerini artırmalarına neden olmuştur (Genç ve Tandoğan, 2015: 272). Bu durum dünya nüfusun yarısından fazlasının internete erişimini sağlamıştır. Örneğin Internet World Stats'ın 08 Şubat 2021 verilerine göre dünya çapında internet kullanım oranı %63,2'ye ulaşmıştır. Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de teknolojinin gelişmesi ve iletişimin öneminin artmasıyla birlikte, çok fazla internet ve cep telefonu kullanımı giderek artmıştır. Örneğin, Türkiye İstatistik Kurumu, Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması (2020) sonuçlarına göre;

internet kullanım oranı hane bazında 2019 yılında %88,3'den 2020 yılında %90,7'ye artmıştır. Cep telefonu kullanımı ise aynı tarihlerde %93,5'ten %95,3'e çıkmıştır (TÜİK, 2020).

Son 20 yılda yaşanan bütün bu gelişmeler BİT ile ekonomik büyüme arasında etkileşimi ortaya çıkarmıştır. Çünkü diğer üretim faktörleri gibi, BİT de ekonomik büyüme ile yakından ilişkilidir (Magazzino, vd., 2021). Bu durum üretkenlik artışının temel itici gücü olarak görülen BİT'lere olan yatırımı artırmıştır (Niebel, 2018). Söz konusu yatırımlar BİT sektöründe önemli bir büyümeyi teşvik etmiş ve diğer birçok kritik sektörde ekonomik büyümenin önemli itici güçlerinden biri haline gelmiştir (Kurniawati, 2021).

BİT ekonomik büyümeyi doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. BİT mal ve hizmetleri üreten endüstrilerde artan verimlilik ve büyüme yoluyla doğrudan; BİT varlıklarını üretimlerinde kullanan endüstrilerde yüksek kaliteli yatırım ve üretkenlik yoluyla dolaylı olarak etkilemektedir. Bu artan verimlilik çeşitli şekillerde gerçekleşir. Birincisi, BİT, işlem maliyetlerini azaltır. İkincisi, BİT, işgücü üretim çıktıları ve verimliliği artırarak BİT kullanan endüstrilerde işgücü verimliliğini artırır. Üçüncüsü, BİT, ekonomiyle ileri ve geri bağlantıları aracılığıyla üretkenliği etkiler. Ayrıca, BİT, piyasa bilgisi sağlayarak ekonomik performansı artırma, bilgi yayılımını kolaylaştırma, rekabeti, girişimci faaliyetleri, iş arama süreçlerini ve fikirlerin dağıtımını geliştirme gibi etkileri olabilir (Kurniawati, 2021).

Bununla birlikte, BİT'lerin potansiyel olumsuz etkileri de göz ardı etmemek gerekmektedir. Birincisi, özellikle gelişmekte olan ülkelerde istihdam ve işgücü piyasası üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir (Aghion ve Howitt 1998). Böylelikle BİT'in hızlı gelişimi, yeterli niteliklere sahip olmadıkları için vasıfsız işçileri ortadan kaldırabilir. İkincisi, BİT sektörü özellikle olumsuz çevresel dışsallıklar ve gerekli fonların ve çabanın yanlış tahsisine yol açabilir (Magazzino, vd., 2021).

Ekonomik ve sosyal kalkınmada BİT önemi, 1990'lı yılların ortalarında bu teknolojilerin ve pazarlarının hızlı büyümesinin başlamasından bu yana önemli ölçüde artmaktadır (Hodrab, Maitah, ve Luboš, 2016). Gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ekonomiler, sürdürülebilir büyümeyi sağlamak için BİT'i kullanmayı öncelikli politika haline getirmişlerdir. Bu durum BİT'in ekonomik büyümedeki payını araştıran kapsamlı bir literatürün ortaya çıkmasına katkı sağlamıştır (Appiah-Otoo ve Song, 2021). Literatürdeki çalışmalar genellikle BİT yatırımları ile BİT kullanımının ekonomik büyüme üzerine etkilerini araştırmışlardır. BİT yatırımlarını inceleyen çalışma; (Nair, Pradhan, ve Arvin, 2020) şeklindeyken, BİT kullanımını inceleyen

alışmalar; Setiawan, vd.(2018), Li ve Wu (2020), il bazlı rneklemi analiz ederken; Cheng ve Cheng (2006), Guetat ve Drine (2007), Sassi ve Goaiad (2013), Pradhan vd., (2018), Niebel (2018), Saidi ve Mongi (2018), Latif, vd. (2018), Das, vd. (2018), Bahrini ve Qaffas (2019), Sepehrdoust ve Ghorbanseresht (2019), David ve Grobler (2020), Myovella vd., (2020), Kurniawati, (2021) lke bazlı rneklemi analiz etmiştir. alışmaları BİT yatırımları ile BİT kullanımının ekonomik büyüme üzerine istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif ilişki bulunmuştur. Türkiye ile ilgili BİT yatırımlarını inceleyen alışmalar; Dağdelen (2002), Karasalan ve elebioğlu (2005), Bozkurt ve Dursun (2006), Kurt (2007), Yapraklı ve Sağlam (2010) şeklindeyken, BİT kullanımını inceleyen alışmalar; Erdil vd. (2009), Uysal (2010), Türedi, (2013), zmen ve Karlılar (2017), Alper (2018), Gelgeç ve Hatırlı (2018), Sayar zkan ve elik, (2018) şeklindeyken, BİT yatırımlarını inceleyen çalışmalarda Bozkurt ve Dursun (2006), BİT kullanımını inceleyen çalışmalarda ise Uysal (2010) alışmalarında ekonomik büyümeye etkisini bulamamışlardır. Türkiye ile ilgili diğeri çalışmalarda ise BİT yatırımları ve BİT kullanımının ekonomik büyüme üzerine istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif ilişki bulunmuştur.

Hem toplumsal sorunlara çözüm bulması hem de ekonomik büyümeye katkısı göz önüne alındığında BİT'in geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasına katkı sağlayan çalışmaların hem dünya genelinde hem de ülkemizde artması gerekmektedir. Buna karşın; iller bazında BİT'e ilişkin akademik literatür incelendiğinde ekonomik büyümeye katkısını analiz eden çalışmanın olmadığı görülmektedir. Buradan hareketle BİT'in ekonomik büyümeye katkısını konu alan bu araştırmanın amacı; iller bazında 2011-2019 dönemleri için incelemektir.

Bu doğrultuda araştırma üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırmanın kavramsal ve teorik erevesi incelenmektedir. Birinci bölümde bilgi, bilgi ekonomisi ve BİT'in ekonomiye katkısına ilişkin kısa bilgiler verildikten sonra Türkiye'de BİT politikaları, gelişimi ve mevcut duruma ilişkin bilgiler verilmektedir. İkinci bölümde ise, BİT'in ekonomik büyüme modeline (Mankiw, Romer ve Weil (MRW,1992)) dahil edilmesi yer almaktadır. Bunun için öncelikle ekonomik büyüme modellerine ilişkin kısa bir tarihçeye yer verilmektedir. Ardından hem ekonomik büyüme modelleri hem de MRW modeli için temel kabul edilen Solow modeli anlatılmaktadır. Ardından çalışmanın temel aldığı MRW modeline ayrıntılı olarak yer verilmektedir. Daha sonra BİT ve ekonomik büyüme arasında ilişkiyi inceleyen güncel çalışmalara yeri verilmektedir. nc bölümde BİT ve ekonomik büyüme arasında olası bir ilişkinin varlığı iller bazında incelenmektedir. Çalışmada beş model test edilmiştir. Model I çalışmanın temel aldığı MRW (1992) modelidir. Model II, III,

IV ve V ise sırasıyla MRW modeline BİT değişkenlerinin (sabit telefon kullanımı, cep telefon kullanımı, internet kullanımı ve bu değişkenlerden yazarın temel bileşenler analiz tekniği ile kendi hesaplaması olan endeks değişkeni) ilave edilerek genişletilmiş versiyonudur. Modeller panel veri yşntemiyle analiz edilmiştir. Sonuç ve şneriler kısmında ise çalışmanın genel bir şzeti yapılarak, elde edilen bulgular çerçevesinde araştırmacı ve politika yapıcılara bazı şneriler sunulmaktadır.

Araştırmanın literatşre aşağıda belirtilen konularda katkısının olacağı beklenmektedir. Bunlardan birincisi yapılan literatşr taramasına gşre iller bazında BİT ve ekonomik bşyşme arasında ilişkiyi inceleyen çalışmaya rastlanmaması bundan dolayı şnemli bir eksiklik arz etmektedir. İkincisi iller arasında var olan gelişmişlik farklarının BİT’e yapılan yatırımların artması için bir řn ayak olması açısından şnemli olmaktadır.



1. BÖLÜM

BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ TEMELİNDE YENİ EKONOMİNİN EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ: KAVRAMSAL VE TEORİK ÇERÇEVE

1.1. Bilgi ve Bilgi Toplumu

Bilgi kavramı, bilgi toplumu ve bilgi ekonomisinin var olması için gerekli olan temel bir unsurdur. Ancak günümüzde bilgi kavramı çeşitli kavramlarla iç içe geçmiştir. Bu yüzden öncelikle bilgi kavramını daha açık hale getirmek için benzer anlamlarda kullanılan diğer kavramlarla (enformasyon, veri gibi) olan ayrımını yapmak gerekmektedir. Bu bağlamda veri kavramı, enformasyon üretimi için gerekli işlenmemiş gerçekler yığını olarak ifade edilmektedir. Enformasyon ise, belirli bir amaca göre sınıflandırılmış alıcı ve gönderici arasındaki bir veri olarak tanımlanabilir. Bilgi ise eğitim veya tecrübe ile kazanılmış veri ve enformasyondan oluşmaktadır. Böylelikle bilgi, işe yaramak için harekete geçmiş olan bilişsel bir bağlam ve sistematik kazandırılmış enformasyon olarak tanımlanabilir (Yavaş, 2014: 50).

Toplumlarda bilimsel ve teknolojik birikimlerin aktif şekilde kullanımı 1900’lü yıllardan itibaren yaygınlaşmıştır. Bu süreçte, toplum; ekonomide ve teknolojide köklü dönüşümler içinde karmaşık etkileşim ilişkilerine dayalı olarak sürekli yeniden yapılanmıştır. Toplamların bugün geldiği son aşamada bilgiye erişim ve bilgiyi kullanma, onların “bilgi toplumu” olarak adlandırılmasına yol açmıştır (Gelgeç ve Hatırlı, 2018: 100).

Bilgi toplumu, Aydınlanma Çağı’ndan itibaren devam eden gelişmeci fikirlerin günümüzdeki temsilidir. Fakat bilgi toplumu bilgisayarların ya da akıllı cihazların kullanılabilmesi olarak değil, bilgi üretimi yarışında yer alma, bilgiyi gelişim ve kalkınmanın özüne alabilme ve bilgisayarlarla ve akıllı cihazlarla artı değer yaratabilme olarak yorumlanmalıdır. Böylelikle bilgi toplumu, bilgi üretebilme, yayabilme, ticarileştirebilme ve

üretilebilen bilgiden toplumsal yarar sağlayabilme anlayışı üzerine inşa edilmiştir (Güner, 2020: 126).

20. yüzyılın ikinci yarısından sonra hayatımızın her alanında yer alan bilgi iletişim teknolojileri (BİT) bireylerin ve toplumların bilgiye ulaşma ve bilgiyi yaygınlaştırabilme gücünü artırmıştır. Böylece bilgi toplumu, bilginin temel üretim faktörü durumuna gelmesiyle, toplumsal bütünüün organizasyon, yapılanış ve işleyiş süreçlerinin bilginin işlev ve özelliklerine göre şekillendiği yeni toplum biçimi olarak ifade edilmesine yol açmıştır (Güner, 2020: 126).

BİT'lerin gelişmesi sayesinde bilginin hızlı şekilde işleme, aktarma, depolama ve kullanımı küresel boyuttaki ağlar içinde gerçekleşmektedir. Bu olgu karşısında, toplumu oluşturan tüm ögeler; yani insanlar, işletmeler, kurumlar, ülkeler ve sistemler yeniden örgütlenmiştir. İnsanlar, düşünce sistemlerini ve doğa algılarını değiştirirken; işletmeler ve kurumlar, örgüt, işleyiş, yapı, amaç ve işlevlerini kökünden değiştirerek yeniden tanımlanmaktadır. Bugün çoğu ülke bilgi toplumuna geçiş ve bilgi toplumu yönünde yapılanma için yeni strateji, arayış ve uygulama uğraşı içinde bulunmaktadır (Kornhauser, 2002:15-25).

1.2. Bilgi Ekonomisi ve Özellikleri

Yirmi birinci yüzyıl ekonomisi bilgi ekonomisinin hakim olduğu bilgi toplumu sürecini yaşamaktadır (Seyfullahoğulları ve Akbaş, 2014: 201). Bilgi toplumunda temel üretim faktörü bilgi olurken; bilgiye dayalı üretim ilişkilerinin şekillendirdiği ekonomi ise bilgi ekonomisidir (Yavaş, 2014: 54). Yirmi birinci yüzyıl ekonomisinde hakim olan bilgi ekonomisinin temel özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- i) Bilgi toplumunun ekonomisi bilgiye dayalıdır. Yeni ekonomide bilgi hem nitelik hem de nicelik açısından daha önceki dönemlerde kullanılan girdilerden daha önemlidir ve bilgi emek ve sermayenin yerini alacak yegane üretim faktörü hale gelmektedir (Drucker, 1993: 121).
- ii) Bilgi ekonomisi dijitaldir. Büyük miktarlarda bilgi son derece hızlı, ucuz ve güvenilir bir şekilde alıcılara ulaşmaktadır. Bilgi ağları ve bilginin dijitalleşmesi bilginin ticarete konu olması sürecini hızlandırmaktadır. İnternet ve benzeri iletişim ağları vasıtasıyla elektronik ticaret yapabilmek, ancak bilişim teknolojisinin varlığı ile mümkündür (Akın, 2001: 28-43).

- iii) Bilgi ekonomisi küresel bir ekonomidir. Ekonomik duvarların önemli ölçüde ortadan kalkmış; dinamik, yeni ve değişken bir çevre meydana gelmiştir. Web tabanlı bilgi anahtar role sahip olduğu için; bireysel örgütler ulusal, bölgesel veya yerel alanda faaliyet göstermeksizin ekonominin parçası haline gelmişlerdir (Erkan, 2004: 237-238).
- iv) Bilgi ekonomisi sanal bir ekonomidir. Bilginin analogdan dijitale dönüşmesi, fiziki varlıkların sanal hale gelmesine olanak vermektedir. Zamanla ortaya çıkan sanallaşma kurumların türlerini ve aralarındaki ilişkileri, yani ekonomik faaliyetleri dizayn etmeye başlamıştır (Akın, 2001: 28-43).
- v) Bilgi ekonomisi moleküler bir ekonomidir. Bilgi ekonomisinde fiziki varlığı olmayan bilgi yoğun mallar ortaya çıkmaktadır. Bilgi yoğunluğunun artması o malın marjinal maliyetini sıfıra yaklaştırmakta, tüketiminde rekabet ortadan kaldırmakta böylelikle kamusal mallara benzer hale gelmektedir (Erkan, 2004: 237-238).
- vi) Bilgi ekonomisi aracısız bir ekonomik yapılanmaya yöneliktir. Dijital iletişim ağları nedeniyle üretici ve tüketici arasındaki aracılar büyük ölçüde ortadan kalkmaktadır (Ceyhun ve Çağlayan, 1997:35).
- vii) Bilgi ekonomisi kendi içerisinde bütünleşen bir ekonomidir. Sanayi ekonomisinde otomotiv ve petrol iki ana sektör iken; bilgi ekonomisinde ana sektör; bilgisayar, iletişim ve eğlence sanayilerinin bütünleşmesidir. Bu bütünleşme tüm sektörlerin temeli haline gelmiştir ve bilgi ekonomisi üretici ve tüketiciyi bütünleştirmiştir. Pek çok üretim faktörünün (sermaye, doğal kaynaklar gibi) aksine bilgi paylaşılabılme ve kullanıldıkça yayılma ve artma niteliği sayesinde kaynak kıtlığını kısmen veya tamamen ortadan kaldırmaktadır (Akın, 2001: 28-43).
- viii) Bilgi ekonomisi hızlı işler. Günümüz işletmelerinde, müşteri siparişleri elektronik yoldan alınmakta ve eş zamanlı olarak işlenmekte, ilgili fatura ve belgeler elektronik olarak yollanmakta ve veri tabanları sürekli güncellenmektedir. Ayrıca, internet tabanlı ortamlar hızla elektronik veri dağıtım sisteminde yerini almaktadır (Akın, 2001: 28-43).
- ix) Bilgi ekonomisi yenilikçi bir ekonomidir. Yenilik temelli bilgi ekonominin temel ilkesi “kendi ürününün modasını kendin geçir” anlayışına sahiptir. Yeni ve

başarılı bir ürün geliştirilmiş ve piyasaya sürülmüşse, bir sonraki aşama söz konusu ürünün daha gelişmiş bir versiyonunu üreterek ilk ürünü demode etmektir (Cussumano ve Selby, 1995:145).

- x) Bilgi ekonomisi yeni sorunlar yaratan bir ekonomidir. Bilgi ekonomisi; güç, güvenlik, eşitlik, ürün kalitesi, iş hayatı kalitesi ve demokrasinin geleceği gibi bir takım sosyal problemlere yol açmaktadır (Ölmezoğulları, 2001:21).

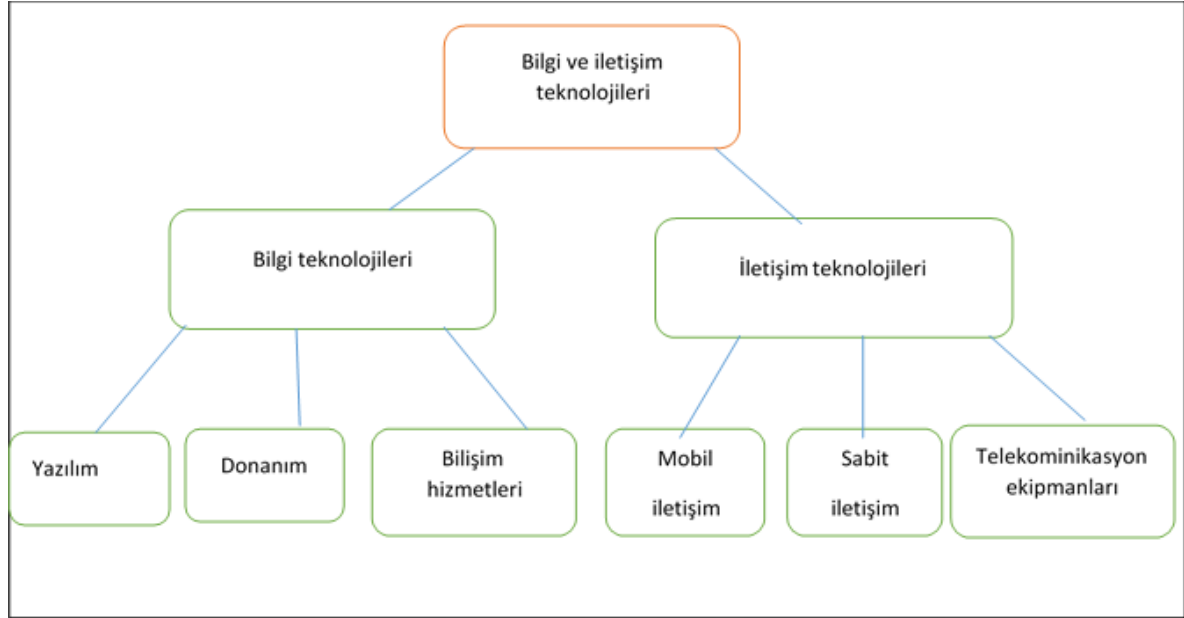
Özetle bilgi ekonomisi genellikle daha dinamik ve yenilikleri teşvik eden bir ekonomiyi tasvir etmektedir. Bilgi ekonomisi bilgi ve iletişim teknolojilerinden oluşmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojileri ise bilgi teknolojileri ve iletişim teknolojileri olarak ikiye ayrılmaktadır.

1.3. Bilgi ve İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Önemi

Bilgi toplumunda temel kaynak bilgi, bilgi toplumunun gelişmesini sağlayan temel faktör ise bilgi teknolojileridir. Bu noktada sanayi toplumunda refah yaratmanın temel unsuru olan sanayi sektörü yerini günümüzde bilgi ve iletişim sektörüne bırakmaktadır. Bu nedenle, günümüz rekabet ortamında başarılı olmak isteyen kurumlar bilgiyi üretmek için bilgi teknolojilerine ve bilginin yayılımını sağlamak içinse iletişim sektörüne yatırımlarını artırmaktadırlar (YASED, 2012: 1-26). Dolayısıyla bu yatırımlar BİT'in sosyal ve ekonomik hayata etkilerini artırmaktadır.

Bilgi ve iletişim teknolojileri, kavram olarak ilk kez 1997 yılında kullanılsa da, bilgi ve bilginin aktarımı tarih boyunca toplumların, kültür ve ekonomilerin dönüşümünde büyük bir role sahip olmuştur. “BİT”, kabaca enformasyon ve bilgiyi yaratma, saklama, dağıtma, erişimini sağlama ve yönetme süreçlerinde kullanılan tüm donanım, yazılım ve ilgili hizmetlerin bütünlüğü olarak tanımlanabilir (YASED, 2012: 1-26). Bu bağlamda BİT, bilgisayar araçları ve telekomünikasyon kullanılarak gerçekleştirilen ses, video, metin veya şekiller dahil olmak üzere verilerin toplanması, organize edilmesi, depolanması ve yayınlanmasını içermektedir (Niebel, 2014). Böylelikle BİT; telsiz, televizyon, cep telefonları, bilgisayar ile ağ donanımı ve yazılımı, uydu sistemleri ve bununla ilişkili çeşitli servis ve uygulamaları içeren, herhangi bir iletişim cihazını veya uygulamasını kapsayan bir terimdir (Magazzino, vd., 2021). Bilgi ve veriyi elektronik olarak gösteren, ileten, saklayan hizmet ve üretim sektörleri bütünü olarak tanımlanan BİT sektörü, son dönemde yatırımcıların ve politika yapımcıların en aktif olduğu sektörlerden birisi konumuna gelmiştir. Pek çok yeniliğin ortaya

ıkmasını sağlayan, hızla değişen ve gelişen BİT sektörü, günlük hayatımıza ve iş yapısı şekillerimize doğrudan ve dolaylı etki ederek birey, şirket ve ülkelerin refahını artırmaktadır. Böylelikle sektör; inovasyon, rekabetçilik ve ekonomik büyümenin temelinde yer almaktadır (YASED, 2012: 1-26).



şekil 1 Bilgi ve İletişim Teknolojileri

şekil 1’de de görüldüğü gibi BİT; Bilgi teknolojileri (BT) ve İletişim teknolojileri (İT) olarak iki alt gruptan oluşmaktadır. Bu alt gruplar ise kendi aralarında üçer alt gruba ayrılmaktadır. BT, yazılım donanım ve bilgi hizmetlerinden oluşurken; İT’e ise mobil iletişim, sabit iletişim ve telekomünikasyon hizmetlerinden oluşmaktadır. Bu alt grupların tamamı ise BİT sektörünü oluşurmaktadır.

1.4. Bilgi Ekonomisinin İktisadi Etkileri

BİT tüm ekonomilerde verimlilik artışı ve dolayısıyla ekonomik büyümenin itici glerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda BİT’in ekonomideki rolünü ve katkısını incelemek iktisatçılar için teşvik edici olmuştur. BİT’in ekonomiye etkileri mikro ve makro etkiler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

1.4.1. Bilgi Ekonomisinin Mikro Ekonomik Etkileri

Bilgi ekonomisinin mikro ekonomik etkileri iki şekilde gerçekleşmektedir. Bunlar üretim üzerindeki etkileri ve tüketim üzerindeki etkileridir.

1.4.1.1. Üretim Üzerindeki Etkileri

Bilginin üretim faaliyetleri üzerindeki etkisi, bilginin üretim fonksiyonuna dahil edilmesiyle açıklanabilir. Semaye (K) ve iş gücü (L) faktörüne bilgi (I) faktörünün de ilave edilmesiyle üretim fonksiyonunu şu şekilde $Q=f(K,L,I)$ formüle edebilir. Burada bilginin üretime kattığı değer, üç şekilde değerlendirilir. Bunlar; i) klasik üretim süreçlerinin, mal ya da hizmetlerin sürekli olarak iyileştirilmesi, ii) mevcut olan bilginin sürekli olarak işlenerek yeni ve farklı üretim süreçlerinin, yeni mal ve hizmetlerin elde edilmesi, iii) yeni bilginin geliştirilmesiyle yeni ihtiyaçların, üretim süreçlerinin, mal ve hizmetlerin yaratılması kısacası gerçek yeniliğin yapılması şeklindedir (OECD, 2002: 48-52).

Bilginin üretim faktörüne dönüşümünde söz konusu olan durum, yani daha önce var olan bilginin sürekli olarak işlenmesi yoluyla ondan yeni ve farklı üretim süreçlerinin, mal ve hizmetlerin elde edilmesiyle gerçek yeniliğin yapılması süreci, sayısal malların (yazılım, program, enformasyon ve bilgi) üretiminde temel unsur olarak görülmektedir (Gelgeç ve Hatırlı, 2018: 102-104). Ayrıca bilgi potansiyel olarak sınırsızdır ve diğer üretim faktörlerine göre çok daha hızlı yayılma özelliğe sahip bir üretim faktörüdür. Çünkü bilgi kullanıldıkça verimliliği ve paylaşıldıkça da miktarı artmaktadır. Dolayısıyla üretim fonksiyonunda girdi olarak bilgi kullanıldığında azalan verimler kanunu geçerliliğini yitirmekte ve artan verimler kanunu geçerli olmaktadır (Yavaş, 2014: 55-69). Böylelikle bilgideki artışın üretim fonksiyonu ve geleneksel üretim üzerindeki etkisi; girdilerle üretim miktarları arasındaki ilişkiden ortaya çıkan verimlilik artışı ile de açıklanmaktadır (Gelgeç ve Hatırlı, 2018: 102-104).

Geleneksel üretimde gerek üretimin ilk aşaması gerekse devam eden üretim aşamaları her seferinde önemli miktarlarda maliyet unsuru olmaktadır (Gelgeç ve Hatırlı, 2018: 102-104). Ancak geleneksel üretimde hangi malın ne miktarda üretileceğinin belirlenmesinde ve tüketim merkezlerine en düşük maliyetle ulaştırılmasında önemli sorunlarla karşılaşmaktadır. Firmalar talep miktarını tam olarak tahmin edemedikleri için, gerek üretim merkezlerinde gerekse dağıtım kanallarında belli miktar stokla çalışmak zorunda kalmaktadırlar. Ancak bilgi ekonomisinin ortaya koyduğu bilişim teknolojilerindeki

gelişmeler, talebin daha çabuk ve gerçeğe yakın tahminini mümkün kılabilmektedir. Böylelikle, işletmelerin talep fazlası mal üretmeleri önlenecek ve optimum stoklarla çalışmalarını sağlayacağı için, maliyetlerde azalmalar meydana gelecektir (Yavaş, 2014: 55-69).

1.4.1.2. Tüketim Üzerine Etkileri

1990'ların ortasından bu yana BİT sektöründeki hızlı teknolojik ilerlemesinin ve sürekli fiyat düşüşlerinin bir sonucu olarak, son yirmi yılda tüm dünyada BİT çok hızlı yayılmıştır. BİT'in bu hızlı yayılımı, firmaların üretim fonksiyonunda sadece bilgiyi sermaye ve emeğin yerine koyma ve değiştirme konusunda değil; aynı zamanda firmaların kendi ürün ve süreçlerinde geniş çaplı yenilikler (reklam, tanıtım gibi) yapma konusunda da kolaylık sağlamıştır (Rhiel, 2018: 8-9). Bu durum, günümüzde bilgi ekonomisindeki gelişmelerin tüketici davranışlarının belirlenmesinde kültürel etkiler, bireysel etkiler ve grup etkilerin yanısıra diğer bir önemli faktör olmaktadır (Gelgeç ve Hatırlı, 2018: 102-104). Bilgi ekonomisinin getirdiği değişimle birlikte tüketicilerin sosyal, kültürel, ekonomik, demografik niteliklerinde, satın alma alışkanlıklarında ve yöntemlerinde, yaşam tarzlarında ve yaşama bakış açılarında önemli değişikliklerin olduğu söylenebilir.

Bilgi ekonomisi, maksimum toplam faydaya ulaşmada, tüketicilerin farklı davranış modelleri geliştirmelerine neden olmaktadır. Çünkü tüketiciler daha önceleri ihtiyaç duydukları mal ve hizmetleri satın almada doğrudan firmalarla iletişim kurmak durumundaydı. Ancak bilgi ekonomisinde gelişmeler sayesinde tüketiciler mal ve hizmetleri arz eden firmalar ile çeşitli iletişim olanakları veya internet ortamında buluşarak mal ve hizmetleri satın alma olanağına kavuşmaktadırlar (Yavaş, 2014: 55-69).

BİT'deki gelişmeler; bireyler ve firmalar üzerinden ekonomide mikro bazda etkiler yaratırken; aynı zamanda ekonomideki tüm firma ve bireyleri etkileyerek makro bazda da etkilere sahip olabilmektedir.

1.4.2. Bilgi Ekonomisinin Makro Ekonomik Etkileri

BİT, işçi başına sermaye miktarını artırarak, üretim sektöründeki teknolojik gelişmelere katkı sağlamaktadır. Ayrıca BİT'ler ekonominin toplam üretkenliğini hızlandırarak ve örgütsel yenilikler yaratarak verimliliği çeşitli şekillerde artırabilmektedir. Bu bakımdan BİT'lerin çok sayıda endüstri ve sektörde üretkenliği artırma potansiyeline sahip olması makro ekonomiyi etkilemektedir (Rhiel, 2018: 3).

BİT'in makroekonomiye katkıları daha çok ekonomik büyümeyi teşvik ederek ortaya çıkmaktadır. Çünkü BİT; çıktı büyümesine ve istihdam yaratılmasına doğrudan ve dolaylı olarak katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, sermaye birikimini teşvik etmekte, firma verimliliğini artırmakta, ağ ve ekonomik dışsallıklar yaratmakta, piyasaların daha etkin işleyişini destekleyerek işlem maliyetlerini düşürmekte ve daha da önemlisi finansal kapsayıcılığı teşvik etmektedir (Andrianaivo ve Kpodar, 2012: 4-7). Bunlar kısaca açıklanacak olursa:

Çıktıya ve istihdam artışına katkı; bilgi devrimi ile birlikte, mal ve hizmet üretiminde bilgi teknolojilerinden daha fazla yararlanılmaya başlanmıştır. Böylelikle üretim maliyetlerinde önemli azalmalar yaşanmış, bilgi teknolojisini üretim faaliyetlerine uygulayabilecek yeni bir çalışan sınıf doğmuştur. BİT'de meydana gelen bu gelişmeler, firmaların mal ve hizmet talebindeki değişmelere daha proaktif olmasını da sağlamıştır. BT'de ortaya çıkan yenilikler, firmaların mal stoklarını kısa zamanda azaltmasını ve böylece ekonomik büyümenin yani çıktının artmasını sağlamıştır (Gelgeç ve Hatırlı, 2018: 102-104).

Verimliliğe katkısı; BİT, firmaların esnek yapıda olmasına izin vererek firmaların üretkenliğini artırmaktadır. Artan coğrafi dağılım, firmaların karşılaştırmalı avantajlarından yararlanmalarına ve üretim maliyetlerinden tasarruf etmelerine olanak tanıdığından, bir üretkenlik kaynağıdır. Bu üretkenlik, gelişmiş firma içi iletişim sayesinde daha iyi yönetim ve kurumsal iletişim üzerindeki fiziksel kısıtlamaların kaldırılması sonucunda artan esneklikten ortaya çıkmaktadır (Andrianaivo ve Kpodar, 2012: 4-7).

Sermaye birikimine katkısı; BİT sektörü özü itibariyle sermaye yoğun olması ve BİT'in diğer sektörlerde yayılması BİT ekipmanlarına yapılan yatırımla birlikte devam ettiğinden BİT gelişime sermaye birikimini teşvik etmektedir. Örneğin, bir cep telefonu şebekesi kurmak, BT donanımına, iletişim ekipmanına ve yazılımına büyük bir yatırım gerektirmektedir. Ayrıca BİT gelişimi, doğrudan yabancı yatırımları (DYY) teşvik ederek ve kamu altyapı projelerinin finansmanını kolaylaştırarak sermaye birikimine de katkıda bulunmaktadır (Andrianaivo ve Kpodar, 2012: 4-7).

Piyasa etkinliği ve işlem maliyetlerine katkısı; Bilgisayarlar ve internet, yıllar önce radyo, telefon ve televizyonların yaptığına benzer biçimde, bilgi edinmenin maliyetini azaltmıştır (Gelgeç ve Hatırlı, 2018: 102-104). BİT; bilgi üretebildiği, depolayabildiği ve iletebildiği için bilgi işlem sektörleri bilgi asimetrilerini azaltmaktadır. Bilgi asimetrisi yüksek işlem maliyetlerinin, belirsizliklerin ve dolayısıyla piyasa başarısızlığının en önemli nedenlerinden biridir. Bilgi asimetrisinin azaltılması yine kaynak tahsisinin etkinliğini arttırmaktadır. BİT, iletişimi kolaylaştırarak verimli işbirliği süreçlerini ve dolayısıyla yeni bilgi yaratmayı teşvik etmektedir (Andrianaivo ve Kpodar, 2012: 4-7). BİT'in bilgi asimetrisini azalttığı ve bu nedenle onları daha üretken hale getirerek çok sayıda sektörü etkilediği için, BİT'in etkisi geleneksel sermaye ekipmanlarının ötesine geçmektedir (Rhiel, 2018: 8-9).

Ağ ve ekonomik dışsallıklar; Telefon hizmetleri ve internet kullanımı ağ dışsallıkları yoluyla ekonomik büyümeyi etkilemektedir. Buna göre ağ etkileri nedeniyle sisteme bağlanan kullanıcı sayısı ile bir telefon hattının değer katlanarak artmaktadır. Ekonomide belli bir kullanıcı eşiğine ulaşıldığında ise ekonomik büyüme gerçekteşmektedir. Roller ve Waverman (2001)'e göre, BİT internet kullanıcı sayısının nüfusa oranını ifade eden penetrasyon oranının 100 kişi başına 40 hatta ulaştığında ekonomik büyümeyi etkilediğini tahmin etmektedir (Andrianaivo ve Kpodar, 2012: 4-7). Böylelikle sanayi toplumunun (ölçeğe göre sabit getirinin daha ağırlıklı olduğu) aksine bilgi toplumunda artan getiri mekanizmasının işleyeceğinden, daha hızlı bir gelişme süreci yaşanmaktadır. Öte yandan bilgi toplumunda elektronik ticarete imkan veren teknolojik donanım; fiziki sermaye, beşeri sermaye ve toprakla birlikte en önemli üretim faktörü olarak kabul edilmektedir. Bu üretim faktörü sayesinde yeni ürün ve hizmetlerin üretilmesi ile toplam üretim artmakta ve yeni iş imkanları doğmaktadır. Buna ilave olarak; diğital reklam, sınır ötesi üretim, internet satışları, yeni pazarlama organizasyon ve yönetim etkinlikleri ekonomik verimliliği artırmaktadır (Gelgeç ve Hatırlı, 2018: 102-104).

Verimlilik artışı, iş gücü verimliliğindeki artışın yanında, maliyet tasarrufları aracılığı ile de sağlanmaktadır. Verimlilikte gözlenen bu artış, ekonominin toplam üretiminde artışlara yol açmaktadır. Ayrıca, bilişim endüstrisinde yaşanan uluslararası rekabetin maliyetlerde önemli ölçüde azalmalara neden olması, insanların BİT ürünlerine yönelik talepleri arttırmaktadır. Bu talep artışı ise bu sektöre yapılan yatırımlarda artış sağlamaktadır. Bilişim sektörüne yapılan yatırımlardaki artış, beraberinde rekabeti; rekabet ise bilişim alanında yeni buluşları ve kalite ile verimlilik artışlarını tetiklemektedir (Rhiel, 2018: 3). Böylelikle bütün bu etkenler ekonomik büyümede artış yaratmaktadır.

1.5. BİT ve Ekonomik Büyüme

BİT'in geliştirilmesinin ekonomik büyüme ve ülkelerin kalkınması için çeşitli nedenlerle gerekli olduğunu belirtmek gerekir. Bu nedenlerden birincisi, BİT, veri aktarımının hızını arttırmakta ve bu şekilde bireyler arasında daha fazla bilgi yayılımını sağlamaktadır. İkincisi, BİT sayesinde üretilen bilgiye minimum maliyetle erişmek mümkün olduğu için üretim maliyetlerini düşürmektedir. Üçüncüsü, BİT zaman ve mekan kısıtlamalarının üstesinden gelmekte; sonuç olarak alıcılar ve satıcılar arasındaki veri iletimini artırmakta ve üretim sürecinin ulusal sınırlar ötesine geçmesini sağlamaktadır. Bu teknoloji, tüm bireylerin piyasa ekonomisindeki diğerlerine olan üstünlüklerini anlamalarını sağlamakta ve bu da daha geniş bir pazar ve uluslararası mal arzına artan erişimle sonuçlanmaktadır. Dördüncüsü, BİT, piyasa şeffaflığını ve ardından gerekli verilere kolay erişimi sağlamaktadır (Sepehrdoust ve Ghorbanseresht, 2019).

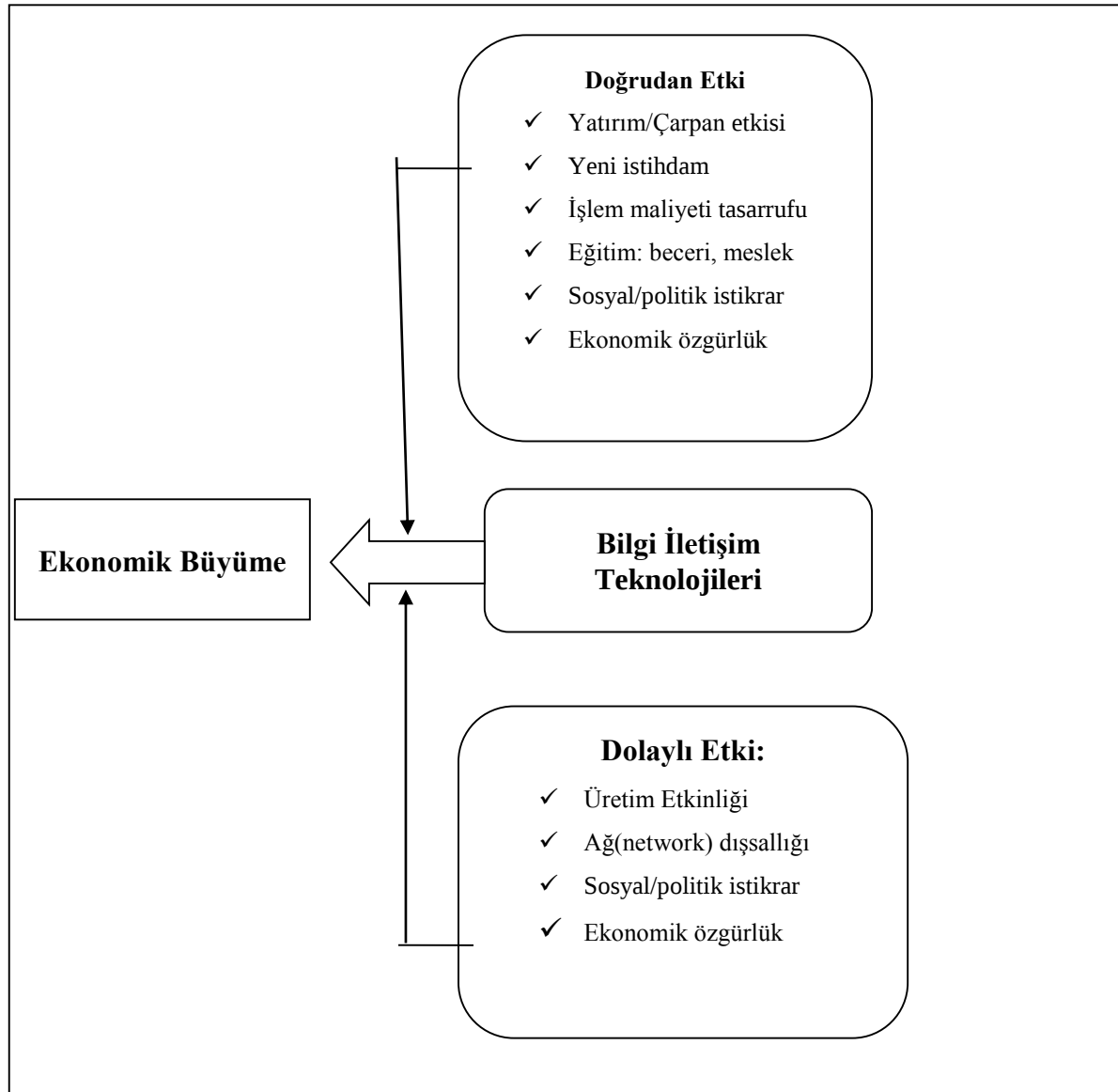
BİT sektörü, özellikle günümüzün internet ve mobil telekomünikasyon çağında ekonomik büyümeyi hızlandırmada önemli bir rol oynamaktadır (Ishida, 2015). Ayrıca BİT sektörü, önemini fark eden ülkelerde önemli bir büyüme sağlayıcısı olmasının yanında; bir ekonomideki tüm endüstrileri etkilemekte ve verimliliği artırmaktadır (YASED, 2012: 1-26). Böylelikle BİT,'in ekonomik büyümeyi etkilediği genel olarak kabul görürken bu etkilemenin hangi kanallarla gerçekleştiğinin bilinmesi önem arz etmektedir.

1.5.1. BİT'lerin Ekonomik Büyümeyi Etkileme Kanalları

BİT'e yapılan yatırımlar ülkelerin ekonomik büyümesini diğer yatırım türlerine göre farklı şekillerde etkilemektedir. Diğer altyapı türlerinde bulunmayan BİT altyapısının önemli bir özelliği, ağ dışsallıklarının varlığıdır. Yani kullanıcı sayısı arttıkça, diğer kullanıcılar tarafından daha fazla değer elde edilmektedir. Bu özellikler ulaşım, drenaj ve kanalizasyon sistemleri gibi diğer kamu altyapı türlerinde mevcut değildir. Bu nedenle, yatırım getirilerinin ekonomik büyüme açısından diğer altyapı türlerinden daha yüksek olması muhtemeldir (Pradhan, Mallik ve.Bagchi, 2018). Böylece tüm ülkelerde geniş bant altyapısı ile ekonomik kalkınma arasında pozitif bir bağlantı beklenebilir. BİT altyapısının ekonomik kalkınmaya katkıda bulunabileceği birçok yol olsa da, BİT altyapısının en büyük etkisi bilgi yayılımı ve örgütsel verimlilik (Kurniawati, 2021: 3).

Pek çok araştırmacı, BİT altyapısının doğrudan ve dolaylı olarak ekonomik büyümeyi etkilediğini iddia etmektedir. BİT sektörlerindeki teknolojik ilerleme ve verimlilik artışı,

ekonominin toplam üretkenliği üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Dolaylı olarak ise, BİT kullanıldığı sektörlerdeki verimliliği etkilemektedir. Ayrıca yatırımın bir sonucu olarak BİT kullanan sektörlerde sermaye derinleşmesi yaratılmakta ve bu da üretkenliği ve GSYH büyümesini artırmaya yardımcı olmaktadır. Bir başka etki ise, BİT üreten sektörün dışında yayılma etkileri ve pozitif dışsallıklar nedeniyle üretkenliği artırabilir (Rhie, 2018: 8-9). BİT'lerin ekonomik büyümeyi etkileme kanalları Şekil 2'de gösterilmektedir.



Kaynak: (Pradhan, Mallik ve Bagchi, 2018)

Şekil 2: BİT'in Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi

Şekil 2’de de görüldüğü gibi BİT, işlem maliyetlerinin düşürülmesi (finansal hizmetlerin daha hızlı sağlanması gibi), yenilik için yeni fırsatlar yaratarak, yeni pazarlara erişim sağlayarak (örneğin e-ticaret ve daha iyi bilgi alışverişi yoluyla), potansiyel olarak ekonomik gelişime katkıda bulunmaktadır. Sermaye maliyetini düşürmek (finansal piyasaların işleyişindeki verim artışıyla), gelirler ve verimlilikteki bölgesel farklılıkları kapatmak, insan sermayesine erişim sağlamak (tele-network aracılığıyla) ve pozitif dışsallıklar oluşturma gibi birçok açıdan ekonomik büyümeyi doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir (Pradhan, Mallik ve Bagchi, 2018).

1.6. Dünyada BİT Sektörü

Küresel BİT pazar büyüklüğü 2020 yılında %2,2’lik küçülme ile 3,8 trilyon dolar seviyesine gerilemiştir. Böylelikle pazar büyüklüğü açısından bilgi teknolojileri %0,2; iletişim teknolojileri ise %4,0 küçülmüştür. Ancak 2021 yılında %8,4 büyüme ile 4,1 trilyon dolar seviyesine ve 2025 yılında ise yıllık %5,3 büyüme ile 5,0 trilyon dolar büyüklüğe ulaşacağı öngörülmektedir (TÜBİSAD, 2021).

Böylelikle BİT dünyada en yüksek katma değere sahip olan sektörlerden biridir. 1980’lerden itibaren başlayan liberalizasyon süreci BİT’in önemini artıran en önemli unsur olmuştur. Çünkü liberalizasyon süreci ile birlikte BİT’nin kullanıcı sayısı hızla artmıştır. Örneğin 2000 yılında küresel olarak sadece 400 milyon internet kullanıcısı varken, 2021 yılında 4.949 milyara ulaşmıştır. İletişim teknolojilerinde ise sabit hat sayısı 1 milyara, mobil hat sayısı 7 milyara ulaşmıştır. Böylelikle dünyada her 100 kişiden 14,5 sabit hat, 96,8 ise mobil hat kullanmaktadır (Hekim Yılmaz ve Kırışkan, 2020: 60).

Dünya’daki bazı ülkeler (özellikle Çin, Hong Kong ve İrlanda gibi ülkeler) BİT’ne ilişkin altyapı yatırımlarını tamamlayarak bu gelişmelerden daha fazla yararlanmışlardır. Bu ülkeler BİT altyapısına yaptıkları yatırımlar sonucunda bilginin daha hızlı yayılmasını sağlayarak verimliliklerini arttırdıkları görülmektedir (Hekim Yılmaz ve Kırışkan, 2020: 60).

Tablo 1. Dünya İnternet Kullanımı ve Nüfus İstatistikleri

Dünya İnternet Kullanımı ve Nüfus İstatistikleri (08 Şubat 2021)						
Dünya Bölgeleri	Nüfus (2021 Tahmin)	Nüfusun Payı (%)	İnternet Kullanıcıları (31 Aralık 2020)	Penetrasyon Oranı (%)	Büyüme 2000-2020 (%)	İnternet Kullanıcıları %
Afrika	1.357.198.684	17.3 %	633.8856.924	46.7 %	13.941 %	12.8 %
Asya	4.309.503.789	55.0 %	2.563.503.922	59.5 %	2.143 %	51.8 %
Avrupa	835.700.837	10.7 %	727.848.547	87.1 %	593 %	14.7 %
Latin Amerika / Karayipler	658.382.700	8.4 %	477.824.732	72.6 %	2.545 %	9.7 %
Orta Doğu	263.933.993	3.4 %	184.856.813	70.0 %	5,528 %	3.7 %
Kuzey Amerika	370.146.066	4.7 %	332.910.868	89.9 %	208 %	6.7 %
Avustralya	43.138.089	0.6 %	29.066.532	67.4 %	281 %	0.6 %
Dünya	7.838.004.158	100.0 %	4.949.868.338	63.2 %	1,271 %	100.0 %

Kaynak: Internet World Stats (08 Şubat 2021) <https://www.internetworldstats.com/stats.htm>

Tablo 1’de dünya toplam nüfus ve internet kullanım oranları ve sayıları ile bu oranların bölgelere göre dağılımı yer almaktadır. Dünya nüfusun 7.838 milyar kişi ve internet kullanan kişi sayısının ise 4.949 milyar olduğu görülmektedir. İnternet’i kullanan nüfusun genel nüfusa oranını ya da bir başka deyişle yaygınlığını ifade eden penetrasyon oranına göre % 63.2’si internet erişimine sahiptir. Buna göre Kuzey Amerika % 89.9’luk oran ile ilk sırada yer alırken, onu % 87.1 ile Avrupa takip etmektedir. En az orana sahip bölge ise % 46.7 ile Afrika bölgesidir. Dünyada bölgeler arasında internet kullanımı konusunda farklılıklar göze çarpmaktadır. Bu farklılıkların çeşitli nedenleri (ekonomik gelişmişlik düzeyleri, fazla nüfus gibi) bulunmaktadır. Geçtiğimiz yıllarda, gelişmiş ülkelerde, BİT’in GSYH büyümesi üzerindeki etkisini değerlendirmek için çok sayıda araştırma yapılmıştır (Hagsten, 2015, Hanclova vd., 2015, Niebel, 2014, Gottfries, 2013). Yapılan araştırmalar sonucunda, BİT’in GSYH büyümesinin artırılmasında önemli katkı sağlayıcılardan biri olduğu teyit edilmiştir. Ancak, ihtiyaç duyulan altyapının yetersizliği nedeniyle, bilgi iletişim teknolojisi altyapısının etkin bir şekilde kullanılamaması nedeniyle gelişmekte olan ülkelerde makroekonomik farklılıklar bulunmaktadır. Bu nedenle, mevcut koşullar altında BİT altyapısının yeterli şekilde dağıtımı, gelişmekte olan ülkeler için yeni bir mücadele alanı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda gelişmekte olan ülkelere biri olan Türkiye’nin BİT sektörünü açıklamakta fayda vardır.

1.6.1. Türkiye’de Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü

Türkiye BİT sektörü önemli bir büyüme potansiyeline sahiptir. Sektör, 2009 yılında, küreselde pek çok ülke pazarı gibi dolar bazında küçülme göstermiş olmasına rağmen, büyüme trendini korumuş, 2017 yılı sonu itibariyle de yaklaşık TL bazında %18,2’lik büyüme ile 116,9 milyar TL’lik büyüklüğe ulaşmıştır. Piyasanın %71’lik kısmını 75,6 milyar TL ile İT sektörü oluştururken; BT sektörü yaklaşık 41,3 milyar TL’lik bir paya sahiptir. Türkiye’nin ekonomik büyüklüğü göz önüne alındığında, potansiyelinin çok altında olduğu görülmektedir (TÜBİSAD, 2018; YASED, 2012: 1-26).

Türkiye BİT sektörünün piyasa büyüklüğü 2020 yılında 189,0 milyar TL’ye (26,9 milyar USD) ulaşmıştır. Bu büyüklüğe kur etkisi (12,3 milyar TL) ve elektronik haberleşme sektör büyümesinin (10,4 milyar TL) etkisi olmuştur. 2016-2020 yılları arasında sektörün TL bazındaki yıllık ortalama büyümesi %19 olmuştur. Artan kur hem bilgi teknolojilerine hem de iletişim teknolojilerine olumsuz etki etmiştir. Buna göre ise 2016-2020 yılları arasında, bilgi teknolojileri, iletişim teknolojilerine göre daha hızlı büyümüştür. Önümüzdeki 5 yıl içerisinde sektörü domine edecek teknolojik alanların 2019 yılında da olduğu gibi yapay zeka ve bulut teknolojisi olması beklenmektedir (TÜBİSAD, 2021).

1.6.1.1. Türkiye Bilgi Teknolojileri Sektörü

Türkiye Bilgi Teknolojileri sektörü pazarının 2017 yılında 41 milyar TL, 2020 yılında ise 68,9 milyar TL büyüklüğe ulaşmıştır. Alt sektörler olarak pazarın büyüme oranları donanım alt sektöründe 2017 yılında 16 milyar TL iken 2020 yılında 30,1 milyar TL olarak gerçekleşmiş ve sektörün payı artış eğilimindedir. Yazılım sektörü 2017 yılında 18 milyar TL iken 2020 yılında 25,2 milyar TL ve son olarak en küçük payı ile hizmet sektörü 2017 yılında 6,4 milyar TL’den 2020 yılında 13,7 milyar TL’na ulaşmıştır (TÜBİSAD, 2021; TÜBİSAD, 2018). Bilişim hizmetleri ve yazılım sektörlerinin toplamı Türkiye’de % 25 oranına bile ulaşamazken, bu iki alt sektörün küresel BT pazarından aldığı pay %70’ler düzeyindedir (TÜBİSAD, 2018; Alper, 2018: 48-55).

Sektördeki faaliyetin piyasa büyüklüğüne sirayet edememesinin temel nedenleri arasında kamu ve özel sektör şirketlerinin yazılım ve bilişim hizmetleri için genellikle yerli kaynaklara yeterince eğilim göstermemeleri, kamunun fiyat odaklı ihale politikaları, KOBİ ve bireysel kullanıcıların fikri mülkiyet hakları konusundaki farkındalığın yeterince gelişmemiş olması gösterilebilir. Katma değer algısının yeterince gelişmediği piyasada,

iktisadi ajanların fiyat rekabetini öncelik haline getirmeleri sektörün belli bir ölçeğe ulaşmasını sınırlamakta, karlılığı azaltmakta ve bir kısır döngüye neden olmaktadır (YASED, 2012: 1-26).

Diğer yandan, sektörün GSYH içindeki payı göz önünde bulundurulduğunda Türkiye'nin önemli ölçüde geride kaldığı görülmektedir. Türkiye'deki BT sektörü harcamaları GSYH'nin sadece %2,9'luk kısmını oluşturmaktadır. Ancak Türkiye, BT sektöründeki güçlü büyüme rakamları ile son dönemde dikkat çekmektedir. 2009 yılında küresel krizin etkisiyle Avrupa Birliği (AB) gibi gelişmiş ülkelerde daralma yaşanırken, Türkiye'de BT sektörü büyümüştür. Türkiye 2009-2020 yıllarında Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin'in oluşturduğu BRIC ülkelerinde Brezilya ve Rusya'dan daha yüksek büyüme oranı gerçekleştirmiştir. Böylelikle 2009 yılından sonra BT sektöründe en çok büyüme gösteren ülkelerden birisi olmuştur. Sektörün krizden etkilenmemesi için yapılan KDV indiriminin de bu büyümeyi desteklediği bilinmektedir (TÜBİSAD, 2021; TÜBİSAD, 2018; Alper, 2018: 48-55).

1.6.1.2. Türkiye İletişim Sektörü

Türkiye'de modern iletişim sektörünün temelleri 1994 yılında atılmıştır. O yıl, Türk Telekomünikasyon A.Ş. 4000 sayılı Kanun ile PTT'den ayrılarak telefon hizmetleri ve ilk internet servis sağlayıcısı olan TR.NET, kurumlara internet hesabı vermeye başlamıştır. Türk Telekom, Turkcell ve Telsim gibi GSM şirketleri yapmış oldukları gelir paylaşımı sözleşmeleri çerçevesinde GSM-900 şebekesi üzerinden hizmet vermeye başlamışlardır. 1994 yılında, 12 milyon sabit hat abonesi olan ve 700 bin kişinin telefon hattı talep ettiği piyasada sadece 81 bin kişi cep telefonuna sahipti. 10 yıl sonra 2004 yılında, Türk Telekom'un %55 hissesinin özel sektöre satışına karar verildiğinde, sabit telefon abone sayısı 19 milyona, mobil abone sayısı da 35 milyona çıkmıştır. Ayrıca Türk Telekom ADSL teknolojisi ile sabit internet hizmeti vermeye başlamış ve Uzun Mesafe Telefon Hizmetleri piyasası rekabete açılmıştır (YASED, 2012: 1-26).

Son on yılda hızlı bir gelişim eğilimi içinde bulunan Türkiye iletişim sektörünün 2019 yıl sonu itibarıyla 96,6 milyar TL büyüklüğe ulaşmıştır. Sektörün 9,2 milyar dolarlık kısmını mobil iletişim hizmetleri oluşturmaktadır. 2004 yılında sabit hat abone sayısı 19 milyon iken bu rakam mobil telefon hizmetlerinin yaygınlaşması sonucu 2017 yıl sonu itibarıyla 15 milyona gerilemiştir. Sabit hat penetrasyon oranı ise %21'e gerilemiş olmasına rağmen, hane

bazında değerlendirdiğimizde Türkiye’deki hanelerin %82’sinin sabit telefon hattına sahiptir. 2017 yılı mobil iletişimde penetrasyon oranı yaklaşık %95 seviyesindedir (TÜBİSAD, 2018; YASED, 2012: 1-26). 2021 yılının ilk eyrağına göre ise sabit telefon abone sayısı 12,4 milyon, mobil abone sayısı ise 83,5 milyondur (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2021). Numara taşıma uygulamasının başlaması ve azalan mobil ara bağlantı ücretleri neticesinde, şebeke dışı aramaların artması ile tek cep telefonu/SIM kart kullanma eğilimi artmış ve 2009 yılı itibariyle mobil abone sayısında bir azalma olmuştur (TÜBİSAD, 2018; YASED, 2012: 1-26).

Diğer yandan xDSL kullanımının yaygınlaşmasına mtakip artan internet kullanıcı sayısı, 3G teknolojisi ile hızlı büyüme patikasını korumuştur. Toplam internet (mobil ve sabit) kullanıcı sayısı 2017 yılı ikinci çeyreği itibariyle %65 oranla yaklaşık 25 milyona ulaşmıştır. Bu rakamın 15,6 milyonluk kısmını (%58) 3G mobil teknolojisini kullanarak bilgisayardan ya da cepten internete erişim sağlayan kullanıcılar oluşturmaktadır (TÜBİSAD, 2018; YASED, 2012: 1-26). 2021 yılının ilk çeyreğine göre genişbant verilerine bakıldığında ise 17,1 milyon sabit, 66,8 milyonu ise mobil abone sayısıdır. Böylelikle toplam genişbant abone sayısı 83,9 milyona ulaşmıştır (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2021).

2. BÖLÜM

BİLGİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE EKONOMİK BÜYÜME KAVRAMI

Bu bölümde öncelikle Mankiw-Romer-Weil (MRW) modellerinin büyüme teorilerinin içerisindeki yerinin belirlenmesi açısından büyüme modellerinin tarihsel gelişiminden bahsedilmektedir. Sonrasında MRW modeline ilişkin kavramlar ve varsayımlara yer verilmektedir. Ardından MRW modeli temel alınarak bilgi iletişim teknolojileri modele dahil edilerek genişletilmektedir.

2.1. İktisadi Büyüme Modellerinin Tarihsel Seyri

Ekonomik büyüme 1945'lerden sonra oldukça ilgi çekmeye başlamıştır. Adam Smith, Malthus (1798), Ricardo ve Eck (1817) ve daha sonraları Ramsey (1928), Young (1928), Schumpeter (1934) ve Knight (1944) gibi klasik iktisatçılar, modern ekonomik büyüme teorilerinde ortaya çıkan temel içeriklerin çoğunu sağlamıştır (Barro ve Sala-i-Martin, 2004: 17-25). Kronolojik bir bakış açısından, modern büyüme teorisinin başlangıç noktası, zamanının ötesinde olan Ramsey'in (1928) klasik makalesidir. Ramsey'in zamanlar arası fayda fonksiyonu Cobb-Douglas üretim fonksiyonu olarak günümüzde kullanılmaktadır. Hanehalkının dönemlerarası optimizasyonun kararlarını, büyüme teorisine uygulamasına rağmen, 1960'lardan itibaren büyüme teorilerinde ilgi çekmeye başlamıştır.

Ramsey'den sonra Harrod (1939) ve Domar (1946) Keynesyen analizleri ekonomik büyüme unsurlarıyla bütünleştirmeyi denemişlerdir. Kapitalist sistemin istikrarsız olduğunu iddia etmek için girdiler arasında ikamenin az olduğu üretim fonksiyonlarını kullanmışlardır. Bu tartışmalar Büyük Buhran sırasında ya da hemen sonrasında geliştiğinden pek çok iktisatçı tarafından kabul edilmiştir. Bu katkının o zamana kadar çok iyi bir araştırma olmasına rağmen, bu analizin çok az bir kısmı bugünün düşüncesinde rol oynamaktadır (Barro ve Sala-i-Martin, 2004: 17-25; Zarra-Nezhad ve Hosainpour, 2011).

Modern büyüme teorisine bir sonraki ve daha önemli katkılar Solow (1956) ve Swan (1956)'ın eserleri olmuştur. Solow-Swan modeli, dışsal büyüme modeli olarak da bilinen neo-klasik büyüme modelinin özel spesifikasyonudur. Ona göre Neoklasik üretim fonksiyonunun ölçeğe göre sabit getiri varsayımı, her bir girdinin azalan verimlere sahip olduğu ve girdiler arasında pozitif ve yumuşak ikame esnekliklerinin olduğunu varsaymıştır.

1950'ler ve 1960'ların sonlarında Neoklasik büyüme teorisyenleri bu modelleme eksikliğini fark etmeye başlamışlardır. Bu teorisyenler söz konusu eksikliğin üstesinden gelmek için, teknolojik ilerlemenin dışsal bir şekilde gerçekleştiğini varsaymaya yönelmişlerdir.

1960'lı yıllardan itibaren temel Neoklasik teori, yaparak öğrenme ve yıllanma (vintage) modelleri gibi yaklaşımlarla teknolojik gelişme içselleştirilmeye çalışılmıştır. İlk girişim Arrow (1962) tarafından yapılmıştır. Daha sonra fikirlerin dikkate alındığı modelleri tanıtmak için Sheshinski (1967) tarafından takip edilmiştir. Bu modellerde fikirler, üretim ya da yatırımın yan ürünleri¹ olarak niyet edilmeyen şeylerdir. Bu mekanizma yaparak öğrenme olarak tanımlanır. Bu modellerde, her yeni fikir hemen tüm ekonomi boyunca yayılır. Bu yayılma süreci teknik olarak mümkün olabilir, çünkü bilgi rakip değildir. Romer (1986), rekabetçi çerçevenin korunabileceği durumlarda bir teknolojik ilerleme hızının belirlenebileceğini göstermiştir. Ancak böyle bir büyüme oranı tipik olarak Pareto optimal değildir. Genel olarak, yeni fikirlerin Ar-Ge girişimlerine bağlı olması ve yeniliklerin diğer üreticilere aşamalı olarak sirayet etmesi durumunda rekabet çerçevesi geçerli olmayabilir. Bu durumda, teknolojik değişim teorisi, eksik rekabet analizini dikkate almak için Neoklasik büyüme modellerinde temel değişikliklere gitmektedir. Bu teorik düşüncelere ve büyüme teorisine eklenen öğelere, 1980'lerin sonlarında Romer (1987, 1990) bu konuya el atıncaya kadar ekonomistler tarafından bir açıklama getirilememiştir.

Büyüme teorisine ilişkin gelişmeler ilgi ve ampirik destekleyici kanıtların eksikliğinin yanı sıra, 1970'in başlarında rasyonel beklentiler hipotezinin ortaya çıkışı ve petrol şoklarının sonrasında oluşan ekonomik daralmanın açıklanamaması gibi sebeplerle sekteye uğramıştır.

1980'lerin sonunda dikkatler yeniden ekonomik büyüme teorisine döndü. Buna iktisat teorisinde ve uygulamalarındaki bazı önemli gelişmeler ve bazı ülke ekonomilerinde yaşanan gelişmeler neden olmuştur. Bu aşamada ekonomik kalkınma ve ekonomik büyüme alanları birbirinden neredeyse tamamen ayrılmıştır (Temple, 1999: 112).

¹ Yan ürün, bilginin tasarlanan bir süreç sonunda ortaya çıkmadığı, aksine üretimin bir yan ürünü olarak ortaya çıktığını ifade etmektedir.

1980'li yılların ortalarından bu yana, Romer (1986) ve Lucas (1988)'in çalışmaları ile başlayan ekonomik büyüme teorisi üzerine araştırmalarda bir patlama yaşanmıştır. Bu araştırma, uzun vadeli ekonomik büyümenin belirleyicilerini incelemeyi ve bu belirleyicilere daha fazla vurgu yapmayı amaçlamıştır. Burada uzun dönemli büyümenin öneminin bilinmesi ilk adım olmuştur. İkinci adım, Neoklasik büyüme modelinin ana fikrini terk etmektir. Buna göre, kişi başına büyüme oranı, dışsal teknolojik ilerlemenin hızına bağlıdır. Böylece, bu katkılar, modeldeki uzun vadeli büyüme oranını belirleyen endojen büyüme modellerini ortaya çıkarmıştır.

Arrow (1962), Sheshinski (1967) ve Uzawa (1965)'in çalışmalarını temel alan Romer (1986), Lucas (1988), Barro (1990) ve Rebelo (1991)'nin yeni endojen büyüme modellerinin çıkış noktası “gerçekten teknolojik bir değişim teorisi sunuyoruz” şeklindedir. Bu modellerde, büyüme sınırsızca devam edebilir. Çünkü beşeri sermaye de dahil olmak üzere sermaye kaynaklarına yapılan yatırımın geri dönüşü, ekonomiler büyüdükçe zorunlu olarak azalmamaktadır.

Beşeri sermaye ve üreticiler arasında bilgi akışı, sermaye birikimine azalan getiri eğilimini önlemeye yardımcı olur. Ar-Ge ve eksik rekabeti büyüme modellerine dahil eden bu yeni araştırma dalgası Romer (1987, 1990) ile başlamıştır. Ardından Grossman ve Helpman (1991) ve Aghion ve Howitt (1998) tarafından AR-GE modeliyle önemli katkılar sağlanmıştır. Bu modellerde, birtakım tekel gücün bir sonucu olan AR-GE etkinliği, teknolojik ilerlemeye yol açmaktadır. Eğer ekonomi yeni fikirlerden yoksun ise, uzun vadede büyüme oranı artırılabilir. Fakat, yeni ürünlerin yaratılamamasından ve yeni üretim yöntemlerinin geliştirilememesinden dolayı büyüme oranı ve buluş etkinliği Pareto optimal olmayabilir.

Yeni endojen büyüme modeli üzerine yapılan son araştırmalar, teknolojinin yayılma modellerini de içermektedir. Yayılım modelleri, takipçi ekonomilerin öncü ekonomileri taklit ederek bu gelişmelere katkıda bulunma ile ilgili iken; inovasyon modelleri, teknolojik gelişmişlik olarak ileri olan ülkelerdeki teknolojik ilerleme hızıyla ilgilenmektedir. Taklit, inovasyondan daha ucuz olduğu için, yayılma modelleri, Neoklasik büyüme modelinin tahminlerine benzeyen bir koşullu yakınsama biçimini öngörmektedir. Bazı yeni çalışmalar, yakınsama çerçevesinde teknolojik yayılmanın önemini ele almıştır.

Genel olarak endojen büyüme teorisi; yarı endojen büyüme modelleri ve yeni Schumpeteryan büyüme teorisi olarak ikiye ayrılmaktadır. Yarı endojen modellere en çok

katkıda bulunanlar Jones (1995), Kortum (1997) ve Segerstrom (1998) idi. Bu katkının temel unsuru, Ar-Ge bilgi stoğuna azalan getiriler varsayımını getirerek ortaya çıkan fikirlerdeki ölçek etkilerinin terk edilmesidir. Böylece, Ar-Ge'nin; pozitif toplam faktör verimliliği (TFP) büyüme oranını sürdürmek için sürekli olarak artacağı varsayılmaktadır.

Yeni Schumpeteryan büyüme teorisi ise; Aghion ve Howitt (1994, 1998), Young (1998), Peretto (1998), Howitt (1999), Dinopoulos ve Thompson (1999) ve Peretto ve Smulders (2002) tarafından geliştirilen büyüme modelleridir. Bu modeller, Ar-Ge bilgi birikimine sabit getiri varsayımını getirmektedirler. Fakat, ekonominin büyümesi sonrasında ürünlerin teknik olarak gelişmesi Ar-Ge'nin etkinliğinin azalmasına neden olduğu varsayımını öne çıkarmaktadırlar. Genel olarak, Ar-Ge'nin ürün gruplarının sabit bir büyüme oranına sahip olması kaydıyla, büyüme hala sabit bir seviyede sürdürülebilir olabilir. Bu da, dengeli büyüme yolu boyunca nüfusun büyüklüğü ile orantılıdır. Böylelikle Ar-Ge, sürdürülebilir bir toplam faktör verimliliğine dayalı büyüme oranı sağlanmalıdır. Bunun için de Ar-Ge faaliyeti, verimliliği azaltan ürün yelpazesinin üstesinden gelmek için zamanla artırılmalıdır.

Özetle, 1960'ların büyüme teorisi ile 1990'ların büyüme teorileri karşılaştırılacak olursa, arasındaki temel ayrım iki şekilde özetlenebilir. Birincisi, 1990'ların teorileri ampirik anlamlara daha fazla dikkat etmiştir. İkincisi, bu son araştırmalar teori ile veri arasındaki ilişkilere daha çok ilgi göstermiştir. Ancak, uygulamalı araştırmaların çoğu, eski kuramdan gelen ampirik hipotezlerin uygulamalarına, özellikle de Neoklasik büyüme modelinin koşullu yakınsamasının öngörüsüne dayanıyordu. Bu nedenle, 1990'lı yıllarda yapılan araştırmaların geneli, Neoklasik modele dayanan ülkeler arası regresyon analizi olmuştur. Bu alandaki dikkate değer son gelişmeler, bu tahminlerin doğruluğunu değerlendirmeyi içermektedir. Diğer ampirik analizler, artan getiri, Ar-Ge aktivitesi, beşeri sermaye ve teknolojinin yayılımı gibi konular son zamanlardaki endojen büyüme teorilerini daha yakından ilgilendirmektedir (Demirtaş, 2020).

Teorik çalışmaların ve ampirik araştırmaların bu kadar verimli bir şekilde bütünleştirilmesi, büyümenin kalıcı ve devam eden bir fenomen olarak araştırılmasına neden olmuştur. Bu özellik, 1990'ların teorilerini 1960'lardaki teoriler gibi zorluğa itmemiştir. Büyüme modellerinde başlangıç noktası olarak kabul edilen ve temel alınan model, Solow modelidir.

2.1.1. Neoklasik Büyüme Modelleri

Neoklasik büyüme modelleri; Solow (1956), Denison (1961), Cass (1965) ve Koopmans (1965) gibi iktisatçılar tarafından geliştirilmiştir. Neoklasik modellerin temel öngörüsü, uzun dönemde kişi başına gelir düzeylerinin birbirine yaklaşacağı yani ülkeler arasında gelir farklılıklarının kendiliğinden ortadan kalkacağıdır (Yülek, 1997: 1). Bu modellerden en önemlisi Solow'un büyüme modelidir. Söz konusu model aşağıda alt başlık altında açıklanmaktadır.

2.1.1.1. Solow Büyüme Modeli

Geleneksel ekonomik büyüme teorilerinin başlangıç noktası Solow'un (1956) neoklasik modelidir. Solow modeli (tam rekabet, ölçeğe göre sabit getiri, üretim faktörlerinin azalan verimi, üretim faktörleri arasında ikame esnekliğinin varlığı ve sabit tasarruf oranı) varsayımlara sahiptir (Sarıbaş, 2016: 174).

Solow modelinde biri üretim fonksiyonu, diğeri ise sermaye birikim eşitliği olan iki denklem yer almaktadır. Üretim fonksiyonu Cobb-Douglas biçiminde ve fonksiyonun çıktısı (Y), sermaye (K) ve emek (L)'ten oluştuğu varsayılmaktadır. Buna göre:

$$Y(t) = K(t)^\alpha L(t)^{1-\alpha} \quad 0 < \alpha < 1 \quad (2.1)$$

Burada Y değişkeni çıktı düzeyini, K değişkeni sermayeyi, L emeği ifade etmektedir. Solow büyüme modelinde, bir ülkenin ekonomik büyümesine etki eden faktörlerin emek ve sermaye olduğu daha sonraları ise bu faktörlere ilave olarak teknoloji de eklenmiştir. Model, tasarruf oranını ve nüfus artışını dışsal olarak kabul etmektedir (Polimeni, Polimeni ve Trees, 2007: 67-70).

Nüfusun, “n” oranında büyüdüğü öne sürülmektedir. Buna ilişkin matematiksel işlemler aşağıdaki gibidir:

$$L(t) = L(0)e^{nt} \rightarrow \ln L = \ln L(0) + n(t) \rightarrow \frac{\partial \ln L}{\partial t} = \dot{L}/L = n \quad (2.2)$$

Solow modelinde ikinci temel denklem sermaye birikimidir. Sermaye birikiminin nasıl gerçekleştiği (2.3) nolu denklemde gösterilmektedir.

$$\dot{K}(t) = sY(t) - \delta K(t) \quad (2.3)$$

Bu denkleme göre sermaye stokundaki değişimler ($\dot{K}$), brüt yatırım miktarından (sY), aşınma ve yıpranmaların (δK) çıkarılması sonucu elde edilmektedir. Bu varsayımlar işgücü

başına sermaye birikim denkleminin (2.3 nolu eşitlik) işçi başına sermaye cinsinden yazılmasına imkan sağlamaktadır. Böylelikle:

$$k = \frac{K}{L} \rightarrow \ln k = \ln K - \ln L \rightarrow \frac{\partial \ln k}{\partial t} = \frac{\partial \ln K}{\partial t} - \frac{\partial \ln L}{\partial t} \rightarrow \frac{\dot{k}}{k} = \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{L}}{L} \quad (2.4)$$

(2.4) nolu denklem elde edilmektedir. Elde edilen denklemde (2.3) numaralı eşitlikteki yer alan $\dot{K}$ ifadesini denklemde yerine yazıldığında:

$$\dot{k}(t) = \frac{sY(t) - \delta K(t)}{L} - \frac{\dot{L}}{L} k(t) \quad (2.5)$$

(2.5) nolu denklem elde edilmektedir. Buradan gerekli işlemler yapıldığında:

$$\dot{k}(t) = \frac{sY(t)}{L} - \delta k(t) - nk(t) \quad (2.6)$$

(2.6) nolu denklem elde edilmektedir. Böylelikle Solow büyüme modelinin teknolojik düzey indeksinin (A) yer almadığı işçi başına sermaye birikim denklemi elde edilmektedir.

$$\dot{k}(t) = sy(t) - (\delta + n)k(t) \quad (2.7)$$

Böylelikle işçi başına çıktı ($y=k^\alpha$) ve işçi başına sermaye birikim denkleminde (2.7) nolu ulaşılmaktadır. İşçi başına çıktı denklemini işçi başına sermaye stoku eşitliğine eklediğimizde eşitlik aşağıdaki gibi yeniden yazılabilir.

$$\dot{k}(t) = sk(t)^\alpha - (n + \delta)k \quad (2.8)$$

(2.8) numaralı eşitlikte $\dot{k} = 0$ olduğundan, eşitlik sıfıra eşitlenerek, “k” parametresinin bir kararlı durum değerine (k^*) doğru yakınsadığı söylenebilir ve

$$sk^{*\alpha} = (n + \delta)k^* \quad (2.9)$$

eşitliğiyle ya da

$$k^* = [s / (n + \delta)]^{1/(1-\alpha)} \quad (2.10)$$

eşitliğiyle gösterilebilir. Hesaplanan sermayenin kararlı denge düzeyi (2.10 nolu denklem) işçi başına çıktı eşitliğinde yerine koyulursa işçi başına çıktının (2.11) nolu, kararlı denge düzeyi elde edilebilir.

$$y^* = [s / (n + \delta)]^{\alpha/(1-\alpha)} \quad (2.11)$$

Denklemde tasarruf ve nüfus artış oranı, çıktının kararlı durum düzeyini belirlemektedir (Mankiw, vd., 1992: 418). Solow modeli daha sonraları teknolojik gelişme ve beşeri sermaye ilave edilerek genişletilmiştir.

Özetle, Solow büyüme modeli, ekonomik büyümeyinin açıklanmasında güzel bir başlangıç noktası sağlamaktadır. Ancak model, teknolojik gelişmeyi ekonomik büyüme açısından önemli, fakat dışsal olarak kabul etmekte ve iktisadi olmayan faktörlerle kurumsal faktörlerin ekonomik büyümeye etkisini ise dikkate almamaktadır. Böylelikle model, ülkeler ve bölgeler arasındaki gelişmişlik farklılıklarını açıklamakta yetersiz kalmaktadır. Solow modelinin temel öngörülerinin gerçekleşmemesi içsel büyüme teorilerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Yalçınkaya ve Yazgan, 2016: 32-35). İçsel büyüme modellerine ilişkin açıklamalar aşağıda alt başlıklar altında sunulmaktadır.

2.1.2. İçsel Büyüme Modelleri

Solow büyüme modeli, büyüme oranının artması için teknolojik gelişmenin gerekli olduğunu vurgulasa da, teknolojik gelişmenin nasıl sağlanabileceği konusunda herhangi bir açıklama getirmemiştir. İçsel büyüme modeli, makroekonomik politikalarla büyüme oranını içselleştirerek ilgili eksiklikleri gidermeye çalışmaktadır.

İçsel büyüme modeli ile ilgili araştırmalar 1980’li yılların sonlarına doğru Romer ve Lucas’ın öncülüğünde başlamıştır. Söz konusu çalışmalar Arrow (1962)’un yaparak öğrenme kavramına dayanmaktadır (Taban, 2008: 90-106).

İçsel büyüme modelleri kaynaklarına getirilen açıklamalara göre çeşitlilik arz etse de, uzun dönem büyüme oranı ve yakınsama konularına getirdikleri çözüm bakımından ortak noktalara sahiptirler. Bu yüzden içsel büyüme modelleri; AK modeli, bilgi üretimi ve taşınmalar modeli, Ar-Ge modeli, beşeri sermaye modeli ve kamu harcamaları modeli olarak ayrılmaktadır (Alper, 2019: 209-211). Bu modeller ise teknolojinin içsel olması ve dışsal olmasına göre sınıflandırılmaktadır.

2.1.2.1. Teknolojiyi İçselleştirmeyen (dışsal) Model

Modele göre ekonomik büyüme sürecinin içselleştirilmesi için teknolojik gelişmenin içselleştirilmesine gerek bulunmamaktadır. Neo klasiklerin teknolojik gelişmenin dışsal ve ölçeğe göre sabit getirinin olduğuna dair varsayımları gizli kalarak; sadece biriktirebilen üretim faktörünün marjinal verimliliğinin azalmadığı varsayımından hareketle, içsel büyüme sürecinin ortaya çıkabileceğini ifade etmektedirler. Bu model AK modeli alt başlığı altında anlatılmaktadır.

2.1.2.1.1. AK Modeli

Rebello (1991) tarafından geliştirilen AK modelde, Neo-klasik üretim fonksiyonundan yeniden üretilmeyen (işgücü, toprak) faktörler çıkarılmakta, bunların yerine bir yeniden üretim sürecine imkan veren beşeri sermayeyi dahil eden daha geniş bir sermaye tanımı Neo klasik üretim fonksiyonuna ilave edilmektedir. AK modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımına bağlı olarak aşağıdaki üretim fonksiyonundan türetilmektedir:

$$Y = F(K, L) = AK^\alpha HL^{1-\alpha} \quad (2.12)$$

Denklemde “A” dışsal bir sabiti, H ise emeğin sahip olduğu bilgi ve becerileri içeren beşeri sermayeyi göstermektedir.

Denklemde işçilerin daha fazla sermaye ile çalışmaları bilgi ve becerilerini artırmaktadır. Bu durumda beşeri sermayenin işçi başına sermaye ile benzer yönde değiştiği kabul edilmekte ve $h=K/L$ şeklinde tanımlanmaktadır. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı doğrultusunda esneklik değerlerinin toplamı 1'e eşit olmaktadır. Bu durumda üretim fonksiyonu (2.43 numaralı denklem): $Y = AK$ şeklindedir. Üretim fonksiyonu kişi başına cinsinden yeniden düzenlenirse, $y = Ak$ olmaktadır. Burada A sabit terimi, bir sermaye ile üretilen çıktı miktarının ($A = y/k$) yanısıra azalan verimler yasasının geçersiz olduğunu da göstermektedir. Bu sebeple her ilave sermaye aynı miktarda çıktı üretmektedir (Taban, 2008: 90-106). Bu durum azalan verimler yasasının geçerli olduğunu ifade eden Solow modeli ile olan temel ayrımı da göstermektedir. Çünkü modelde fiziksel sermaye Solow modelinde olduğu gibi sadece üretime yardımcı olan bir araç değildir. Bu yüzden fiziksel sermayenin beşeri sermaye üzerinde yaratmış olduğu olumlu etki, fiziksel sermayedeki bir artışla birlikte beşeri sermayeyi de artırmaktadır. Dolayısıyla fiziksel sermayenin artması iki sermaye türünün (fiziksel ve beşeri) artması anlamına gelmekte ve azalan verimler yasası geçerli olmamaktadır. Bu durumda yüksek sermaye birikimine sahip ülkeler daha fazla yatırım yaparak ekonomik büyümelerini artırabilmektedir (Alper, 2019: 209-211).

2.1.2.2. Teknolojiyi İçselleştiren Modeller

İçsel büyüme modellerinde ortak olan görüş, büyümenin belirleyicilerinin sistemin içinde yer almasıdır. Bu yüzden daha önceki modellerde kabul edildiği gibi bilgi ve teknolojinin dışsal olarak kabul edilmesi ve gücün onların etkilediği faktörlere kaydırılması kabul edilebilir bir davranış değildir. Dolayısıyla bu modellerde bilgi ve teknoloji içsel olarak kabul edilmekte, fakat büyümenin motoru ya da sürükleyicisi olarak farklı konular ön plana çıkmaktadır. Bu modellere ilişkin bilgiler aşağıda alt başlıklar halinde verilmektedir.

2.1.2.2.1. Bilgi Üretimi ve Taşmalar Modeli

İlk içsel büyüme modelini geliştiren Romer, Arrow (1962)'un yaparak öğrenme kavramından yola çıkmaktadır. Romer (1986) çalışmasında, üretim ve yatırım sürecinde bir yan ürün olarak teknik bilginin üretildiğini öne sürmektedir. Bu üretilen teknik bilginin yeni üretimde bedava girdi olarak kullanılması daha düşük maliyetle ve yüksek kalitede üretimin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Üretilen bilgi, dışsallık ve taşıma etkisiyle diğer firmaları da etkilemektedir. Böylelikle tüm ekonomiler bu süreçten yararlanabilmektedir. Ayrıca Romer, modelinde bilginin göstergesi olarak sermaye stokunu kullanmaktadır. Buna göre sermaye stokuna ne kadar çok ilave yapılırsa, teknolojik bilginin de o kadar artacağını öne sürmektedir. Bu durum sermayenin artan verim halini beraberinde getirmektedir (Yülek, 1997: 6-11).

Modelde eksik rekabetle ölçeğe göre artan getirinin bir arada bulunabileceğine yönelik görüş, firmaların piyasaya hakim olma ve aşırı kar elde etme isteğini teşvik etmektedir. Bundan dolayı firmalar bilginin bilinçli bir şekilde üretilmesi için Ar-Ge sektörüne yatırım yapmaktadırlar. Ancak bu yatırımların bilginin üretilmesi konusunda yeterli olamayacağı; bu yüzden devletin Ar-Ge harcamalarını desteklemesi ve rakiplere karşı patent hakkı gibi eksik rekabet olanaklarını sağlayacak adımların atılması gerekmektedir. Böylelikle mülkiyet haklarını koruyacak kamu politikalarının izlenmesi suretiyle sermayenin maliyetinin düşürmesi ve yatırımları artırması beklenmektedir (Taban, 2008: 90-106).

Model, az gelişmiş ülkelerle gelişmiş ülkelerle var olan gelişmişlik farklılıklarının azaltılması için, bilgi gerektiren alanlardaki yatırımları bilgi ithal ederek gerçekleştirmesi gerektiğini savunmaktadır (Taban, 2008: 90-106).

2.1.2.2.2. Beşeri Sermaye Modeli

Beşeri sermaye modeli, Lucas tarafından geliştirilmiştir. Lucas, beşeri sermayenin ekonomik büyümenin gerçekleşmesinde önemli bir rolü olduğunu vurgulamaktadır (Lucas, 1988: 18). Solow modeline beşeri sermaye değişkenini ekleyen Lucas'a göre, ekonomik büyümenin belirleyicisi dışsal teknolojik gelişmeden ziyade beşeri sermaye birikim hızıdır. Birey beşeri sermayesini artırarak kendi verimliliğinin yanı sıra diğer üretim faktörlerinin verimliliğini de artırmaktadır (Alper, 2019: 209-211). Böylelikle beşeri sermaye artırılabilirdiği sürece sürdürülebilir büyümenin gerçekleşebileceğini ifade etmektedir.

Lucas, Cobb Douglas tipi üretim fonksiyonuna beşeri sermayeyi dahil ederek açıklamalarını yapmaktadır. Buna göre oluşturulan model aşağıdaki gibidir.

$$Y = AK^\alpha v h L^{1-\alpha} \quad (2.13)$$

Denklemden; “Y” çıktıyı, “A” teknoloji seviyesini, “K” fiziksel sermaye birikimini, “v” hanehalkının çalışmaya harcamış olduğu zaman süresini, “h” çalışanların ortalama yetenek seviyesini ve “L” ise işgücünü göstermektedir. Dolayısıyla “v h L” beşeri sermayenin üretim üzerindeki etkisini ifade etmektedir. Burada çalışmaya harcanan zaman diliminin ve çalışanların ortalama yetenek düzeylerinin artması üretim miktarını artırmaktadır.

Modeli tanımlamak için bireylerin bilgi birikimini nasıl gerçekleştirdiklerine bakmak gerekmektedir. Modelde bilgi birikimi etkin ve daha çok çalışmayla sağlanmaktadır. Etkin ve daha çok çalışmayla gerçekleştirilen bilgi birikimine ait büyüme hızı şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$\frac{\Delta h}{h} = \theta h (1 - v) \quad (2.14)$$

Denklemden bilginin büyüme hızının $\Delta h/h$ çalışmaya harcanan zaman $(1-v)$ ile orantılı olduğu ve öğrenmeye harcanan zamanın etkinliğini ifade eden “ θ ” katsayısının ise bilginin büyüme hızını pozitif etkilediği görülmektedir. Dolayısıyla bilginin büyüme hızı beşeri sermayenin daha büyük olmasını sağlamaktadır (Taban, 2008: 90-106). Bu açıdan beşeri sermayenin eğitim yoluyla artması göz önüne alındığında; daha çok insanın eğitimle beşeri sermaye düzeylerini artırması, gelecekte fiziki sermaye sektöründe de o kadar yüksek bir üretim artışının sağlanabileceğine işaret etmektedir (Erdoğan ve Canbay, 2016: 36-40).

Lucas’ın modelinde yüksek teknolojiye sahip ülkelerde beşeri sermaye birikiminde artışın yaşanması, az gelişmiş ülkelere emek göçünün yaşanmasına neden olmaktadır. Bu durum Neoklasik büyüme modelinin öne sürdüğü koşullu yakınsama olgusunun gerçekleşmemesine yol açmaktadır. Dolayısıyla az gelişmiş ülkelere ekonomik büyümenin gerçekleşmesi daha az muhtemel hala gelmektedir (Erdoğan ve Canbay, 2016: 36-40).

2.1.2.2.3. AR-GE Modeli

Ar-Ge modelleri; literatürde “yenilik temelli modeller” ya da “Schumpeterian modeller” olarak ifade edilmektedir. Öncülüğünü Romer (1990)’ın yaptığı, Aghion-Howitt ve Grossman-Helpman geliştirdiği model; ekonomik büyümenin kaynağının, üretim sektöründen ayrı bir sektör yani Ar-Ge sektörü tarafından geliştirilen teknolojik gelişmeden kaynaklandığını öne sürmektedir.

Romer çalışmasında teknolojik gelişmenin ekonomik büyümenin temelini oluşturduğunu vurgulamaktadır. Teknolojik gelişme, kamunun piyasa teşvikleri sonucunda bilinçli şekilde hareket eden bireylerin davranışları tarafından gerçekleştirilmektedir (Erdoğan ve Canbay, 2016: 36-40). Romer, bu teknolojik gelişmenin verimlilik artışını ve ekonomik büyümeyi desteklediğini vurgulamaktadır. Bu yüzden sürdürülebilir büyümenin sağlanabilmesi için Ar-Ge harcamaları ve araştırmacı sayısı artırılmalıdır. Aynı zamanda teknolojik gelişmenin sağlanabilmesi için eksik rekabet piyasalarının da var olması gerekmektedir (Alper, 2019: 209-211). Çünkü teknolojinin rekabete konu olmayan ve kısmen kullanımı kısıtlanabilen mal olma özelliğinden dolayı firmalara tekeli gücü verebilmektedir (Erdoğan ve Canbay, 2016: 36-40).

Teknolojik gelişmeyi içsel bir olgu olarak kabul eden bir diğer önemli çalışma Aghion-Howitt tarafından geliştirilmiştir. Çalışma, Schumpeter'in teknolojik yeniliklerle ilgili görüşlerinden esinlenerek “yaratıcı yıkım” aracılığıyla bir büyüme öngörmektedir (Aghion ve Howitt, 1998:58).

Teknolojik gelişmeyi içsel bir olgu olarak kabul eden bir diğer önemli çalışma Grossman-Helpman tarafından geliştirilmiştir. Çalışma küresel teknolojik rekabetin olduğu varsayımında evrimsel “kıyaslamalı üstünlük” kavramı çerçevesinde uluslararası ticaret ve büyüme ilişkisini incelemektedir. Çalışmada ekonomik büyümenin tesadüfler sonucu değil, teknolojik gelişmenin sağlanması için çeşitli kamu politikaları dahil birçok bilinçli davranışının sonucunda gerçekleştiği öne sürülmektedir (Grossman ve Helpman, 1991:65-66).

Özetle, Ar-Ge modellerinde ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği tek başına sermaye birikimi ile mümkün değildir. Bu bakımdan ülkeler arası gelişmişlik farklılıklarını azaltacak unsur; bilgi, yenilikçilik ve teknolojik gelişmedir. Bu unsurların meydana getirdiği Ar-Ge sektörü ise ekonomik büyümenin motorudur (Erdoğan ve Canbay, 2016: 36-40).

2.1.2.2.4. Kamu Politikası Modeli

Ekonomik büyümenin açıklanmasına yönelik teoriler incelendiğinde; kamunun ekonomiyi destekleyici bir güç olduğunu ifade eden görüşler ile kamunun, kaynakları israf eden, ekonomiye zarar veren bir yapı olduğunu ifade eden görüşlere de rastlanmaktadır. Kamu politikasının ekonomik büyümeye etkisinin ne olduğu konusundaki tartışmalar devam ederken, bazı alanlarda kamu müdahalesinin ekonomik büyümenin sürdürülmesi açısından

gerekli olduğu vurgulanmaktadır. Barro (1990) çalışmasında bu alanların neler olacağına dair açıklamalar getirmektedir (Berber, 2006: 182).

Barro, içsel büyüme modeline kamu harcamalarını ilave ederek, kamu harcamalarının ekonomik büyümeyi nasıl etkilediğini incelemiştir. Model kamu tarafından sağlanan mal ve hizmetleri üretim faktörlerinden biri olarak varsaymaktadır. Kamu, yapmış olduğu harcamalarla yatırımları doğrudan artırırken, özel sektöre yapmış olduğu vergi teşvikleri ve sübvansiyonlarla dolaylı olarak artırabilmektedir. Böylelikle dışa kapalı bir ekonomide kamunun yapmış olduğu eğitim, sağlık ve altyapı gibi yatırımlar özel sektörün verimliliğini artırarak firma için dışsal fayda yaratmaktadır (Alper, 2019: 209-211). Ancak tam rekabet piyasası varsayımları altında ekonomik büyümeyi maksimize edebilmenin koşulu olarak kamu harcamalarının/GSYH oranının, gerçekleşen kamusal hizmetlerin/GSYH oranına eşit olması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu sayede ekonomide Ar-Ge faaliyetlerinin teşvik edilmesi ve doğrudan gerçekleştirilen kamusal hizmetlerin optimum düzeyde olması sağlanmaktadır (Erdoğan ve Canbay, 2016: 36-40).

Barro, kamu harcamalarının ekonomik büyümeye etkisini yapılacak olan yatırım ve harcamaların verimli alanlara yapılması durumunda büyümeyi olumlu etkileyeceğini ifade etmektedir. Kamunun gereğinden fazla ekonomide ağırlığının artması durumunda ise etkinliği azaltarak ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyeceğini vurgulamaktadır. Bu açıdan kamu harcamalarının göreceli etkinliğinin ülkeler arasında farklılaşmasının ülkeler arasında gelişme farklılıklarını ortaya çıkaracağı öne sürülmektedir (Kar ve Taban, 2005: 152)

2.1. Genişletilmiş Solow Modeli (MRW)

Beşeri sermayenin ekonomik büyüme sürecindeki önemi uzun bir süredir iktisatçılarınca vurgulansa da beşeri sermayenin büyüme denkleminde dahil edilmesi zaman almıştır. Bu durum hem eksikliklerin ortaya çıkmasına hem de benimsenen uygulamalar sonucu yanlış sonuçlarla karşılaşılmasına yol açmıştır. Beşeri sermayenin modele dahil edilmesi hem teorik hem de uygulamada bazı değişikliklere neden olmuştur. Teorik düzeyde beşeri sermayenin hesaba katılması büyüme sürecindeki değişmeye ilişkin görüşleri değiştirmiştir. Örneğin Lucas (1988), beşeri sermaye sabit kabul edildiğinde, fiziksel sermayeye göre azalan getiriye; bütün tekrarlanabilir (reproducible) sermayeye (beşeri+fiziksel) göre sabit getiriye sahip olduğunu ifade eder. Ampirik düzeyde ise beşeri sermayenin varlığı ülkeler arası farklılıklara ilişkin analizleri değiştirebilir (Mankiw, Romer, & Weil, 1992: 415).

Model tasarruf oranının ve nüfus büyüme oranının yönünü doğru tahmin etmesine rağmen, büyüklüğünü doğru şekilde tahmin edememektedir. Bundan dolayı modele fiziksel sermayenin yanında beşeri sermaye de eklenmektedir. Böylece açıklayıcı değişken olarak eklenen beşeri sermaye birikimiyle elde edilen genişletilmiş Solow modeli test edilebilmektedir. Beşeri sermaye birikimi nüfus ve tasarruf oranı arasında bir ilişki söz konusudur. Beşeri sermayenin modele eklenmesiyle nüfus ve tasarruf oranlarının tahmin edilen etkisi azalmaktadır. Elde edilen denklemde H beşeri sermaye stokunu ifade etmektedir. Denklemde; s_k gelirin fiziksel sermayeye yatırım yapılan kısmını, s_h ise gelirin beşeri sermayeye yatırım yapılan kısmını göstermektedir. Böylelikle MRW modeli, beşeri sermayeyi ilave etmek suretiyle Solow modelinde yer alan sermayeyi genişleterek üretim fonksiyonunda üç açıklayıcı parametreye yer vermektedir.

Bu durumda üretim fonksiyonu (2.15)'deki ifade edilmektedir:

$$Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta} \quad (2.15)$$

Solow modelinden farklı olarak modele dahil edilen H değişkeni beşeri sermaye stokunu ifade etmekte ve beşeri sermaye seviyesi aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$\dot{H}(t) = S_h Y(t) - \delta H(t) \quad (2.16)$$

Ve fiziksel sermaye seviyesi de Solow modelinde olduğu gibi tanımlanmaktadır:

$$\dot{K}(t) = S_k Y(t) - \delta K(t) \quad (2.17)$$

Üretim fonksiyonu kişi başına şeklinde ifade edilecek olursa; $h = \frac{H}{A.L}$ denkleminde h , etkin işgücü başına beşeri sermaye stokunu ve $k = \frac{K}{A.L}$ denkleminde ise k , etkin işgücü başına fiziksel sermaye stokunu ifade etmektedir. Buradan kişi başına cinsinden üretim fonksiyonu elde edilmektedir.

$$y(t) = k(t)^\alpha h(t)^\beta \quad (2.18)$$

Solow modelinde çıktının “s” kadarlık kısmı fiziki sermaye yatırımlarına aktarılırken, MRW modelinde beşeri sermaye birikiminin ilave edilmesinden dolayı ekonomide var olan tasarrufların fiziksel ve beşeri sermaye birikimi için kullanıldığı varsayılmaktadır. Bu nedenle MRW modelinde yatırımlar; fiziksel ve beşeri sermayeye yapılan yatırımlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Buradan hareketle her iki sermaye birikimine ait sermaye dinamiği şu şekilde ifade edilebilir:

$$\dot{h}(t) = s_h y(t) - (n + g + \delta)h(t) \quad (2.19)$$

$$\dot{k}(t) = s_k y(t) - (n + g + \delta)k(t) \quad (2.20)$$

Model Lucas (1988)'den farklı olarak her iki sermaye türü içinde aynı oranda yıpranma kabul etmektedir. Modelde $\alpha + \beta < 1$ olduğunu ifade ederek fiziki ve beşeri sermayenin azalan getiriye sahip olmasından ötürü durağan durumu gerçekleştirmeye eğilimli olduğunu ifade etmektedir. Bundan hareketle $\dot{h}(t) = 0$ iken, etkinlik birimi cinsinden artan işgücünün tam istihdamının sürdürülmesi için gerekli beşeri sermaye yatırımları (2.18) numaralı eşitlik (2.19) numaralı denklemde yerine koyulduğunda;

$$s_h k(t)^\alpha h(t)^\beta = (n + g + \delta)h(t) \quad (2.21)$$

şeklinde olacaktır. Böylece t dönemdeki etkin işgücü başına beşeri sermaye stoku belirlenebilir. Aynı işlemler fiziksel sermaye birikim denklemi için de yapılabilir.

$\dot{k}(t) = 0$ etkinlik birimi cinsinden artan işgücünün tam istihdamının sürdürülmesi için gerekli fiziksel sermaye yatırımları (2.18) numaralı eşitliği (2.20) numaralı denklemde yerine koyulursa;

$$s_k k(t)^\alpha h(t)^\beta = (n + g + \delta)k(t) \quad (2.22)$$

şeklinde tanımlanacaktır. Buradan t dönemdeki etkin işgücü başına fiziksel sermaye stoku belirlenmektedir. Beşeri ve fiziki sermaye türlerinin $\dot{h}(t) = 0$ ve $\dot{k}(t) = 0$ koşullarını sağlaması durumunda, kararlı durum büyüme patikasına sahip olacaktır. Kararlı durum büyüme patikasında etkin işgücü başına beşeri ve fiziki sermaye birikimleri sırasıyla (2.23) ve (2.24)'deki gibi olacaktır:

$$h(t)^* = \left(\frac{s_k^\alpha s_h^{1-\alpha}}{n+g+\delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (2.23)$$

$$k(t)^* = \left(\frac{s_k^{1-\beta} s_h^\beta}{n+g+\delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (2.24)$$

(2.23) ve (2.24) numaralı denklemler, üretim fonksiyonu içerisinde yerine koyulduğunda ve logaritmaları alındığında kişi başına gelir denklemi aşağıdaki şekilde elde edilmektedir:

$$\ln \left[\frac{Y(t)}{L(t)} \right] = \ln A(0) + gt - \frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(n + g + \delta) + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(s_h) \quad (2.25)$$

Özetlemek gerekirse, MRW, (1992)'nin yaptığı temel katkı Solow-Swan modeline beşeri sermayeyi dahil ederek gelir farklılıklarını koşullu yakınsamaya dayandırarak açıklamaya çalışmasıdır. Ekonomik büyüme konusundaki sonraki çalışmalar MRW'nin izlediği yolu takip etmişlerdir. MRW, modelde hem içsel hem de dışsal olarak var olan değişkenleri

etkileyen faktörlerin ortaya çıkarılması gerektiğini ifade etmiştir. Bu yüzden MRW' ye göre BİT eklenerek model genişletilmektedir. Buradan (2.25) numaralı denkleme BİT'i ifade eden "lnbit" değişkeni ilave edilmiştir. Buradan (2.26) numaralı denklem elde edilmektedir.

$$\ln \left[\frac{Y(t)}{L(t)} \right] = \ln A(O) + gt - \frac{\alpha + \beta + \emptyset}{1 - \alpha - \beta - \emptyset} \ln(n + g + \delta) + \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta - \emptyset} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta - \emptyset} \ln(s_h) + \frac{\emptyset}{1 - \alpha - \beta - \emptyset} \ln(bit) \quad (2.26)$$

Kişi başına gelir denklemini büyüme denklemini olarak yazılırsa;

$$\frac{d \ln(y(t))}{dt} = \lambda [\ln(y^*) - \ln(y(t))] \quad (2.27)$$

$$\lambda = (n + g + \delta)(1 - \alpha - \beta - \emptyset) \quad (2.28)$$

$$\ln(y(t)) = (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y^*) + e^{-\lambda t} \ln(y(t-1)) \quad (2.29)$$

Bu denklemde y(t-1) denklemin her iki tarafından çıkartılırsa;

$$\ln(y(t)) - \ln(y(t-1)) = (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y^*) - (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y(t-1)) \quad (2.30)$$

Denklemde y* yerine koyulursa;

$$\begin{aligned} \ln(y(t)) - \ln(y(t-1)) = & -(1 - e^{-\lambda t}) \frac{\alpha + \beta + \emptyset}{1 - \alpha - \beta - \emptyset} \ln(n + g + \delta) + (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta - \emptyset} \ln(s_k) \\ & + (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta - \emptyset} \ln(s_h) + (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\emptyset}{1 - \alpha - \beta - \emptyset} \ln(bit) - (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y(t-1)) \end{aligned} \quad (2.31)$$

(2.31) denklem elde edilir.

Bir sonraki bölümde bilgi iletişim teknolojileri ve ekonomik büyüme arasında ilişkiyi ampirik olarak ele alan çalışmalara yer verildikten sonra, bilgi iletişim teknolojileri ilave edilerek MRW modeli ekonometrik yöntemler kullanılarak analiz edilecektir.

2.1.1. BİT ve Ekonomik Büyüme Arasında İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar

Günümüzde BİT'nin verimlilik ve ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkileri birçok ampirik çalışmayla desteklenmektedir. BİT ile ilgili yapılmış ilk ampirik çalışma Jipp'in 1963'teki çalışmasıdır. Bu çalışmadan itibaren BİT çalışma alanı yeni ampirik literatürün odak noktası olmuştur. Çok sayıda çalışma BİT ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğunu teyit etmektedir. Her ne kadar BİT ile ekonomik büyüme arasında pozitif

ilişki bulan çalışmalar çok sayıda olsa da negatif ve istatistiksel olarak anlamsız bulan çalışmalara da rastlanmaktadır.

BİT ile ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen son dönem çalışmalara bakıldığında panel veri çalışmalarının ağırlıkta olduğu görülmekte ve bu iki değişken arasında pozitif ilişki bulunmaktadır.

Özetle son dönem yapılan çalışmaların genellikle panel veri analiz çalışmalarının ağırlıkta olduğu görülmektedir. BİT ile ilgili farklı vekil değişkenlerin kullanıldığı da göze çarpmaktadır. Ayrıca hem panel hem de zaman serisi olarak Türkiye'nin de yer aldığı BİT ve ekonomik büyüme arasında ilişkiyi inceleyen daha birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Ancak iller bazında BİT ile ekonomik büyüme arasında ilişkiyi inceleyen çalışmaya yapılan literatür taramasında rastlanmamıştır. Bu açıdan çalışmanın temel amacı, bu eksikliği gidermek ve iller bazında BİT'in ekonomik büyüme üzerine etkisini ortaya koymaktır. Çalışma, BİT ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri yaklaşımı kullanarak incelemektedir. Bu açıdan çalışma hem politika yapıcılara hem de bilimsel araştırmacılara yol göstermesi açısından önem arz etmektedir.

Tablo 2. BİT ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Yabancı Çalışmalar

Yazar	Bulgular	Yöntem	Değişkenler	Ülke/dönem
Baliamoune (2002)	BİT ve ekonomik büyüme arasında pozitif ilişki vardır.	Korelasyon Regresyon Analizi	Kişisel bilgisayar, internet, cep telefonu ve internet host sayısı	Gelişmekte olan 47ülke /1998-2000
Cheng ve Cheng (2006)	BİT kullanımı her iki ülke grubunda da ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.	Panel veri analiz	Cep Telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı ile Bilgisayar ve İnternet Kullanıcıları Sayısı	Gelişmiş ve Gelişmekte olan 10 ülke /1996-2000
Guetat ve Drine (2007)	BİT beşeri sermaye stoku aracılığıyla ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.	Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM)	Cep Telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı ile Bilgisayar ve İnternet Kullanıcıları Sayısı	MENA ve gelişmiş ve gelişmekte olan 71 ülke/1992-2004
Niebel, (2018)	BİT ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.	Panel veri analiz	Kişi başına GSYH, BİT(cep telefon ve internet kullanımı),	59 ülke/1995-2010

Setiawan, vd., (2018)	Bilgi ve iletişim alanındaki gelişmelerin bölgesel büyüme üzerine etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.	Pearson kolerasyonu, R testi ve çoklu lineer analizi	Kişi başına GSYH, BİT(cep telefon ve internet kullanımı)	Endonezya'da 151 ilde
Saidi ve Mongi, (2018)	İnternet kullanıcıları ile ekonomik büyüme, Ar-Ge ile ekonomik büyüme, eğitim, internet kullanıcıları ve mobil cep telefonu arasında iki yönlü nedensellik bulunmaktadır.	Panel veri analiz	Kişi başına GSYH, BİT(cep telefon ve internet kullanımı), AR-GE harcamaları, Beşeri sermaye	1990'dan 2015'e
Latif, vd., (2018)	BİT ile ekonomik büyüme arasında olumlu ilişki vardır.	Panel veri analiz	Kişi başına GSYH, BİT(cep telefon ve internet kullanımı)	BRICS ülkeleri/ 2000-2014
Das, Chowdhury, ve Seaborn, (2018)	BİT'nin ekonomik büyüme üzerinde olumlu ve önemli bir etkisi varken, finansal gelişmenin etkisi yoktur.	GMM yöntemi	Kişi başına GSYH, BİT(cep telefon ve internet kullanımı), Finansal gelişme indeksi	43 gelişmekte olan ülke/ 2000- 2014
Sassi ve Goiaied, (2013)	Finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerine olumsuz, BİT'nin ekonomik büyüme üzerine pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.	Panel veri analiz	Kişi başına GSYH, BİT(cep telefon ve internet kullanımı), Finansal gelişme	MENA ülkeleri/ 1960-2009
Nair vd., (2020)	Hem Ar-Ge hem de BİT altyapısı uzun dönemde ekonomik büyümeye katkı sağlarken; kısa dönem ise bu değişkenler arasında karmaşık karşılıklı ilişkilerin var olduğunu göstermektedir.	Panel vektör otoregresif	Araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri, BİT altyapısı (BİT) ve kişi başına reel ekonomik büyüme	OECD ülkeleri/ 1961-2018
David ve Grobler, (2020)	BİT penetrasyonunun ekonomik büyüme ve kalkınma üzerinde olumlu etkileri vardır.	Temel bileşenler analizi	Cep telefonu, sabit hatlı telefon ve İnternet erişim abonelikleri temel bileşenler analizi aracılığıyla tek bir endekse indirgenir. Ekonomik büyüme ve kalkınma sırasıyla reel gayri safi yurtiçi hasıla ve insani gelişme endeksi	Afrika Ülkeleri/ 1998-2016

Pradhan, Arvin, Bahmani, ve Bennett, (2017)	Genişbant penetrasyonu, finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli ilişki vardır.	PVAR ve nedensellik analizi	İnternet kullanımı, Finansal gelişme (geniş para arzı, özel sektöre yönelik alacaklar, özel sektöre iç kredi, yurt içi kredi, işlem gören hisse senetleri)	22 Arap ülkesi /2001-2013.
Myovella vd., (2020)	Dijitalleşmenin her iki ülke grubunda da ekonomik büyümeye olumlu bir katkısı bulunmaktadır.	Panel veri analizi	Kişi başına GSYH, Ticari Açıklığı, Nüfus artış hızı, Gayri safi sabit sermaye oluşumu, Kamu harcamaları, Mobil telefon aboneliği, İnternet Kullanıcısı	41 Sahra Altı Afrika (SSA) ve 33 OECD/ 2006-2016
Li ve Wu, (2020)	BİT'nin yoğun olarak kullanıldığı sektörlerde yarattığı katma değerin, sermayenin (somut olmayan) daha hızlı geliştiği bölgelerde daha hızlı büyüyeceği gösterilmiştir.	Panel veri analizi	Sektörün reel brüt katma değeri, Reel BİT yatırımı, Sektörün BİT sermaye stoku	Çin 30 bölgede 29sektör/ 2003-2015
Bahrini ve Qaffas, (2019)	BİT (sabit telefon haricinde) MENA ve SSA ülkelerinde ekonomik büyümenin ana itici güçleridir.	GMM	Kişi başına GSYH, BİT(sabit telefon ve cep telefon abonelikleri internet kullanımı)	MENA ve SSA/ 2007-2016
Sepehrdoust ve Ghorbanseresht, (2019)	Finansal gelişme endeksi ve BİT ekonomik büyümeyi artırmaktadır.	GMM	Kişi başına GSYH, BİT(cep telefon ve internet kullanımı), Finansal gelişme endeksi	Petrol ihracatçısı ülkeler (OPEC)/ 2002-2015
Kurniawati, (2021)	Yüksek internet penetrasyon oranı büyümeyi olumlu etkilemektedir.	Panel eşbütünleşme	Kişi başına GSYH, BİT(cep telefon ve internet kullanımı), DYY, Ticari açıklık	2000-2018/ 25 Asya ülkesi

Yukarıdaki tabloda yabancı literatürde yer alan BİT ile ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen çalışmalar özetlenmektedir. Bu tabloda yer alan çalışmalar yöntem, örneklem grubu ve bulgu açısından farklılıklar arz etmektedir. Bu farklılıklara göre çalışmalar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- i) Yöntem açısından: Balamoun (2002) yatay kesit analizi, David ve Grobler (2020) temel bileşenler analizini kullanırken; Cheng ve Cheng (2006), Guetat ve Drine (2007), Sassi ve Goaid (2013), Pradhan vd., (2017), Niebel (2018), Setiawan vd.(2018), Saidi ve Mongi (2018), Latif vd. (2018), Das vd. (2018), Bahrini ve Qaffas (2019), Sepehrdoust ve Ghorbanseresht (2019), Nair vd. (2020), Myovella

vd., (2020), Li ve Wu (2020), Kurniawati, (2021), panel veri analizini kullanmışlardır.

- ii) Örneklem grubu açısından: Setiawan, vd.(2018), Li ve Wu (2020), il bazlı örnekleme analiz ederken; Balamoune (2002), Cheng ve Cheng (2006), Guetat ve Drine (2007), Sassi ve Goaied (2013), Pradhan vd., (2017), Niebel (2018), Saidi ve Mongi (2018), Latif, vd. (2018), Das, vd. (2018), Bahrini ve Qaffas (2019), Sepehrdoust ve Ghorbanseresht (2019), David ve Grobler (2020), Nair vd. (2020), Myovella vd., (2020), ülke bazlı örnekleme analiz etmiştir.
- iii) Bulgular açısından: Çalışmalarda BİT yatırımları ile BİT kullanımının ekonomik büyüme üzerine etkileri araştırılmıştır. BİT yatırımlarını inceleyen çalışma; Nair vd. (2020) şeklindeyken, BİT kullanımını inceleyen çalışmalar; Setiawan, vd.(2018), Li ve Wu (2020), il bazlı örnekleme analiz ederken; Balamoune (2002), Cheng ve Cheng (2006), Guetat ve Drine (2007), Sassi ve Goaied (2013), Pradhan vd., (2017), Niebel (2018), Saidi ve Mongi (2018), Latif, vd. (2018), Das, vd. (2018), Bahrini ve Qaffas (2019), Sepehrdoust ve Ghorbanseresht (2019), David ve Grobler (2020), Myovella vd., (2020), Kurniawati, (2021) ülke bazlı örnekleme analiz etmiştir. Yabancı literatürde yer alan çalışmaları bulguları açısından ele aldığımızda; BİT yatırımları ile BİT kullanımının ekonomik büyüme üzerine istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif ilişki bulunmuştur.

Tablo 3. BİT ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Yerli Çalışmalar

Yazar	Bulgular	Yöntem	Değişkenler	Ülke/dönem
Dağdelen (2002)	BİT üretimi ve kullanımı yetersiz olmasına rağmen ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.	Standart EKK	BİT Kullanımı ve Üretimi	Türkiye/ 1994-2000
Karasaran ve Çelebioğlu (2005)	BİT'ne ait sabit sermaye yatırımları ekonomik büyümeyi etkilemektedir.	Regresyon Analizi	BİT Sabit Sermaye Yatırımları	Türkiye/ 1995-1999
Bozkurt ve Dursun (2006)	BİT ile ekonomik büyüme arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamamıştır.	Eşbütünleşme ve Granger nedensellik analizi	Telekomünikasyon Yatırımları	Türkiye/ 1980-2004
Kurt (2007)	BİT yatırımları ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.	Standart EKK	Telekomünikasyon Yatırımları	Türkiye/ 1995-1999
Yapraklı ve Sağlam (2010)	BİT yatırımları ekonomik büyümeyi kısa ve uzun dönemde pozitif etkilemektedir.	Eşbütünleşme ve VECM	Telekomünikasyon Yatırımları	Türkiye/ 1980-2008

Alper, (2018)	BİT ekonomik büyümeyi pozitif etkilerken, işsizliği azaltmaktadır.	Panel veri analiz	Kişi başına GSYH, BİT(cep telefon ve internet kullanımı), İşsizlik	AB ülkeleri ve Türkiye/ 1996-2016
Gelgeç & Hatırlı, (2018)	Uzun dönemde bilgi ekonomisi göstergeleri olan yüksek öğretimde Ar-Ge insan gücü istatistiksel olarak anlamlı değilken; yüksek öğretimde öğrenci sayısı ve yüksek teknoloji ihracatı ekonomik büyümeyi negatif etkilemektedir. Kısa dönemde ise bu değişkenler arasındaki ilişki pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.	ARDL analizi	Yükseköğretimde AR-GE insan gücü Yükseköğretimde öğrenci sayısı ve yüksek teknoloji ihracatı	Türkiye/ 1990-2013
Türedi, (2013)	BİT hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.	Panel veri analizi	Kişi başına GSYH, BİT(cep telefon ve internet kullanımı)	53 ülke (30 gelişmekte olan, 23 gelişmiş)/ 1995-2008
Erdil vd. (2009)	BİT ekonomik büyümeyi uzun dönemde pozitif etkilemektedir.	GMM	Yüz Kişi Başına Düşen Cep Telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı	131 ülke 1995-2006
Uysal (2010)	BİT yüksek ve orta-üst gelirli ülkelerde ekonomik büyümeyi pozitif etkilerken, orta-alt ve düşük gelirli ülkelerde ise herhangi bir etkisi bulunamamıştır.	GMM	İnternet, Cep telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı	146 Ülke/ 1980-2008
Sayar Özkan & Çelik, (2018)	BİT kullanımı ekonomik büyümeyi olumlu etkilemektedir.	Granger nedensellik testi	GSYH, sabit ve cep telefonu kullanımı ile internet kullanımı	Türkiye/ 1998-2015
Özmen & Karlılar, (2017)	BİT'nin ekonomik büyüme üzerine etkisi; gelişmiş ülkelerde pozitif, gelişmekte olan ülkeler ve G-20 ülkelerinin tamamını kapsayan analizde negatiftir.	Panel EGLS	Kişi başına GSYH, BİT(cep telefon ve internet kullanımı)	2000-2014 G-20 (gelişmiş 7 ve gelişmekte olan 13 ülke)

Yukarıdaki tabloda yerli literatürde yer alan BİT ile ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen çalışmalar özetlenmektedir. Bu tabloda yer alan çalışmalar yöntem, örneklem grubu ve bulgu açısından farklılıklar arz etmektedir. Bu farklılıklara göre çalışmalar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Yöntem açısından: Dağdelen (2002), Karaaslan ve Çelebioğlu (2005), Bozkurt ve Dursun (2006), Kurt (2007), Yapraklı ve Sağlam (2010), zaman serisi analizini kullanırken, Erdil vd. (2009), Uysal (2010), Türedi, (2013), Özmen ve Karlılar

(2017), Alper (2018), Gelgeç ve Hatırlı (2018), Sayar Özkan ve Çelik, (2018) panel veri analizini kullanmıştır.

ii) Örneklem grubu açısından: Dağdelen (2002), Karasalan ve Çelebioğlu (2005), Bozkurt ve Dursun (2006), Kurt (2007), Yapraklı ve Sağlam (2010), Gelgeç ve Hatırlı (2018), Türkiye örneğini incelerken; Alper (2018) AB ve Türkiye; diğer çalışmalar ise Erdil vd. (2009), Uysal (2010), Türedi, (2013), Özmen ve Karlılar (2017), Sayar Özkan ve Çelik, (2018) dünya ülkeleri örneğini incelemiştir.

iii) Bulgular açısından: Çalışmalarda BİT yatırımları ile BİT kullanımının ekonomik büyüme üzerine etkileri araştırılmıştır. BİT yatırımlarını inceleyen çalışmalar; Dağdelen (2002), Karaaslan ve Çelebioğlu (2005), Bozkurt ve Dursun (2006), Kurt (2007), Yapraklı ve Sağlam (2010) şeklindeyken, BİT kullanımını inceleyen çalışmalar; Erdil vd. (2009), Uysal (2010), Türedi, (2013), Özmen ve Karlılar (2017), Alper (2018), Gelgeç ve Hatırlı (2018), Sayar Özkan ve Çelik, (2018) şeklindedir. Çalışmaları bulguları açısından ele aldığımızda; BİT yatırımlarını inceleyen çalışmalarda Bozkurt ve Dursun (2006), BİT kullanımını inceleyen çalışmalarda ise Uysal (2010) çalışmalarında ekonomik büyümeye etkisini bulamamışlardır. Yerli literatürde yer alan diğer çalışmalarda ise BİT yatırımları ve BİT kullanımının ekonomik büyüme üzerine istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif ilişki bulunmuştur. Yerli literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde örneklem olarak Türkiye geneli için incelenirken, il bazında BİT kullanımının ekonomik büyüme üzerine etkisi incelenmemiştir. Mevcut çalışmanın il bazında BİT kullanımının ekonomik büyüme üzerine etkisini ilk inceleyen çalışma olması bakımından önem arz etmektedir. Bundan dolayı bu tez çalışmasının BİT literatürüne katkı sağlaması beklenmektedir. Bu kapsamda çalışmanın bir sonraki bölümünde BİT kullanımının 2011-2019 yılları arasında illerin ekonomik büyümesine etkisi analiz edilmektedir.

3. BÖLÜM

BİLGİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE EKONOMİK BÜYÜME: EKONOMETRİK ANALİZ

Çalışmanın bu bölümünde bilgi iletişim teknolojileri ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Bu bağlamda ilk olarak yöntem hakkında temel bilgiler sunulmaktadır. Daha sonra ise gerçekleştirilen analizlere dair bilgiler sunulmakta ve değerlendirilmektedir.

3.1. Panel veri analizi

İstatistiksel analizlerde veriler zaman, yatay-kesit ve bu iki veri türünün birleşiminden meydana gelen panel verileri olarak üç sınıfa ayrılabilir. Panel veri bireye ilişkin gözlem sayısı ve zaman boyutuna ait gözlem sayısını birlikte içeren verilere sahip olduğundan birimlere ait yatay kesit gözlemlerinin belli bir zaman döneminde bir araya getirilmesi olarak tanımlanır. Bu birleşmelerin yer aldığı uygulamalara ilk olarak 1950’li yıllarda değinilse de, gerçek anlamda uygulamalı çalışmalara daha çok 1990’lı yıllarda rastlanmaktadır. Bu nedenle, panel verilerdeki gözlemler en az iki boyutu içerir. Bunlar “i” ile gösterilen yatay kesit boyutu ile “t” ile gösterilen bir zaman serisi boyutundan oluşmaktadır (Hsiao, 2003). Yatay kesit verinin birçok birim için sadece bir dönem hakkında bilgi vermesi, zaman serisi verisinin ise sadece bir birimin dönemlere göre bilgisini verdiğinden hem dönemlere hem de birimlere göre bilgilerin istenmesi durumunda panel veri kullanılmalıdır. Panel verilerle oluşan modeller yardımıyla ekonomik ilişkilerin tahmin edilmesine ise panel veri analizi denilmektedir. Son dönemlerde panel veri analizi çeşitli araştırmacılar tarafından sıkça kullanılmaktadır. Her bir birim için zaman ve yatay kesit verilerin yer aldığı panel veri modeli aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir (Baltagi, 2005: 11).

$$Y_{it} = \alpha + \beta_{1it}X_{1it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + \mu_{it} \quad (3.1)$$

$$i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

(3.1) numaralı eşitlikte Y_{it} açıklanan değişkeni, X_{it} açıklayıcı değişkeni, α sabit terimi ve son olarak da μ_{it} sabit varyanslı ve sıfır ortalamaya sahip hata terimini temsil etmektedir.

Panel verileri, bireyler arası farklılıkları ve bireyler arası dinamikleri harmanlayarak, yatay kesit veya zaman serisi verilerine göre çeşitli avantajlara sahiptir. Bunlar:

- i. Bireysel heterojenliği kontrol etmek. Panel verileri, bireylerin, firmaların, devletlerin veya ülkelerin heterojen olduğunu göstermektedir. Bu heterojenliği kontrol etmeyen zaman serileri ve kesit çalışmaları, yanlış sonuçlar elde etme riskini taşır.
- ii. Zaman serisi ve yatay kesit analizine göre panel veri daha geniş veri seti ile çalışmaya olanak verdiği için, daha yüksek güvenilirliğe sahip parametre tahminleri, daha az ortak yönlülük (yani açıklayıcı değişkenler arasında daha az çoklu doğrusal bağlantı) sağlayarak daha etkin ekonometrik tahminler sağlanmasına olanak vermektedir.
- iii. Herhangi bir yatay kesit veya zaman serisi kullanılarak yapılan çalışmalarda açıklayıcı değişkenlerin dışlanması sapmalı tahminlere neden olmaktadır. Dışlanan değişken veya değişkenlerin birimlere veya zamana göre değişmeyen değişkenler olması durumunda, panel veri bu problemin giderilmesine olanak tanımaktadır.
- iv. Panel veri tek başına yatay kesit ya da zaman serisi verileri ile değerlendirilemeyen konuların incelenmesinde de kullanılabilir.
- v. Panel veri yeterli bir zaman uzunluğunda, yatay kesit ve zaman serisi analizlerine nazaran değişim dinamiklerini daha iyi inceleyebilir.
- vi. Panel veri, yatay kesit veya zaman serisi verisinde kolayca tespit edilemeyen etkilerin belirlenip ölçülebilmesinde daha uygundur.
- vii. Panel veri modelleri, sadece kesitsel veya zaman serisi verilerine göre daha karmaşık davranış modelleri oluşturulmasını ve test edilmesini sağlamaktadır.
- viii. Firmalar veya bireylerin toplulaştırmadan kaynaklanan sapmaların azaltılabilmesi veya ortadan kaldırılabilmesine olanak vermektedir.

Panel veri kullanmanın bazı avantajları olduğu gibi bazı kısıtlamalar ve dezavantajları da olabilmektedir. Bu kısıtlama ve dezavantajlar şunları içerir (Baltagi, 2005: 4-9):

- i. Veri toplama ve düzenleme problemleri; çeşitli nedenlerle (eksik yada sansürlü gözlemler) verilerin tam olarak toplanamaması ve düzenlenememesinden kaynaklanan problemler.
- ii. Hata payında oluşan sapmalar; panel veri modelleri zaman, yatay kesit ve panel veri modeline özgü sapmaları içerisinde barındırdığından hata terimi çoğu zaman sapmalıdır.
- iii. Kısa zaman serileri boyutu; genellikle panel verilerde zaman boyutunun birim boyutuna göre daha kısa olması asimptotik özelliklerin birim sayısına bağlı olmasına neden oluyor.
- iv. Yatay kesit bağımlılığı; birimler boyunca hataların eş zamanlı korelasyona sahip olmasıyla hata terimlerinin birimlere göre bağımsız olduğu varsayımının ihlal edilmesidir.

Panel veri analizi bağımlı ve bağımsız değişkenin gecikmelerinin modele dahil edilip edilmemesine göre statik ve dinamik panel veri analizi olarak ikiye ayrılmaktadır.

3.2. Çalışmanın Hipotezi

Çalışmanın temel öngörüsü; bilgi iletişim teknolojileri kapsamında yaşanan gelişmelerin illerin ekonomik büyümesine etkisinde önemli bir faktör olduğudur. Bu öngörü çerçevesinde cevaplanmak istenen araştırma sorusu “bilgi iletişim teknolojilerinin illerin ekonomik büyümesine katkısı var mıdır?” şeklinde olmuştur.

Çalışma kapsamında test edilmek istenilen hipotez, araştırma sorusuna yanıt bulmak amacıyla önceki bölümlerde anlatılanlar ve daha önce yapılan çalışmalar çerçevesinde belirlenmiştir. Buna göre oluşturulan hipotez,

“H1: bilgi iletişim teknolojilerinin illerin ekonomik büyümesi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir katkısı vardır.” şeklindedir.

Hipotezin test edilebilmesi araştırma modelinde yer alan değişkenlerin katsayılarının yorumlanması ile gerçekleştirilmektedir. Buna göre araştırma modelinde yer alan değişkenler; kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla büyüme oranı (g) bağımlı değişken; kişi başına gayri safi yurtiçi hasılanın gecikmesi ($\ln y(t-1)$), yatırım ($\ln s_k$), beşeri sermaye stoku

($\ln s_h$), bilgi iletişim teknolojileri ($\ln bit$) ve nüfus artış oranı ($\ln(n+g+d)$) ise bağımsız değişkenler olarak yer almaktadır.

3.3. Araştırma Modeli

Araştırma sorusu dikkate alınarak hazırlanan hipotezin test edilebilmesi için kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla büyüme oranı (g) bağımlı değişken; kişi başına gayri safi yurtiçi hasılanın gecikmesi ($\ln y(t-1)$), yatırım ($\ln s_k$), beşeri sermaye stoku ($\ln s_h$), bilgi iletişim teknolojileri ($\ln bit$) ve nüfus artış oranı ($\ln(n+g+d)$) ise bağımsız değişkenler olarak yer aldığı bir panel regresyon modeli kullanılmıştır. Model I çalışmanın temel aldığı MRW (1992) modelini ifade ederken, Model II, III, IV ve V ise sırasıyla MRW modeline bilgi iletişim teknolojileri değişkenlerinin ilave edilerek genişletilmiş versiyonudur. Bu doğrultuda hipotezin test edilmesi için kurulan modeller aşağıdaki gibidir:

Model I

$$g = \alpha_i + \beta_1 \ln y(t-1)_{it} + \beta_2 \ln s_{k_{2it}} + \beta_3 \ln s_{h_{3it}} + \beta_4 \ln n_{4it} + \mu_{it} \quad (3.2)$$

Model II

$$g = \alpha_i + \beta_1 \ln y(t-1)_{it} + \beta_2 \ln s_{k_{2it}} + \beta_3 \ln s_{h_{3it}} + \beta_4 \ln bit_{4it} + \beta_5 \ln n_{5it} + \mu_{it} \quad (3.3)$$

Modellerde α_i sabit terimi, β_1 , β_2 , β_3 , β_4 ve β_5 sırasıyla açıklayıcı değişkenlere ait katsayıları ifade etmektedir. Modelin çözümünden elde edilecek katsayı hipotezin kabul edilip edilemeyeceğini noktasında etkili olacaktır. Bu bakımdan bilgi iletişim teknolojileri değişkenini temsil eden ($\ln bit$) değişkenine ait β_4 katsayısına bakılarak karar verilebilir. Modelin çözümünden elde edilen β_4 katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olması sonrasında H_1 hipotezi kabul edilecektir. Başka bir ifadeyle; bilgi iletişim teknolojilerinin illerin ekonomik büyümesi üzerinde etkili olduğuna işaret etmektedir. Elde edilen β_4 katsayısının pozitif (negatif) olması, bilgi iletişim teknolojilerindeki artışın illerin ekonomik büyümesini artırdığı (azalttığı) şeklinde yorumlanacaktır.

3.4. Çalışma için Veri Seti

Bu kapsamda çalışmanın bu bölümünde, 2011-2019 yıllarına ait bilgi iletişim teknolojilerinin Türkiye’de 81 ilin ekonomik büyüme üzerine etkisi analiz edilmektedir.

Buna ilişkin kullanılan değişkenlerin kısaltmaları, açıklamaları ve elde edildiği kaynaklar Tablo 4’de yer almaktadır.

Tablo 4: Çalışmada Kullanılan Değişkenler ve Açıklamaları

Kısaltmalar	Değişkenler	Açıklama	Kaynak
g	Ekonomik büyüme	Kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla büyüme oranı	TÜİK
$y_{(t-1)}$	Kişi başına gelir gecikmesi	Kişi başına gayri safi yurtiçi hasılanın gecikmesi	TÜİK
S_k	Yatırım	Elektrik tüketimi	TÜİK
S_h	Beşeri sermaye stoku	Ortalama okullaşma oranı	TÜİK
$n+g+d$	Nüfus artış oranı+yıpranma oranı	Nüfus artış oranı+0,05	TÜİK
BİT*	Sabit	100 kişi başına sabit telefonu abone sayısı	BTK
	Cep	100 kişi başına cep telefonu abone sayısı	BTK
	Net	100 kişi başına internet abone sayısı	BTK
	Endeks	100 kişi başına sabit, cep telefon ve internet abone sayısı	Yazarın kendi hesaplaması

*BİT göstergesi olarak çalışmada 4 farklı değişken kullanılmıştır. Bu değişkenler; sabit telefonu abone sayısı (sabit), cep telefonu hat abone sayısı (cep), genişbant internet abone sayısı (net) ve Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis) tekniği ile yazarın kendi hesaplaması olan (endeks) değişkenlerinden oluşmaktadır. Bu değişkenlere ait veri seti illerin nüfus sayılarındaki farklılıklar nedeniyle 100 kişi başına değerler şeklinde oluşturulmuştur.

Analize dahil edilen illerin seçiminde 2011-2019 yılları arasında illere ait verilerin ulaşılabilirliği göz önünde bulundurulmuştur.

3.4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Çalışmada kullanılan değişkenlere ait; g , $\ln y_{(t-1)}$, $\ln s_k$, $\ln s_h$, $\ln(n+g+d)$, $\ln bit$ veri setlerinin ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 5’de verilmektedir. Bu tabloda bu veri setlerinin; ortalama, minimum, maksimum, standart sapma ve gözlem değerleri yer almaktadır.

Tablo 5: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Gözlem Sayısı	İl Sayısı
g	.1406254	-.7396704	.3798992	.0620767	729	81
$\ln y_{(t-1)}$	4.283001	3.754195	4.894836	.2014398	729	81
$\ln s_k$	6.075244	4.850125	7.606657	.538456	648	81

ln(n+g+d)	-1.238264	-2.310806	-.6720815	.1470866	729	81
lns _h	-.7998435	-1.187631	-.6029185	.1106978	729	81
lnsabit	1.077637	.3761762	1.486484	.2416855	729	81
lncep	1.907386	1.683544	2.16317	.0657075	729	81
lnnet	1.649237	.721809	2.104183	.28305	729	81
lnendeks	1.945453	1.599505	2.239606	.0935264	729	81

Tablo 5 incelendiğinde serilerde büyük bir değişim söz konusu değildir. Standart sapmada bu durumu desteklemektedir.

Regresyon analizinin etkinliği büyük ölçüde bağımsız değişkenlerin korelasyon yapısına bağlıdır. Bağımsız değişkenler arasında yüksek korelasyonun olması çoklu bağlantı sorununa neden olmaktadır. Çoklu bağlantı sorunu olması durumunda, regresyon katsayılarının yanlış tahmin edilmesine, katsayıların varyansı ile standart hatasını artırma ve istatistiksel gücü azaltma gibi sorunlara neden olmaktadır. Bu nedenle modeli tahmin etmeden önce, bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantı varsayımının test edilmesi gerekmektedir. (Gujarati, 2011, s. 327). Bu sorunun tespitinde yaygın olarak kullanılan basit korelasyon matrisi kullanılmıştır. Korelasyon matrisinde iki seri arasında ilişkinin 0.9'dan yüksek değer alması seriler arasında tam bir çoklu doğrusal bağlantı sorunu olduğunu göstermektedir (Asteriou, 2005, s. 96).

Tablo 6: Çalışma Değişkenlerine Ait Korelasyon Matrisi

	g	lny(t-1)	lnsk	lnsh	Lnn	lnv	lncep	lnnet	lnendek
g	1.0000								
lny(t-1)	-0.001	1.0000							
lnsk	0.012	0.516	1.0000						
lnsh	0.050	0.715	0.257	1.0000					
lnn	-0.033	0.223	0.208	0.083	1.0000				
lnsabit	-0.009	0.450	0.275	0.726	-0.028	1.0000			
lncep	0.040	0.623	0.506	0.573	0.068	0.612	1.0000		
lnnet	0.056	0.757	0.249	0.420	0.132	0.037	0.463	1.0000	
lnendek	0.083	0.838	0.447	0.659	0.116	0.498	0.874	0.808	1.0000

Tablo 6'da analizde yer alan değişkenlere ait korelasyon matrisi yer almaktadır. Değişkenler arasında korelasyon katsayısı en yüksek 0,87'dir. Buna göre korelasyon matrisinin yer aldığı tabloda 10 korelasyon katsayısı -0,001 ile 0,874 arasında değerlere sahiptir. Dolayısıyla kullanılan veri seti kapsamında çoklu doğrusallık sorununun işaretlerinden birisi olan yüksek korelasyon katsayılarına rastlanmadığından çoklu doğrusallık sorunu yoktur.

Yukarıda verilen veri setine ilişkin kısa tanımlayıcı istatistiklerin ardından, bir sonraki kısımda bunlara ilişkin testler ve bu testlere dayalı hesaplanan bulgulara yer verilmektedir.

3.5. Tahmin Yöntemi

Statik panel veri modellerinde bağımlı ve bağımsız değişkenlerin gecikmeleri modele dahil edilmemektedir. En temel haliyle statik panel veri modelinin gösterimi şu şekildedir (Hsiao, 2003: 69).

$$Y_{it} = \alpha + \beta_{1it}X_{1it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + \mu_{it} \quad (3.2)$$

Statik panel veri modelleri eğim katsayısı, sabit katsayı ve hata terimlerine yapılan varsayımlara göre farklılık göstererek klasik, sabit ve rassal etkiler olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Greene, 2012: 346).

3.5.1. Klasik Model

Klasik modelde (Pooled OLS) hem eğim hem de sabit parametrelerinin zaman ve birimlere göre değişmediği yani homojen olduğu varsayılmaktadır (Tatoğlu, 2013, s. 40). Aşağıdaki yer alan model de α sabit katsayı ve β zamana göre değişmeyen eğim parametresini temsil eder.

$$Y_{it} = \alpha + \beta_{1i}X_{1it} + \dots + \beta_{ki}X_{kit} + \mu_{it} \quad (3.3)$$

Eğim ve sabit katsayıların değişmemesinden dolayı birim ve zaman etkilerinin bulunmaması nedeniyle tahmin en küçük kareler yardımı ile yapılmaktadır. Bunun için bazı varsayımları sağlaması gerekmektedir. Bu varsayımlar şu şekilde ifade edilebilir:

$$E[\mu_{it} | X_{1it}, X_{2it}, \dots, X_{kit}] = 0 \quad (3.4)$$

$$\text{Var}[\mu_{it} | X_{1it}, X_{2it}, \dots, X_{kit}] = \sigma_{\mu}^2 \quad (3.5)$$

$$\text{Cov}[\mu_{it}, \mu_{js} | X_{1it}, X_{2it}, \dots, X_{kit}] = 0 \text{ } i \neq j \text{ veya } t \neq s \quad (3.6)$$

(3.4) nolu denklem bağımsız değişken ile hata terimi arasında korelasyon olmadığını, (3.5) nolu denklem, bağımsız değişken ve hata teriminin koşulsuz varyansının sabit olduğunu, son olarak (3.6) nolu eşitlik ise hata teriminin koşullu kovaryansının sıfır olduğunu yani içerisinde zaman ve birim etkilerinin olmadığını ifade etmektedir.

Katsayılar farklı birimler için farklı zaman dönemlerinde farklı değerler aldığından tahmin edilen parametre sayısının, kullanılan gözlem sayısını aşmasından dolayı model tahmin edilememektedir. Bundan dolayı panel veri çalışmalarında daha çok hata terimlerinin özellikleri ve katsayıların değişebilirliğine dayalı farklı varsayımlarla çeşitli modeller elde edilebilmektedir. Bunlar, sabit etkili ve rassal etkili modellerden oluşmaktadır.

3.5.2. Sabit Etkili Modeller (FEM)

Bir panel veri regresyonunda, birimler arasındaki farklılıklardan veya birimler arasında ve zaman içinde meydana gelen farklılıklardan kaynaklanan değişmeyi hesaba katmanın en basit yolu, bazı regresyon katsayılarının birimler arasında veya zaman içinde değişmesine izin verildiğini varsaymaktır. Regresyon katsayılarının birimlere veya birimler ile zamana göre değiştiğinin varsayıldığı modellere sabit etkili modeller denir. Sabit etki modeli, sabit etki tahmincisi olarak adlandırılan bir tahmincinin oluşmasına neden olmaktadır. Model, birimler arasındaki farklılıkların sabit terimdeki farklılıklarla yakalanabildiğini varsaymaktadır. Bu amaçla panel veri modeli kukla değişken yardımıyla tahmin edilmektedir. Bu bağlamda, iki tip regresyon katsayısı (sabit ve eğim parametreleri) arasında ayırım yapmak yararlıdır (Balestra ve Krishnakumar, 2008: 23).

Panel veri; grup etkileri, zaman etkileri veya her ikisinin birlikte yer aldığı etkilere sahip olabilir. Bu etkiler ya sabit etki ya da rassal etkidir. Birim ve zaman etkilerinin bağımlı değişkenle arasında bir ilişki olması durumunda sabit etkiler modeli daha etkin sonuçlar vermektedir. Sabit etkiler modeli (3.7)'deki gibi ifade edilmektedir (Greene, 2012: 359):

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \mu_{it} \quad (3.7)$$

(3.7) numaralı denklemde sabit terimi ifade eden α_i katsayısı farklı birimler için farklı değerler alırken, eğim katsayılarını ifade eden β_i ise tüm birimler için aynı değere sahip olmaktadır. Sabit terimlerin birimden birime farklılaşması, sabit etkiler modelinin temel varsayımlarından birini oluşturmaktadır. Sabit etkiler modelinin diğer varsayımları ise aşağıdaki gibi gösterilmektedir (Hsiao, 2003: 33):

$$E[\mu_{it} | X_{1it}, X_{2it}, \dots, X_{kit}] = 0 \quad (3.8)$$

$$\text{Var}[\mu_{it} | X_{1it}, X_{2it}, \dots, X_{kit}] = \sigma_\mu^2 \quad (3.9)$$

$$\text{Cov}[\mu_{it}, \mu_{js} | X_{1it}, X_{2it}, \dots, X_{kit}] = 0 \text{ } i \neq j \text{ veya } t \neq s \quad (3.10)$$

(3.8) nolu denklem beklenen ortalamanın sifıra efit olduğunu (3.9) nolu denklem ise açıklanan değişkeni etkileyen açıklayıcı değişken ve hata teriminin koşulsuz varyansının değişmediğini, son olarak (3.10) nolu denklem ise hata terimleri arasında korolasyonun olmadığını göstermektedir (Metin, 2013: 15). O halde sabit bir etki modeli, gruplar veya zaman periyotları arasında kesişim noktalarındaki farklılıkları araştırırken, rassal etki modeli ise hata varyanslarındaki farklılıkları araştırmaktadır.

3.5.3. Rassal Etkiler Modeli (REM)

Panel verinin vurgusu genellikle bireysel çıktılar üzerindedir. İnsan davranışlarını açıklarken, ilgili faktörlerin listesi sonsuza dek uzatılabilir. Açıkça izin verilmeyen bu faktörlerin etkisi bireysel ve zamansal olarak farklı olabilir. Aslında, panel veri analizindeki en önemli konulardan biri, bireyler arasındaki davranış farklılıklarının veya açıklayıcı değişkenler ile yakalanmayan zamanın nasıl modellenmesi gerektiğidir (Balestra ve Krishnakumar, 2008: 23).

Panel veri ile yapılan çalışmalarda, birimlere veya birimler ve zamana göre oluşan farklılıklardan kaynaklanan değişimin sabit etkili modeller kullanılarak yapılabileceği gibi, rassal etkili modeller kullanılarak da yapılabilmektedir.

Sabit etkiler modeli yaygın bir şekilde kullanılsa da, çok sayıda bireyin söz konusu olması serbestlik derecesi kaybına neden olmaktadır. Sabit etkiler modelinin kullanılmasının nedenlerinden birisi olan zaman içinde değişmeyen bireyle ilgili açıklayıcı değişkenleri modele dahil etmedeki başarısızlığının kukla değişkenlerin dahil edilerek giderilmesidir. Fakat kukla değişkenler modelin doğru olduğu konusunda yeterli bilgi veremiyorsa rassal etkiler modeli (hata bileşen modeli) kullanılarak bu bilgi elde edilmeye çalışılmaktadır. FEM’de karşılaşılan serbestlik derecesi kaybının rassal etkili modellerde, birimlere veya birimlere ve zamana göre oluşan değişimler hata teriminin bir bileşenini olarak dahil edilerek önlenebilmektedir. Bunun yanı sıra sadece gözlenen örnekteki kesit, birimler ve zamana göre oluşan farklılıkların etkisinin yanında örnek dışında oluşan etkilerde dikkate alınabilmektedir. Sabit etki modeli, gruplar arasında aynı eğim ve sabit varyansın olduğunu varsayarak kesişme noktalarında ki grup farklılıklarını incelerken, rassal etki modeli, aynı kesişme ve eğimleri varsayarak gruplar ve hata için varyans bileşenlerini tahmin etmektedir. Gruplar veya zaman periyotları arasındaki fark, hata teriminin varyansında yatmaktadır. REM ile FEM arasındaki temel fark yatay kesit birimlerinin katsayılarının rassal olmasıdır.

Böylece sabit etkiler modelinde ki sabit parametrenin farklılık göstermesidir (Park, 2009: 3-4).

Rassal etkiler modeli şu şekilde açıklanır:

$$\alpha_i = \alpha + v_i \quad (3.11)$$

(3.11) numaralı eşitlikte yer alan v_i sıfır ortalamaya sahip rassal değişkeni temsil etmektedir. Bileşik hata terimi α_i 'nin hem yatay-kesit yani bireye özgü olan hata bileşeni (α) hem de zaman serisi ve yatay kesit karışımı olan (v_i) hata bileşenlerine sahiptir. Bu nedenle rassal etkiler modeli aşağıdaki gibi olmaktadır:

$$Y_{it} = \alpha + v_i + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \mu_{it} \quad (3.12)$$

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \mu_{it} \quad (3.13)$$

Birimlere ve zaman periyoduna dayalı olarak gerçekleşen değişiklikler REM'de hata teriminin bir bileşeni olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle FEM'de temel bir sorun olan serbestlik derecesi REM'de ortaya çıkmamaktadır (Baltagi, 2005: 15). Bu avantajlarına ilave olarak REM'nin FEM'e göre üstün birçok yanı daha bulunmaktadır (Gujarati, 2016: 411-417):

Tahmin edilen parametre açısından REM, FEM'e göre daha avantajlıdır. Zamanda sabit açıklayıcı değişkenler koyulabilmesi açısından da üstün yanlara sahiptir. Çünkü FEM'de bu şekildeki bütün değişkenler birime ait sabitle bağlantılı olduğundan mümkün değildir.

3.6. Ampirik Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde bir önceki kısımda teorik alt yapıları sunulan yöntemlere ilişkin gerçekleştirilen analizler ve bulgular sunulmaktadır.

Tablo 7. F-Testi, LM ve Hausman Testi Sonuçları

Testler	Tercih	Test istatistikleri		Etkin tahminci
F-Testi	Pooled OLS	F-İstatistiği	2.39	FEM
	FEM	Olasılık Değeri	0.000	
Score Testi	Pooled OLS	χ^2 İstatistiği	0.00	Pooled OLS
	REM	Prob> χ^2	1.000	

HausmanTesti	FEM	χ^2 İstatistiği	137.86	FEM
	REM	Olasılık Değeri	0.000	

İlk aşamada F-Testi uygulanmıştır. Bu test modelin çözümünde FEM mi yoksa Pooled OLS mi kullanılacağına karar verebilmek için kullanılmıştır. Teste ilişkin bulgular Tablo 7’de sunulmuştur. Elde edilen bulgulara göre FEM, Pooled OLS’den daha etkin bir tahmincidir.

Bir sonraki aşamada Score testi kullanılmıştır. Bu test modelin çözümünde REM mi yoksa Pooled OLS arasında tercih yapabilmek için uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 7’de sunulmaktadır. Buna göre Pooled OLS, REM’den daha etkin bir tahmincidir.

En son aşamada Hausman testi yapılmaktadır. Bu test modelin çözümünde FEM ile REM arasında tercih yapabilmek için kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 7’de sunulmaktadır. Elde edilen bulgular FEM’in REM’e göre daha etkin tahminci olduğunu göstermektedir. Gerçekleştirilen bütün testlerin sonucuna göre sabit etkili model en etkin tahmincidir.

Modelin çözümüne geçmeden önce; otokorelasyon, değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığının tespitine yönelik analiz yapılması gerekmektedir. Değişen varyansın tespiti için MWald Testi ile yapılmıştır. Sonrasında otokorelasyon için Wooldridge testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8. Değişen Varyans ve Otokorelasyon Testi Sonuçları

	Testler	Test istatistikleri		Sonuç
Değişen Varyans	Wald Testi	χ^2 İstatistiği	1291.54	Var
		Prob> χ^2	0.000	
Otokorelasyon	Wooldridge	F (5, 80)	10.313	Var
	Testi	Prob>F	0.001	
YKB	Pesaran	47.747	0.000	Var
	Friedman	135.846	0.001	
	Frees	7.324	0.567	

Tablo 8’de elde edilen bulgular modelde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığının olduğunu göstermektedir. Bu yüzden değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığını dikkate alan dirençli tahmincilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Söz konusu sorunlardan biri olan değişen varyansın düzeltilmesinde yönelik ilk çalışmalar Huber, Eicker ve White tarafından yapılmıştır. Ardından White ve Huber'in çalışmaları Arellano, Froot ve Rogers tarafından değişen varyans ve otokorelasyonun dikkate alınması için düzenlenmiştir. Bu çalışmalara ilave olarak değişen varyans ve otokorelasyonun dikkate alan bir başka çalışma da Newey ve West tahmincisidir. Söz konusu çalışmalar değişen varyans ve otokorelasyona karşı dirençli tahminler üretse de YKB'yi göz ardı etmektedir (Driscoll ve Kraay, 1998: 549-550; Hoechle, 2007: 2-5).

Değişen varyans, otokorelasyona ve YKB'yi dikkate alan ilk çalışma Parks tarafından 1967 yılında geliştirilmiştir. Söz konusu çalışma daha sonraları Kmenta'nın yapmış olduğu katkılarla daha yaygın hale gelmiştir. Ancak yöntem, bazı eksikliklere (birim boyutu (N) zaman boyutundan (T), daha büyükse kullanılamaması ve küçük standart hatalar üretmesi gibi) sahiptir (Driscoll ve Kraay, 1998: 549-550; Hoechle, 2007: 2-5).

Beck ve Katz tahminlerde Parks-Kmenta yönteminin sahip olduğu eksikliklerden dolayı "panel düzeltilmiş standart hataları (PCSE)" tavsiye etmiştir. Fakat bu teknikte Parks-Kmenta tahmincisi gibi $N > T$ durumlarda yetersizdir. Bütün bu eksiklikleri hesaba katan ve diğer tekniklere alternatif olan Driscoll-Kraay tahmincisi, yatay kesit boyutu N 'ye bağlı olmaksızın değişen varyans, otokorelasyon ve YKB'nin varlığında, dirençli standart hatalı tahminlerle analiz edebilmektedir (Driscoll ve Kraay, 1998: 549-550; Hoechle, 2007: 2-5). Bu nedenle çalışma bütün bu sorunları hesaba katan ve diğer alternatif tahmincilere göre daha iyi bir tahminci olan ve ayrıca dengeli ve dengesiz paneller için de uygun olan Driscoll Kraay tahmincisi kullanılmıştır (Tatoğlu, 2012:241-277; Hoechle, 2007: 2-5). Yapılan analizlere ait bulgular Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken (g)	Sabit etkili tahmin (FE)					Driscoll Kraay (Dirençli tahmin)				
	Model I	Model II	Model III	Model IV	Model V	Model I	Model II	Model III	Model IV	Model V
<i>C</i>	.710*** (.420)	.635 (.488)	.263 (.454)	1.291* (.469)	.776*** (.413)	.710 (.707)	.635 (1.505)	.263 (.533)	1.291 (1.637)	.776 (.689)
<i>lny(t-1)</i>	-.425* (.040)	-.417* (.049)	-.451* (.041)	-.522* (.053)	-.546* (.047)	-.425** (.162)	-.417 (.253)	-.451** (.179)	-.522 (.317)	-.546*** (.252)
<i>lns_k</i>	.371* (.059)	.374* (.060)	.377* (.059)	.335* (.060)	.322* (.059)	.371* (.071)	.374* (.063)	.377* (.076)	.335* (.047)	.322* (.040)
<i>lns_h</i>	1.352* (.160)	1.35* (.161)	1.347* (.159)	1.386* (.160)	1.282* (.158)	1.352* (.387)	1.357** (.451)	1.347* (.371)	1.386* (.414)	1.282* (.301)
<i>lnn</i>	-.062* (.018)	-.062** (.018)	-.058* (.018)	-.057* (.018)	-.050* (.018)	-.062** (.024)	-.062** (.024)	-.058** (.021)	-.057** (.022)	-.050** (.019)
<i>lnsabit</i>		.019 (.061)					.019 (.219)			
<i>Incep</i>			.273** (.107)					.273 (.203)		
<i>lnnet</i>				.053* (.019)					.053 (.088)	
<i>lnendeks</i>					.363* (.078)					.363 (.296)
<i>R²</i>	0.205	0.206	0.215	0.216	0.235	0.205	0.206	0.215	0.216	0.235
<i>Prob</i>	0.0005	0.0007	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005	0.0007	0.0001	0.0002	0.0003

*, 0,01 **0,05 ***0,1 anlamlılık düzeyini gösterirken, parantez içi dirençli standart hataları göstermektedir.

Çalışmada sabit etkili modele ilişkin tahmin sonuçları tabloda yer almasına rağmen değerlendirilmemiştir. Çünkü modellerde değişen varyans, otokorelasyon ve YKB bulunmaktadır. Bu nedenle Driscoll-Kraay tahmincisi ile tahmin edilen dirençli tahmin sonuçları raporlanmıştır. Bu tahminciye ilişkin sonuçlar aşağıda detaylı şekilde açıklanmaktadır.

Model I

Modelin katsayıları çoğunlukla anlamlıdır. Modelde yer alan bütün değişkenler hem teorik beklentiyle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Kişi başına gelirin gecikmesini ifade eden " $\ln y_{(t-1)}$ "nin negatif işarete olması iller arasında yakınsama eğiliminin olduğunu göstermektedir. Fiziki yatırım değişkeni için kullanılan " $\ln s_k$ " değişkeni hem teorik beklentilerle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre $\ln s_k$ 'de meydana gelen her % 1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi yaklaşık olarak % .371 oranında artırmaktadır.

Beşeri sermaye stokunu için kullanılan okullaşma oranı hem teorik beklentilere paralel hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre " $\ln sh$ 'ta" meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi % 1.352 oranında artırmaktadır.

Nüfus değişkenini ifade eden " $\ln n$ " hem teorik olarak negatif işarete hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre $\ln n$ 'de" meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi % .06 oranında azaltmaktadır. Her ne kadar bu sonuçların istatistiksel olarak anlamlılığı, katsayıların işaretleri ve ekonomik büyümeye etkileri önemli olsa da, çalışmanın amacını oluşturan; ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci modeldir.

Model II

Model birinci modelde olduğu gibi genel olarak anlamlıdır. Ancak kişi başına gelirin gecikmesini ifade eden " $\ln y_{(t-1)}$ " ile sabit telefon kullanıcı oranını ifade eden ($\ln ev$) değişkenler istatistiksel olarak anlamsızdır. Buna karşın her iki değişken de teorik beklentiyle uyumludur. Bu değişkenler dışında modelde yer alan bütün değişkenler hem teorik beklentiyle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır.

Yatırım değişkeni için kullanılan " $\ln s_k$ " değişkeni hem teorik beklentilerle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen sonuca göre $\ln s_k$ 'de meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi yaklaşık olarak % .374 oranında artırmaktadır.

Bir önceki modele göre katsayının ekonomik büyüme üzerine etkisi çok küçük bir oranda artmıştır.

Beşeri sermaye stokunu için kullanılan okullaşma oranı hem teorik beklentilerle paralel, hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Birinci modele göre ekonomik büyüme üzerinde etkisi çok küçük bir oranda artmıştır. Buna göre “ $\ln s_h$ ’ta” meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi %1.357 oranında artırmaktadır.

Nüfus değişkenini ifade eden “ $\ln n$ ” hem teorik olarak negatif işaretle hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre $\ln n$ ’de” meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi %0.06 oranında azaltmaktadır. Birinci modele göre ekonomik büyüme üzerine etkisi değişmemiştir.

Model III

Model genel olarak anlamlıdır. Ancak mobil telefon kullanıcı oranını ifade eden ($\ln cep$) istatistiksel olarak anlamsızdır. Buna karşın değişken teorik olarak beklenildiği işarete sahiptir. Bu değişken dışında modelde yer alan bütün değişkenler hem teorik beklentiyle uyumlu hem de istatistiksel olarak da anlamlıdır. Kişi başına gelirin gecikmesini ifade eden “ $\ln y(t-1)$ ”nin negatif işaretle olması iller arasında yakınsama eğiliminin olduğunu göstermekte ve birinci modele göre etkisi artmıştır. Yatırım değişkeni için kullanılan “ $\ln sk$ ” değişkeni hem teorik beklentilerle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen sonuca göre $\ln sk$ ’de meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi yaklaşık olarak %0.377 oranında artırmaktadır. Bir önceki modele göre katsayının ekonomik büyüme üzerine etkisi çok küçük bir oranda artmıştır. Beşeri sermaye stokunu için kullanılan okullaşma oranı hem teorik beklentilerle paralel, hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Birinci modele göre ekonomik büyüme üzerinde etkisi çok küçük bir oranda azalmıştır. Buna göre “ $\ln s_h$ ’ta” meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi %1.347 oranında artırmaktadır. Nüfus değişkenini ifade eden “ $\ln n$ ” hem teorik olarak negatif işaretle hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre $\ln n$ ’de” meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi %0.058 oranında azaltmaktadır. Birinci modele göre ekonomik büyüme üzerine etkisi azalmıştır.

Model IV

Model genel olarak anlamlıdır. Ancak kişi başına gelirin gecikmesini ifade eden “ $\ln y(t-1)$ ” ile internet kullanıcı oranını ifade eden ($\ln net$) istatistiksel olarak anlamsızdır. Buna karşın her iki değişkende teorik olarak beklenildiği işarete sahiptir. Bu değişkenler dışında modelde

yer alan bütün değişkenler hem teorik beklentiyle uyumlu hem de istatistiksel olarak da anlamlıdır. Yatırım değişkeni için kullanılan “ $\ln sk$ ” değişkeni hem teorik beklentilerle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen sonuca göre $\ln sk$ ’de meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi yaklaşık olarak %0.335 oranında artırmaktadır. Birinci modele göre katsayının ekonomik büyüme üzerine etkisi çok küçük bir oranda azalmıştır. Beşeri sermaye stokunu için kullanılan okullaşma oranı hem teorik beklentilerle paralel, hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Birinci modele göre ekonomik büyüme üzerinde etkisi çok küçük bir oranda artmıştır. Buna göre “ $\ln sh$ ’ta” meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi %1.386 oranında artırmaktadır. Dolayısıyla ölçeğe göre artan getiri söz konusudur. !

Nüfus değişkenini ifade eden “ $\ln n$ ” hem teorik olarak negatif işaretle hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre “ $\ln n$ ’de” meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi %0.057 oranında azaltmaktadır. Birinci modele göre ekonomik büyüme üzerine etkisi azalmıştır.

Model V

Model genel olarak anlamlıdır. Ancak BİT endeksini ifade ($\ln endeks$) istatistiksel olarak anlamsızdır. Buna karşın değişken teorik olarak beklenildiği işarete sahiptir. Bu değişken dışında modelde yer alan bütün değişkenler hem teorik beklentiyle uyumlu hem de istatistiksel olarak da anlamlıdır. Kişi başına gelirin gecikmesini ifade eden “ $\ln y(t-1)$ ”nin negatif işaretle olması iller arasında yakınsama eğiliminin olduğunu göstermekte ve birinci modele göre etkisi artmıştır. Yatırım değişkeni için kullanılan “ $\ln sk$ ” değişkeni hem teorik beklentilerle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen sonuca göre $\ln sk$ ’de meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi yaklaşık olarak %0.322 oranında artırmaktadır. Birinci modele göre katsayının ekonomik büyüme üzerine etkisi azalmıştır. Beşeri sermaye stokunu için kullanılan okullaşma oranı hem teorik beklentilerle paralel, hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Birinci modele göre ekonomik büyüme üzerinde etkisi azalmıştır. Buna göre “ $\ln sh$ ’ta” meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi %1.282 oranında artırmaktadır. Nüfus değişkenini ifade eden “ $\ln n$ ” hem teorik olarak negatif işaretle hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre “ $\ln n$ ’de” meydana gelen her %1 birimlik artış il bazında ekonomik büyümeyi %0.050 oranında azaltmaktadır. Birinci modele göre ekonomik büyüme üzerine etkisi azalmıştır.

Bulgular genel olarak değendirildiğinde; kontrol değışkenler olarak kullanılan MRW modelinde yer alan değışkenler analiz edilen bütün modellerde anlamlı ve teorik beklentiyle uyumludur. Buna karşın çalışmanın amacını oluşturan bilgi iletişim teknolojileri için kullanılan “Insabit, Incep, Innet ve Inendeks” değışkenlere ait katsayılar teorik beklentilerle uyumlu olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı değildir. Elde edilen bulgular Türkiye örneğinde yapılan bazı çalışmaları (Bozkurt ve Dursun (2006), Uysal (2010) desteklemektedir. Söz konusu çalışmalarda da BİT’i için kullanılan değışkenlerin katsayılarının ekonomik büyümeye üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildir.



4. SONUÇ

Bilginin hızla yayılımı, bilginin stratejik bir üretim faktörü haline gelmesine, böylece rekabet avantajlarının ve verimliliğin anahtarı olduğu bir ekonominin yaratılmasına yol açmıştır. BİT'lerin yayılma özelliği ile buhar motoru, elektrik ve içten yanmalı motorlar kadar ekonomilerde büyük bir dönüşüm yaratmıştır. Böylece modernleşme çağında, BİT'leri ekonomik büyümeyi etkileyen temel sektörler olarak ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda çalışma BİT'lerin ekonomik büyümeye etkisini 2011-2019 dönemleri için Türkiye örnekleminde iller bazında incelemiştir. Bu doğrultuda beş model oluşturulmuştur. Model I çalışmanın temel aldığı MRW (1992) modelini ifade ederken, Model II, III, IV ve V ise sırasıyla MRW modeline BİT değişkenlerinin ilave edilerek genişletilmiş versiyonudur. Elde edilen bulgular şu şekildedir:

Model I; genel olarak anlamlıdır. Modelde yer alan bütün değişkenler hem teorik beklentiyle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Kişi başına gelirin gecikmesini ifade eden “ $\ln y_{(t-1)}$ ”nin negatif işarete olması iller arasında yakınsama eğiliminin olduğunu göstermektedir. Fiziki yatırım değişkeni için kullanılan “ $\ln s_k$ ” değişkeni hem teorik beklentilerle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Böylelikle $\ln s_k$ il bazında ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Beşeri sermaye stokunu için kullanılan okullaşma oranı hem teorik beklentilere paralel hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre “ $\ln sh$ ” il bazında ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Nüfus değişkenini ifade eden “ $\ln n$ ” hem teorik olarak negatif işarete hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre “ $\ln n$ ” il bazında ekonomik büyümeyi azaltmaktadır. Her ne kadar bu sonuçların istatistiksel olarak anlamlılığı, katsayıların işaretleri ve ekonomik büyümeye etkileri önemli olsa da, çalışmanın amacını oluşturan; ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci modeldir.

Model II; birinci modelde olduğu gibi genel olarak anlamlıdır. Ancak kişi başına gelirin gecikmesini ifade eden “ $\ln y_{(t-1)}$ ” ile sabit telefon kullanıcı oranını ifade eden ($\ln ev$) değişkenler istatistiksel olarak anlamsızdır. Buna karşın her iki değişken de teorik beklentiyle uyumludur. Bu değişkenler dışında modelde yer alan bütün değişkenler hem teorik beklentiyle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Yatırım değişkeni için kullanılan “ $\ln s_k$ ” değişkeni hem teorik beklentilerle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen sonuca göre “ $\ln s_k$ ” il bazında ekonomik büyümeyi artırmakta ve birinci modele göre katsayısının ekonomik büyüme üzerine etkisi çok küçük bir oranda da olsa artmıştır. Beşeri sermaye stokunu için kullanılan okullaşma oranı hem teorik beklentilerle paralel, hem de

istatistiksel olarak anlamlıdır. Birinci modele göre ekonomik büyüme üzerinde etkisi çok küçük bir oranda artmıştır. Buna göre “ $\ln s_h$ ” il bazında ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Nüfus değişkenini ifade eden “ $\ln n$ ” hem teorik olarak negatif işaretle hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre “ $\ln n$ ” il bazında ekonomik büyümeyi azaltmakta ve birinci modele göre ekonomik büyüme üzerine etkisi değişmemiştir.

Model III; genel olarak anlamlıdır. Ancak mobil telefon kullanıcı oranını ifade eden ($\ln cep$) istatistiksel olarak anlamsızdır. Buna karşın değişken teorik olarak beklenildiği işarete sahiptir. Bu değişken dışında modelde yer alan bütün değişkenler hem teorik beklentiyle uyumlu hem de istatistiksel olarak da anlamlıdır. Kişi başına gelirin gecikmesini ifade eden “ $\ln y(t-1)$ ”nin negatif işaretle olması iller arasında yakınsama eğiliminin olduğunu göstermekte ve birinci modele göre etkisi artmıştır. Yatırım değişkeni için kullanılan “ $\ln sk$ ” değişkeni hem teorik beklentilerle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen sonuca göre “ $\ln sk$ ” il bazında ekonomik büyümeyi artırmakta ve birinci modele göre katsayının ekonomik büyüme üzerine etkisi çok küçük bir oranda artmıştır. Beşeri sermaye stokunu için kullanılan okullaşma oranı hem teorik beklentilerle paralel, hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Birinci modele göre ekonomik büyüme üzerinde etkisi çok küçük bir oranda azalmıştır. Buna göre “ $\ln sh$ ” il bazında ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Nüfus değişkenini ifade eden “ $\ln n$ ” hem teorik olarak negatif işaretle hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre “ $\ln n$ ” il bazında ekonomik büyümeyi azaltmakta ve birinci modele göre ekonomik büyüme üzerine etkisi azalmıştır.

Model IV; genel olarak anlamlıdır. Ancak kişi başına gelirin gecikmesini ifade eden “ $\ln y(t-1)$ ” ile internet kullanıcı oranını ifade eden ($\ln net$) istatistiksel olarak anlamsızdır. Buna karşın her iki değişkende teorik olarak beklenildiği işarete sahiptir. Bu değişkenler dışında modelde yer alan bütün değişkenler hem teorik beklentiyle uyumlu hem de istatistiksel olarak da anlamlıdır. Yatırım değişkeni için kullanılan “ $\ln sk$ ” değişkeni hem teorik beklentilerle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen sonuca göre “ $\ln sk$ ” il bazında ekonomik büyümeyi artırmakta ve birinci modele göre katsayının ekonomik büyüme üzerine etkisi çok küçük bir oranda azalmıştır. Beşeri sermaye stokunu için kullanılan okullaşma oranı hem teorik beklentilerle paralel, hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Birinci modele göre ekonomik büyüme üzerinde etkisi çok küçük bir oranda artmıştır. Buna göre “ $\ln sh$ ” il bazında ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Nüfus değişkenini ifade eden “ $\ln n$ ” hem teorik olarak negatif işaretle hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre “ $\ln n$ ” il bazında

ekonomik büyümeyi azaltmakta ve birinci modele göre ekonomik büyüme üzerine etkisi azalmıştır.

Model V; genel olarak anlamlıdır. Ancak BİT endeksini ifade (lnendeks) istatistiksel olarak anlamsızdır. Buna karşın değişken teorik olarak beklenildiği işarete sahiptir. Bu değişken dışında modelde yer alan bütün değişkenler hem teorik beklentiyle uyumlu hem de istatistiksel olarak da anlamlıdır. Kişi başına gelirin gecikmesini ifade eden “lny(t-1)’nin negatif işarete olması iller arasında yakınsama eğiliminin olduğunu göstermekte ve birinci modele göre etkisi artmıştır. Yatırım değişkeni için kullanılan “lnsk” değişkeni hem teorik beklentilerle uyumlu hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen sonuca göre “lnsk” il bazında ekonomik büyümeyi artırmakta ve birinci modele göre katsayının ekonomik büyüme üzerine etkisi azalmıştır. Beşeri sermaye stokunu için kullanılan okullaşma oranı hem teorik beklentilerle paralel, hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Birinci modele göre ekonomik büyüme üzerinde etkisi azalmıştır. Buna göre “lnsh” il bazında ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Nüfus değişkenini ifade eden “lnn” hem teorik olarak negatif işarete hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre “lnn” il bazında ekonomik büyümeyi azaltmakta ve birinci modele göre ekonomik büyüme üzerine etkisi azalmıştır.

Özetle; kontrol değişkenler olarak kullanılan MRW modelinde yer alan değişkenler analiz edilen bütün modellerde anlamlı ve teorik beklentiyle uyumludur. Buna karşın çalışmanın amacını oluşturan bilgi iletişim teknolojileri için kullanılan “lnsabit, lncep, lnnet ve lnendeks” değişkenlere ait katsayılar teorik beklentilerle uyumlu olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı değildir. Elde edilen bulgular Türkiye örnekleminde yapılan bazı çalışmaları (Bozkurt ve Dursun (2006), Uysal (2010) desteklemektedir. Söz konusu çalışmalarda da BİT’i için kullanılan değişkenlerin katsayılarının ekonomik büyümeye üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonucun birkaç nedeni olabilir. Birincisi Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde BİT’in etkisine ilişkin zayıf ve belirsiz ampirik kanıtlar mevcuttur. Bu karmaşık sonuçlar büyük ölçüde bu ülkeler için BİT’e ilişkin yüksek kaliteli mikro ve makro düzeyde veri setlerinin eksikliğinden kaynaklanıyor olabilir. İkincisi, bu ülkelerde, uygun düzeyde beşeri sermaye gibi özümseme kapasitelerinden veya Ar-Ge harcamaları gibi diğer tamamlayıcı faktörlerden yoksun olabilir. Dolayısıyla, BİT yatırımlarından gelişmiş ülkelere nazaran daha az ya da herhangi bir kazanç elde edemezler.

Bu bulgular doğrultusunda araştırmacılara ve politika yapıcılara öneriler sunulabilir. Araştırmacılara öneri olarak, BİT teknolojileri ile ilgili uzun zaman serilerine ait veri setleri yeterli değildir. Bu durum BİT ekonomik büyüme üzerine etkisini tam olarak ölçmemizi

sınırlamaktadır. Uzun zaman serilerine erişilmesi durumunda gerek ekonomik büyüme gerekse de başka alanlara etkisinin incelenmesi faydalı olacaktır.

Politika yapıcılara öneri olarak, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde BİT altyapısının eksikliği (özellikle sınırlı İnternet bağlantısı) sosyal ve ekonomik koşulların iyileştirilmesini kısıtlamaktadır. Bu bağlamda BİT altyapısının eksikliğini giderecek adımların atılması yerinde olacaktır.



KAYNAKÇA

- Aghion, P., & Howitt, P. (1998). *Endogenous Growth Theory*. London: MIT Press.
- Akın, B. (2001). *Yeni Ekonomi*. Konya: Çizgi.
- Alper, F. Ö. (2018). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyüme ve İşsizlik Üzerine Etkisi: Seçilmiş AB Ülkeleri ve Türkiye Örneği. *Yasama Dergisi*(36), 45-65.
- Andrianaivo, M., & Kpodar, K. (2012). Mobile Phones, Financial Inclusion, and Growth. *Review of Economics and Institutions*, 3(2), 1-30.
- Appiah-Otoo, I., & Song, N. (2021). The impact of ICT on economic growth-Comparing rich and poor countries. *Telecommunications Policy*, 45(2), 1-20.
- Asteriou, D. (2005). *Applied Econometrics*. New York: Palgrave Macmillan.
- Balestra, P., & Krishnakumar, J. (2008). Fixed Effects Models and Fixed Coefficients Models. L. Matyas, & P. Sevestre içinde, *The Econometrics of Panel Data, Fundamentals and Recent Developments in Theory and Practice* (s. 23-24). Berlin : Springer.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic Growth*. London: The MIT Press.
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu. (2021). *Türkiye'de Elektirik Haberleşme Sektörü*. Ankara: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu.
- Das, A., Chowdhury, M., & Seaborn, S. (2018). ICT Diffusion, Financial Development and Economic Growth: New Evidence from Low and Lower Middle-Income Countries. *J Knowl Econ*, 9, 928–947.
- Demirtaş, C. (2020). *Sosyal girişimcilik ile ekonomik büyüme ilişkisi: OECD ülkeleri ve Türkiye illeri üzerine ampirik uygulamalar*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Drucker, P. (1993). *Kapitalist Ötesi Toplum*. (B. Çorakçı, Çev.) İstanbul: İnkılap Kitabevi.
- Erkan, H. (2004). *Ekonomi Sosyolojisi*. İzmir: Barış Yayınları.

- Gelgeç, G., & 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.
- Gujarati, D. (2016). *Örneklerle Ekonometri*. (N. Bolatoğlu, Çev.) Ankara: BB101.
- Gujarati, D. N. (2011). *Temel Ekonometri*. (G. Ş. Ü. Şenesen, Çev.) İstanbul: Literatür Yayınları.
- Hekim Yılmaz, D., & Kırışkan, I. (2020). Türkiye’de Telekomünikasyon Altyapısı ve Ekonomik Büyüme. *bilig*, 56-83.
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data* (Second Edition b.). New York: Cambridge University Press.
- Kar, M., & Taban, S. (2005). *İktisadi gelişmenin temel dinamikleri ve kaynakları*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- 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*, 1-17. doi:10.1108/JABES-07-2020-0082
- Latif, Z., Danish, Y. m., Latif, S., Ximei, L., Pathan, Z. H., Salam, S., & Jianqiu, Z. (2018). The dynamics of ICT, foreign direct investment, globalization and economic growth: Panel estimation robust to heterogeneity and cross-sectional dependence. *Telematics and Informatics*, 35(2), 318-328.
- Magazzino, C., Porri, D., Fusco, G., & Schneider, N. (2021). Investigating the link among ICT, electricity consumption, air pollution, and economic growth in EU countries. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 1-20. doi:10.1080/15567249.2020.1868622
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 407-437.
- Niebel, T. (2018). ICT and economic growth – Comparing developing, emerging and developed countries. *World Development*(104), 197–211.
- OECD. (2002). Production and Use of ICT: A Sectoral Perspective on Productivity Growth in the OECD Area. *OECD Economic Studies*, 35(2), 47-66.
- Pradhan, R., Mallik, G., & P. Bagchi, T. (2018). Information communication technology (ICT) infrastructure and economic growth: A causality evinced by cross-country panel data. *IIMB Management Review*, 30(1), 91-10.

- Park, H. M. (2009). Linear Regression Models for Panel Data Using SAS, Stata, LIMDEP, and SPSS. *Working Paper*, 3-4.
- Pohjola, M. (2000). "Information Technology and Economic Growth. A Cross-Country Analysis, *Research Paper 173, World Institute for Development Economics Research*, 1-28.
- Polimeni, J. M., Polimeni, R. I., & Trees, W. S. (2007). Extending the Augmented Solow Growth Model to Explain Transitional Economies. *Romanian Journal of Economic Forecasting*(1), 67-70.
- Rhiel, M. (2018). ICT, Productivity and Economic Growth Empirical Results on Country Level. Technische Universität Darmstadt.
- Romer, D. (1996). *Advanced Macroeconomics*. New York: McGraw-Hill.
- Saidi, K., & Mongi, C. (2018). The Effect of Education, R&D and ICT on Economic Growth in High Income Countries. *Economics Bulletin*, 38(2), 810-825.
- Sarıbaşı, H. (2016). Ana Akım Büyüme Modeli ve Yakınsama Hipotezlerinin Analizi: Panel Veri Yaklaşımı. *Sosyoekonomi*, 24(30), 169-186.
- Sassi, S., & Goaid, M. (2013). Financial Development, ICT Diffusion and Economic Growth: Lessons from MENA Region. *Telecommunications Policy*(37), 252–261.
- Setiawan, M., Hasyim, C., Kurniasih, N., Abdullah, D., Napitupulu, D., Rahim, R., . . . Wajdi, M. (2018). E-Business, the Impact of Regional Growth on the Improvement of Information and Communication Development. *Journal of Physics*, 1-6. doi:10.1088/1742-6596/1007/1/012044
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Taban, S. (2008). *İktisadi büyüme: kavram ve modeller*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Tatoğlu, F. Y. (2013). *Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı* (2. Baskı b.). İstanbul: Beta Yayınevi.
- Temple, J. (1999). The New Growth Evidence. *Journal of Economic Literature*, XXXVII, 112-156.
- TÜBİSAD. (2018, Mayıs 15). *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü Pazar Verileri*. http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad_2017_bit_pazar_verileri_tr.pdf adresinden alındı

- TÜBİSAD. (2021). *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü, 2020 Pazar Verileri*. Ankara: TÜBİSAD.
- TÜİK. (2020, Ağustos 25). *Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanım-Arastırması*. Haziran 24, 2021 tarihinde [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanım-Arastırması-2020-33679](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanım-Arastırması-2020-33679) adresinden alındı
- Türedi, S. (2013). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 4(7), 299-322.
- Usman, A., Ozturk, I., Hassan, A., Zafar, S. M., & Ullah, S. (2021). The effect of ICT on energy consumption and economic growth in South Asian economies: An empirical analysis., *Telematics and Informatics*, 58, 1-20. doi:10.1016/j.tele.2020.101537
- Yalçınkaya, Ö., & Yazgan, Ş. (2016). Kurumsal Yapının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: G-20 Ülkeleri Üzerinde Bir Uygulama (1996-2014). *Business and Economics Research Journal*, 7(4), 31-49.
- YASED. (2012). *2023 Hedefleri Yolunda Bilgi ve İletişim Teknolojileri*. İstanbul: YASED.
- Yavaş, H. K. (2014). Bilgi Ekonomisi ve Türkiye. *TİSK Akademi*, 49-73.
- Zarra-Nezhad, M., & Hosainpour, F. (2011). Review of Growth Models in Less Developed Countries . *The International Journal of Applied Economics and Finance*, 5(1), 1-17.

EK 1. TEZ DEĞERLENDİRME FORMU

Aksaray Üniversitesi Tez Değerlendirme Formu		
Öğrencinin Adı Soyadı: Fatma DEMİRTAŞ		EVET
Kapak		
1	Tez Başlığı tutanaktaki başlıkla aynı mı?	✓
2	Kapakta ay ve yıl savunmaya girilen tarihle tutarlı mı?	✓
3	Kapak format kılavuzdaki kapak formatına uygun mu?	✓
4	Kapakta yazılan tüm yazılar doğru olarak verilmiş mi?	✓
İçindekiler		
5	Sayfa numaraları tam verilmiş mi?	✓
6	Şekil, Çizelge vb. listeleri verilmiş mi? Sıralaması doğru mu?	✓
7	Özet, Abstract, Giriş, Sonuçlar vb. bölümler var mı?	✓
8	Yazım hataları kontrolü yapıldı mı?	✓
Giriş		
9	Hazırlanan tezin önemini anlatıyor mu?	✓
10	İkinci ve Üçüncü dereceden başlık içermemeli kuralına uyuldu mu?	✓
Özet/Abstract		
11	Kılavuza uygun mu?	✓
12	Ay ve yıl savunmaya girilen tarihle tutarlı mı?	✓
13	Özet; tek sayfa, tek aralık, tek paragraf kuralına uygun olarak yazıldı mı?	✓
14	Bilim kodu, sayfa adedi, anahtar kelimeler ve tez danışmanı yazıldı mı?	✓
Kaynakça		
15	Kaynakların tamamına metin içinde atıf yapıldı mı?	✓
16	Kaynak formatı Kılavuzdaki kaynak formatına uygun olarak hazırlanmış mı?	✓
17	Atıf formatı kılavuzdaki atıf formatına uygun mu?	✓
Atıf Yöntemi APA 6 ☐ CMS ☐		
Genel Değerlendirme		
18	Etik Beyan açıklaması okundu, uyuldu ve imzalandı mı?	✓
19	Kabul/Onay sayfası kılavuzdaki formata uygun olarak düzenlenmiş mi?	✓
20	Kabul /Onay sayfasında belirtilen oy birliği/oy çokluğu seçeneklerinden uygun olanı savunmayla tutarlı olacak şekilde belirlenmiş mi?	✓
21	Sayfa kenar boşluklar ve sayfa numaraları kılavuzdaki formatına uygun mu?	✓
22	Paragraf boşlukları ve metin satır aralığı kılavuza uygun olacak şekilde düzenlenmiş mi?	✓
23	Başlık yazımları kılavuzdaki başlık formatlarına uygun mu?	✓
24	Yazı tipi ve boyutu kılavuzdaki yazı tipi ve boyutu formatına uygun mu?	✓
25	Şekil, Çizelge vb. açıklama ve numaralandırmaları kılavuzdaki formata uygun olarak yazılmış mı?	✓

Bu tezin tarafımdan “Tez yazım kuralları” okunarak dikkatlice hazırlanmış olduğunu ve doğabilecek her türlü olumsuzluktan sorumlu olacağımı kabul ederim.

Öğrencinin imzası