

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

**İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**İKTİSAT PROGRAMI**

**BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ TEMELİNDE YENİ EKONOMİNİN  
EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ: TEORİ, LİTERATÜR VE UYGULAMA**

**DOKTORA TEZİ**

**Salih TÜREDİ**

**HAZİRAN - 2012**

**TRABZON**

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

**İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**İKTİSAT PROGRAMI**

**BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ TEMELİNDE YENİ EKONOMİNİN  
EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ: TEORİ, LİTERATÜR VE UYGULAMA**

**DOKTORA TEZİ**

**Salih TÜREDİ**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Metin BERBER**

**HAZİRAN - 2012**

**TRABZON**

## ONAY

Salih TÜREDİ tarafından hazırlanan “Bilgi ve İletişim Teknolojileri Temelinde Yeni Ekonominin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Teori, Literatür ve Uygulama” adlı bu çalışma 08.06.2012 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda (oy birliği / oy çokluğu) ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İktisat anabilim dalında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Metin BERBER

Prof. Dr. Harun TERZİ

Prof. Dr. Yakup KÜÇÜKKALE

Prof. Dr. Hüseyin DAĞLI

Yrd. Doç. Dr. Seymur AGAYEV

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım. ..../..../....

Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN

Enstitü Müdürü

## **BİLDİRİM**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her tür yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Salih TÜREDİ

08.06.2012

## ÖNSÖZ

Yeni ekonomi kavramı, küreselleşme ile birlikte bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler sonucu, 1990'lı yılların başından itibaren öncelikle Amerika Birleşik Devletleri ekonomisinde ve ardından tüm dünyada gözlemlenen ekonomik değişim ve dönüşümün bir ifadesi olarak literatüre girmiştir. Söz konusu teknolojilerin hem üretim faaliyetlerinde kullanılması ve üretilmesi hem de bu teknolojilere yönelik yatırımların yapılması, ülkelerin verimlilik ve istihdam düzeylerinde enflasyon oranlarında, rekabet güçlerinde ve ekonomik büyüme oranlarında daha önceki dönemlerde karşılaşılmamış derecede olumlu gelişmeleri beraberinde getirmiştir. Bu süreç ise günümüzde, bilgi ve iletişim teknolojilerinin gündelik hayatta ve temel bir üretim faktörü olarak ekonomik faaliyetlerde etkin şekilde kullanıldığı, ekonomisi büyük ölçüde bilgiye dayalı olan bilgi toplumlarını ortaya çıkarmıştır. Yarattığı kapsamlı etkilerden hareketle, zaman ve maliyet tasarrufu yoluyla verimliliğin artmasında kritik rol oynayan bilgi ve iletişim teknolojileri, ekonomik ve toplumsal refahın artırılarak sürdürülebilir bir ekonomik büyümeyi temel makroekonomik hedef olarak belirleyen bütün gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler tarafından stratejik bir unsur olarak kabul edilmektedir. Çalışma, başta Türkiye ekonomisinde olmak üzere, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerine odaklanmaktadır.

Bu çalışmanın hazırlanmasında, değerli bilgilerini ve zamanını esirgemeyerek her fırsatta çalışmamla yakından ilgilenen başta danışman hocam Prof. Dr. Metin BERBER'e, yönlendirme ve katkılarıyla çalışmanın hazırlanma sürecinde emeği geçen Prof. Dr. Harun TERZİ'ye, Prof. Dr. Yakup KÜÇÜKKALE'ye, Prof. Dr. Hüseyin DAĞLI'ya, Yrd. Doç. Dr. Seymur AĞAYEV'e, Yrd. Doç. Dr. Uğur SİVRİ'ye teşekkürlerimi özellikle belirtmek isterim. Ayrıca eğitim hayatımın başından itibaren maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen sevgili annem ve babama, bu süreçte karşılaştığım zorluklar karşısında bana her zaman cesaret veren eşime ve hayatımıza kattığı tarifi imkansız mutluluk nedeniyle, oğlum Yiğit Buğra'ya da teşekkürlerimi sunarım.

Trabzon, Haziran 2012

Salih TÜREDİ

## İÇİNDEKİLER

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

## BİRİNCİ BÖLÜM

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

1.1. Yeni Ekonominin Ortaya Çıkışı ve Tarihsel Gelişimi.....	4
1.2. Yeni Ekonominin Tanımı.....	6
1.3. Eski (Geleneksel) ve Yeni Ekonomi Arasındaki Farklar .....	8
1.4. Yeni Ekonominin Özellikleri.....	11
1.5. Yeni Ekonominin İktisadi Etkileri .....	16
1.6. Bilgi ve İletişim Teknolojileri: Tanımı ve Ekonomik Önemi.....	17
1.7. Bilgi ve İletişim Teknolojileri-Ekonomik Büyüme .....	19
1.7.1. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Büyüme Etkileme Kanalları.....	22
1.7.1.1. BİT Kullanımı ve Üretiminin Ekonomik Büyüme Katkısı .....	23
1.7.1.2. BİT Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Katkısı.....	27

1.7.2. BİT'lerin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkili Olamamasının veya Az Etkili Olmasının Nedenleri .....	31
1.7.3. BİT'lerin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Olumsuz Etkileri .....	32
1.8. BİT'lere İlişkin İstatistik Göstergeler .....	34

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ İLE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ ÜZERİNE LİTERATÜR .....

42-78

2.1. BİT-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Zaman Serisi Çalışmaları .....	43
2.1.1. Türkiye Ekonomisi İçin Yapılan Zaman Serisi Çalışmaları .....	52
2.2. BİT-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri ve Yatay-Kesit Çalışmalar .....	56

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

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

79-117

3.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı .....	79
3.2. Ekonometrik Yöntem .....	79
3.2.1. Zaman Serilerinin Durağanlık Özelliği .....	79
3.2.2. Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi .....	81
3.2.3. Johansen Juselius Koentegrasyon Testi .....	83
3.2.4. Vektör Hata Düzeltme (VECM) Modeli .....	85
3.2.5. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi .....	86
3.2.6. VAR (Vector Autoregressive) Analizi .....	87
3.2.6.1. Varyans Ayrıştırması (Variance Decomposition) .....	89
3.3. Ekonometrik Model ve Veri Seti .....	89
3.4. Tanımlayıcı İstatistikler .....	92
3.5. Ampirik Bulgular .....	96

3.5.1. ADF Birim Kök (Durağanlık) Test Sonuçları .....	96
3.5.2. Johansen Juselius (JJ) Kontegrasyon Test Sonuçları.....	98
3.5.3. Vektör Hata Düzeltme (VECM) Model Test Sonuçları.....	103
3.5.4. Toda-Yamamoto Nedensellik Test Sonuçları .....	106
3.5.5. VAR (Vector Autoregression) Analiz Sonuçları.....	108
3.5.5.1. Varyans Ayrıştırması (Variance Decomposition) Sonuçları ...	112

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

<b>4. BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ İLE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: GELİŞMİŞ VE GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER İÇİN PANEL VERİ ANALİZİ .....</b>	<b>118-145</b>
4.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı .....	118
4.2. Ekonometrik Yöntem.....	118
4.2.1. Panel Veri Analizinde Durağanlık .....	121
4.2.1.1. Levin, Lin ve Chu (LLC) Birim Kök Testi.....	121
4.2.2. Panel Veri Analiz Modelleri .....	122
4.2.2.1. Sabit Etkiler (Fixed Effects Model) Modeli.....	123
4.2.2.2. Tesadüfi Etkiler (Random Effects) Modeli .....	125
4.2.3. Sabit ve Tesadüfi Etkiler Model Seçimi .....	126
4.2.3.1. Hausman Model Seçim Testi.....	127
4.3. Ekonometrik Model ve Veri Seti.....	127
4.4. Tanımlayıcı İstatistikler .....	129
4.5. Ampirik Bulgular .....	136
4.5.1. LLC Birim Kök (Durağanlık) Test Sonuçları.....	136
4.5.2. Panel Veri Analiz Sonuçları .....	138
4.5.2.1. Gelişmiş Ülkeler İçin Panel Veri Analiz Sonuçları.....	138
4.5.2.2. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analiz Sonuçları ....	141
4.5.2.3. Bütün Ülkeler İçin Panel Veri Analiz Sonuçları.....	143
4.6. Panel Veri Analizine İlişkin Genel Bir Değerlendirme.....	144



<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>146-153</b>
<b>YARARLANILAN KAYNAKLAR.....</b>	<b>154-167</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>168</b>

## ÖZET

Bu çalışmada öncelikli olarak, yeni ekonomi kavramı ele alınmış ve ardından teorik olarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisine değinilmiştir. Daha sonra, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin değişik ülke deneyimleri ile incelendiği ampirik literatür araştırması yapılmıştır. Son olarak, zaman serisi analiz yöntemleri kullanılarak 1980-2008 döneminde Türkiye ekonomisinde ve panel veri analiz yöntemlerinden yararlanılarak da 1995-2008 döneminde gelişmiş ve gelişmekte olan toplam 53 ülkede, söz konusu teknolojilerin ekonomik büyümeye etkisi araştırılmıştır.

İlişkinin Türkiye ekonomisinde araştırıldığı zaman serisi analiz sonuçları, incelenen dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeyi tek başına etkileyemediğini, fakat, teoride de öngörüldüğü şekilde, fiziki ve beşeri sermaye yatırımları ile desteklenmesi durumunda ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkileyebildiğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, panel veri analizi de gelişmiş ülkelerde daha yüksek olmakla birlikte hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyüme üzerinde pozitif etkide bulunduğunu göstermiştir. Ekonometrik analizden elde edilen tüm sonuçlar, bilgi ve iletişim teknolojilerinin günümüzde kalkınmanın ve sürdürülebilir yüksek oranlı ekonomik büyümenin sağlanmasında önem verilmesi gereken stratejik faktör olduğu şeklindeki teorik varsayımı açık bir şekilde desteklemektedir.

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

## ABSTRACT

In this study, firstly, the concept of new economy are considered and then the effects of information and communications (ICT) technologies on economic growth in theoretical framework are explained. Next, the relationship between information and communications technologies and economic growth in the empirical literature are reviewed for the various countries. Finally, the effects of these technologies on economic growth analyzed for Turkish Economy for the time period 1980-2008 by using time-series analysis methods. The similar analysis are done for 53 different countries that consist of developed and developing countries for the period 1995-2008 by panel data analysis methods.

The results of time series analysis indicate that information and communications technologies alone do not have a significant impact on economic growth in the period examined Turkish Economy. However, as theory suggests, when these technologies supported by physical and human capital investments, it is documented that it has a significant effects on economic growth. At the same time, panel data analysis shows that information and communications technologies has a positive impact on economic growth in both developed and developing countries, but the effects is stronger in developed countries. All results obtained from econometric analysis clearly support the theoretical hypothesis that information and communication technologies must be currently regarded as an important strategic factor in order to provide development and sustainable high rated economic growth.

**Key Words:** New Economy, Information and Communication Technologies, Economic Growth, Turkey.

## TABLULAR LİSTESİ

<u>Tablo Nr.</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1	Eski ve Yeni Ekonominin Anahtar Faktörleri.....	10
2	Yeni Ekonominin Temel Özellikleri .....	12
3	Reen'e Göre Yeni Ekonominin Temel Özellikleri.....	13
4	Yeni Ekonominin Etkileri .....	17
5	Gelişmiş (G-7) Ülkelerde GSYİH Değişimi, (1980-2010), (Milyar \$).....	19
6	Gelişmekte Olan Ülkelerde GSYİH Değişimi, (1980-2010), (Milyar \$) .....	20
7	Gelişmiş (G-7) Ülkelerde Ekonomik Büyümenin Kaynakları (1973~), (%) 20	
8	Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Büyümeye Katkısı .....	21
9	Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Büyümeye Katkısı (2000-2009) .....	22
10	BİT'lerin GSYİH Büyümesine Katkısı (1990-1998), (%).....	26
11	BİT Üretiminin Yıllık TFV Artışına Katkısı, 1990-2000.....	27
12	İşgücü Verimliliğine Katkı Sağlayan Faktörler, (1995-2004) .....	29
13	BİT Yatırımlarının Ekonomik Büyümeye Katkısı, (%), (2000-2009) .....	30
14	İnternet Kullanıcı Sayısı (100 Kişi Başına) .....	34
15	Sabit ve Cep Telefonu Abone Sayısı (100 Kişi Başına).....	36
16	Kişisel Bilgisayar Sayısı (100 Kişi Başına).....	38
17	BİT Harcamalarının GSYİH'daki Payı (%).....	39
18	BİT Mal ve Hizmetlerinin Dış Ticaretteki Payı (%).....	39
19	BİT-Ekonomik Büyüme İlişkisini Test Eden Zaman Serisi Çalışmaları.....	73
20	BİT-Ekonomik Büyüme İlişkisini Türkiye İçin Test Eden Çalışmalar .....	75
21	BİT-Ekonomik Büyüme İlişkisini Test Eden Panel Veri ve Yatay Kesit Çalışmalar .....	75
22	Değişkenlere İlişkin Temel İstatistik Göstergeler (1980-2008).....	92
23	Pearson Korelasyon Matrisi (GSYİH-FS-BS-İST-BİT), (1980-2008).....	94
24	ADF Test Sonuçları (Seviyesinde) .....	97
25	ADF Test Sonuçları (Birinci Farkında) .....	97

26	AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri.....	99
27	JJ Koentegrasyon Test Sonuçları (LGSYİH-LBİT) .....	100
28	JJ Koentegrasyon Test sonuçları (LGSYİH-LFS-LBS-LİST-LBİT).....	100
29	Koentegrasyon Sonuç Vektörü.....	101
30	Zayıf Dışsallık Test Sonuçları.....	102
31	Vektör Hata Düzeltme Modeli Sonuçları .....	104
32	Toda-Yamamoto Nedensellik Test Sonuçları .....	107
33	VAR Analizi (F-İstatistikleri) .....	109
34	LGSYİH'nin Varyans Ayrıştırması.....	109
35	LBİT'in Varyans Ayrıştırması .....	110
36	VAR Analizi (F-İstatistikleri) .....	111
37	LGSYİH'nin Varyans Ayrıştırması.....	113
38	LBİT'in Varyans Ayrıştırması .....	114
39	LFS'nin Varyans Ayrıştırması .....	115
40	LBS'nin Varyans Ayrıştırması.....	116
41	Panel Veri Analizinde Kullanılan Değişkenler, Tanım ve Kaynakları.....	128
42	Panel Veri Analizine Dahil Edilen Ülkeler.....	129
43	Değişkenlere İlişkin Temel İstatistik Göstergeler (1995-2008).....	130
44	Gelişmiş Ülkeler İçin LLC Birim Kök Test Sonuçları.....	136
45	Gelişmekte olan Ülkeler İçin LLC Birim Kök Test Sonuçları.....	137
46	Bütün Ülkeler İçin LLC Birim Kök Test Sonuçları .....	137
47	Gelişmiş Ülkeler İçin Tesadüfi Etkiler Model Sonuçları .....	139
48	Gelişmiş Ülkeler İçin Sabit Etkiler Model Sonuçları.....	139
49	Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Tesadüfi Etkiler Model Sonuçları.....	142
50	Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Sabit Etkiler Model Sonuçları.....	142
51	Bütün Ülkeler İçin Tesadüfi Etkiler Model Sonuçları.....	143
52	Bütün Ülkeler İçin Sabit Etkiler Model Sonuçları .....	144

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil Nr.</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa Nr</u>
1	Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Büyüme Etkileme Kanalları.....	23
2	BİT Kullanımının Verimlilik Yoluyla Çıktıyı Artırması.....	24
3	Ekonomide BİT Kullanımı ve Üretimi .....	26
4	Değişkenler Arasındaki Uzun Dönem Nedensellik İlişkileri (VECM).....	105
5	Değişkenler Arasındaki Uzun Dönem Nedensellik İlişkileri (Toda-Yamamoto).....	108
6	Değişkenler Arasındaki Kısa Dönem Nedensellik İlişkileri (VAR Analizi) .....	112

## GRAFİKLER LİSTESİ

<u>Grafik Nr.</u>	<u>Grafik Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1	İnternet Kullanıcı Sayısı (2011), (100 Kişi Başına) .....	35
2	Sabit ve Cep Telefonu Abone Sayısındaki Değişim (100 Kişi Başına) .....	36
3	Türkiye’de Cep Telefonu Abone Sayısı ve Penetrasyon Oranı .....	37
4	Türkiye’de BİT Dış Ticaret Miktarları (Milyon \$). .....	41
5	GSYİH ve Bilgi ve İletişim Teknolojileri (1980-2008).....	93
6	Beşeri Sermaye, Fiziki Sermaye ve İstihdam (1980-2008) .....	94
7	Değişkenler Arasındaki İlişkiler (1980-2008).....	95
8	AR Karakteristik Polinomunun Ters kökleri.....	99
9	LGSYİH’nin Varyans Ayrıştırması.....	113
10	LBİT’in Varyans Ayrıştırması.....	114
11	LFS’nin Varyans Ayrıştırması.....	115
12	LBS’nin Varyans Ayrıştırması.....	116
13	Gelişmiş Ülkelerde Değişkenler Arasındaki İlişkiler.....	131
14	Gelişmekte olan Ülkelerde Değişkenler Arasındaki İlişkiler.....	133
15	Bütün Ülkelerde Değişkenler Arasındaki İlişkiler .....	134

## KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Augmented Dickey-Fuller / Genişletilmiş Dickey Fuller
AIC	: Akaike Information Criteris-Akaike Bilgi Kriteri
ANOVA	: Analysis of Variance-Varyans Analizi
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
ASEAN	: Güneydoğu Asya Ülkeleri Örgütü
BİT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
Bkz.	: Bakınız
BRIC <sub>s</sub>	: Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin
BS	: Beşeri Sermaye
DOI	: Digital Opportunity Index-Dijital Fırsat Endeksi
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DYY	: Doğrudan Yabancı Yatırımlar
EKK	: En Küçük Kareler
FDI	: Foreign Direct Investment
FS	: Fiziki Sermaye
G-7	: Gelişmiş Yedi Ülke
G-8	: Gelişmiş Sekiz Ülke
GDP	: Gross Domestic Product
GLS	: Generalized Least Squares-Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
GMM	: Generalized Method of Moments-Genelleştirilmiş Momentler Metodu
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HDI	: Human Development Index-Beşeri Kalkınma Endeksi
ICT	: Information and Communication Technology
IDI	: ICT Development Index-BİT Gelişme Endeksi



IMF	: International Monetary Fund-Uluslararası Para Fonu
İST	: İstihdam
JJ	: Johansen-Juselius
KGSYİH	: Kişi Başı Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
KPSS	: Kwiatkowski-Phillips-Schmidth-Shin
LLC	: Levin, Lin ve Chu Birim Kök Testi
LSDV	: Least Squares Dummy Variable- Kukla Değişkenli En Küçük Kareler
MARS	: Multivariate Adaptive Regression Splines-Çok Değişkenli Uyumlu Regresyon Uzanımları
MENA	: Orta Doğu ve Kuzey Afrika
MWALD	: Modified Wald Test-Modifiye Edilmiş Wald Testi
NIC <sub>s</sub>	: Newly Industrialized Countries-Yeni Endüstrileşmiş Ülkeler
OECD	: Organization for Economic Co-operation and Development-Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OPEC	: The Organization of Petroleum Exporting-Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
PMG	: Pooled Mean Group-Havuzlanmış Grup Anlamlılığı
PP	: Phillips-Perron
PPP	: Purchasing Power Parity-Satın Alma Gücü Paritesi
TFV	: Toplam Faktör Verimliliği
T <sub>h</sub>	: Hesaplanan T Değeri
T <sub>t</sub>	: Tablo Kritik Değeri
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
ÜFE	: Üretici Fiyatları Endeksi
VAR	: Vector Autoregression-Vektör Otoregresyon
VECM	: Vector Error Correction Model-Vektör Hata Düzeltme Modeli
WDI	: World Development Indicators-Dünya Kalkınma Göstergeleri
yy	: yüzyıl
ZA	: Zivot-Andrews

## GİRİŞ

İnsanoğlunun gereklerine uygun alet ve araçların üretilmesi veya geliştirilmesi için gerekli bilgi ve yetenek (<http://tr.wikipedia.org/wiki/teknoloji>) olarak tanımlanan teknoloji, özellikle XIX. yüzyıl'dan itibaren toplumların ekonomik ve sosyal hayatını önemli ölçüde etkilemiştir. Sanayi devrimi ile başlayan teknolojik değişim ve gelişim süreci XX. yüzyılın (1970'lerin) sonlarından itibaren önemli ölçüde, bilgi ve iletişim teknolojileri çerçevesinde şekillenmeye başlanmıştır. Bununla birlikte, küreselleşme eğilimleri ile de desteklenen söz konusu bu teknoloji devriminin yaratmış olduğu etkiler, sanayi devrimi ile kıyaslandığında oldukça farklı nitelikte ve geniş çapta gerçekleşmiş ve gerçekleşmeye devam etmektedir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomideki etkilerinin özellikle 1990'lı yıllardan itibaren öncelikle, bu teknolojilerin ortaya çıktığı ve ekonomik faaliyetlerde yoğun şekilde kullanıldığı Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) ortaya çıktığı görülmektedir. Şöyle ki, bu dönemde ABD ekonomisinde enflasyon, işsizlik ve ekonomik büyüme oranlarında daha önceki dönemlerde hiç karşılaşılmamış ölçüde ve nedenleri geleneksel ekonomik teorilerce açıklanamayan olumlu bazı gelişmeler gerçekleşmiştir. Yalnızca sıralanan bu değişkenlerle sınırlı kalmayan, geleneksel ekonomik sistemin işleyiş biçimi ile ilke ve kurallarında da bir takım değişimleri beraberinde getiren söz konusu bu sürecin dinamiklerini ortaya koymaya yönelik araştırmalarda, eskisinden farklı özelliklere sahip olan yeni bir ekonomik yapının oluşmaya başladığı konusunda ekonomistler arasında yaygın bir fikir oluşmaya başlamıştır. Buradan hareketle, emek ve sermaye ile birlikte bilgi ve iletişim teknolojilerinin de temel bir üretim faktörü olduğu ve geleneksel ekonomiden farklı olarak sermaye yerine; yeniliğin ve bilginin büyümenin esas belirleyicisi olduğu ve yaşam boyu öğrenme (lifelong learning) ilkesinin benimsendiği yeni ekonomik yapının bir ifadesi olarak "yeni ekonomi" kavramı kullanılmaya başlanmıştır.

Yeni ekonomi, bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığı ile makro ve mikro ekonomik değişkenler üzerinde önemli bir takım etkiler yaratmaktadır. Zira, yeni ekonomi kavramına

yönelik tanımlamalardan da bu durum anlaşılabilir. Örneğin, Masi ve diğ (2001)'de yeni ekonomi; bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin yayılması, benimsenmesi ve yüksek verimlilik nedeniyle gerçekleşen yüksek oranlı ve uzun dönemli ekonomik büyüme şeklinde tanımlanmaktadır. Benzer şekilde, Javala ve Pohjola (2001) tarafından yapılan bir diğer tanımlamaya göre yeni ekonomi; işletmelerin verimlilik düzeylerini yükseltebilmeleri için bilgi ve iletişim teknolojileri devriminden ve küreselleşmeden avantaj elde etmeyi öğrendikleri ekonomidir. Yeni ekonominin makroekonomik etkileri özellikle son 20 yıldan bu tarafa büyüme literatüründe önemli bir araştırma alanını oluşturmakta ve söz konusu bu çalışmalarda, yukarıdaki tanımlamalardan da anlaşılacağı üzere ağırlıklı olarak, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin verimlilik ve ekonomik büyüme oranları üzerindeki etkilerine yoğunlaşıldığı gözlenmektedir.

Büyüme muhasebesi ve zaman serileri yaklaşımından hareketle tek ülke örnekleri için yapılan bu çalışmalar, birden fazla ülkenin verileri kullanılarak uygulanan yatay kesit ve panel veri yaklaşımları ile karşılaştırmalı analizler şeklinde de yapılabilmektedir. Farklı dönemler, ülkeler ve ekonometrik yöntemler kullanılarak gerçekleştirilen analizlerin ortaya koyduğu genel ortak bulgu, farklı oranlarda olmak üzere, bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde büyümeyi pozitif yönde etkilediği şeklindedir. Diğer taraftan bakıldığında, söz konusu değişkenler arasındaki ilişkinin Türkiye için incelendiği çalışmaların oldukça az sayıda olduğu ve dolayısıyla yerli literatürde bu konuda önemli bir boşluk olduğu göze çarpmaktadır. Buradan hareketle, yeni ekonominin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin bilgi ve iletişim teknolojileri temelinde araştırıldığı bu araştırmanın öncelikli amacı, yerli literatürde olduğu belirtilen boşluğa bu anlamda katkı sağlamaktır.

Bu amaç doğrultusunda yapılan ve dört bölümden oluşan çalışmanın ilk bölümünde yeni ekonominin, farklı bir ifadeyle, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisine yönelik teorik yaklaşımların daha kolay anlaşılabilmesini sağlamak için bu olgulara ilişkin kavramsal nitelikteki bir takım bilgiler verilmiştir. Bu amaçla öncelikle, yeni ekonominin ortaya çıkışı ve tarihsel gelişimi, farklı tanımları, özellikleri ve geleneksel (eski) ekonomilerde yaratmış olduğu değişimler ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin yeni ekonominin ortaya çıkışındaki rolü ve ekonomik etkilerine değinilmiştir. Daha sonra, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye etkileri kuramsal çerçevede ele alınmıştır.

İkinci bölümde, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki konusunda farklı araştırmacılar tarafından farklı ülke ve dönemlerde yapılmış olan ampirik çalışmalardan oluşan literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Yapılan literatür incelemesinde, ele alınan çalışmalar, kullanılan ekonometrik analizlerden hareketle, zaman serisi ile panel veri ve yatay kesit çalışmaları şeklinde ikili bir sınıflandırma dahilinde değerlendirilmiştir. Kronolojik bir sıralamanın takip edildiği incelemede son olarak, söz konusu çalışmalardan temin edilen sonuçlar oluşturulan tablolar yoluyla özet olarak sunulmuştur.

Üçüncü bölümde, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme ilişkisi zaman serisi analizi ile Türkiye ekonomisi için tahmin edilmiştir. Bu amaçla öncelikle değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişki tahmininde kullanılan zaman serisi yaklaşımları tanıtılmıştır. 1980-2008 dönemini kapsayan yıllık verilerden yararlanılarak yapılan ampirik analizde son olarak, ilgili yöntemler kullanılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Dördüncü bölümde, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile oldukça yakından ilişkili olmasından hareketle, ilgili literatürde oldukça yoğun şekilde kullanılan panel veri analizinden yararlanılarak, söz konusu değişkenler arasındaki ilişkiler gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde incelenmiştir. 23'ü gelişmiş ve 30'u ise gelişmekte olan ülke olmak üzere, toplam 53 ülke için yapılan ve 1995-2008 dönemini kapsayan yıllık verilerin kullanıldığı analizde ilk olarak, kullanılan panel veri yöntemleri hakkında tanıtıcı bilgiler verilmiş ve ardından ekonometrik analizden elde edilen sonuçlar, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için ayrı ayrı yorumlanmıştır.

Sonuç ve öneriler kısmında ise çalışmanın genel bir özeti verildikten sonra, ampirik analizlerden elde edilen sonuçlardan hareketle, bilgi toplumu olma yolunda hızla ilerleyen Türkiye ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyüme üzerindeki pozitif etkisinin artırılabilmesine yönelik uygulanabilecek politikalar konusunda önerilerde bulunulmuştur.

## **BİRİNCİ BÖLÜM**

### **1. BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ TEMELİNDE YENİ EKONOMİNİN EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ: KAVRAMSAL VE TEORİK ÇERÇEVE**

Bu bölümde, öncelikle yeni ekonominin ortaya çıkışı ve tarihsel gelişimi, tanımları, özellikleri ve geleneksel (eski) ekonomide yaratmış olduğu değişimler ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin yeni ekonominin ortaya çıkışındaki rolüne ve ekonomik etkilerine yönelik kavramsal bir takım bilgilere yer verilmiştir. Daha sonra, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri teorik çerçevede kapsamlı olarak ele alınmıştır.

#### **1.1. Yeni Ekonominin Ortaya Çıkışı ve Tarihsel Gelişimi**

Dünya iktisat tarihi incelendiğinde, toplumların yeryüzünde yaşamaya başladıkları andan itibaren ihtiyaçlarını karşılayabilmek amacıyla ekonomik faaliyetlerde buldukları, sürekli bir değişim ve gelişim sürecinden geçtikleri görülmektedir. Söz konusu bu sürecin, insanların geçimlerini meyve toplayarak ve avlayarak sağladıkları diğer bir ifadeyle göçebe topluluklar şeklinde yaşadıkları ve üretim düzeyinin oldukça düşük olduğu ilkel toplumdan feodal bir yapının hakim olduğu, toprağın değer kazanarak, tarımın ekonomik faaliyetlerin ağırlıklı bir kesimini oluşturduğu tarım toplumuna geçiş, tarım toplumundan kitlesel üretim tüketim ve eğitimin önemli olduğu sanayi toplumuna geçiş ve son olarak toplumsal refahın bilginin ve nitelikli beşeri sermayenin önem kazandığı bilgi toplumuna geçiş olarak dört safhada incelenmesi mümkündür ( Toffler, 1981: 32; Aktan ve Tunç, 1998: 118; Bayraç, 2005: 2).

Sanayi toplumu safhası günümüzde yaşanan bilgi çağını ortaya çıkaran gelişmelerin temelini oluşturması bakımından önemli ve incelenmesi gerekli olan bir süreç olarak kabul edilmektedir. Tarım toplumundan sanayi toplumuna geçiş, ekonomik, politik ve sosyolojik

alanlarda bir takım yeniliklerin ortaya çıkmasına neden olan sanayi devriminin sonucunda gerçekleşmiştir. Sanayi devrimi ilk olarak su ve buhar gücünün, sonrasında ise elektrik gibi enerji kaynakları ile demir ve çelik gibi hammaddelerin üretim sürecinde kullanılmasıyla 18.yüzyılın (yy) sonlarında İngiltere’de ortaya çıkmıştır. James Watt’ın 1756 yılında buhar makinasını icat etmesi ve bunun bir enerji kaynağı olarak kullanılması teknolojik açıdan, Adam Smith’in 1776’daki “Milletlerin Serveti” [Ulusların Zenginliği] adlı eseri ekonomi bilimi açısından ve 1789’daki Fransız Devrimi ise politik gelişmeler açısından, bu dönemin önemli dönüm noktalarını oluşturmaktadır (Bayraç, 2005: 2; Berber, 2010: 162).

Bununla birlikte, 19. yüzyılın ikinci yarısında, Amerika ve Batı Avrupa ülkelerinin, hızlı endüstrileşme sürecine girmelerine yol açan ve elektrik çeşitli kimyasallar, içten yanmalı motorlar, radyo ve telgraf gibi büyük ve önemli etkilere sahip teknolojilerin ortaya çıkması nedeniyle, aynı zamanda, “Teknolojik Devrim” şeklinde de adlandırılabilen ikinci sanayi devrimi yaşanmıştır. Gerek birinci gerekse de ikinci sanayi devrimi, gerçekleştikleri toplumların sosyo-ekonomik anlamda ciddi bir dönüşüm yaşamasına yol açmıştır. Örneğin, yeni teknolojilerle birlikte su, rüzgar ve insan gücüne dayalı olan üretim yapısı, yerini makineleşmeye bırakmış üretim ve verimlilik düzeyi önemli oranda artmıştır. Sonuç olarak bütün bu gelişmeler, insanların ortalama hayat standartlarının yükselmesine (DeLong, 2001: 2) ve aynı zamanda, üretim verimliliğinde hızlı artış ile karakterize edilen yeni ekonominin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Atkeson ve Kehoe, 2007: 64).

Sanayi sonrası toplum esasen bir bilgi toplumdur. Nasıl ki sanayi toplumunun stratejik kaynağı maddi sermaye ise, sanayi sonrası toplumun stratejik kaynağı da bilgidir. Dolayısıyla, yaratıcılık ve teknolojik gelişmenin, kısacası bütün yeniliklerin kaynağını oluşturan bilgi, sanayi sonrası toplumunun temelini oluşturmaktadır (Bell, 1976: 46). Bilgi toplumu olarak da isimlendiren sanayi sonrası toplum, piyasaların daha dinamik bir yapıda olduğu, yaşam boyu öğrenme ilkesinin benimsendiği, fabrika tarzı kitlesel üretim yapısının yerini esnek üretim sistemine bıraktığı ve ekonomik büyümenin itici gücü olarak bilginin öne çıktığı bir toplum olma gibi özellikleriyle sanayi toplumundan ayrılmaktadır.

Bilgi toplumu ayrıca, ekonomide devamlı bir gelişme ve ilerlemenin gerçekleştiği, ekonomik yapıda köklü bir takım değişimlerin ortaya çıktığı bir yapıyı ifade etmektedir. Ekonomideki bu hızlı dönüşümün arka planında ise, temel üretim faktörü niteliğinde olan

bilginin üretilmesi, işlenmesi ve yayılımındaki rolü göz önüne alındığında, bilgi iletişim teknolojilerinin (BİT) yer aldığı özellikle 1990'lı yılların ortalarından itibaren Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ekonomisinde yaşanan ekonomik gelişmelerin sonucunda açık bir şekilde görülmektedir. Bu dönemde ABD ekonomisi düşük enflasyon ve işsizlik, yüksek yatırım ve tüketici harcamaları, artan verimlilik oranı ve nihayetinde uzun dönemli bir ekonomik büyüme ile karakterize edilen oldukça başarılı ekonomik bir performans sergilemiştir (Landefeld ve Fraumeni, 2001:23; Pakko, 1999:11) Ekonominin gösterdiği bu yüksek performansın hangi faktörlerden kaynaklandığının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda; Küreselleşme, artan rekabet baskısı ve özellikle de BİT'lere yönelik yapılan yatırımların, sağlanan bu güçlü ekonomik büyümenin arkasındaki temel faktörler olduğuna yönelik güçlü kanıtlar elde edilmiştir.

BİT'lerin yoğun şekilde kullanılması ABD ekonomisinde alışılmıştın ötesinde güçlü etkiler göstermiş, öte yandan bu teknolojilerde ortaya çıkan olağanüstü gelişmeler sonucu mevcut ekonomik sistemin işleyişinde, kavram ve söylemlerinde önemli sayılabilecek bazı değişimler gözlenmeye başlanmıştır (Söylemez, 2001: 13; Akyazı ve Kalça, 2008: 2). Ekonomistler, politikacılar ve diğer ekonomik aktörler arasında, yeni bir çağa mı girildiği, yeni bir ekonominin mi oluşmaya başladığı ve ekonomik analizler için yeni bir modele mi ihtiyaç duyulduğu (Stiroh, 2001: 1) şeklindeki soru ve tartışmaları beraberinde getiren bu köklü değişim sürecini tanımlayıcı bir kavram olarak “yeni ekonomi” gündeme gelmiştir.

## **1.2. Yeni Ekonominin Tanımı**

Yeni ekonomi, anlamı üzerinde henüz bir konsensüsün sağlanamadığı, dolayısıyla, farklı insanlarca farklı anlamlarda kullanılabilen bir terimdir. Bu tanımlamalar, geleneksel ekonomik kuramların derin ve yapısal değişimlere uğradığını, bu nedenle temel ekonomik ilişkilerin yeniden yorumlanması gerektiğini öne çıkartan katı ve çok geniş kapsamlardan, verimlilik ve sürdürülebilir yüksek oranlı büyümenin sağlanmasında yalnızca bilgi iletişim teknolojilerinin rolüne dikkat çeken daha dar bir odağa kadar değişebilmektedir (Bosworth ve Triplett, 2000: 19; Stiroh, 2002: 1).

Dar anlamdaki yeni ekonomi tanımlamalarında ağırlıklı olarak, bilgisayarlarla ilgili mal ve hizmetlerin üretimi ile bilgi ve iletişim teknolojilerine ve ekonomik etkilerine vurgu

yapılmaktadır (Erdoğan, 2004: 39). Bu bağlamda, Nordhaus (2001)'e göre yeni ekonomi, dar anlamda, makinalar ve elektrikli araçlar ile telefon, telgraf ve bilgisayar yazılımlarında meydana gelen gelişmelerdir (Nordhaus, 2001: 3). Daha açık bir şekilde ifade edilirse yeni ekonomi, gerekli bilginin elde edilmesi, işlenmesi, dönüştürülmesi ve dağıtılması sürecini kapsamaktadır. Söz konusu süreç, bilgiyi işleyen bilgisayar donanımları, bilgiyi elde eden ve dağıtan iletişim sistemleri ve insan yardımıyla bütün sürecin yönetilebilmesine imkan sağlayan yazılım sistemleri gibi bileşenlerden oluşmaktadır (Nordhaus, 2001: 5; Nordhaus, 2002: 221-223).

Benzer bir tanımlama da Gordon (2000) ve Salvatore (2003) tarafından yapılmıştır. Gordon (2000) yeni ekonomiyi, bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik yapılan geniş çaplı yatırımlar sonucunda bilgisayar ve telekomünikasyon kapasitesinde, iletişim hizmetlerinde, bilgisayar yazılımında ve donanımında fiyat azalışı ile internet kullanımı ve hızındaki artış olarak, Salvatore (2003) ise, bilgisayar, yazılım ve iletişim sistemlerine dayalı olan bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının hızla gelişmesi ve yayılması anlamında kullanmıştır. Javala ve Pohjola'ya (2001)'a göre yeni ekonomiyi, işletmelerin verimliliklerini artırmaları açısından bilgi ve iletişim teknolojileri devriminden ve küreselleşmeden avantaj elde etmeyi öğrenmeleri şeklinde tanımlamak mümkündür. Tüm bu tanımlamalarda belirtildiği üzere yeni ekonominin, bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmelerin bir sonucu olduğunu ifade eden Masi ve diğ (2001) tarafından yapılan diğer bir tanımlamaya göre ise yeni ekonomi, söz konusu teknolojilerdeki gelişmelerin yayılması, benimsenmesi ve yüksek verimlilik nedeniyle gerçekleşen yüksek oranlı ve uzun dönemli bir ekonomik büyüme anlamında da kullanılabilir (Masi ve diğ, 2001: 1).

Geniş anlamda yeni ekonomi tanımlarında özellikle, küresel rekabet ile teknolojik gelişmelerin ekonomideki üretim ve istihdam yapısına olan etkilerine dikkat çekilmektedir. (Öztürk ve Başar, 2002: 13). Bu açıdan bakıldığında, yeni ekonominin medya, iktisatçılar, merkez bankaları ve hükümet çevreleri tarafından üzerinde oldukça tartışılan bir kavram olduğunu belirten Landefeld ve Fraumeni (2000), yeni ekonomiyi, ekonomik performansın gelişmesine katkı sağlayan bir takım yapısal değişimlerin gerçekleştiği ve reel GSYİH'daki öngörülemeyen uzunlukta güçlü artışın yanı sıra, daha düşük enflasyon ve işsizlik oranı ile daha yüksek verimlilik, karlılık ve yatırım düzeyi olarak tanımlarken, ekonomide gözlenen bu değişikliklerin altında yatan faktörler olarak, küreselleşmenin ve uluslararası rekabetin,



işgücü ve yönetim uygulamaları üzerindeki etkilerini ve bu değişikliklerle ilişkili olarak, etkinlikteki artış ile maliyetlerdeki düşüşe ve özellikle de teknolojik yeniliklere dikkat çekmektedirler (Landefeld ve Fraumeni 2000:1).

Öte yandan, Hamalainen (2001) tarafından yapılan farklı bir tanımlamaya göre yeni ekonomi, teknolojik gelişmelerin verimlilik ve yatırımlar üzerindeki katkılarının bir sonucu olarak ekonominin potansiyel büyüme oranının kalıcı veya uzun süreli olup olmadığı, yine, ekonomideki yapısal ve friksiyonel işsizlik düzeyinde kalıcı veya uzun süreli bir azalmanın gerçekleşip gerçekleşmediği ve son olarak da çıktının büyüme oranındaki değişimde kalıcı veya uzun süreli bir azalmanın ya da üretim stoklarında kısmen bir gerilemenin söz konusu olup olmadığı şeklinde tanımlanabilir (Hamalainen, 2001: 1). Benzer şekilde yeni ekonomi son 15 yılda ortaya çıkan ve ekonominin kurallarını, yapısını ve fonksiyonlarını değiştiren nitel ve nicel gelişmelerin tamamı şeklinde de ifade edilebilir (Atkinson ve Court, 1998: 9).

Farklı iktisatçılar tarafından yeni ekonomiye ilişkin yapılmış olan dar ve geniş açılı tanımların dikkat çeken ortak bir noktasının, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomideki etkileri olduğu açıkça görülebilmektedir. Bu durum, söz konusu teknolojilerden yoğun bir şekilde yararlanan ABD ekonomisinde 1990'lardan itibaren elde edilen başarılı ekonomik performans incelendiğinde daha iyi anlaşılmaktadır<sup>1</sup>. Buradan hareketle yeni ekonominin, genel anlamda, emek ve sermaye gibi geleneksel üretim faktörleri yanında, bilgi ve iletişim teknolojilerinin de ekonominin temel bir üretim faktörü olduğu, ekonomik işleyişin önemli yapısal değişim geçirdiği, dolayısıyla, sanayi toplumundan daha gelişmiş bir iktisadi yapıyı temsil eden bir sistem olarak tanımlanması mümkündür.

### **1.3. Eski (Geleneksel) ve Yeni Ekonomi Arasındaki Farklar**

Yeni ekonomiye ait sektörlerin ortaya çıkışından önceki dönemi eski olarak ifade eden Nordhaus (2000)'a göre yeni ekonomi, kendine has bir takım özelliklerden ötürü hem nitelik hem de nicelik yönünden geleneksel ekonomilerden ayrılmaktadır. Yeni ekonomiyi geleneksel (eski) ekonomiden ayıran noktalar şu şekilde belirtilebilir (Nordhaus, 2000: 2):

---

<sup>1</sup> ABD'de, 1992 yılında yaklaşık ortalama %7 olan işsizlik oranı, 1995'te %5'e, 2000'de %4'e gerilemişken, 1992'de %-0.2 olan büyüme oranı, 2000 yılında %4 olarak gerçekleşmiştir. Benzer şekilde, 1990'da %5 olan enflasyon oranı, 1998'e gelindiğinde %1.55'e kadar düşmüştür (www.inflationdata.com).

*Birincisi;* nasıl ki daha önceki sanayi devrimlerinin sonucunda insan kas gücünün yerini elektrik gücüyle çalışan makineler aldıysa, buna benzer şekilde yeni ekonomide ise insan zekasının yerini alan “yazılımın” varlığı söz konusudur.

*İkincisi;* yeni ekonomide, daha önceki dönemlere ilişkin ekonomik istatistiklerde kaydedilmemiş düzeyde bir verimlilik artışının varlığı söz konusudur.

*Üçüncüsü;* yeni ekonominin önemli bir parçası (özellikle yazılım) bilgiye özgü bir maliyet yapısı ile karakterize edilir. Bu durum, yeni ekonomide ilk üretimin pahalı sonraki üretimlerin ise ucuz olduğu anlamına gelmektedir. Başka bir şekilde belirtilecek olunursa, yeni ekonomide üretim miktarı artıçça üretim maliyetleri azalmaktadır. Eski ekonomide ise üretim maliyetlerindeki bu azalma belirli bir düzeye kadar geçerlidir (Savi ve diğ, 2008: 2).

*Dördüncüsü;* yeni ekonomi, güçlü ekonomik etkileri olan güçlü ağ özellikleri taşır.

Ekonomide gerçekleşen dönüşümün gerisindeki esas faktörün teknoloji olmasından hareketle, yeni ekonominin zaman ve mekan farklılıklarını ortadan kaldırırken, etkinlik ve verimlilik artışını beraberinde getirdiğini söyleyen Savi ve diğ (2008, 1-12), yeni ekonomi ile eski ekonomi arasındaki farklılıkları aşağıdaki gibi sıralamışlardır:

\* Eski ekonomide azalan getiriler söz konusu iken, yeni ekonomide, ekonominin büyüme potansiyelini olumlu yönde etkileyen artan getiriler söz konusudur.

\* Eski ekonomide ekonomik büyümeyi etkileyen belirleyici faktörler işgücü ve sermaye iken, yeni ekonomide, yenilik, icatlar ve bilgi büyümenin ana faktörleri olmuştur.

\* Yeni ekonomide ekonominin alt yapısı fiziki mallardan çok, bilgi temelli mallara dayanmaktadır.

Bununla birlikte, yeni ekonominin bilgi esaslı ekonomi olduğunu ve bu ekonomide hayat standardının yükseltilebilmesi ve dolayısıyla ekonomik büyümenin elde edilmesinde, teknolojinin ve yeniliklerin ön plana çıktığına değinen Atkinson ve Court (1998), yeni

ekonominin eski ekonomide meydana getirdiği değişimleri, diğer bir ifadeyle, yeni ve eski arasındaki farklılıkları oldukça geniş ve sistematik bir şekilde incelemiştir (Tablo 1).

**Tablo 1: Eski ve Yeni Ekonominin Anahtar Faktörleri**

KONU	ESKİ EKONOMİ	YENİ EKONOMİ
<b>Genel Ekonomik Özellikler:</b>		
Piyasa	Durgun (Durağan)	Dinamik
Rekabet Yapısı (Alanı)	Ulusal	Küresel
Organizasyon Şekli	Hiyerarşik /Bürokratik	Ağ Temelli
<b>Endüstri:</b>		
Üretim Organizasyonu	Kitle Üretimi	Esnek Üretim
Büyümenin Temel Belirleyicileri	Sermaye / Emek	Yenilik / Bilgi
Teknolojinin Anahtar unsuru	Mekanikleşme	Dijitalleşme
Rekabet Avantajının Kaynağı	Ölçek Ekonomilerine Bağlı Azalan Maliyetler	Yenilik, Kalite, Tam Zamanında Üretim, Maliyet
Araştırma ve Yeniliğin Önemi	Düşük ve Orta Düzeyde	Yüksek Düzeyde
Diğer Firmalarla İlişkiler	Bireysel	Birleşme ve Ortaklık
<b>İşgücü:</b>		
Politik Hedefler	Tam İstihdam	Yüksek Reel Ücret ve Gelir
Beceriler	İşe Özgü Yetenekler	Geniş Beceriler ve Farklı Alanlarda Eğitim
Gereken Eğitim	Tek Beceri veya Derece	Yaşam Boyu Öğrenme
İşgücü-Yönetim İlişkileri	Ayrık	İşbirlikçi
İstihdamın Yapısı	Durgun (Durağan)	Risk ve Fırsata Dayalı Piyasa
<b>Hükümet:</b>		
İş Dünyası-Hükümet İlişkileri	Baskıcı	Büyüme Teşvik Edici
Düzenlemeler	Kumanda ve Kontrol	Piyasa Araçları ve Esneklik

Kaynak: Atkinson ve Court, 1998: 7. ([www.neweconomyindex.org/productivity.html](http://www.neweconomyindex.org/productivity.html))

Yeni ekonomi ile eski ekonominin öne çıkan temel noktalarının yer aldığı Tablo 1 incelendiğinde yeni ekonomi ile birlikte endüstri ve işgücü yapısı ile hükümetin (kamunun) ekonomideki rolü gibi alanlarda geleneksel ekonomik yapıda önemli bir takım farklılıklar ortaya çıktığı gözlenmektedir. Buna göre, yeni ekonomide eski ekonomiye göre piyasaların daha rekabetçi ve dinamik olduğu kitlesel üretimin yerini esnek üretimin aldığı, büyümenin temel belirleyicileri olarak yenilik ve bilginin ön plana çıktığı, firmalar arasındaki birleşme ve ortaklığın yaygınlaştığı, geniş yeteneklere sahip olan vasıflı işgücünün öneminin arttığı, eğitimde yaşam boyu öğrenme ilkesinin benimsendiği, hükümetlerin piyasa koşullarına ve esnekliğe sahip politikalar ile ekonomide büyümeyi teşvik edici rol oynadığı belirtilebilir.

Atkeson ve Kehoe (2001)'ye göre ise yeni ekonomilerin eski ekonomiye göre ayırt edici özelliği, yeniliklerin çok hızlı bir biçimde tüm dünyaya yayılmasıdır. Araştırmacılara göre, geleneksel ekonomilerde kitle iletişim araçları bugünkü kadar yaygın olmadığından dolayı, dünyanın herhangi bir yerinde ortaya çıkan yeniliğin geri kalan bölgelere ulaşması oldukça uzun bir zaman almaktaydı. Fakat bunun aksine, bilgi ve iletişim teknolojilerinin oldukça hızlı geliştiği günümüzde, yenilikler büyük bir hızla dünyanın diğer bölgelerine de yayılabilmektedir. Atkeson ve Kehoe (2001)'nin kantitatif bulgularına göre eski ekonomide ortaya çıkan bir yeniliğin, bütün dünyada tanınır ve kullanılabilir bir hale gelmesi için yaklaşık 40-45 yıllık bir zamanın geçmesi gerekmektedir. Fakat yeni ekonomi koşullarında ise bu süre en çok 25 yıl olmakla birlikte 5-6 yıla kadar düşmüştür (Atkeson ve Kehoe, 2001'den aktaran: Yumuşak ve diğ., 2010: 41).

#### **1.4. Yeni Ekonominin Özellikleri**

Dünyanın; çeliğe, otomobillere ve yollara dayalı eski ekonomiden, silikona<sup>2</sup>, ağlara ve bilgisayarlara dayalı olan yeni ekonomiye doğru değiştiğini ileri süren Tapscott (1998), "Dijital Economy" adlı çalışmasında, yeni ekonomiye ait olan ve yeni ekonomiyi eskisinden farklılaştıran bir düzine trendden söz etmiştir. Yeni ekonominin temel özelliklerini yansıtan söz konusu trendler aşağıdaki gibi özetlenebilir (Tapscott, 1998: 40-66):

---

<sup>2</sup> Silikon ifadesi ile kastedilen ABD'nin Güney Kaliforniya eyaletine bağlı San Francisco şehrindeki San Jose vadisinde yer alan ve yüksek teknolojilerin üretim merkezi konumunda olan silikon vadisidir.

**Tablo 2: Yeni Ekonominin Temel Özellikleri**

<b>Trend 1: Bilgi</b>	Yeni ekonomi bir bilgi ekonomisidir. Tüketici fikirleri ve bilgi, teknolojik ürünün bir parçası haline geldiği için yeni ekonomide ürünlerin ve hizmetlerin bilgi içeriği artmakta ve bilgi, üretimin önemli bir unsuru konumuna gelmektedir. Yeni ekonomiye ait değerler kas gücünden çok beyin gücüyle oluşturulmaktadır.
<b>Trend 2: Dijitalleşme</b>	Yeni ekonomi dijital bir ekonomidir. Bu ekonomide bilgi, bitlerle taşınan dijital bir formdadır ve sıkıştırılarak ışık hızında iletilebilir. Bu tür bir bilginin kalitesi ise fiziksel (analog) iletimden çok daha yüksek olabilir. Dijitalleşme sonucunda yeni ekonomide, insanlar arası iletişim sağlık hizmetleri uygulaması, hükümet programlarının dağılımı ve işletme işlemleri ile fonların dönüşümü birleşen ve sıfırlara dayanmaya başlamaktadır.
<b>Trend 3: Sanallaşma</b>	Bilginin niteliği analogdan dijitalle doğru değişim gösterdikçe, fiziksel nesnelere sanal boyut kazanmakta ve bu da ekonominin metabolizmasını değiştirmekte, kurumsal yapılanma ve ilişkilerin yanı sıra, ekonomik faaliyetlerin doğasını etkilemektedir.
<b>Trend 4: Bütünleşme/ İnternet Sistemi</b>	Yeni ekonomi, bir iletişim ağı ekonomisidir ve molekülleri, refahın yaratılması için başkalarıyla ağ iletişimini kuran kümelerle entegre eder. Diğer bir ifadeyle yeni ekonomi, organizasyonlar ve kurumlar arasında derin ve zengin ilişkiler kurmuş ağa dayalı bir ekonomidir.
<b>Trend 5: Bireyselleşme / Molekülleşme</b>	Yeni ekonomi, moleküler bir ekonomidir. Eski şirket yapısı, yerini bireysel gruplar ile dinamik moleküllere ve ekonomik faaliyetlerin temelini oluşturan birimlere bırakmıştır. Bu durumda, organizasyon yapısı ortadan kalkmak zorunda olmamakla birlikte, kendisini yeni yapıya uygun bir biçime dönüştürmelidir. Kısaca, kitlesel yaklaşım (kitlesel medya, kitlesel üretim ve tekelleri hükümetler) ekonomik ve sosyal yaşamın her noktasında yerlerini “moleküler” (bireysel) bir yapıya bırakmaktadır.
<b>Trend 6: Aracısızlaşma</b>	Yeni ekonomide üreticiler ile tüketiciler arasındaki ekonomik faaliyetlerde, araçlar (acentalar, brokerlar, toptancılar, müzik şirketleri) dijital iletişim ağları sayesinde ortadan kalkmaktadır. Ve bu şekilde üreticiler ile tüketiciler arasındaki mesafe daralmaktadır.
<b>Trend 7: Yakınlaşma</b>	Yeni ekonomide, bilgisayar, iletişim ve eğlence endüstrileri olmak üzere üç temel sektör vardır. Otomotiv endüstrisinin hakim sektör olduğu eski ekonomiden farklı olarak yeni ekonomide hakim sektör bu üç sektörün birbirleri ile yakınlaşmasıyla (birleşmesiyle) oluşan yeni medya sektörüdür.
<b>Trend 8: Yenilikçilik</b>	Yeni ekonomiyi ateşleyen anahtar kavramlardan birisi de ürünlerin, sistemlerin, süreçlerin, pazarlamanın ve insanların sürekli biçimde yenilenmesini öngören “yenilikçilik”tir. Yenilikçi bir ekonomide, insanların hayal gücü, değerlerin kaynağını oluşturmaktadır. Dolayısı ile yeni ekonomi “yenilikçilik” temelinde şekillenen ekonomidir.
<b>Trend 9: Üret-Tüket-İci</b>	Yeni ekonomide üreticiler ve tüketiciler arasındaki mesafe giderek bulanıklaşmakta ve tüketiciler, üretim sürecinde bilgi, enformasyon ve fikirlerinin ürün tanımlanmasında yer alması ile üretim sürecine dahil olmaktadır. Bununla birlikte, kitlesel üretimin, yerini kitle özelleşmesi kavramına bırakması nedeniyle üreticiler, tüketicilerin kişisel zevk ve ihtiyaçlarına uygun ürünler geliştirmek durumunda kalmaktadırlar.

**Tablo 2 (Devam)**

<b>Trend 10: İvedilik</b>	Bilginin ivedi, acil bir ihtiyaç halini alması, BİT'lere dayalı olan yeni ekonomide, ekonomik bir aktivite ya da şirket başarısında anahtar öneme sahip belirleyici faktör ve değişken niteliğini almaktadır. Yeni ekonomide işlemler eş zamanlı ve elektronik olarak gerçekleşir. Mallar satıcıdan tam zamanında alınır ve ürünler müşterilere zamanında sevk edilir.
<b>Trend 11: Küreselleşme</b>	Yeni ekonomi küresel bir ekonomidir. Bu ekonomide bilgi hiçbir sınır tanımamakta ve saklı tutulamamaktadır. Bilginin ekonominin temel kaynağı olmaya başlaması dünya ekonomisinin tek çatı altında toplanmasını sağlamaktadır. Bireysel organizasyon, ulusal, bölgesel ya da yerel yerleşim bölgelerinde faaliyet göstermesine rağmen; bilgi, temel kaynak olduğu için tek bir dünya ekonomisinden söz edilebilir. Yeni ekonomik siyasi bölgeler ve yapılar, ulus devletin öneminin azalmasına ve ülkeler arasındaki bağımlılığın artmasına neden olmaktadır.
<b>Trend 12: Çatışma</b>	Yeni ekonomiye geçiş aşamasının yaşandığı bu dönemde, özerklik, güç, bilgiye erişim, iş hayatının kalitesi ve demokratik sürecin geleceği gibi önemli konular üzerine kurulan yeni bir ekonomi politiğin ortaya çıkmaktadır İnsanın varoluşunun pek çok evresinde büyük değişimler, eski kültürle çatışma içinde olmuştur. Yeni ekonomide, kitlesel ve sosyal çelişkiler yükselmektedir. Niteliksiz işçiler karşısında yeni yüksek maaşlı istihdam, sahip olanlar, olmayanlar bilenler, bilmeyenler ve bilgi otoyoluna girenler ve girmeyenler arasındaki uçurum büyümektedir.

Kaynak: Tapscott, 1998: 40-66.

Yeni ekonomiyi, beşeri sermaye, yenilik, girişimcilik ve küreselleşme ile bilgi ve iletişim teknolojileri çerçevesinde ele alan Reenen (2001) ise yeni ekonominin özelliklerini şu şekilde sıralamıştır:

**Tablo 3: Reenen'e Göre Yeni Ekonominin Özellikleri**

<b>Özellik</b>	<b>Tanım</b>
<b>Dijital Devrim</b>	Bilgisayar başta olmak üzere bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygın olması
<b>Beşeri Sermaye</b>	Eğitim ve öğretimde hızlı bir büyüme (artış)
<b>Yenilik</b>	Ar-Ge, know-how (teknik bilgi-beceri) ve sabit sermayeden daha önemli olan maddi olmayan sermayenin diğer çeşitleri
<b>Mobilite-Küreselleşme</b>	Sermaye (finansal, sabit ve kalifiye) ülkeler arasında oldukça mobil bir yapıdadır.
<b>Girişimcilik Kapasitesi</b>	Çalışma ve girişimcilik büyümenin anahtar unsuru konumuna sahiptir.
<b>Kümelenme</b>	Yüksek teknoloji firmalarının coğrafi bakımdan kümelenmesi (Silikon Vadisi gibi)
<b>Eşitsizlik</b>	Ücret farklılığı ve gelir oynaklığında artış ile kazananın işgücü ve üretim piyasasında herşeyi alması durumu.
<b>Kamu-Özel</b>	Kamu ile özel sektör arasında bulanıklaşan bir ayırım.

Kaynak: Reenen, 2001: 309.

Benzer bir şekilde, küreselleşme ve bilginin, yeni ekonomide ekonomik büyümenin itici faktörleri olduğunu, bununla birlikte, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının fakir ülkelerin kalkınmaları bakımından önemli fırsatlar yarattığını belirten Clarke (2003)'a göre ise yeni ekonominin dört belirleyici özelliğinden söz etmek mümkündür (Clarke, 2003: 6):

- \* Hizmet sektörü de dahil olmak üzere tüm endüstrilerde bilgi yoğunluğunda artış.
- \* Ekonomik faaliyetlerin kaynak yoğunluğunda bir azalış.
- \* Uluslararası sermaye hareketlerinde artış, teknoloji ve kalifiye işgücü, dışarıya açılmış piyasalar ile gelişmiş ulaşım ve iletişim teknolojileri.
- \* Özellikle gelişmiş ülkelerde söz konusu olmak üzere, teknoloji ve kalite arasında artan ilişki ve düşük işgücü maliyetinin yerini alan teknoloji kullanımı ile imalat sanayinde verimlilik artışı.

Yeni ekonominin özellikleri konusunda yukarıda belirtilen farklı yaklaşımlarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin, küreselleşmenin, yeniliğin ve bilginin yeni ekonominin temel özellikleri olarak ön plana çıktığı gözlenmektedir. Bilgi, yeni ekonomide geleneksel üretim faktörlerinden daha önemli olan bir üretim faktörü haline gelmiştir Yeni ekonomide işletmelerin faaliyetlerinde bilgi yoğunluğunun artması, işletmelerin uzun dönemde başarılı olabilmeleri için zorunlu bir koşu olan yenilik ve icatların yapılabilmesi, yeni ve farklı ürünlerin geliştirilebilmesi ve bu şekilde verimliliğin artırılarak rekabet avantajı elde etmelerinde önemli bir anahtar unsur konumundadır. Kas gücünden ziyade beyin gücüne dayalı olan yeni ekonomide, bilgi işçilerine doğru bir geçiş olmakta ve bir organizasyonun değeri, entellektüel birikim ve bilgi işçisine verdiği önemle ölçülmektedir (Tapscott, 1998: 42). Bilginin, yaşam standardının önemli bir belirleyicisi olduğu ve yeni ekonominin en fazla yayıldığı ileri teknolojik gelişmişlik seviyesine sahip olan ekonomilerin (ABD gibi) bilgiye dayalı ekonomiler olduğu gerçeği dikkate alındığında, bilginin bir girdi olarak yeni ekonomideki önemi daha açık bir şekilde anlaşılabilir.

Ekonomik anlamda özellikle son çeyrek yüzyılda (yy) uluslararası mal, hizmet, işgücü ve teknoloji piyasaları arasındaki entegrasyonun (bütünleşmenin) artması ve bunun

sonucu olarak tek bir dünya ekonomisinin oluşması anlamına gelen küreselleşme, yeni ekonominin ortaya çıkmasında ve yayılmasında önemli bir paya sahiptir. Bununla birlikte, piyasaların ulusal sınırlar ötesinde genişlemesi ile ülkelerin iktisadi ve sosyal yapılarında meydana gelen değişikliklerin arkasındaki tek faktör küreselleşme değil aynı zamanda bilgi iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmelerdir. Dolayısıyla bu iki faktör birbiri ile oldukça yakın ilişkilidir. Küreselleşme, bilgi ve iletişim teknolojileri tarafından yönetilmektedir ve bu teknolojiler olmadan küreselleşmeden bahsetmek mümkün değildir (Atkinson, 2009: 154-169). Zira, yeni ekonomide, bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla her türlü bilgi, ses, yazı ve görüntü herhangi bir zaman ve mekan kısıtlaması olmadan, oldukça hızlı ve düşük maliyetle yayılabilmekte ve bu da bilginin küresel bir mal olarak bütün toplumlarda kullanılması imkanını yaratmaktadır. Bu şekilde bilginin temel bir ekonomik kaynak olmaya başlaması, dünyanın tek çatı altında toplanmasını sağlamakta, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerle desteklenen küreselleşme ile birlikte ulus devletin önemi azalmakta ve ülkeler arasındaki bağımlılık artmaktadır (Tappscott, 1998: 59-65). Dolayısı ile küreselleşme, yeni ekonomi sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri ile birlikte dünya ekonomisinin artan şekilde süren entegrasyonunda temel kaynağı oluşturmaktadır (Arturo, 2003: 1-5).

Yeni ekonominin temel stratejik unsurlarından diğer bir tanesi de yeniliktir. OECD ve EUROSTAT (2005) tarafından “işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda ya da dış ilişkilerde yeni veya iyileştirilmiş ürün (mal veya hizmet), süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesi” şeklinde tanımlanan yenilik (inovasyon), yeni ekonomide, teknolojik gelişme ile birlikte ekonomik büyümenin ve başarının en temel itici güçlerinden bir tanesi olarak kabul edilmektedir (OECD, 2007: 27; OECD ve EUROSTAT, 2005: 46). Rekabet gücü, yeni ekonomide işletmelerin uzun dönemde varlıklarını devam ettirebilmeleri için kaçınılmaz bir gerekliliktir. Bu çerçeveden bakıldığında, ekonominin genel üretim düzeyinde artışa, daha yüksek ücretli daha fazla iş olanağı yaratılmasına ve daha fazla miktarlarda yatırım gerçekleştirilmesine neden olarak (Peters, 2002: 2), rekabet gücünün geliştirilmesine ve bu şekilde işletmelerin yüksek ve sürdürülebilir bir verimlilik artışı elde etmesine imkan sağlayan yenilikler, yeni ekonomide ekonomik faaliyetler ile işletmelerin başarısının ana dinamiğini oluşturmaktadır (Tapscott, 1998: 64).



Bilginin toplanmasında, işlenmesinde, depolanmasında, ağlar yolu ile iletilmesinde ve kullanıcıların hizmetine sunulmasında yararlanan bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin de içerisinde yer aldığı bütün teknolojiler şeklinde tanımlanan bilgi ve iletişim teknolojileri (Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], 2001: 3) hem yeni ekonominin bir özelliği hem de yeni ekonomi ile birlikte ekonomilerde yaşanan yapısal değişimlerin itici gücünü oluşturmuştur. Bu açıdan yeni ekonominin, öncelikle bilgi ve iletişim teknolojilerinin kendisi olmak üzere bu teknolojilerde kaydedilen hızlı ilerlemelerin yayılma (taşma) etkisi ile ekonominin diğer sektörlerini de etkilemesi sonucunda ortaya çıktığı belirtilebilir. Zira, yeni ekonomide ticari finansal ve kurumsal tüm işlemler bu teknolojiler kullanılarak yapılmaktadır (Yumuşak ve diğ, 2010: 44). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi ve bu teknolojilerin kullanımının artmasına yol açan gelişmeler; Çip teknolojisi ile kablolu-kablosuz iletişim sistemlerindeki gelişmeler, ürün ve hizmetlerin dijitalleşmesi, ortak standartların geliştirilmesi, yazılım ve donanım teknolojilerindeki ilerlemeler, kopyalama, depolama, hafıza, tasarım, görüntü gibi destekleyici niteliğe sahip teknolojilerde hızlı ilerlemeler, uygun yazılımların üretilmesi ve geliştirilmesi amacıyla yeni araçların üretilmesi, internet ve internet teknolojisindeki büyük gelişmeler şeklinde ifade edilebilir (Aktan ve Vural, 2004; 2). Bilgi ve iletişim teknolojileri zaman tasarrufu, maliyet tasarrufu ve verimlilik artışı gibi avantajları nedeniyle, eğitimden sağlığa, ekonomiden ticarete kadar hayatın her alanında yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bilgi iletişim teknolojileri kullanımının yoğunlaşması, bilgiye dayalı üretimin ekonomideki yerinin ve ağırlığının yükselmesine (Artan ve Kalaycı, 2009: 175-176) ve bu şekilde, yeni ekonominin dünya çapında yayılmasına neden olmaktadır.

### **1.5. Yeni Ekonominin İktisadi Etkileri**

Yeni ekonomi, temelindeki en önemli faktör olan bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığı ile ekonomik birimleri derinden etkileyerek, kısa ve uzun vadede politik, iktisadi ve sosyal bir takım etkiler meydana getirmektedir. Yeni ekonominin, eğitim, sağlık, hane halkı ve suç gibi toplumsal değişkenler üzerinde yarattığı değişimler sosyal etkileri olarak sınıflandırılabilirken, piyasalar, rekabet, maliyet, sektörel yapı ve fiyatlar üzerindeki etkisi, mikroekonomik etkileri, istihdam, verimlilik, ekonomik büyüme, dış ticaret, gelir dağılımı gibi değişkenler üzerindeki etkisi ise makroekonomik etkileri olarak sıralanabilir. Aşağıda yer alan Tablo 4'de yeni ekonominin etkileri ayrıntılı şekilde gösterilmektedir.

**Tablo 4: Yeni Ekonominin Etkileri**

Ekonomik Etkiler	Sosyal Etkiler
Güçlü Etkiler	Zayıf Etkiler
Mikro ve Bireysel Etkiler	Makro Etkiler (Ulusal ve Küresel)
Pozitif Etkiler	Negatif Etkiler
Kısa Vadeli Etkiler	Uzun Vadeli Etkiler
Tasarlanan Etkiler	Tasarlanmamış Etkiler
Doğrudan Etkiler	Dolaylı Etkiler
Ara Etkiler	Nihai Etkiler
Subjektif Etkiler	Objektif Etkiler

Kaynak: OECD, 2008: 8.

Tablo 4’den de takip edilebildiği gibi yeni ekonomi, bilgi ve iletişim teknolojilerine dayanarak ekonomik birimler üzerinde çok yönlü etkiler yaratan ve dolayısıyla incelenmesi gereken oldukça geniş bir kavramdır. Bununla birlikte, ilgili literatür incelendiğinde, yeni ekonominin iktisadi etkilerinin incelenmesine yönelik farklı nitelikte çok sayıda çalışmanın yapıldığı göze çarpmaktadır. Örneğin kimi çalışmalarda yeni ekonominin mikroekonomik, kimi çalışmalarda makroekonomik etkileri araştırılırken, kimi çalışmalarda ise, sektörler ve ülkeler arasında karşılaştırmalı analizler gerçekleştirilerek yeni ekonominin iktisadi etkileri araştırılmaktadır. Yeni ekonominin makro ekonomik sonuçlarının incelendiği çalışmalarda, ağırlıklı olarak bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin verimlilik (işgücü ve toplam faktör verimliliği) ile ekonomik büyüme üzerindeki etkisine yoğunlaşıldığı görülmektedir. Buradan hareketle, “bilgi ve iletişim teknolojileri temelinde yeni ekonominin ekonomik büyümeye etkisi” adını taşıyan bu çalışmada yalnızca, yeni ekonominin makroekonomik değişkenlerden biri olan ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, bilgi ve iletişim teknolojileri çerçevesinde incelenmektedir.

### **1.6. Bilgi ve İletişim Teknolojileri: Tanımı ve Ekonomik Önemi**

Ekonomik faaliyetlerin küreselleşmesiyle birlikte bilginin de işgücü, fiziki ve beşeri sermaye yanında temel bir üretim faktörü olarak yoğun bir şekilde kullanılması ve 1990’lı yılların ortasından itibaren başta gelişmiş ülkelerde olmak üzere ülkelerin makro ekonomik performanslarında yaşanan olumlu gelişmelerin ana kaynağının, bilginin sağlanmasında ve yayılımında önemli role sahip olan bilgi ve iletişim teknolojileri olduğuna yönelik güçlü bulguların elde edilmesi gelişmiş ve gelişmekte ülkelerde ekonomik ve sosyal kalkınmanın bir katalizörü olarak söz konusu teknolojilerin öneminin artmasına neden olmuştur.

Zaman ve mekan farklarından kaynaklanan bariyerleri ortadan kaldırarak dünyanın entegre olmasına, farklı bir ifadeyle, dünyanın küresel bir köy niteliğine sahip olmasına yol açan bilgi ve iletişim teknolojilerinin; bilgiyi depolamak, işlemek ve dağıtmak için gerekli olan teknolojik altyapı ile birlikte, söz konusu bu teknolojilerin erişiminin ve kullanımının düzenlenmesinde gerekli olan ekonomik kurumları da içeren bütünleşik bir sistem şeklinde tanımlanması mümkündür (Wangwe, 2007: 1). Benzer şekilde oldukça geniş bir tanımlama yapan Torero ve Braun (2006) ise bilgi ve iletişim teknolojilerini, donanım, internet, ağ ve program hizmetlerinden oluşan bilgisayar endüstrisini, fotokopi, yazarkasa, hesap makinası gibi elektronik veri görüntüleme sistemlerini, sabit telefon ve cep telefonu ile telekonferans gibi iletişim ve ilgili hizmetler ile televizyon, radyo, video, dijital kamera, kompakt diskler, gibi görsel ve işitsel araçları kapsayan teknolojiler bütünü olarak adlandırmıştır (Torero ve Braun, 2006'dan aktaran Ngoma, ty: 6).

Genel anlamda, iletişim araçları yoluyla bilgiye erişim imkanı sağlayan teknolojiler olarak tanımlanabilen bilgi ve iletişim teknolojileri, ekonomik değişim ve dönüşümün yanı sıra, toplumsal dönüşümün de en önemli dinamiği durumuna gelmiştir. Bu teknolojilerdeki değişim sadece kendi alanıyla sınırlı kalmamakta, bütün sektörlerle de yansımaktadır. Sözü edilen dönüşümün etkileri üretim ve hizmet alanından başlayıp tüketim sürecinin içerisinde olan toplumsal yaşamda da kendini göstermekte (TMMOB, 2011), dolayısıyla insanların yaşamlarına, farklı bir deyişle sosyal sermayeye (social capital) pozitif katkı sağlamaktadır. Örneğin bilgi ve iletişim teknolojilerinin kamuda kullanılması, daha etkin ve şeffaf yapıya sahip bir kamu yönetimi anlayışını, üretim ve hizmet alanında kullanılması daha kaliteli ve yeni mal ve hizmetlerin daha düşük fiyatla üretimi ve satışını, işgücü piyasası çerçevesinde değerlendirildiğinde, yeni iş sahaları ve meslek dallarının ortaya çıkmasını, finans piyasası açısından değerlendirildiğinde, yatırımcılar için gerekli olan bilgilerin serbestçe dolaşımını, eğitim ve sağlık alanında ise yeni eğitim ve öğretim teknikleri uygulanması ve daha etkili tedavi yöntemleri geliştirilerek kaynakların en optimum şekilde kullanılmasını sağlamada önemli rol oynamaktadır. Bu şekilde, ekonominin her alanında yaygın bir kullanım alanına sahip olması ve kapsamlı etkiler yaratması açısından bilgi ve iletişim teknolojileri, büyüme ve kalkınma düzeylerini artırmak isteyen ülkeler tarafından stratejik öneme sahip bir faktör olarak kabul edilmekte ve bu yaklaşımdan hareketle ülkeler sahip oldukları bilgi ve iletişim teknolojileri hizmetlerinin kalitesi ile alt yapı olanaklarını geliştirmeye çabalamaktadırlar.

## 1.7. Bilgi ve İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Büyüme

Yeni ekonomide iktisadi verimliliğin artması, ülkelerin büyüme performanslarını olumlu yönde etkilemiş ve ülkelerin milli gelir düzeyleri önemli ölçüde artış kaydetmiştir (Yumuşak ve diğ., 2010: 132). En başta ABD olmak üzere, ekonomilerin gösterdikleri bu yüksek makro ekonomik performansın kaynaklarını araştırmaya yönelik, gerek makro ve gerekse de mikro düzeydeki çalışmalar, bilgi ve iletişim teknolojilerinde ortaya çıkan hızlı gelişmelerin elde edilen bu yüksek ekonomik büyüme ve milli gelir artışlarının arkasındaki en temel kaynak olduğuna yönelik güçlü kanıtlar ortaya koymuştur.

**Tablo 5: Gelişmiş (G-7) Ülkelerde GSYİH Değişimi, (1980-2010), (Milyar \$)**

Ülkeler	1980	1990	2000	2010	1990-2010 (Artış), (%)
Kanada	268	582	724	1574	117
Fransa	690	1244	1326	2560	105
Almanya	919	1714	1900	3309	93
İtalya	459	1133	1097	2051	81
Japonya	1070	3058	4667	5497	79
İngiltere	541	1012	1477	2246	121
ABD	2767	5750	9898	14582	153

Kaynak: World Development Indicators, 2011.

Tablo 5 incelendiğinde, yeni ekonominin ön plana çıktığı 1990'lı yıllardan itibaren gelişmiş ülkelerin GSYİH değerlerinin önemli oranlarda artış kaydettikleri gözlenmektedir. GSYİH'da meydana gelen artışlar hem miktar hem de yüzdesel olarak değerlendirildiğinde yeni ekonominin ortaya çıktığı ABD'nin diğer ülkelere oranla açık bir şekilde önde olduğu dikkat çekmektedir. Zira, Tablodan da takip edilebildiği üzere, 1980'de yaklaşık 2.8 trilyon dolar olarak gerçekleşen toplam GSYİH miktarı 2010 itibarıyla 14.5 trilyon dolar düzeyine yükselmiştir. Benzer şekilde, İngiltere ve Kanada başta olmak üzere, diğer bütün gelişmiş ülkelerin GSYİH'larında da aynı dönemde önemli oranda artış gerçekleşmiştir (Tablo 5).

Yeni ekonominin küresel ölçekte yayılımının etkisiyle bilgi ve iletişim teknolojileri gelişmekte olan ülkeler tarafından da hem ulusal hem uluslararası ekonomik faaliyetlerde yoğun olarak kullanılmaya başlanmış ve bunun sonucu olarak özellikle 2000'li yıllardan itibaren söz konusu teknolojilerin ekonomideki etkinliği bu ülkelerde de artış kaydetmiştir. Aşağıda verilen Tablo 6'da önde gelen bazı gelişmekte olan ülkelerin 1980-2010 dönemine ilişkin toplam milli gelir düzeylerindeki değişimler gösterilmektedir.

**Tablo 6: Gelişmekte Olan Ülkelerde GSYİH Değişimi, (1980-2010), (Milyar \$)**

Ülkeler	1980	1990	2000	2010	1990-2000 (Artış), (%)	2000-2010 (Artış), (%)
Türkiye	68	150	266	734	77	175
Arjantin	76	141	284	368	101	29
Brezilya	235	461	644	2087	39	224
Malezya	24	44	93	237	111	154
Çin	189	356	1198	5926	236	394
Endonezya	78	114	165	706	44	327
Mısır	22	43	99	218	130	120
Hindistan	183	317	460	1727	45	275

Kaynak: World Development Indicators, 2011.

Tablo 6 incelendiğinde ele alınan gelişmekte olan ülkelerin milli gelir düzeylerinde 1980-2010 döneminde ciddi oranda artışların gerçekleştiği, fakat söz konusu bu milli gelir artış hızının özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı gelişme kaydettiği ve ekonomik faaliyetlerde oldukça yoğun bir kullanım alanı bulmaya başladığı 2000’li yıllardan itibaren önemli oranda yükseldiği dikkat çekmektedir. Bakıldığında, ele alınan ülkelerden Mısır ve Arjantin haricindeki diğer ülkelerin toplam GSYİH miktarlarındaki artışın yüzdesel olarak 2000-2010 döneminde 1990-2000 dönemine kıyasla oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Gelişmiş ülkelerin, yukarıda da belirtildiği gibi 1990’lı yıllardan itibaren elde ettiği bu yüksek GSYİH artışlarına, farklı deyişle yüksek ekonomik büyüme oranlarına en büyük katkıyı ise yeni ekonominin ortaya çıkmasına neden olan bilgi ve iletişim teknolojilerinin sağladığı Tablo 7’deki bilgiler incelendiğinde açık bir şekilde anlaşılabilir. Petrol krizinin yaşandığı 1973 yılı sonrasında G-7 ülkelerinde ekonomik büyümenin kaynaklarına yönelik verilerin yer aldığı Tablo 7’ye göre, Kanada haricinde diğer tüm ülkelerde bilgi ve iletişim teknolojilerinin de içinde olduğu teknolojik gelişmeler faktörü, araştırılan dönemde kaydedilen ekonomik büyümenin en temel kaynağını oluşturmuştur (Tablo 7).

**Tablo 7: Gelişmiş (G-7) Ülkelerde Ekonomik Büyümenin Kaynakları (1973-), (%)**

Ülkeler	Fiziki Sermaye	Emek	Beşeri Sermaye	Petrol Fiyatları	Teknolojik Gelişmeler
Kanada	25	30	7	0	38
Fransa	26	-14	7	-3	85
Almanya	24	-17	7	-14	99
İtalya	23	-4	6	-16	90
Japonya	29	8	4	-21	80
İngiltere	26	-3	6	-3	74
ABD	13	34	5	-8	56

Kaynak: Boskin ve Lau, 2000: 30.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki katkısının daha spesifik bir şekilde gözlenebilmesi bakımından ise aşağıdaki tablo incelenebilir.

**Tablo 8: Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyüme Katkısı**

		Avusturalya	Kan.	Finl.	Fra.	Alm.	İta	Jap	İng.	ABD
Yıllık Ekonomik Büyüme Oranı (%)	1980-1985	3.39	2.66	2.80	1.48	1.13	1.54	3.31	2.59	3.35
	1985-1990	3.79	2.90	3.42	3.46	3.59	3.04	5.14	3.90	3.31
	1990-1995	3.37	1.79	-0.70	0.97	2.22	1.44	1.33	2.12	2.64
	1995-1999	4.72	4.09	5.62	2.60	1.73	1.93	1.10	3.48	4.43
	1995-2000	4.62	4.20	...	2.81	2.06	...	...	3.55	4.40
Bilgi ve İletişim Donanımı Katkısı (%)	1980-1985	0.22	0.28	0.14	0.11	0.09	0.11	0.08	0.10	0.36
	1985-1990	0.35	0.27	0.18	0.15	0.13	0.13	0.16	0.20	0.32
	1990-1995	0.31	0.21	0.00	0.11	0.16	0.10	0.14	0.13	0.29
	1995-1999	0.57	0.36	0.11	0.19	0.14	0.12	0.29	0.25	0.61
	1995-2000	0.56	0.38	...	0.19	0.15	...	...	0.25	0.62
Yazılımın Katkısı (%)	1980-1985	0.05	0.04	0.04	0.03	0.01	0.02	0.00	0.01	0.07
	1985-1990	0.16	0.09	0.08	0.05	0.03	0.06	0.02	0.03	0.11
	1990-1995	0.16	0.08	0.01	0.02	0.06	0.01	0.00	0.02	0.14
	1995-1999	0.21	0.11	0.09	0.08	0.07	0.04	0.00	0.03	0.25
	1995-2000	0.23	0.12	...	0.08	0.07	...	...	0.02	0.25
Toplam BİT Katkısı (%)	1980-2000	0.51	0.37	0.16	0.19	0.17	0.15	0.17	0.19	0.54
	1980-1985	0.27	0.32	0.18	0.14	0.10	0.13	0.09	0.12	0.44
	1985-1990	0.51	0.36	0.25	0.21	0.16	0.20	0.18	0.23	0.43
	1990-1995	0.47	0.28	0.01	0.13	0.22	0.10	0.14	0.15	0.43
	1995-1999	0.78	0.47	0.20	0.26	0.21	0.16	0.29	0.28	0.86
1995-2000	0.79	0.51	...	0.27	0.22	...	...	0.27	0.87	
Toplam Sermaye Hizmetlerin Katkısı (%)	1980-1985	1.63	1.45	0.68	0.69	0.58	0.72	1.01	0.70	1.25
	1985-1990	1.97	1.25	0.83	0.91	0.80	0.86	1.38	1.10	1.10
	1990-1995	1.35	0.72	0.03	0.73	0.99	0.62	1.33	0.74	0.97
	1995-1999	1.74	1.04	0.15	0.75	0.81	0.82	0.97	1.05	1.69
	1995-2000	1.73	1.09	...	0.78	0.83	...	...	1.04	1.71

Kaynak: Colecchia ve Schreyer, 2002: 166.

G-7 ülkelerinin de içerisinde yer aldığı OECD üyesi dokuz ülkede, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme olan katkısının araştırıldığı ve Colecchia ve Schreyer (2002) tarafından yapılan çalışma sonuçlarının yer aldığı Tablo 5'e bakıldığında, daha önce de ifade edildiği gibi, 1980-1990 dönemine kıyasla, yeni ekonominin ortaya çıktığı, diğer bir ifadeyle, bilgi ve iletişim teknolojilerinde önemli ilerlemelerin gerçekleştiği 1990-2000 döneminde, başta ABD ve Avusturalya da olmak üzere, ele alınan tüm ülkelerin ekonomik büyüme oranlarında artışların gerçekleştiği görülmektedir. Söz konusu bu büyüme oranları ABD ve Avusturya ekonomilerinde incelendiğinde, 1990'lı yılların ilk yarısında ABD'de %2.64, Avusturya'da ise, %3.37 olduğu, bununla birlikte, bilgi ve iletişim teknolojilerinin küresel ölçekteki yayılımının hızlı olduğu 1990'ların ikinci yarısında ise artış kaydederek

sırasıyla %4.40 ve %4.62 olarak gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Söz konusu teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki katkısı da benzer bir artış trendi sergileyerek ülkeden ülkeye değişmekle birlikte, 1990'ların ilk yarısında %0.01 ila %0.47 arasında, 1990'ların ikinci yarısı ve sonrasında ise yükselerek %0.16 ila % 0.87 arasında gerçekleşmiştir (Tablo 8).

**Tablo 9: Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Katkısı (2000-2009)**

Gelir Grubuna Göre Ülkeler	BİT 'lerin Büyümeye Katkısı (%)
Yüksek Gelirli (Gelişmiş) Ülkeler	0.086
Orta-Üstü Gelirli (Gelişmekte Olan) Ülkeler	0.047
Orta-Altı Gelirli (Gelişmekte Olan) Ülkeler	0.019
Düşük Gelirli (Az Gelişmiş) Ülkeler	0.002

Farhadi ve Fooladi, 2011; 121-125'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme katkısına ilişkin Farhadi ve Foladi tarafından yapılan çalışma sonuçlarının yer aldığı Tablo 9 incelendiğinde, ülkelerin gelir veya gelişmişlik düzeyine göre farklılık göstermekle birlikte söz konusu teknolojilerin ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönde katkı sağladığı gözlenmektedir. Buna göre, bilgi ve iletişim teknolojileri 2000-2009 döneminde yüksek gelirli gelişmiş ülkelerde ekonomik büyüme %0.08, orta-üstü ve orta-altı gelirli gelişmekte olan ülkelerde sırasıyla %0.04 ve %0.019 ve düşük gelire sahip az gelişmiş ülkelerde ise %0.002'lik bir katkı sağlamıştır.

### 1.7.1. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Büyümeyi Etkileme Kanalları

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki yukarıda belirtilen pozitif katkısı, Şekil 1'de de görüldüğü üzere, söz konusu teknolojilerin kullanımı, üretimi ve yatırımı olmak üzere üç farklı kanalla ortaya çıkmaktadır:

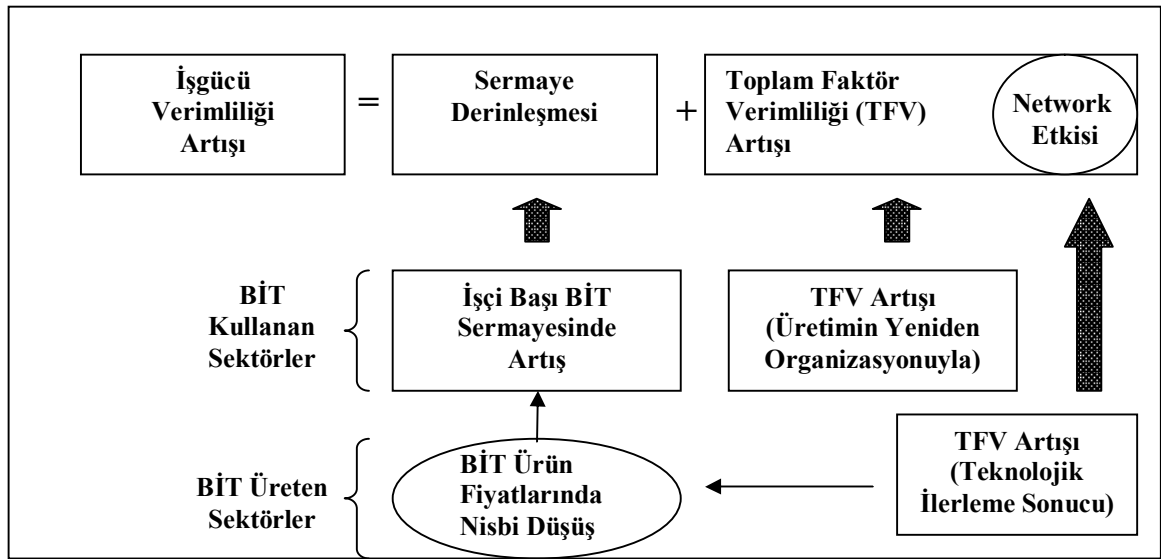
\* Bilgi ve iletişim teknolojilerinin, ekonomideki diğer mal ve hizmet üretiminde bir üretim girdisi olarak kullanılması üretimin yeniden organizasyonu (reorganization) yoluyla firmaların verimlilik ve karlılık oranlarında artış meydana getirerek ekonominin genelinde toplam faktör verimliliğini, dolayısı ile de işgücü verimliliğini artırmak yoluyla ekonomik büyümeyi teşvik etmektedir.

\* Bilgi ve iletişim teknolojileri mal ve hizmet üretimi; ekonomide yaratılan katma

değere, farklı bir deyişle ekonomideki toplam üretime önemli oranda direkt olarak bir katkı sağlamakta (Samimi ve Ledary, 2010: 3086a) ve bu teknolojilerin üretimi sonucu meydana gelen teknolojik gelişmeler, topla faktör verimliliğinde artışa yol açmaktadır.

\* Bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları; işçi (çalışan) başına düşen sermayenin artması şeklinde ifade edilen sermaye derinleşmesine (capital deepening) katkı sağlayarak işgücü verimliliğini yükseltmek suretiyle ekonomik büyümeyi artırmaktadır.

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



Kaynak: Zhen ve diğ, 2004: 4.

### 1.7.1.1. BİT Kullanımı ve Üretiminin Ekonomik Büyüme Katkısı

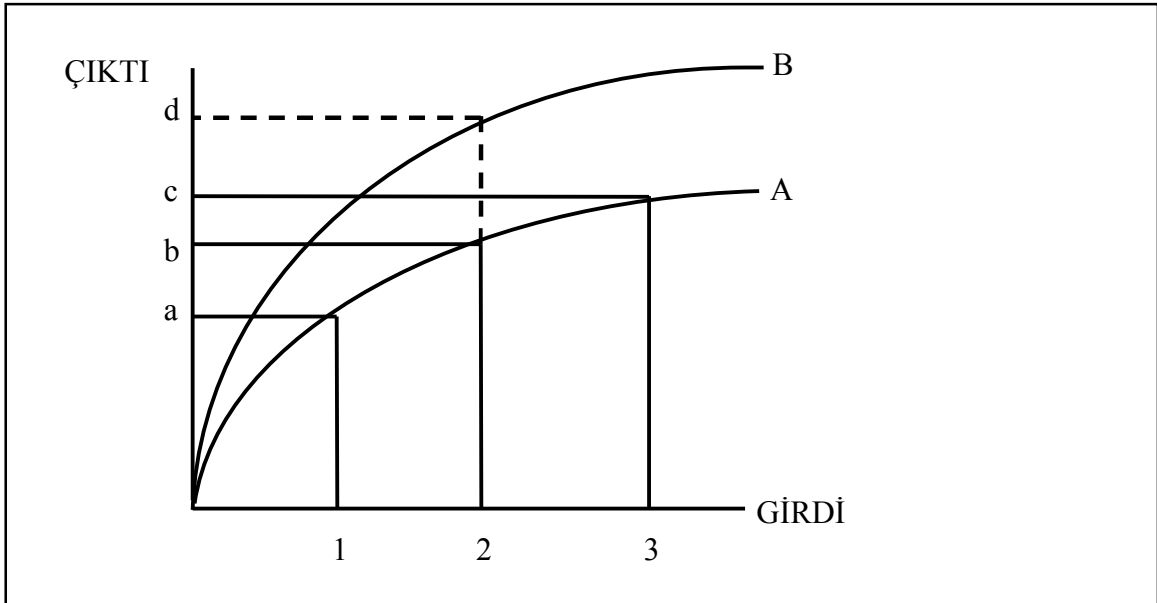
Basit tanımlama ile bir ekonominin daha fazla mal ve hizmet üretme yeteneğindeki artış şeklinde ifade edilen ekonomik büyüme, temelde daha gelişmiş teknolojilerle yönetim tekniklerinin uygulanmasının etkisiyle, sermaye ve işgücü gibi temel üretim faktörlerinin miktarında ve verimlilik düzeylerindeki artışlar sonucu gerçekleşmektedir. Bu yaklaşımdan hareketle, donanım, yazılım ve iletişim ekipmanları bileşiminden oluşan bilgi ve iletişim teknolojilerinin üretim sürecinde kullanımı, içerdiği teknolojik ürünler aracılığıyla, üretim için gerekli olan her türlü bilgi akışını hızlandırıp, malların daha kısa sürede ve daha düşük maliyetle üretilmesinin yanı sıra, hizmetlerin de daha etkin ve hızlı bir şekilde verilmesine imkan sağlayarak (Bongo, 2005: 1) ekonominin genelinde TFV'ni ve dolayısıyla da işgücü verimliliğini artırarak ekonomik büyümeyi hızlandırmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojileri



kullanımı aynı zamanda daha düşük işlem maliyetleri, daha yüksek bilgi işçileri verimliliği ve daha hızlı yenilik gibi üretim sektörlerinin etkinliğini artıran network etkileri yolu ile de büyümeye katkı sağlamaktadır (Moradi ve Kebryaee, 2009: 1).

BİT kullanımı, verimlilik artışı sağlamanın yanı sıra, ekonomideki fiziki ve beşeri sermaye birikimine katkıda bulunmak ve pozitif dışsallıklar yaratmak yoluyla da büyümeyi teşvik etmektedir. Şöyle ki, ekonomik faaliyetlerde yoğun BİT kullanımı, hem işgücünün niteliğini geliştirmekte hem de bu teknolojileri kullanan ve üreten diğer sektörlerde de ciddi oranda yatırım artışlarına yol açmaktadır. Bu durum ise ekonomik büyümenin önemli belirleyicilerinden olan beşeri ve fiziki sermaye birikimine ve dolayısıyla büyümeye pozitif yönde katkı sağlamaktadır. BİT kullanımından kaynaklanan pozitif dışsallıklar öncelikle firma düzeyinde ortaya çıkmakta sonrasında ekonominin geneline yayılmaktadır. Örneğin BİT'ler, internet yoluyla firmalara (işletmelere) dünya ölçeğindeki bilgi ağlarına ulaşma imkanı sunmakta ve bu şekilde dünyanın herhangi bir yerinde bulunan ya da yeni üretilen bilgi, herhangi bir zaman kaybı yaşanmadan dünyanın başka bir yerinde bulunan firmalara yayılmaktadır. Dışsallık olarak adlandırılan bu durum, üretim sürecinde gerekli olan bilginin firmalar tarafından elde edilebilmesine imkan sunmakta (Saygılı, 2003: 100) ve bu şekilde firmaların verimliliklerini olumlu etkileyerek büyümeyi hızlandırmaktadır.

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



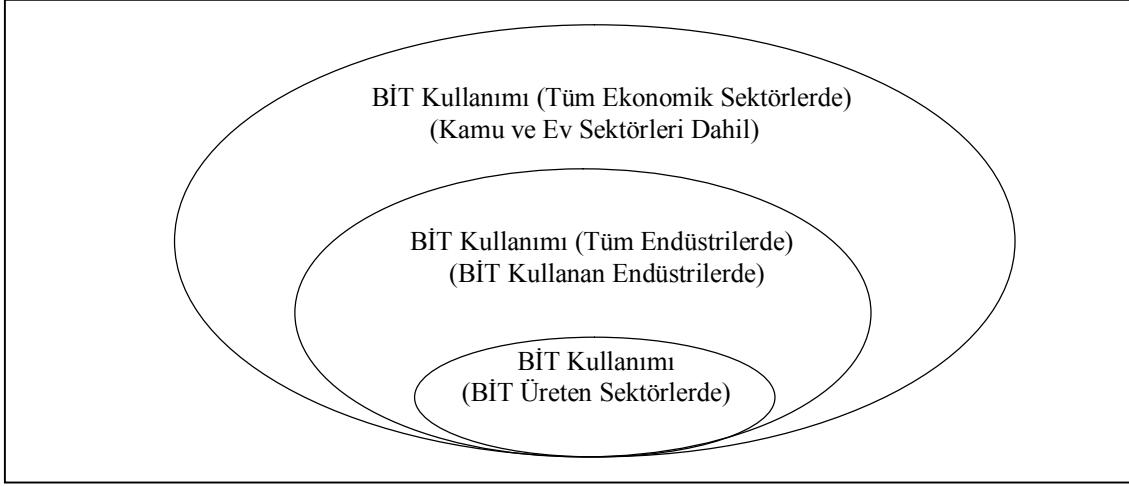
Kaynak:Abas, 2005: 10.

Şekil 2’de, teknolojik gelişmelerin (bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının), üretim girdilerinin verimlilik düzeylerini yükseltmek suretiyle çıktı düzeyini nasıl artırdığı gösterilmektedir. Buna göre, üretimde kullanılan girdi (örneğin işgücü miktarı) 1 birimden 2 birime çıkarıldığında çıktı miktarı da artarak  $a$ ’dan  $b$ ’ye çıkmaktadır. Girdi miktarı tekrar artırıldığında çıktı düzeyi de artarak  $b$ ’den  $c$ ’ye doğru hareket etmektedir. Fakat burada göze çarpan bir nokta, mevcut teknoloji kullanılarak gerçekleştirilen üretimde, ilave edilen herbir girdinin çıktı üzerindeki etkisi azalmaktadır. Yani miktarı arttıkça girdinin verimliliği azalmakta ve dolayısıyla çıktı seviyesi de azalarak artmaktadır. Ancak, bu aşamada, üretim yapılırken, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı ile elde edilebilecek teknolojik gelişme, hiçbir ilave girdiye gereksinim duyulmadan mevcut girdinin verimliliğini artırarak, üretim fonksiyonunu yukarıya doğru  $A$ ’dan  $B$ ’ye, çıktı miktarını da  $b$ ’den  $d$ ’ye çıkartmaktadır (Şekil 2).

BİT’lerin ekonomik büyüme üzerindeki katkısı ikinci olarak, BİT mal ve hizmet üretimi ile gerçekleşmektedir. BİT mal ve hizmetlerinin üretimi, hem talep ve verimlilik artışı, hem de hızlı teknolojik gelişmeler yoluyla ekonomik büyümeyi etkilemektedir. BİT’lerin, gerek ekonomik faaliyetlerde gerekse de hayatın her alanında oldukça yoğun bir şekilde kullanım alanına sahip olması, bu teknolojilere ilişkin yerel ve küresel talebin diğer mal ve hizmetlere kıyasla, oldukça hızlı artmasına yol açmaktadır (Wangwe, 2007: 14). Dolayısıyla, artan bu talebin karşılanabilmesi amacıyla söz konusu teknolojilere ilişkin mal ve hizmet üretiminin de artması, direkt olarak ekonomideki toplam üretimin, diğer deyişle, ekonomik büyümenin artmasına neden olmaktadır.

BİT mal ve hizmet üretimi, bu teknolojilerin kullanımında olduğu gibi, büyümeyi, hızlı teknolojik gelişmeler sonucu gerçekleşen verimlilik artışı yoluyla desteklemektedir. Fakat Şekil 3’ten görüleceği üzere, BİT kullanımı ekonomideki tüm endüstri ve sektörlerde (BİT üreten sektörlerde dahil olmak üzere) söz konusu iken, yani BİT kullanan sektörlerin ekonomi içinde sahip olduğu pay oldukça yüksek düzeyde iken BİT üreten sektörlerin payı nispeten daha düşük seviyededir. Bu nedenle, uzun dönemde, BİT üretiminin verimlilik ve büyümeye olan katkısı BİT kullanımından elde edilen katkıdan daha düşüktür (Ark ve diğ., 2003a: 58; Pohjola, 2002: 394; Karaaslan ve Çelebioğlu, 2005: 6).

### Şekil 3: Ekonomide BİT Kullanımı ve Üretimi



Kaynak: Abas, 2005: 4.

Bu durum, ABD ve Avrupa Birliği (AB) üyesi olan gelişmiş 9 ülkede, 1990-1998 döneminde kaydedilen ekonomik büyüme oranları ile BİT kullanan ve üreten endüstrilerin söz konusu büyüme oranlarına ne düzeyde katkı sağladıklarına ilişkin bir takım bilgilerin verildiği aşağıdaki tablo incelendiğinde açıkça gözlenmektedir. Tablodan da görülebileceği gibi, incelenen dönemde BİT'ler, ülkeden ülkeye değişmekle birlikte, başta ABD olmak üzere bütün ülkelerin ekonomik büyümelerine önemli oranlarda katkı sağlamışlardır. Şöyle ki, Japonya, Almanya, İtalya ve İngiltere ekonomisinde incelenen dönemdeki büyümenin hemen hemen yarısı BİT kaynaklı olarak gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, Finlandiya ve Fransa haricindeki ülkelerde ekonomik büyümeye katkısı bakımından BİT kullanımının, üretimine oranla daha fazla etkiye sahip olduğu görülmektedir (Tablo 10).

**Tablo 10: BİT'lerin GSYİH Büyümesine Katkısı, 1990-1998, (%)**

Ülkeler	Reel GSYİH Büyümesi	BİT Endüstrilerinin Katkısı		
		Toplam	BİT Kullanan	BİT Üreten
<b>Kanada</b>	2.1	0.8	0.6	0.2
<b>Danimarka</b>	1.8	0.5	0.3	0.2
<b>Finlandiya</b>	1.6	0.7	0.0	0.7
<b>Fransa</b>	1.3	0.5	0.2	0.3
<b>Almanya</b>	1.1	0.5	0.4	0.1
<b>İtalya</b>	1.4	0.7	0.5	0.2
<b>Japonya</b>	1.4	0.8	0.5	0.3
<b>Hollanda</b>	2.5	1.0	0.7	0.3
<b>İngiltere</b>	2.1	1.0	0.6	0.4
<b>ABD</b>	3.2	1.4	0.9	0.5

Kaynak: Ark 2001'den aktaran IMF, 2001: 116.

Tablo 11’de, AB üyesi olan ülkeler ile ABD’de, BİT mal ve hizmet üretiminin TFV artışındaki katkısına ilişkin istatistiksel bir takım veriler yer almaktadır. Bu şekilde, BİT üretiminin verimlilik artışı yoluyla ekonomik büyümeyi artırdığının daha rahat anlaşılması mümkündür. Tablo’11 incelendiğinde, hem kullanım hem de üretim bakımından BİT’lerin hızlı gelişim gösterdiği 1995 ve sonrası dönemde, BİT üretiminin, TFV’ne olan katkısının İsveç haricindeki bütün ülkelerde arttığı görülmektedir. Bu katkı, 3.02’lik puanla en çok İrlanda’da, ikinci olarak 0.43 ile ABD’de gerçekleşmiştir. Şöyle ki, İrlanda’da gerçekleşen % 4.27’lik TFV artışının %71’lik kısmı, ABD’de gerçekleşen % 1.21’lik TFV artışının ise % 36’lık kısmı BİT üretiminden kaynaklanmıştır. Son olarak, ülke bazında karşılaştırma yapıldığında, TFV’deki artış bakımından ABD’nin orta sıralarda yer aldığı gözükmele birlikte, bu oran AB ortalaması baz alınarak değerlendirildiğinde, ABD’nin, AB’ye kıyasla yaklaşık iki katı (%1.21) oranında bir verimlilik artış hızına sahip olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 11).

**Tablo 11: BİT üretiminin Yıllık Ortalama TFV Artışına Katkısı, 1990-2000**

Ülkeler	TFV Artışı (%)		BİT Üretiminin TFV’ne katkısı (puan)		BİT Üretiminin TFV’ne Katkısı (%)	
	1990-1995	1995-2000	1990-1995	1995-2000	1990-1995	1995-2000
Avusturya	0.44	1.63	0.08	0.10	18	6
Danimarka	1.61	0.72	0.05	0.06	3	9
Finlandiya	1.23	3.18	0.16	0.17	13	5
Fransa	0.06	0.70	0.17	0.22	277	32
Almanya	1.36	0.91	0.14	0.16	10	18
İrlanda	2.96	4.27	1.17	3.02	39	71
İtalya	1.62	0.25	0.13	0.15	8	61
Hollanda	0.43	0.21	0.07	0.10	15	49
Portekiz	1.36	0.92	0.02	0.03	2	3
İspanya	0.98	-0.14	0.09	0.12	9	-87
İsveç	1.00	0.96	0.14	0.09	14	10
İngiltere	1.41	0.49	0.21	0.32	15	65
AB (Ort.)	1.12	0.62	0.14	0.19	12	31
ABD	0.61	1.21	0.25	0.43	41	36

Kaynak: Ark ve diğ, 2002: 57.

### 1.7.1.2. BİT Yatırımlarının Ekonomik Büyümeye Katkısı

BİT yatırımlarının verimlilik ve büyüme üzerindeki pozitif etkisi en genel anlamda işçi başına düşen BİT sermayesindeki artışla (sermaye derinleşmesi) açıklanmaktadır. Buradaki etki sanayi devrimi ile yaşanan verimlilik artışına benzemektedir. Nasıl ki, sanayi

devriminin sonucunda üretimde kullanılan emek-sermaye dengesi, sermaye lehine değişim göstererek verimliliği artırmış ise, burada da BİT yatırımlarının, farklı bir ifadeyle, BİT sermayesinin artması, işgücünün verimliliğini yükselterek mevcut işgücü seviyesinde daha fazla katma değer yaratılmasına yol açmakta ve bu da direkt olarak ekonomik büyümeyi artırmaktadır (DPT, 2006: 4). Bununla birlikte, BİT yatırımlarının sonucunda gerçekleşen sermaye derinleşmesinin, üretim süreci, dolayısıyla ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkisi belirli bir gecikme ile ortaya çıkmaktadır. Bunun nedeni, mevcut teknolojinin, fiziki alt yapının ve işgücünün, yeni sermaye araçlarına (yeni teknolojilere) adaptasyonunun belirli bir zamanı gerektirmesidir (EUROPEAN COMMISSION, 2006: 2).

BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, toplam üretim fonksiyonu yardımı ile de gösterilebilir ( Piatowski, 2003: 3-4 ; Karaaslan ve Çelebioğlu, 2005: 5-8 ; Samimi ve Ledary, 2010a: 3086-3087):

$$Y_t = Y(Y_t^{BIT}, Y_t^0) = A_t F(C_t, K_t, L_t) \quad (1)$$

Neoklasik tipi toplam üretim fonksiyonunda  $t$ ; zamanı,  $Y$ ; toplam katma değeri (toplam GSYİH) göstermekte ve diğer üretim ( $Y^0$ ) ile BİT mal ve hizmetlerinin ( $Y^{BIT}$ ) toplamından oluşmaktadır. Çıktılar ( $Y_t$ ); BİT sermaye birikimi ( $C_t$ ), BİT dışı sermaye birikimi ( $K_t$ ) yani fiziki sermaye birikimi ve işgücü ( $L_t$ ) girdilerinin bir fonksiyonudur. Eşitlikte, TFV, Hicks nötr durumda veya  $A_t$  parametresi ile birlikte, çıktı seviyesini artırıcı formda verilmektedir. İlave olarak, neoklasik yaklaşımda, üretimde ölçeğe göre sabit getiri olduğu ve üretim faktörlerine, marjinal verimlilikleri üzerinden ödeme yapıldığı varsayımı dikkate alındığında, yukarıdaki 1 numaralı eşitlik aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$\overset{v}{Y} = w_{BIT} \overset{v}{Y}^{BIT} + w_0 \overset{v}{Y}^0 = v_{BIT} \overset{v}{C}_t + v_0 \overset{v}{K}_t + v_L \overset{v}{L}_t + \overset{v}{A} \quad (2)$$

(2) numaralı eşitlikte ( $v$ ) sembolü, değişim oranını,  $t$ ; zamanı göstermektedir.  $w_{BIT}$  ve  $w_0$  ağırlıkları, BİT ile diğer üretimin nominal çıktındaki payını ifade etmektedir ve bu ağırlıkların toplamı bire eşittir. Aynı şekilde, BİT sermayesinin nominal payını gösteren  $v_{BIT}$  ile BİT dışı sermayenin nominal payını gösteren  $v_0$  ve işgücünün nominal payını ifade eden  $v_L$  ağırlıklarının toplamı da bire eşittir. Çalışılan saat  $H_t$  ile işgücü verimliliği de  $Y_t/H_t$

ile ifade edilecek olunursa BİT yatırımlarının işgücü verimliliğine olan katkısı (2) numaralı eşitlik yeniden düzenlenerek ölçülebilir:

Çalışılan saat başına çıktının hesaplanabilmesi bakımından (2) numaralı eşitliğin her iki tarafında yer alan tüm değişkenler çalışılan saate ( $H_t$ ) bölünür:

$$\frac{\dot{Y}}{H} = v_{BIT} \left( \frac{\dot{C}_t}{H} \right) + v_0 \left( \frac{\dot{K}_t}{H} \right) + v_L \left( \frac{\dot{L}}{H} \right) + \dot{A} \quad (3)$$

Daha sonra her iki tarafın logaritması alınır ve logaritmanın;  $[\log_a(m/n) = \log_a m - \log_a n]$  özelliğinden hareketle (3) numaralı eşitlik aşağıdaki eşitliğe dönüşür:

$$\dot{Y} - \dot{H} = v_{BIT} (\dot{C}_t - \dot{H}) + v_0 (\dot{K}_t - \dot{H}) + v_L (\dot{L} - \dot{H}) + \dot{A} \quad (4)$$

(4) numaralı eşitlikten görüleceği üzere, işgücü verimliliğinin; çalışılan saat başına (işçi başına) BİT sermayesindeki artış, farklı bir ifadeyle, BİT sermayesinin derinleşmesi ( $\dot{C}_t - \dot{H}$ ), BİT dışı sermayenin derinleşmesi ( $\dot{K}_t - \dot{H}$ ), işgücünün büyüme oranı ve çalışılan saat arasındaki fark olarak tanımlanan işgücü kalitesindeki ilerlemeler ( $\dot{L} - \dot{H}$ ) ile TFV ( $\dot{A}$ ) olmak üzere dört kaynağı vardır.

**Tablo 12: İşgücü Verimliliğine Katkı Sağlayan Faktörler (1995-2004)**

Ülkeler	Ortalama İşgücü Verimliliği	Sermaye Derinleşmesi	BİT Sermaye Derinleşmesi	BİT Dışı Sermaye Derinleşmesi	Toplam Faktör Verimliliği
ABD	2.5	1.1	0.8	0.3	1.4
AB	1.5	0.8	0.5	0.4	0.6
Danimarka	1.8	1.5	0.7	0.8	0.3
Finlandiya	3.1	0.4	0.6	-0.2	2.7
Fransa	2.1	1.1	0.3	0.8	1.0
İtalya	0.5	0.9	0.4	0.5	-0.4
Hollanda	0.8	0.4	0.4	0.0	0.4
Portekiz	1.6	1.2	0.5	0.7	0.4
İspanya	0.0	0.4	0.3	0.1	-0.4
İngiltere	2.1	0.9	0.6	0.2	1.3

Kaynak: EUROPEAN COMMISSION, 2006: 8.

Tablo 12’de, gelişmiş ve gelişmekte olan bazı ülkelerde ortalama işgücü verimlilik artış hızı ile söz konusu bu artış hızına hangi faktörlerin ne oranda katkı sağladığına ilişkin bir takım bilgiler verilmektedir. 1995-2004 dönemi ele alınarak yapılan tahmin sonuçlarına bakıldığında, İspanya haricindeki ülkelerin tümünde pozitif olan ortalama işgücü verimlilik artış hızına en fazla katkıyı, toplam faktör verimliliği ve ardından sermaye derinleşmesinin sağladığı gözlenmektedir. Bununla birlikte, işgücü verimlilik artışına önemli oranda katkı sunan sermaye derinleşmesi ise ağırlıklı olarak, BİT sermayesi (yatırımları) yoluyla ortaya çıkmaktadır. Örneğin, söz konusu bilgiler ABD için ele alındığında, fiziki sermaye olarak da ifade edilebilecek diğer sermaye sermaye derinleşmesine %0.3 oranında katkı sağlarken donanım, yazılım ve iletişim ekipmanlarından oluşan BİT sermayesi ise ortalama %0.8’lik katkı sağlamaktadır. Bu bulgular, BİT yatırımlarının işgücü verimliliği yoluyla ekonomik büyümeye katkı sunan en önemli kaynaklarından biri olduğunu göstermektedir (Tablo 12). Zira, söz konusu bu durum aşağıda verilen Tablo 13’deki bilgiler ile de desteklenmektedir.

**Tablo 13: BİT Yatırımlarının Ekonomik Büyümeye Katkısı, (%), (2000-2009)**

Ülkeler	Ekonomik Büyüme	BİT Yatırımları	BİT Dışı Yatırımlar	İşgücü	Toplam Faktör Verimliliği
<b>ABD</b>	1.51	0.45	0.25	-0.35	1.16
<b>Danimarka</b>	1.59	0.62	0.34	0.49	0.14
<b>Finlandiya</b>	1.57	0.23	0.20	0.20	0.97
<b>Fransa</b>	1.14	0.32	0.34	0.22	0.26
<b>Hollanda</b>	1.95	0.43	0.19	0.77	0.55
<b>Portekiz</b>	0.80	0.30	0.36	0.10	0.03
<b>İngiltere</b>	2.53	0.51	0.33	0.44	1.25
<b>Belçika</b>	1.52	0.49	0.07	0.46	0.48
<b>İsviçre</b>	1.50	0.37	0.26	0.65	0.22
<b>Almanya</b>	0.54	0.19	0.17	-0.24	0.43

Kaynak: OECD Productivity Database, 2011. (OECD Key ICT Indicators).

Tablo 13’deki bilgilerden de takip edilebileceği gibi ele alınan ülkelerde 2000-2009 döneminde gerçekleşen ortalama ekonomik büyümeye en fazla toplam faktör verimliliği ile bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımları katkı sağlamıştır. Örneğin bakıldığında, Fransa ve Portekiz haricindeki diğer bütün ülkelerde BİT yatırımlarının büyüme üzerindeki etkisinin, gerçekleştirilen diğer sermaye yatırımlarına kıyasla daha yüksek olduğu görülebilmektedir. Yine benzer şekilde, söz konusu teknoloji yatırımları, Danimarka, Fransa, Portekiz, İsviçre

ve Belçika ekonomilerinde ortalama büyümeye, toplam faktör verimliliğinden daha yüksek oranda bir katkı sunmuştur. Bu sonuçlar, sürdürülebilir bir büyümenin sağlanmasında BİT yatırımlarının önemli bir belirleyici faktör olduğunu açıkça ortaya koymaktadır (Tablo 13).

### **1.7.2. BİT'lerin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkili Olamamasının veya Az Etkiye Sahip Olmasının Nedenleri**

BİT'ler, ekonomik büyüme üzerinde her ülkede aynı etkiyi gösterememekte, bir takım faktörlere ve ülkelerin gelişmişlik seviyelerine bağlı olarak etkisiz olabilmektedirler. BİT'lerin makro ekonomik anlamda verimlilik artışı yoluyla büyümeyi etkileyememesinin ya da az etkilemesinin başlıca nedeni, çoğu ülkenin henüz yeterli miktarlarda BİT yatırımı yapmamasıdır. Özellikle, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin içerisinde yer aldığı bu gruptaki ülkeler, önemli miktarlarda yatırım yapmış olsalar dahi, söz konusu bu yatırımları fiziksel alt yapı ve beşeri sermaye yatırımları (eğitim-sağlık) gibi tamamlayıcı yatırımlarla (complementary investments) desteklemedikçe, BİT'lerden verimlilik kazançları, farklı bir ifadeyle, maksimum fayda elde edememektedirler. Çünkü, teknoloji tek başına büyümeye katkı sağlayamamakta sadece fırsatlar sunmaktadır (Pohjola, 2002: 392-394; AT&T ve OXFORD ECONOMICS, ty, 9).

BİT'lerin ekonomik büyüme üzerindeki etki düzeyi ile yakın ilişkili olan en önemli bir diğer faktör ise ülkelerin dışa açıklık düzeyleridir. Çünkü dış ticaret, bir ülkenin verimli ve gelişmiş teknolojilere sahip olmasına imkan vererek uzmanlaşmayı sağlamakta, böylece TFV'ni artırarak, söz konusu ülkenin rekabet gücü ile ekonomik büyümesini artırmaktadır. Ayrıca, BİT'lerin yaygınlaşması ile birlikte, istihdam talebinde, vasıfsız işgücünden vasıflı işgücüne doğru kaymanın gerçekleştiği ve vasıflı işgücünde firmaların yeni teknolojilere adapte olma kapasitelerini olumlu etkileyerek verimliliklerini artırdıkları düşünüldüğünde, uluslararası piyasalara ilişkin katı uygulamalar işgücü niteliğinin gelişimini, dolayısıyla da uzmanlaşmayı olumsuz etkileyerek küresel rekabet gücünü zayıflatmaktadır. Bu durum ise, BİT'lerin verimlilik ve ekonomik büyüme üzerindeki yerel ve uluslararası taşmalar sonucu ortaya çıkan küresel kazanımların etkisini azaltmaktadır (Venturini, 2007: 21). Dolayısıyla, küresel rekabet gücünü arttırmaya, uluslararası ticaret önündeki engelleri kaldırmaya ve işgücü piyasasının esnekliğini sağlamaya yönelik politikaların uygulanmaması, BİT'lerin büyüme üzerindeki etkilerinin sınırlı bir düzeyde gerçekleşmesine neden olmaktadır.



BİT'lerin ekonomik büyüme üzerinde etkisiz olmasının diğer bir nedeni olarak ise oldukça tartışmalı bir açıklama olmakla birlikte, söz konusu bu teknolojilerin verimlilik ve ekonomik büyümeye katkısının tahmin edilmesinde sıklıkla kullanılan Neoklasik teorinin yetersizliği gösterilmektedir. Bu bakış açısına göre Neoklasik teori, yeni ekonominin veya BİT devriminin en temel yönlerini (etkilerini) açıklamakta yetersiz kalmaktadır (Pohjola, 2002: 392).

### **1.7.3. BİT'lerin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Olumsuz Etkileri**

Çeşitli fırsatlar ortaya koyan yaratıcı bir süreç olarak tanımlanan teknolojik gelişme bir yandan verimlilik artışı sağlayarak ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilerken, diğer yandan, bazı sonuçları itibariyle büyüme üzerinde olumsuz etkiler de oluşturabilmektedir. Teknolojik gelişmeden kaynaklanan bu olumsuz etkiler genel olarak, istihdam, yakınsama (convergence), gelir dağılımı ve çevre kirliliği çerçevesinde ele alınmakta ve genel olarak gelişmekte olan ülkelerde gözlenmektedir. Ekonomik büyüme üzerinde olduğu ifade edilen BİT kaynaklı söz konusu olumsuz etkiler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

\* *BİT'lerin istihdam kanalı ile ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemesi:* Daha önce de kısmen değinildiği gibi BİT'lerin gelişip yaygınlaşması ile birlikte, özel becerilere sahip nitelikli işgücü, diğer bir deyişle yüksek vasıflı işgücü talebi artarken, düşük vasıflı işgücü talebi ise azalmaktadır. Bu durum ise işgücü piyasasının yapısında önemli bazı değişimlere yol açmakta ve yüksek vasıflı işgücünün (high-skilled labour), düşük vasıflı işgücü yerine ikame edilmesini beraberinde getirmektedir. BİT'ler de dahil olmak üzere, genel anlamda teknolojik gelişmelerin (değişmelerin) bir sonucu olan ve beceri-yanlı etki (skilled-biased effect) şeklinde tanımlanan bu süreç toplam istihdam içerisinde vasıfsız işgücünün ağırlıkta olduğu gelişmekte olan ülkelerde işsizlik artışına yol açarak ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyebilmektedir (Nour, 2002: 1).

\* *BİT'lerin yakınsama yoluyla ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemesi:* BİT'ler, gelişmiş ülkelerin yeni uluslararası piyasalara açılımını kolaylaştırarak bu ülkelerin küresel ekonomideki hakimiyetlerini artıran bir takım karşılaştırmalı üstünlükler oluşturmaktadır. Bu üstünlükler, gelişmiş ülkelere ciddi düzeyde rekabet avantajları sağlayarak gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelerle hem uluslar arası hem de yerel piyasalardaki rekabetini

güçleştirmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkeler yakalamasını geciktiren veya imkansız hale getiren bu süreç sonucunda söz konusu ülkeler arasında zaten var olan ayrım (gelişmişlik farkı) daha da artmaktadır (Nour, 2002: 1-2).

*\*BİT'lerin gelir dağılımı eşitsizliği yoluyla ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemesi:* BİT'ler gelir dağılımı eşitsizliğini artırmak suretiyle de büyüme üzerinde olumsuz etkilerde bulunabilmektedir. Şöyle ki, düşük gelir seviyesine sahip gelişmekte olan ülkeler, kaynak yetersizliği nedeniyle, BİT'lerden maksimum düzeyde yararlanılabilmesi açısından gerekli olan ve oldukça pahalı olabilen bazı araç ve gereçleri temin edememekte iken, gelir seviyesi yüksek olan gelişmiş ülkeler bu faktörler bakımından yeterli donanım ve altyapıya sahiptirler. Dolayısıyla, gelişmiş ülkelerde gerçekleşen hızlı BİT birikimi, dünyadaki her ülkenin BİT'lerden aynı oranda yararlanamaması olarak tanımlanan ve gelişmekte olan ülkeler ile gelişmiş ülkeler arasında hali hazırda var olan dijital bölünmenin (digital divide) genişlemesine neden olarak, düşük gelirli gelişmekte olan ülkelerin daha da fakirleşmesine yol açabilmektedir (Guetat ve Drine, 2007: 2-3; Nour, 2010: 4).

*\* BİT'lerin çevre kirliliğini artırarak büyümeyi olumsuz etkilemesi:*BİT'lerin büyüme üzerindeki diğer bir olumsuz etkisi de çevre kirliliği (environmental pollution) yoluyla ortaya çıkmaktadır. Bilindiği gibi, ekonomik faaliyetlerde BİT kullanımı ile üretim sürecinin etkinliği artmaktadır. Bu etkinlik artışı, beraberinde üretim maliyetinin düşmesini ve böylece de bu teknolojilere ilişkin ürünlere yoğun talep artışını getirmektedir. Fakat, ekonomik faaliyetlerin doğal kaynaklar kullanılarak gerçekleştirildiği dikkate alındığında, bu teknolojilerdeki gelişmeler ve artan üretim, hem enerji tüketiminde artışın, hem de ekonomik ömrünü tamamlayan eski teknolojik ürünlerin, diğer ifadeyle teknolojik atıkların (çöplerin) ortaya çıkmasına yol açmaktadır (Breitenbach ve diğerleri, 2005: 9). Dolayısıyla BİT'ler, büyümeyi artırırken çevre kirliliğini beraberinde getirmektedir. Bunun sonucunda, çevre kirliliğindeki artış, insan sağlığını olumsuz etkileyerek işgücü verimliliğinde düşüşe ve dolayısıyla ekonomik büyümenin azalmasına neden olabilmektedir<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> BİT'lerin, ekonomik büyümeyi olumlu etkilemekle birlikte, çevre kirliliği yaratmak suretiyle uzun dönemde olumsuz etkilemesi, literatürde, geri tepme etkisi (rebound effect) olarak adlandırılmaktadır.

## 1.8. BİT'lere İlişkin İstatistiksel Göstergeler

Çalışmanın bu kısmında, ilgili literatürde yaygın bir şekilde kullanılan çeşitli BİT göstergelerine ait (internet ve kişisel bilgisayar kullanıcı sayısı, cep telefonu ve sabit hat abone sayısı ve penetrasyon oranı ile BİT'lerin dış ticaret içindeki payı) istatistiki bir takım veriler incelenmektedir. Bu inceleme, önde gelen gelişmiş ülkeler ile Türkiye'nin'de içinde yer aldığı belli başlı gelişmekte olan ülke örneklerinde yapılmıştır. Böylece, hem BİT'lere ilişkin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında karşılaştırmanın yapılabilmesi, hem de Türkiye'nin bu alandaki konumunun gözlenebilmesi amaçlanmıştır. İlgili göstergelere ait veriler, ülkelerin sahip oldukları nüfus sayılarındaki farklılıkların yanlış yorumlara neden olmasının engellenmesi bakımından 100 kişi başına değerler olarak gösterilmiştir.

**Tablo 14: İnternet Kullanıcı Sayısı (100 Kişi Başına)**

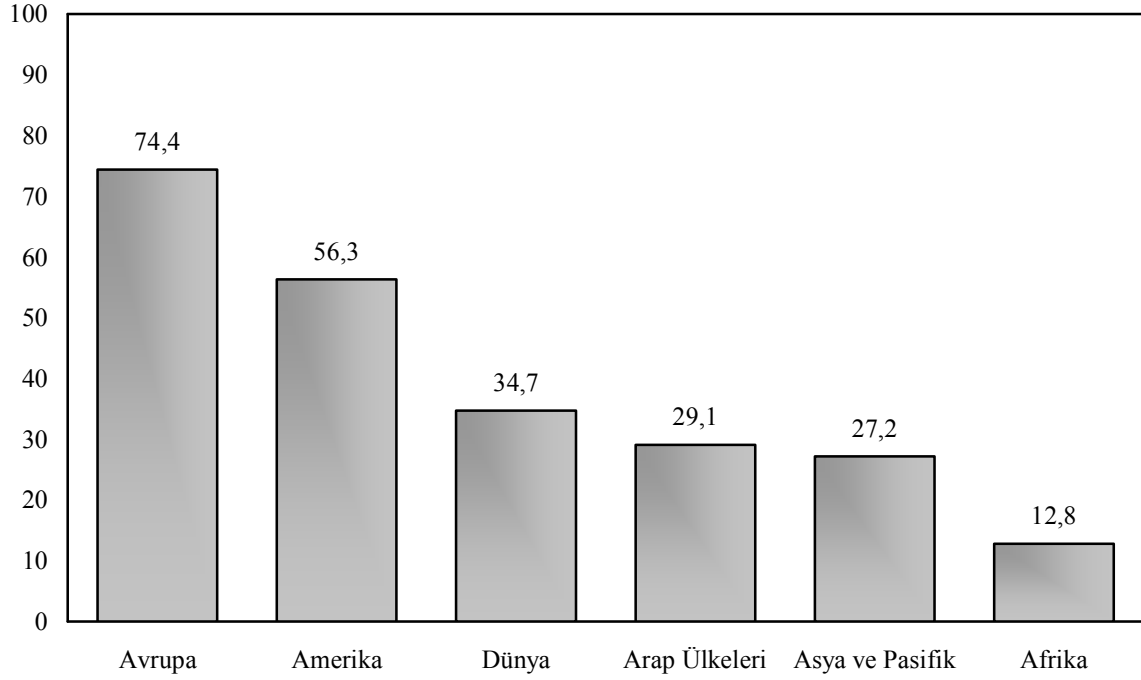
Gelişmiş Ülkeler	1990	1995	2000	2005	2010
ABD	0.80	9.38	43.94	69.57	79.34
İngiltere	0.08	1.90	26.82	69.62	84.75
Fransa	0.05	1.60	13.92	41.51	77.51
Almanya	0.12	1.84	30.16	68.65	82.45
İtalya	0.02	0.53	23.18	35.38	53.73
Japonya	0.02	1.59	29.95	66.75	79.42
Güney Kore	0.02	0.81	40.50	71.04	82.51
Finlandiya	0.40	13.90	37.23	74.45	86.90
Kanada	0.36	4.16	42.15	67.90	81.37
İsviçre	0.59	3.55	47.88	68.26	82.17
<b>Ort.</b>	<b>0.25</b>	<b>3.92</b>	<b>33.58</b>	<b>63.34</b>	<b>79.01</b>
Gelişmekte Olan Ülkeler	1990	1995	2000	2005	2010
Türkiye	0	0.08	3.93	16.14	39.82
Yunanistan	0	0.75	9.15	24.40	44.55
Malta	0	0.22	13.07	41.11	63.54
Mısır	0	0.03	0.66	12.16	26.74
Brezilya	0	0.10	2.86	21.03	40.65
Malezya	0	0.14	21.25	47.75	55.30
Çin	0	0.004	1.78	8.58	34.37
Güney Afrika	0	0.71	5.45	7.62	12.33
Tunus	0	0.01	2.72	9.51	36.56
İran	0	0.004	0.95	17.63	38.88
<b>Ort.</b>	<b>0</b>	<b>0.20</b>	<b>6.20</b>	<b>20.59</b>	<b>39.27</b>

Kaynak: World Development Indicators, 2011.

Tablo 14'de, zaman ve tasarruf sağlamak suretiyle günümüzde bilgiye erişimin en temel kaynağı haline gelen ve yeni ekonominin itici unsuru olan BİT'ler içerisinde önemli bir yere sahip olan internet kullanımına ilişkin bilgiler verilmektedir. Tablo incelendiğinde,

internet kullanıcı sayıları bakımından, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında önemli oranda fark olduğu gözlenmektedir. Örneğin, ortalamalardan hareketle bakıldığında, 1995 yılında gelişmiş ülkelerde her 100 kişi başına düşen internet kullanımı 3.92'iken, BİT'lerin gelişmesi paralelinde bu oran, 2010'da 79.01'e çıkmıştır. Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkelerde ise 1995 yılında 0.20 gibi oldukça düşük bir seviyede olan internet kullanımı, bu ülkelerde BİT'lere yönelik altyapının oluşturulmaya başlandığı 2000'li yıllardan itibaren hızlı artış kaydederek 2010 itibariyle 39.27'ye çıkmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde bu durum, internet kullanımı ile ülkelerin gelişmişlik düzeyleri arasında yakın bir ilişkinin söz konusu olduğunu göstermektedir (Tablo 14).

**Grafik 1: İnternet Kullanıcı Sayısı (2011), (100 Kişi Başına)**



Kaynak: <http://www.itu.int/ITU-D/ict/definitions/regions/index.html>

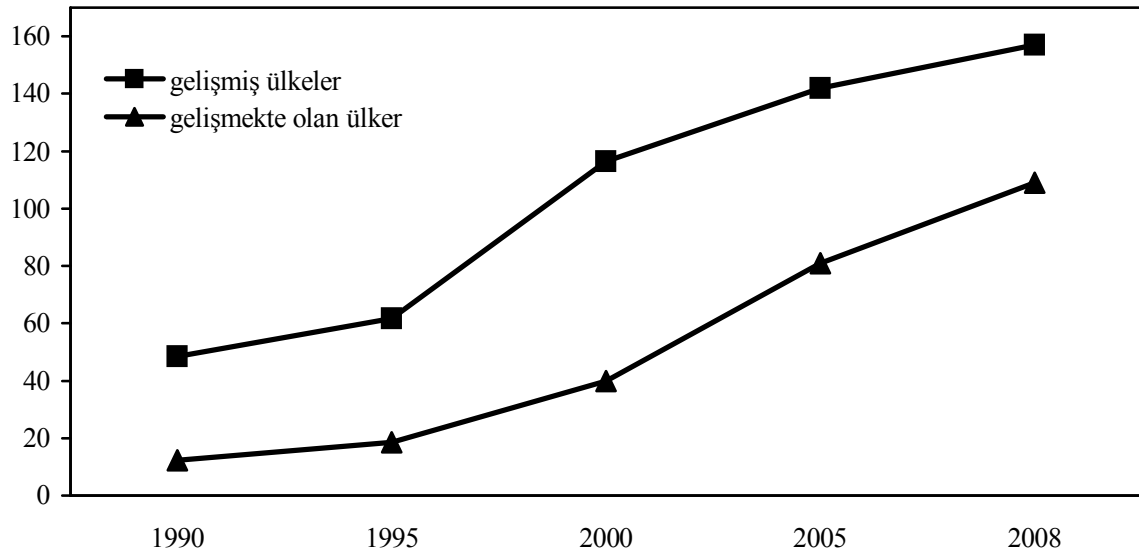
Grafik 1'de, internet kullanıcı sayısına ilişkin istatistikler kıta ayrımı çerçevesinde gösterilmektedir. Grafik incelendiğinde, en yoğun internet kullanımının, gelişmiş ülkelerin ağırlıkta olduğu Avrupa kıtasında mevcut olduğu ve bu oranın, az gelişmiş ülkelerin yer aldığı Afrika kıtasına doğru hareket edildikçe azaldığı görülmektedir. Bakıldığında Avrupa kıtasındaki internet kullanıcılarının sayısı, 74.4 ile dünya ortalaması olan 34.7'nin yaklaşık iki katı üzerindeyken, Afrika'daki internet kullanıcı sayısı ise 12.8 ile dünya ortalamasının yaklaşık iki katı altındadır.

**Tablo 15: Sabit ve Cep Telefonu Abone Sayısı (100 Kişi Başına)**

<b>Gelişmiş Ülkeler</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>
ABD	56.64	72.64	107.02	131.33	139.83
İngiltere	46.26	60.58	133.60	165.28	180.04
Fransa	50.00	58.26	107.04	134.37	149.29
Almanya	40.48	56.00	119.72	162.56	191.11
İtalya	39.87	50.60	121.86	164.74	186.50
Japonya	44.84	58.99	101.47	120.95	124.37
Güney Kore	31.16	44.88	112.06	129.31	137.70
Finlandiya	58.72	75.35	127.07	140.87	159.60
Kanada	57.14	68.67	96.09	108.83	121.11
İsviçre	60.60	69.98	137.44	161.14	179.55
<b>Ort.</b>	<b>48.54</b>	<b>61.59</b>	<b>116.34</b>	<b>141.94</b>	<b>156.91</b>
<b>Gelişmekte Olan Ülkeler</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2008</b>
Türkiye	12.29	22.16	51.95	87.94	112.73
Yunanistan	38.86	51.12	106.17	149.24	175.98
Malta	35.62	48.02	81.70	130.38	152.14
Mısır	2.78	4.26	9.75	31.13	65.26
Brezilya	6.29	8.99	31.07	67.75	99.90
Malezya	9.24	21.06	41.92	93.28	118.47
Çin	0.60	3.68	18.22	57.05	74.13
Güney Afrika	9.43	11.60	30.23	82.51	101.52
Tunus	3.73	5.86	11.23	69.18	95.29
İran	4.04	8.66	16.34	41.75	94.22
<b>Ort.</b>	<b>12.29</b>	<b>18.54</b>	<b>39.86</b>	<b>81.02</b>	<b>108.96</b>

Kaynak: World Development Indicators, 2009.

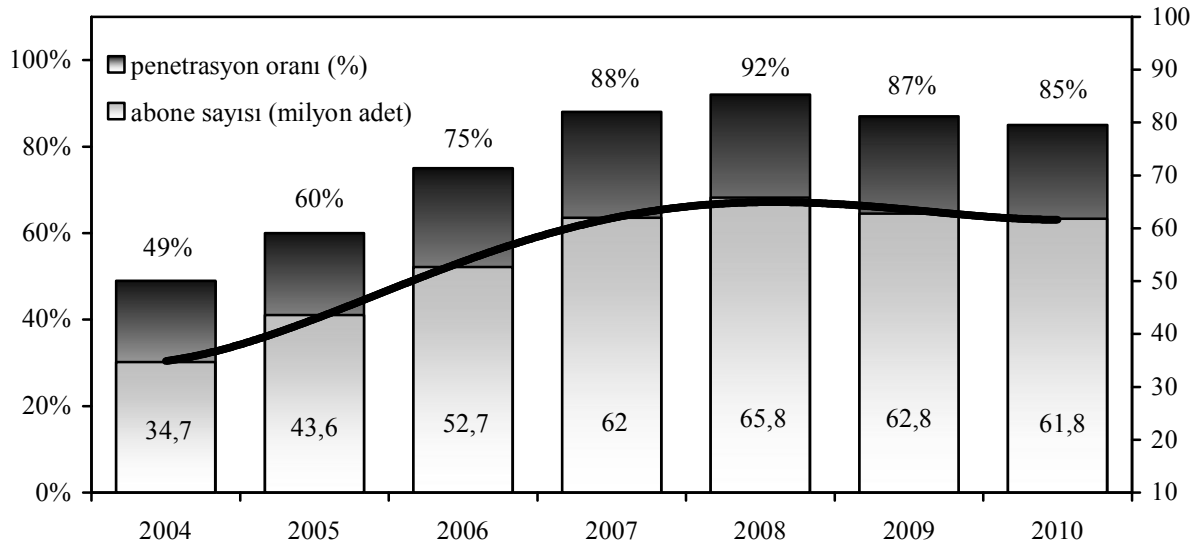
**Grafik 2: Sabit ve Cep Telefonu Abone Sayısındaki Değişim (100 Kişi Başına)**



Tablo 15’de, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde cep telefonu ve sabit hat abone sayısı, Grafik 2’de ise incelenen dönemde söz konusu ülkelerde ortalama abone sayılarında

meydana gelen değişimlere yer verilmektedir. Tablo irdelendiğinde, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında internet kullanıcı sayısında olduğu gibi oldukça büyük fark olmadığı görülmektedir. Bunun nedeni, sabit telefonu kullanımının, internet kullanımına oranla daha uzun dönemi kapsaması ve cep telefonunun özellikle gelişmekte olan ülkelerde yaygın bir kullanım alanı bulması olarak ifade edilebilir. Grafik 2’den de görüldüğü gibi, 1990-2008 döneminde cep telefonu ve sabit hat abonelik sayısı gelişmekte olan ülkelerde daha hızlı olmakla birlikte, her iki ülke grubunda da sürekli olarak artış eğilimi göstermiştir. Şöyle ki, 1990-2008 döneminde 100 kişi başına düşen abonelik sayısı gelişmiş ülkelerde yaklaşık 3 katlık bir artış kaydetmişken (48.54’den 156.91’e), gelişmekte olan ülkelere ise yaklaşık 9 kat (12.29’dan 108.96’ya) olarak gerçekleşmiştir (Tablo 15 ve Grafik 2).

**Grafik 3: Türkiye’de Cep Telefonu Abone Sayısı ve Penetrasyon Oranı**



Kaynak: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Faaliyet Raporu, 2010.

Türkiye’de cep telefonu abone sayısı ve toplam abone sayısının nüfusa oranlanması ile elde edilen penetrasyon oranlarının verildiği Grafik 3 incelendiğinde, abone sayısındaki artışa paralel olarak, penetrasyon oranlarının da 2008’e kadar arttığı, bu yıldan sonra ise her iki değişkenin de gerilemeye başladığı görülmektedir. 2004’te Türkiye’de 34.7 milyon cep telefonu aboneliği varken, bu rakam, en yüksek düzeye ulaştığı 2008’de 65.8 milyon adet, 2010’da ise 61.8 milyon olarak gerçekleşmiştir. Benzer bir şekilde, cep telefonu yayılımını gösteren penetrasyon oranları da 2008 yılında %92 ile en yüksek seviyesine çıkmışken, sonrasında azalma göstererek 2010 itibariyle %85’e gerilemiştir (Grafik 3).

**Tablo 16: Kişisel Bilgisayar Sayısı (100 Kişi Başına)**

<b>Gelişmiş Ülkeler</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
ABD	21.72	32.41	57.06	77.95	80.60	-	-
İngiltere	10.83	20.34	34.28	75.81	80.19	-	-
Fransa	7.05	14.69	30.43	57.50	65.20	73.21	78.12
Almanya	8.18	17.88	33.62	60.62	65.55	-	-
Danimarka	11.48	26.78	50.59	69.65	72.87	54.93	-
Güney Kore	3.72	10.77	39.60	53.35	54.08	57.55	60.42
İsviçre	8.94	28.41	65.42	86.46	88.59	91.77	96.24
İspanya	2.83	6.09	17.38	25.66	27.65	36.26	39.30
Portekiz	2.63	5.49	10.27	15.23	16.24	17.52	18.25
Singapur	6.56	19.86	48.19	69.39	72.25	74.31	-
<b>Ort.</b>	<b>8.40</b>	<b>18.27</b>	<b>38.69</b>	<b>59.40</b>	<b>62.32</b>	-	-
<b>Gelişmekte Olan Ülkeler</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Türkiye	0.54	1.50	3.76	5.72	6.10	13.40	22.50
Yunanistan	1.72	3.29	6.87	9.18	9.37	10.72	14.23
Mısır	-	0.39	1.14	3.50	2.64	3.22	3.92
Hindistan	0.03	0.13	0.45	1.55	2.79	3.29	1.67
Malezya	0.83	2.96	9.45	21.85	23.15	20.70	25.81
Çin	0.044	0.23	1.63	4.87	5.65	4.99	7.14
Suudi Arabistan	2.34	3.56	6.30	13.63	14.78	61.39	-
Romanya	0.21	1.32	3.18	12.95	14.82	19.23	-
Macaristan	0.96	3.87	8.52	14.43	18.32	25.57	20.92
Oman	0.16	0.93	3.33	4.96	6.74	16.88	-
<b>Ort.</b>	<b>0.76</b>	<b>1.82</b>	<b>4.46</b>	<b>7.90</b>	<b>10.43</b>	<b>17.93</b>	-

(-); Seçilen ülkeye ve döneme ait verinin olmadığını ifade etmektedir.

Kaynak: World Development Indicators, 2009-2010.

[http://www.forrester.com/imagesV2/upl/misc/NN\\_MarketResearch2.pdf](http://www.forrester.com/imagesV2/upl/misc/NN_MarketResearch2.pdf)

BİT'lerin ekonomideki etkilerinin incelenmesinde kullanılan diğer bir gösterge olan kişisel bilgisayar sayılarının verildiği Tablo 16'ya bakıldığında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında internet kullanımındaki gibi belirgin bir farkın olduğu göze çarpmaktadır. Ele alınan ülkelerdeki ortalama kişisel bilgisayar sayılarından hareketle bir değerlendirme yapıldığında, 1990 yılında gelişmiş ülkelerde her 100 kişiye ortalama 8.40 adet bilgisayar düşerken, bu miktar gelişmekte olan ülkelerde ise aynı dönemde ortalama 0.76 adet olarak gerçekleşmiştir. Diğer taraftan, ekonomik faaliyetlerin küreselleşmesi ve bu teknolojilerin küresel ekonomik faaliyetlerde yoğun bir kullanım alanı bulmasına paralel olarak özellikle 1995'den itibaren gelişmiş ülkelerle birlikte, gelişmekte olan ülkelerde de kişisel bilgisayar sayısı istikrarlı bir şekilde artmıştır. Buna göre gelişmiş ülkelerde her 100 kişi başına düşen ortalama kişisel bilgisayar sayısı 2006 itibariyle 62'ye, gelişmekte olan ülkelerde ise 10.4'e yükselmiştir (Tablo 16).

**Tablo 17: BİT Harcamalarının GSYİH'daki Payı (%)**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Dünya	6.49	6.46	6.43	6.41	6.15	5.98	6.01
Yüksek Gelir	6.70	6.63	6.61	6.65	6.46	6.32	6.32
Düşük ve Orta Gelir	5.48	5.71	5.72	5.56	5.20	5.01	5.21
ABD	7.50	7.38	7.28	7.24	7.19	7.21	6.95
Türkiye	4.55	4.23	4.17	4.05	3.96	4.08	4.45
AB	5.63	5.61	5.70	5.81	5.45	5.24	-

Kaynak: World Development Indicators, 2011.

Tablo 17’de, Dünya Bankası tarafından ülkelerin gelir düzeylerine göre oluşturulan sınıflandırma çerçevesinde, BİT yatırımlarının da içerisinde bulunduğu BİT harcamalarının toplam GSYİH’deki paylarına yönelik istatistiksel bilgiler gösterilmektedir. Bakıldığında, BİT harcamalarının toplam GSYİH’deki payının dünyada ortalama % 6 düzeyinde olduğu görülmektedir. İlave olarak, ABD’de ve yüksek gelir grubunda yer alan diğer ülkelerde bu harcamaların GSYİH içindeki paylarının dünya ortalamasının üzerinde, düşük ve orta gelir grubundaki ülkeler ile AB ülkelerinde altında olduğu gözükmektedir. Tabloda dikkat çeken diğer bir nokta ise, orta-üstü gelir grubunda bulunan ve gelişmekte olan ülke statüsündeki Türkiye’de, BİT harcamalarının GSYİH’deki payının %4 ile hem dünya hem de diğer gelir gruplarında yer alan ülkelere göre daha düşük seviyede olmasıdır (Tablo 17).

**Tablo 18: BİT Mal ve Hizmetlerinin Dış Ticaretteki Payı (%)**

BİT Malları İhracatı (Toplam Mal İhracatının Yüzdesi)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Gelişmiş Ülkeler</b>										
ABD	23.35	20.81	19.13	18.88	18.25	17.13	16.29	14.16	12.78	12.99
Finlandiya	25.41	21.99	21.99	21.11	18.98	22.31	18.95	17.15	16.46	12.61
İngiltere	19.75	19.59	18.48	13.99	12.56	15.55	20.54	8.53	7.72	8.63
Almanya	10.45	10.34	9.97	9.39	10.03	10.14	9.57	7.88	6.90	6.75
Japonya	25.78	23.47	22.80	22.59	21.96	20.41	19.34	15.70	14.31	14.75
<b>Ort.</b>	<b>20.95</b>	<b>19.24</b>	<b>18.47</b>	<b>17.19</b>	<b>16.36</b>	<b>17.10</b>	<b>16.93</b>	<b>12.68</b>	<b>11.63</b>	<b>11.15</b>
<b>Gelişmekte Olan Ülkeler</b>										
Türkiye	4.01	3.79	4.79	4.49	4.90	4.62	4.00	3.00	2.12	2.28
Yunanistan	4.38	3.69	3.68	3.33	3.84	3.01	3.34	2.97	3.21	2.99
Brezilya	4.56	4.53	4.00	3.18	2.37	3.41	3.19	1.97	1.82	1.76
Hindistan	1.40	1.96	1.85	1.94	1.69	1.34	1.40	1.28	1.30	3.85
Güney Afrika	1.98	2.09	2.13	1.94	1.89	1.69	1.81	1.78	1.61	1.96
<b>Ort.</b>	<b>3.26</b>	<b>3.21</b>	<b>3.29</b>	<b>2.98</b>	<b>2.94</b>	<b>2.81</b>	<b>2.75</b>	<b>2.20</b>	<b>2.01</b>	<b>2.57</b>



**BİT Malları İthalatı (Toplam Mal İthalatının Yüzdesi)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Gelişmiş Ülkeler</b>										
ABD	18.91	16.42	16.12	15.31	15.39	14.82	14.60	13.55	12.49	15.10
Finlandiya	18.57	16.99	15.73	14.11	13.81	15.50	14.45	13.42	12.04	11.27
İngiltere	19.95	16.38	13.84	13.84	14.11	13.32	13.62	11.00	10.06	10.54
Almanya	13.03	13.97	13.42	12.26	12.53	12.70	12.27	9.96	8.81	9.30
Japonya	17.61	16.69	16.32	15.96	15.97	14.82	13.69	12.18	10.31	11.90
<b>Ort.</b>	<b>17.61</b>	<b>16.09</b>	<b>15.08</b>	<b>14.30</b>	<b>14.36</b>	<b>14.23</b>	<b>13.72</b>	<b>12.02</b>	<b>10.74</b>	<b>11.62</b>
<b>Gelişmekte Olan Ülkeler</b>										
Türkiye	11.54	7.80	7.43	7.04	7.42	7.05	6.44	5.78	4.67	5.90
Yunanistan	8.26	7.36	6.64	6.31	6.64	5.97	6.01	6.29	5.61	5.87
Brezilya	16.35	15.65	12.74	12.77	13.71	14.45	14.51	6.95	10.91	11.37
Hindistan	6.02	6.74	7.90	9.03	8.78	8.19	8.20	8.27	5.03	8.78
Güney Afrika	13.63	12.68	12.35	11.40	11.94	12.24	11.26	9.65	8.76	9.75
<b>Ort.</b>	<b>11.16</b>	<b>10.04</b>	<b>9.41</b>	<b>9.31</b>	<b>9.70</b>	<b>9.58</b>	<b>9.28</b>	<b>8.44</b>	<b>6.99</b>	<b>8.33</b>

**BİT Hizmetleri İhracatı (Toplam Hizmet İhracatının Yüzdesi)**

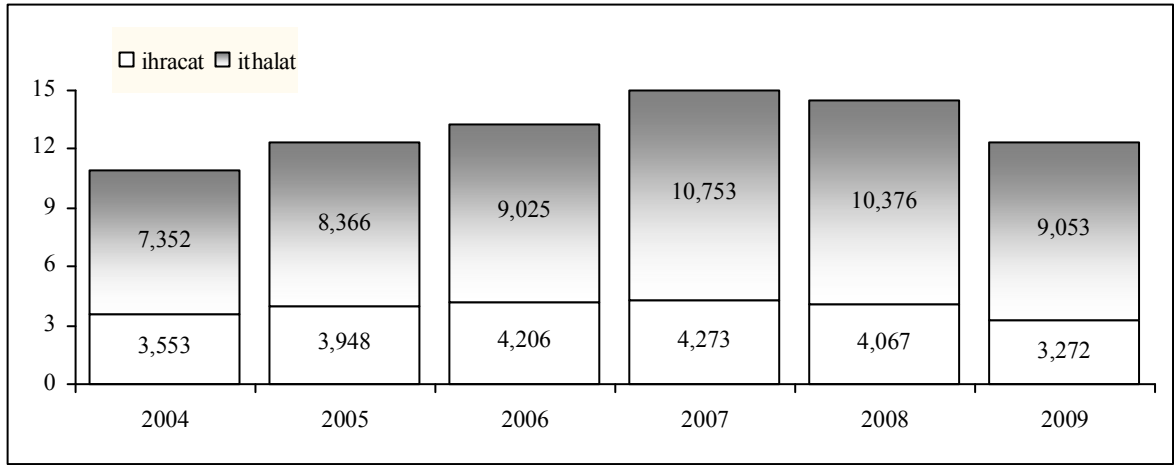
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Gelişmiş Ülkeler</b>										
ABD	3.42	3.66	3.40	3.77	3.44	3.32	4.20	4.22	4.41	4.74
Finlandiya	5.35	5.79	7.10	6.93	7.03	11.19	10.86	9.73	27.24	26.30
İngiltere	5.92	6.29	6.82	7.69	8.64	8.44	8.47	7.70	7.35	7.93
Almanya	6.31	7.41	7.33	7.57	7.69	7.21	7.70	7.79	8.11	8.43
Japonya	3.45	3.30	2.86	2.24	1.53	1.39	1.19	1.17	1.07	1.19
<b>Ort.</b>	<b>4.90</b>	<b>5.29</b>	<b>5.50</b>	<b>5.64</b>	<b>5.66</b>	<b>6.31</b>	<b>6.48</b>	<b>6.12</b>	<b>9.63</b>	<b>9.71</b>
<b>Gelişmekte Olan Ülkeler</b>										
Türkiye	0	0	0	1.24	1.50	1.53	1.67	1.79	2.09	1.91
Yunanistan	1.79	1.59	1.44	1.88	1.79	1.67	1.65	1.61	1.68	2.17
Brezilya	0.73	2.88	1.79	4.58	2.35	2.03	1.57	1.82	2.15	2.03
Tunus	1.16	1.17	1.10	0.97	0.88	1.60	2.24	2.97	3.34	4.87
Güney Afrika	0	2.85	2.76	2.40	2.81	2.67	3.18	3.29	3.22	3.86
<b>Ort.</b>	<b>0.73</b>	<b>1.70</b>	<b>1.42</b>	<b>2.21</b>	<b>1.87</b>	<b>1.90</b>	<b>2.06</b>	<b>2.30</b>	<b>2.50</b>	<b>2.97</b>

Kaynak: World Development Indicators, 2011.

BİT'lerin ekonomik etkilerinin araştırılmasına yönelik literatürde sıklıkla kullanılan bir diğer gösterge ise, BİT mal ve hizmet ihracatının, ülkelerin toplam dış ticareti içindeki payıdır. Tablo 18'de verilen bilgiler gelişmiş ülkeler açısından incelendiğinde, BİT malları ihracatının toplam mal ihracatındaki payının, BİT malları ithalatının payından daha yüksek olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise tam tersi bir durum söz konusudur. Bununla birlikte, göze çarpan önemli bir nokta, her iki ülke grubunda da bu teknolojilere ilişkin mal ihracat ve ithalat payının azalmasıdır. Örneğin 2000 yılında, gelişmiş ülkelerin toplam mal ihracat ve ithalatının yaklaşık ortalama %40'ı BİT mal ihracat ve ithalatından oluşmakta iken, bu oran 2009'a gelindiğinde %22 seviyesine kadar gerilemiştir. Bu durum, gelişmekte olan ülkeler için de geçerlidir. Zira, bu ülkelerde toplam mal ihracat ve ithalatı içinde BİT mal ihracat ve ithalatı 2000 yılında %14'lük paya sahip iken, 2009'da %10'a

düşmüştür. Toplam hizmet ihracatı içinde oldukça düşük paya sahip olan BİT hizmetleri ihracatı, BİT malları ihracatının tersine artış kaydetmiş ve gelişmiş ülkelerde %4.90'dan, %9.71'e, gelişmekte olan ülkelerde de ortalama %0.78'den, yaklaşık %3'e yükselmiştir. Türkiye'nin bu göstergeye ilişkin konumu ise pek parlak değildir. Şöyle ki, 2009 itibariyle Türkiye'nin BİT hizmetleri ihracatı, yaklaşık %2 ile Tunus (%4.97) ve Güney Afrika'nın (%3.86) dahi gerisinde kalmıştır (Tablo 18).

**Grafik 4: Türkiye’de BİT Dış Ticaret Miktarları (Milyon \$)**



Kaynak: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Faaliyet Raporu, 2010.

Türkiye’de BİT dış ticaret istatistiklerinin yer aldığı Grafik 4 incelendiğinde, BİT mal ve hizmet ithalatının, ihracatına kıyasla daha fazla olduğu açıkça görülebilmektedir. İhracat değerlerinin oldukça düşük düzeylerde gerçekleşmesi, BİT sektörünün Türkiye’nin ihracatına ciddi bir katkı sağlayamadığı anlamına gelmektedir. 2009’da toplam ihracatın 101 milyar \$ ve BİT ihracatının ise yaklaşık 3 milyar \$ olarak gerçekleştiği, diğer ifadeyle, toplam ihracat içinde BİT ihracatının %3’lük bir ağırlığa sahip olduğu dikkate alındığında bu durum daha rahat anlaşılabilir (Grafik 4).

İncelenen göstergeler genel olarak değerlendirildiğinde, BİT alanında, gelişmiş ülkelerle gelişmekte olan ülkeler arasında önemli bir ayrımın olduğu söylenebilir. Şöyle ki, gelişmiş ülkeler BİT üreten ve ihraç eden ülkeler konumunda iken, gelişmekte olan ülkeler, ağırlıklı olarak, BİT ithal eden ve kullanan ülkeler konumundadır. Dolayısıyla tüm bu göstergelerin ortaya koyduğu en temel sonuç, BİT alanında (kullanım-üretim-yatırım) gelişmiş ülkelerin önder, gelişmekte olan ülkelerin ise takipçi olduklarıdır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ İLE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ ÜZERİNE LİTERATÜR

Yeni ekonomi, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme ilişkisi son 20 yıldır büyüme literatüründe önemli bir araştırma alanını oluşturmaktadır. Bu konudaki öncü çalışmaların, özellikle ABD ekonomisinin yüksek ekonomik performans sergilediği 1990'ların ortasından itibaren ve ağırlıklı olarak, bu teknolojilerin kullanımının ve üretiminin yaygın olduğu, dolayısıyla ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin tahmin edilebilmesi için yeterli düzeydeki verinin mevcut olduğu gelişmiş ülkelerde yoğunlaştığı gözlenmektedir. Oliner ve Sichel (1994), Dewar ve Kraemer (2000), Cortes ve Navarro (2011), Jorgenson ve Stiroh (2000), Pohjola (2000), Colecchia ve Schreyer (2001), Pohjola (2002), Khan ve Santos (2002), Ark ve diğerleri (2003), Mahony ve Vecchi (2003), Cheng ve Cheng (2006), Venturini (2007), Samimi ve Leadary (2010b), Kanamori ve Motohashi (2007), bu konuda gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalardan bazıları olarak sıralanabilir.

Ekonomik faaliyetlerin globalleşmesi ve dolayısıyla hem ulusal hem de uluslararası ekonomik faaliyetlerde bilgi ve iletişim teknolojilerinin yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmasının etkisiyle, bu teknolojilerin ekonomideki etkinliği gelişmekte olan ülkelerde de artış kaydetmiş ve özellikle 2000'li yılların başından itibaren bu alandaki çalışmalarda gelişmekte olan ülkeler de sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Pohjola (2000), Yoo ve Jung (2001), Abutaleb ve Hashem (2001), Aochamub ve diğ (2002), Carayannis ve Sagi (2002), Meng ve Li (2002), Balioamoune (2002), Yoo (2003), Chu ve diğ (2005), Lee ve diğerleri (2005), Khaled (2006), Heshmati ve Yang (2006), Ulmanis ve Kolyshkin (2007), Uysal (2010), Samimi ve Ledary (2010a) ve Kooshki ve Ismail (2011) tarafından yapılan ampirik çalışmalarda, bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyüme üzerindeki etkileri gelişmekte olan ülkeler açısından ele alınmıştır.

Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme ilişkisinin Türkiye ekonomisi için incelendiği çalışmalara az sayıda da olsa rastlamak mümkündür. Dağdelen (2002), Karaaslan ve Çelebioğlu (2002), Doğan ve diğerleri (2005), Bozkurt ve Dursun (2006), Kurt (2007) ile Yapraklı ve Sağlam (2010), Türkiye üzerine yapılan belli başlı çalışmalar olarak sıralanabilir.

Bilgi iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisine ilişkin literatür incelendiğinde, ağırlıklı olarak, panel ve zaman serisi verilerin kullanıldığı bu çalışmalarda temel olarak; Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında ilişki var mıdır?, Bilgi ve iletişim teknolojileri, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde büyüme üzerinde aynı etkiyi mi yaratmaktadır?, Bilgi ve iletişim teknolojileri ekonomik büyümeyi hangi kanallar yoluyla etkilemektedir? gibi sorulara cevap arandığı ve ülkelerin gelişmişlik seviyelerine, araştırma dönemine ve kullanılan ekonometrik analiz yöntemlerine bağlı olarak farklılıklar göstermekle birlikte, söz konusu teknolojilerin, gerek kullanım, gerek üretim ve gerekse de yatırımlar yoluyla (kanalıyla), hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümeye değişen oranlarda pozitif bir katkı sağladığına ilişkin bulguların ağırlıkta olduğu görülmektedir.

Yeni ekonomi, bilgi ve iletişim teknolojileri ve ekonomik büyüme ilişkisine yönelik literatürün taranması amacı ile hazırlanan bu bölümde söz konusu çalışmalar, zaman serisi ile panel veri ve yatay kesit çalışmaları şeklinde ikili bir sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Kronolojik bir sıralamanın takip edildiği incelemede son olarak, söz konusu çalışmalardan elde edilen bulguların özetlenmesi ve karşılaştırılması açısından tablolar hazırlanmıştır.

## **2.1. BİT-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Zaman Serisi Çalışmaları**

Oliner ve Sichel (1994), Amerika ekonomisinde yaptıkları çalışmada, neoklasik ve yeni (içsel) büyüme teorileri varsayımlarından hareketle, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme ilişkisini incelemişlerdir. Bilgi ve iletişim teknolojileri göstergesi olarak bilgisayar donanımının kullanıldığı çalışmada öncelikli olarak, neoklasik büyüme modeli varsayımları çerçevesinde regresyon analizi yapılmış ve 1970-1992 döneminde bilgisayar donanımının ekonomik büyümeye katkısının yıllık %0.16 düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Elde ettikleri bu katkı oranının oldukça düşük olduğuna dikkat çeken araştırmacılar, bunun

bilgisayar donanımının toplam sermaye stoku içindeki payının oldukça küçük olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ardından, yeni büyüme modeli varsayımları çerçevesinde yapılan regresyon analizi ise aynı dönemde bilgisayar donanımlarının ekonomik büyümeye yıllık %0.32'lik katkı sağladığını göstermiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye katkısı bakımından yeni büyüme modelinin neoklasik modele göre iki kat daha güçlü sonuçlar vermesini, yeni büyüme modellerinin söz konusu teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkisini göstermesi açısından daha etkili olmasıyla açıklayan araştırmacılar ayrıca, bilgi devriminin yalnızca bilgisayar ile değil, aynı zamanda iletişim teknolojilerinde ortaya çıkan hızlı gelişmelerle gerçekleştiğini, dolayısıyla, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye katkılarının tam olarak hesaplanabilmesi için iletişim teknolojilerinin de dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

1990'ların sonlarından itibaren Amerika ekonomisinin yüksek büyüme performansı sergilediğini belirten Jorgenson ve Stiroh (2000), yaptıkları incelemede 1959-1998 dönemi için ABD'de kaydedilen ekonomik büyümenin kaynaklarını araştırmışlardır. Neoklasik büyüme modelinin dikkate alındığı çalışmada, bilgisayar donanımı ve yazılımı ile iletişim ekipmanlarından oluşan bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımları, geleneksel üretim faktörleri ile birlikte, oluşturulan üretim fonksiyonuna dahil edilmiştir. Uygulanan regresyon analizi, incelenen dönemde Amerika ekonomisinin temel büyüme kaynakları olarak fiziki sermaye birikimi ile bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarını göstermiştir. Buna göre, endüstriyel makina ve ekipman sektörünün ekonomik büyüme üzerindeki yıllık katkısı, % 4.79, iken, elektronik sektörünün katkısı % 5.46, iletişim sektörünün katkısı ise % 5'ler düzeyindedir.

Bir bilgi ve iletişim teknolojileri göstergesi olarak telekomünikasyon yatırımlarının, emek sermaye ve diğer üretim faktörlerinin verimliliklerini artırdığına dikkat çeken Yoo ve Jung (2001), yaptığı çalışmada telekomünikasyon yatırımlarının ekonomik büyümenin bir nedeni olup olmadığını Güney Kore ekonomisi için araştırmıştır. 1965-1998 dönemine ait zaman serilerinin kullanıldığı ekonometrik analiz, Engle-Granger koentegrasyon ve Hsiao nedensellik testleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Uzun dönem tahmini için uygulanan koentegrasyon analizinin sonucunda, telekomünikasyon yatırımları ile ekonomik büyüme arasında koentegre bir ilişki olduğunu gözlemleyen araştırmacılar, ardından uyguladıkları Hsiao nedensellik testinden de bu iki değişken arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Abutaleb ve Hashem (2001), yıllık zaman serisi verilerinden yararlanarak, Mısır ve Tunus ekonomileri için 1999-2003 döneminde bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini test etmişlerdir. Bu amaçla, tek sektörlü neoklasik bir ekonomi varsayımı altında maksimum olabilirlik metodunu kullanan araştırmacılar, temel olarak şu iki soruya cevap aramışlardır: Bilgi ve iletişim sektörünün, GDP, yatırımlar, istihdam ve ihracat gibi, temel makroekonomik değişkenler içerisindeki payı nedir? Bilgi ve iletişim teknolojilerinin belirtilen bu değişkenler içerisindeki payı yıllar itibariyle nasıl bir değişim göstermektedir?. Analizde, ilişkinin tahmin edilmesi amacıyla oluşturulan Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda işgücü, kişi başı GDP ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kişisel bilgisayar sayısı dikkate alınmış ve şu sonuçlara ulaşılmıştır: Bilgi ve iletişim sektörünün ekonomi içerisindeki payı hızlı bir şekilde artmaktadır. 1999-2003 döneminde Mısır ekonomisi yıllık ortalama %5 oranında büyüme gerçekleştirmişken, bilgi ve iletişim sektörünün büyüme oranı ise %10 oranında gerçekleşmiştir. Tunus ekonomisinde de buna benzer gelişmeler söz konusudur. Her iki ülke için uygulanan parametre tahmini, teknoloji değişkeninin katsayısının pozitif olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlardan yola çıkarak araştırmacılar, iletişim ve internet hizmetlerinin, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin hem bölgesel ve dünya piyasalarına entegrasyonunda hem de sürdürülebilir bir büyümenin sağlanmasında önemli role sahip olduğunu ve dolayısıyla, bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesinin, farklı bir ifadeyle ise ülkelerin teknolojik gelişmişlik seviyesinin artmasının ekonomik büyümeyi de artıracığını belirtmişlerdir.

Telekomünikasyon teknolojilerinin kullanımının, bilginin üretilmesi, toplanması ve yayılımını hızlandırarak etkinlik ile verimliliği artırdığını ve bu nedenle telekomünikasyon yatırımlarının, bilgi ve iletişim teknolojilerinin önemli göstergelerinden bir tanesi olduğunu belirten Aochamub ve diğerleri (2002), tarafından yapılan çalışmada, telekomünikasyon yatırımları ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi Namibiya ekonomisi için araştırılmıştır. Standart granger nedensellik yöntemini kullanan araştırmacılar, Namibiya’da ekonomik büyümeden telekomünikasyon yatırımlarına doğru olmak üzere tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu tahmin etmişlerdir. Daha sonra, tahmin ettikleri bu sonucu telekomünikasyon yatırım harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin OECD ülkelerinde araştırıldığı, Röller ve Waverman (2001) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile karşılaştıran araştırmacılar, telekomünikasyon yatırımlarının ortaya çıkardığı dışsallık etkisinin OECD ülkelerine kıyasla Namibiya’da çok daha düşük olduğunu ifade etmişlerdir.

Mas ve Quesada (2004) sektörel zaman serisi verilerini kullanarak yapmış oldukları çalışmada, 1985-2002 döneminde İspanya’da bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu doğrultuda, reel gelirin bağımlı, istihdam, fiziki ve beşeri sermaye ile bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarının ise açıklayıcı değişken olarak yer aldığı bir büyüme fonksiyonundan yararlanan araştırmacılar, değişkenler arasındaki ilişkileri, standart EKK tekniği ile test etmişlerdir. Test sonuçlarına göre, incelenen dönemde, modelde yer alan bütün değişkenler ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemekte, ancak istihdam ve fiziki sermaye, diğer değişkenlere kıyasla büyümeye çok daha düşük düzeyde bir katkı sağlamaktadır. Elde ettikleri bu sonuçlardan hareketle araştırmacılar, İspanya’nın ekonomik büyümesinin itici gücünün, bilgi iletişim teknolojileri yatırımları ile istihdam ve işgücünün niteliğindeki sürekli artış olduğuna dikkat çekerek, bu faktörlerin geliştirilmesine yönelik uygulanacak makroekonomik politikaların ekonomik büyümeyi teşvik edeceğini ileri sürmüşlerdir.

1987Q2-2001Q3 dönemine ilişkin verilerin kullanıldığı Chu ve diğerleri (2005)’de, içsel büyüme modeli çerçevesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin uzun ve kısa dönemde Yeni Zelan’da ekonomisindeki etkileri tahmin edilmiştir. Ekonomik büyümenin reel GDP değişkeni ile temsil edildiği çalışmada, bilgi ve iletişim teknolojilerinin yoğun bir şekilde kullanıldığı, finans ve sigorta sektörü ile iletişim hizmet sektörüne ilişkin “ reel finansman & sigorta hacmi” ile “reel iletişim hacmi” değişkenleri, bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kabul edilmiştir. Çalışmanın ampirik kısmında öncelikli olarak, Johansen koentegrasyon yöntemi ile değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığı, daha sonra, Granger ve Toda-Yamamoto testleri ile de değişkenler arasındaki nedensellik incelenmiştir. Koentegrasyon analizinden elde edilen bulgular, Yeni Zelanda ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyümenin koentegre olduğunu, diğer ifadeyle, bu iki değişkenin uzun dönemde birlikte hareket ettiklerini gösterirken, her iki nedensellik testinin sonuçları birbirini destekleyici bir şekilde sadece bilgi ve iletişim teknolojilerinden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermiştir.

Öncelikle teorik olarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin bir ekonomideki pozitif ve negatif etkilerini ortaya koyan Breitenbach ve diğerleri (2005), daha sonra, Güney Afrika ekonomisinin 1975-2002 dönemine ilişkin yıllık verilerini kullanarak, söz konusu bu teorik yaklaşımların geçerliliğini araştırmışlardır. Bilgi ve iletişim teknolojileri göstergesi olarak

bin kişi başına düşen hat sayısının, ekonomik büyüme göstergesi olarak ise reel GDP'nin kullanıldığı en küçük kareler (EKK) çözüm sonuçlarına göre, incelenen dönemde Güney Afrika'da, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında, istatistiksel açıdan anlamlı olan pozitif bir ilişki vardır. Şöyle ki, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki %1'lik bir artış, ekonomik büyümeyi %0.38 oranında artırmaktadır. Elde edilen sonuçların geçerliliği, uygulanan normallik, ramsey ve white testi gibi diagnostik testlerle de desteklenmiştir. Sonuçlardan hareketle, bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyümeye olan önemli katkılarına dikkat çeken araştırmacılar, bilgi ve iletişim teknolojilerinin çeşitli yönleriyle daha geniş şekilde incelenmesi gereken bir alan olduğunu belirtmişlerdir.

Lee ve diğerleri (2005), 5 tanesi gelişmekte olan (Hindistan, Endonezya, Malezya, Filipinler ve Çin), 15 tanesi ise gelişmiş (Avusturalya, Kanada, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İrlanda, İtalya, Japonya, Güney Kore, Singapur, İspanya, İsveç, Birleşik Krallık ve Amerika) olmak üzere toplam 20 ülkede, 1980-2000 dönemine ilişkin yıllık verilerle, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme ilişkisini tahmin etmişlerdir. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun kullanıldığı çalışmada, değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiler, Johansen Koentegrasyon, Hata düzeltme modeli (VECM) ve Granger nedensellik teknikleri yardımıyla analiz edilmiştir. Ekonometrik analiz sonuçlarına göre, bilgi iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında, gelişmekte olan ülkelere yalnızca, Malezya ve Endonezya'da uzun dönemli ilişki söz konusu iken, gelişmiş ülkeler içinde ise yalnızca Avusturalya, Singapur, Finlandiya ve İrlanda'da söz konusudur. İlave olarak, gelişmekte olan ülkeler içinde yalnızca Malezya'da ekonomik büyümeden bilgi iletişim teknolojilerine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu gösteren nedensellik testinin sonuçları, gelişmiş ülkelere, Avusturya, Güney Kore, Danimarka'da da aynı şekilde, büyümeden bilgi ve iletişim teknolojilerine doğru olmak üzere tek yönlü, Avusturalya'da ise çift yönlü nedenselliğin olduğunu göstermiştir. Bu sonuçları değerlendiren araştırmacılar, ekonomik büyümenin sağlanmasında, işgücü ve sermaye gibi geleneksel üretim faktörlerine kıyasla, bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarının daha etkin olabileceğine dikkat çekmişlerdir.

Posu (2006) tarafından yapılan çalışmada, 1999-2004 dönemini kapsayan verilerle bilgi ve iletişim teknolojilerinin Nijerya'nın ekonomik kalkınması üzerindeki etkisi tahmin edilmiştir. EKK tekniğinin kullanıldığı analiz, GDP, telekomünikasyon yatırımları, nüfus yoğunluğu ve bilgisayar kullanıcılarının sayısı olmak üzere dört değişkeni içeren regresyon



denkleminde yıllık zaman serisi verilerine dayanmaktadır. Ampirik analiz sonuçlarına göre bilgi ve iletişim teknolojileri değişkeni katsayısı pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Diğer bir ifadeyle, bilgi ve iletişim teknolojileri, Nijerya'nın ekonomik büyümesini olumlu yönde etkilemektedir. Şöyle ki, bu teknolojilere yönelik yapılan yatırımlardaki %1'lik bir artış, ekonomik büyümeyi yaklaşık %0.55 düzeyinde artırmaktadır.

Araştırma sonuçlarını değerlendiren Posu (2006), Malezya gibi, nüfusunun büyük çoğunluğunun fakirlik sınırının altında hayatını sürdürdüğü gelişmekte olan ülkelerde, tüm ekonomik aktörlerin katılımının sağlanacağı uygun bir yapıda bilgi iletişim teknolojilerinin beşeri sermaye verimliliğini artırmak suretiyle, sürdürülebilir kalkınmada önemli role sahip olabileceğini belirtmiştir. Buna ilave olarak, Nijerya'da dengesiz enerji arzı, okuma yazma oranı düşüklüğü, teknolojik bilgi yetersizliği gibi, bilgi iletişim teknolojilerinin gelişmesini olumsuz etkileyen olumsuz bir takım faktörlerin varlığına dikkat çeken araştırmacı politika yapıcıların, belirtilen olumsuz faktörleri ortadan kaldırmaya yönelik politikalar uygulaması gerektiğini de ifade etmiştir.

Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme ilişkisini 10 Latin Amerika ülkesinde, (Brezilya, Uruguay, Kolombiya, Paraguay, Peru, Kosta Rica, Ekvator, Meksika, Venezuela ve El Salvador) inceleyen Bala ve diğerleri (2007), Peru ve El Salvador haricindeki ülkelerde, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde koentegre bir ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir. Bilgi ve iletişim teknolojileri göstergesi olarak, telekomünikasyon yatırımlarını dikkate alan araştırmacılar, daha sonra, uyguladıkları vektör hata düzeltme ve granger nedensellik testi yardımıyla değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. Nedensellik analizi sonuçlarına göre bilgi ve iletişim teknolojileri ile büyüme arasında *kısa dönemde*; Uruguay, El Salvador, Brezilya, Kosta Rika, Meksika, Paraguay ve Venezuela'da çift yönlü, Ekvator ve Peru'da, büyümeden bilgi ve iletişim teknolojilerine doğru tek yönlü, Kolombiya'da bilgi ve iletişim teknolojilerinden büyümeye doğru tek yönlü nedensellik mevcuttur. Söz konusu ilişki *Uzun dönemde* ise aynı şekilde Kolombiya, Paraguay ve Uruguay'da çift yönlü iken, Venezuela, Ekvator ve Kosta Rica'da ise bilgi ve iletişim teknolojilerinden büyümeye doğru tek yönlüdür.

Kuppusamy ve Shanmugam (2007), Malezya örneğinde, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme ilişkisini test etmişlerdir. Çalışmada, değişkenler arasındaki ilişkinin incelendiği dönem Malezya ekonomisinin tarıma dayalı olduğu 1960–1982 dönemi ve yeni teknolojilerin, özellikle de bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesini sağlamaya yönelik politikaların uygulandığı 1983–2004 olmak üzere iki döneme ayrılmıştır. Yıllık zaman serisi verilerinin kullanıldığı analizde, değişkenler arasındaki kısa dönem ilişkisi Granger nedensellik testi ile uzun dönem ilişkisi ise Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilmiş olan Sınır Testi’nden yararlanılarak tahmin edilmiştir.

Granger nedensellik testi, Malezya’da 1960-1982 döneminde ekonomik büyümeden bilgi ve iletişim teknolojilerine 1982-2004 döneminde ise bilgi ve iletişim teknolojilerinden ekonomik büyümeye doğru olmak üzere tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığını tahmin etmek için uygulanan Sınır testi ise, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında her iki periyotta da uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, bilgi ve iletişim teknolojilerinin bağımlı, ekonomik büyümenin ise bağımsız değişken olarak yer aldığı modelde (1960-1982 dönemi), ekonomik büyüme değişkeninin kısa ve uzun dönem katsayısı pozitif fakat istatistiksel olarak anlamsızken, ekonomik büyümenin bağımlı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin bağımsız değişken olarak tanımlandığı modelde (1983-2004 dönemi) ise bilgi ve iletişim teknolojileri değişkeninin kısa ve uzun dönem katsayısı pozitif ve istatistiksel bakımdan anlamlı bulunmuştur. Buna göre 1983-2004 döneminde, bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen %1’lik bir artış ekonomik büyümeyi kısa dönemde %0.54 artırırken, uzun dönemde %1.73 oranında artırmaktadır.

Analiz sonuçlarından yola çıkarak araştırmacılar, önemli bazı yapısal değişimlerin yaşandığı ve bilgi iletişim teknolojilerini teşvik edici nitelikteki politikaların uygulanmaya başlandığı 1983 yılı sonrasında, bilgi ve iletişim teknolojilerinin, Malezya ekonomisindeki artan verimliliğin temel kaynağını oluşturduğunu, bu nedenle, bilgi ve iletişim teknolojileri kaynaklı söz konusu bu ekonomik kazançların, diğer islam ülkeleri için de bir örnek model oluşturabileceğini ifade etmişlerdir.

Zhang ve Lee (2007), yabancı bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarının yayılma (taşma) etkileri yaratarak, Çin, Hindistan ve Malezya gibi gelişmekte olan ülkelerde, Hong

Kong, GüneyKore ve Singapur gibi yeni endüstrilemiş ülkelerde ve Amerika, Finlandiya, İrlanda ve Japonya gibi gelişmiş ülkelerde, toplam faktör verimliliğinin ve dolayısıyla da büyümenin artmasında bir rol oynayıp oynamadığını araştırmışlardır. Bu kapsamda, işgücü ve sermaye gibi klasik üretim faktörlerinin yanında hem yurtiçi hem yurtdışı (foreign) bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarının da tahmin edilen üretim fonksiyonunda yer aldığı analiz sonucu, Japonya haricindeki diğer ülkelerde değişkenlerin uzun dönemde koentegre oldukları belirlenmiştir. Koentegrasyon analizi ile uzun dönemde koentegre bir ilişkiye sahip olduğu tahmin edilen değişkenler arasındaki nedenselliğin tahmininde hata düzeltme modelinden yararlanan araştırmacılar, İrlanda, Güney Kore, Singapur, Amerika ve Çin’de yabancı bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğuna, diğer bir deyişle, yabancı bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarının bu ülkelerde yayılma etkisi göstererek büyümeye katkı sağladığına yönelik bulgulara ulaşmışlardır.

Çin haricindeki bu dört ülkenin liberal (serbest) dış ticaret politikaları uyguladığını, bu nedenle söz konusu teknolojilerin transferinin kolay olduğuna söyleyen araştırmacılar, Çin’in ise korumacı dış ticaret politikasına ve telekümünikasyon alt yapısının yeteri kadar gelişmemiş olmasına rağmen bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarının yayılma etkisi gösterdiği ülkelerin içerisinde yer almasını sürpriz olarak değerlendirmekle birlikte, sahip olduğu yüksek beşeri sermaye birikiminin bunda etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Son olarak, dünyanın 2. büyük ekonomisi olan Japonya’da, hem yurtiçi hem de yabancı bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımları ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişkinin olmamasını değerlendiren araştırmacılar, bu sonucun, muhtemelen Japon bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün özel konumundan kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir.

Bilgi ve iletişim teknolojileri yayılımı açısından gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki eşitsizliğe ve gelişmiş ekonomilerin bu teknolojilerin gelişiminin sağlanmasında uygulamış oldukları politikalara değinen Kuppusamy ve diğerleri (2009) bu çerçevede, gelişmekte olan Malezya ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin bütün sektörlere yayılımının sağlanması için kamu ve özel sektör tarafından önemli miktarlarda yatırım gerçekleştirildiğine dikkat çekerek, ülkenin bu yatırımlardan herhangi bir kazanç elde edip etmediğini araştırmışlardır. Bunun için Pesaran sınır testine başvuran araştırmacıların ulaştıkları sonuçlara göre; a) İncelenen dönemde, ekonomik büyüme ile kamu ve özel

sektör bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları arasında koentegre ilişki vardır. Yani, bilgi ve iletişim teknolojileri, Malezya'nın büyümesinde anlamlı etkiye sahiptir. b) Özel sektör tarafından yapılan (tarım sektörü hariç) bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları ekonomik büyümeyi kısa ve uzun dönemde pozitif olarak etkilemektedir. Şöyle ki, özel imalat sanayi sektörü tarafından yapılan yatırım harcamalarındaki %1'lik artış, büyümeyi, kısa dönemde %0.27, uzun dönemde ise %0.91 oranında yükseltmektedir. Benzer şekilde, toplam özel sektör (tarım ve imalat sanayi) yatırımları ekonomik büyümeye kısa dönemde %0.6, uzun dönemde %1.9 düzeyinde katkı sağlamaktadır. c) Kamu sektörü tarafından yapılan bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları ise kısa ve uzun dönemde Malezya'nın büyümesi üzerinde etkili değildir. Bu sonuçlardan yola çıkarak araştırmacılar, bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişiminin sağlanması doğrultusunda uygulanan politikalara özel sektörün kamuya kıyasla daha hızlı ve etkili bir şekilde adapte olduğunu ve aynı zamanda, Malezya ekonomisinin temelde özel sektör tarafından yönlendirildiğini ifade etmişlerdir.

Ramlan ve Elsadig (2010), üç aşamalı EKK tekniğini kullanarak, işgücü, istihdam, fizik sermaye, kişi başı GDP ve telekomünikasyon penetrasyon oranı değişkenlerinden oluşan eş anlamlı bir denklem sistemini tahmin ederek Malezya ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyüme üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. 1965-2005 dönemini kapsayan yıllık zaman serisi verilerinden yararlanılarak uygulanan ekonometrik analiz sonuçları, sermaye ve işgücü ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin ölçütü olarak alınan telekomünikasyon penetrasyon oranının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve istatistiksel bakımdan anlamlı, telekomünikasyon donanım ithalatının ise negatif olduğunu göstermiştir. Buna göre, araştırılan dönemde Malezya ekonomisinde, sermaye birikiminde, işgücü miktarında ve telekomünikasyon penetrasyon oranında ortaya çıkacak %1'lik artış, ekonomik büyümeyi sırasıyla %3.49, %1.23 ve %0.18 oranında artırmaktadır.

Adefeso (2011), yıllık zaman serisi verilerinden hareketle uzun dönemde ekonomik büyüme ile bilgi ve iletişim teknolojileri ilişkisini Nijerya ekonomisi için test etmiştir. İçsel büyüme teorilerinden hareketle gerçekleştirilen analizde değişkenler arasındaki ilişki, fizik sermaye, beşeri sermaye ve BİT sermayesi (telekomünikasyon yatırımları) olmak üzere üç tip sermaye değişkeninin kullanıldığı Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılarak tahmin edilmiştir. Analiz sonuçları, açık bir ekonomi olan Nijerya'da bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli koentegrasyon ilişkisi olduğunu göstermiştir.

Elde ettiği bu sonuştan hareketle araştırmacı, Nijerya’da, politika yapıcıların (firmaların ve hşkşmetlerin) bştçelerindeki bilgi ve iletişim teknolojileri payını artırmaları gerektiğini ve bunun sşrdşrşlebilir bir bşyşme için kritik bir şneme sahip olduğunu belirtmiştir.

Jung (2011), ekonomik bşyşme ile bilgi ve iletişim teknolojileri arasındaki uzun ve kısa dۆnemli ilişkiyi Johansen Juselius koentegrasyon ve Granger nedensellik yۆnteminden yararlanarak üç Kuzeydoğu Asya şlkesinde (Japonya, Gşney Kore ve çin) test etmişlerdir. Mobil BİT hizmetleri (mobil iletişim hizmetleri) yayılımının, piyasa rekabetini artırmanın yanında, BİT sektۆrüne yۆnelik yurtiçi (domestic) ve yabancı doğrudan yatırımları (DYY) da teşvik ettiğini belirten araştırmacı, aynı zamanda son on yılda dşnya ekonomisinin hızlı ekonomik bşyşme gۆsterdiđini ve bu bşyşmenin arkasındaki itici faktۆrlerden birisinin de bilgi ve iletişim teknolojileri olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan sۆz konusu teknolojilerin kullanımının mal ۆretiminde daha kısa sşrede gerçekteştirilmesinin yanı sıra hizmetlerin de daha etkin ve hızlı yapılmasını sağladığını ifade eden araştırmacı, sۆz konusu teknolojilerin gۆstergesi olarak analizde, 100 kişi başına dşşen cep telefonu ve sabit hat abonelik sayısını kullanmıştır. Ekonomik bşyşmenin ise GSYİH değişkeni ile temsil edildiği analizden elde edilen sonuçlar şu şekilde sıralanabilir: Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik bşyşme arasında yalnızca Gşney Kore’de uzun dۆnemli ilişki vardır. çin’de, ekonomik bşyşmeden bilgi ve iletişim teknolojilerine doğru tek yۆnlř bir nedensellik sۆz konusudur. Japonya’da ise değişkenler arasında kısa ve uzun dۆnemde herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.

Ampirik bulguların şlkeler arasında farklılık arz etmesinin nedenleri üzerinde duran araştırmacı, şlkelerin sahip olduğu BİT sektۆrünün genel ekonomi içindeki břyřklřđü ile, şlkelerin dışa açıklık oranları ve kalkınmışlık dۆzeyini bu durumun nedenleri olarak ifade etmiş ve buradan hareketle, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik bşyşme üzerindeki etkisinin, şlkelerin ekonomik yapısal ۆzellikleri ile yakından ilişkili olduğunu belirtmiştir.

### **2.1.1. Tşrkiye Ekonomisi İçin Yapılan Zaman Serisi alışmaları**

Tşrkiye üzerine yaptığı çalışmasında Dağdelen (2002), 1994-2000 dۆneminde bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı ve ۆretiminde ekonomik bşyşmeye katkısını test etmiştir. Zaman serileri kullanılarak uygulanan EKK analizine gۆre, Tşrkiye ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojileri oldukça zayıf olmakla birlikte ekonomik bşyşme üzerinde pozitif bir

etkiye sahiptir. Buna göre, bilgi ve iletişim teknolojilerinin üretim ve kullanımında ortaya çıkan %1'lik artış, incelenen dönemde Türkiye'de ekonomik büyümeyi %0.102 oranında artırmaktadır. Daha sonra, elde ettiği sonuçları Oliner ve Sichel (2000) tarafından ABD ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme katkısının belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmanın sonuçları ile karşılaştıran araştırmacı, ABD'de ekonomik büyümenin 2/5'ten daha fazla bir oranda bilgi ve iletişim teknolojilerinden kaynaklandığını Türkiye'de ise bu oranın %3,34 olduğuna dikkat çekmiş ve bu durumun, Türkiye'de, söz konusu bu teknolojilerin kullanımının ve üretiminin oldukça düşük bir düzeyde olduğunu gösterdiğini ifade etmiştir.

Türkiye'de bilişim (bilgi ve iletişim) teknolojileri kullanımının üretiminin daha yaygın ve eski olduğunu, ayrıca bu teknolojilerin üretiminin, ürün bileşenlerinin üretici ülkelerden satın alınarak Türkiye'de montaj yapılmasına dayandığını belirten Karaaslan ve Çelebioğlu (2005), gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalardan hareketle, bilişim teknolojileri üretimi ile kullanımının, Türkiye'de ekonomik büyüme bir katkısının olup olmadığını test etmişlerdir. Çalışmada, 1995-1999 dönemine ait yıllık bilişim teknolojisi sabit sermaye yatırım verileri kullanılmış, fakat bu veri setinin analiz için yetersiz olduğu düşüncesiyle, veriler ara değer kestirimi (interpolasyon) yöntemi ile üç aylık değerlere dönüştürülmüştür. Neoklasik tipi üretim fonksiyonundan yararlanılarak gerçekleştirilen regresyon analizinde, modele yer alan değişkenlerden sadece istihdamın büyüme üzerinde istatistiksel bakımdan anlamlı pozitif etkiye sahip olduğu, bilişim teknolojileri sermayesi ile bilişim teknolojileri dışı sermayenin ekonomik büyüme üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Bilişim teknolojisi yatırımları ile verimlilik ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir ilişki olmadığını ortaya koyan bulgulardan hareketle araştırmacılar bu durumun, bilişim yatırımlarının toplam sabit sermaye yatırımları içerisindeki payının düşüklüğünden ve veri yetersizliğinden kaynaklandığını, fakat elde edilen sonucun, Türkiye ekonomisinde bilişim teknolojilerinin, ekonomik büyüme ve verimlilik üzerinde bir etkisinin olmadığı anlamına gelmediğini, ilerleyen yıllarda, bu alandaki veriler çeşitlendiğinde ve daha uzun bir zaman aralığında çalışabilmenin mümkün olduğunda, anlamlı sonuçların elde edilme olasılığının artacağını belirtmişlerdir.

Bozkurt ve Dursun (2006), 1980-2004 döneminde bilgi ve iletişim teknolojileri ile yabancı doğrudan yatırım girişleri arasında, uzun dönemde büyümeye katkısını göz önünde bulundurarak herhangi bir ilişkinin olup olmadığını araştırmıştır. Bu amaçla, uzun dönemli ilişkinin Johansen koentegrasyon, kısa dönem ilişkisinin ise Granger nedensellik teknikleri ile incelendiği çalışmada, bilgi ve iletişim teknolojileri göstergesi olarak telekomünikasyon yatırımları kullanılmıştır. Kointegrasyon tahmin sonuçlarına göre Türkiye ekonomisinde, incelenen dönemde değişkenler arasında istatistiksel anlamlılığa sahip uzun dönemli ilişki tespit edilememiştir. Bilgi ve iletişim teknolojisi altyapı yatırımlarının daha fazla yabancı doğrudan yatırım çekerek dolaylı yoldan ekonomik büyümeyi hızlandıracağı hipotezinin Türkiye için reddedildiğini ortaya koyan sonuçlardan hareketle araştırmacılar, Türkiye’de bilgi ve iletişim teknolojisine yönelik altyapı yatırımları ile yabancı doğrudan yatırımların yetersizliğine dikkat çekerek, bu yetersizlik nedeniyle söz konusu teknolojilerin yabancı doğrudan yatırımlar yoluyla Türkiye’nin ekonomik büyümesine bir katkısının olmadığını ifade etmişlerdir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin mal ve finans piyasalarının ülke sınırlarını aşmasını sağlayarak, dünyayı ekonomik bir küreselleşmeye doğru götürdüğünü ve bunun sonucunda telekomünikasyon hizmetleri talebinin artması ile telekomünikasyon sektörünün, bilgi toplumunun alt yapısını oluşturan stratejik bir sektör konumuna gelerek büyümede önemli bir rol oynadığına değinen Kurt (2007), korelasyon analizi ve EKK tekniğinden yararlanarak yaptığı çalışmada, Türkiye’de telekomünikasyon yatırımları ile ekonomik büyüme ilişkisini tahmin etmiştir. Telekomünikasyon yatırımları ve ekonomik büyüme değişkenlerinin yanında, oluşturulan büyüme modeline fiziki sermaye, işgücü ve ithalat değişkenlerini de açıklayıcı değişken olarak dahil eden araştırmacının, 1970-1999 dönemine ilişkin yıllık zaman serisi verilerini kullanarak gerçekleştirdiği analiz bulgularına göre, telekomünikasyon yatırımları ile diğer tüm değişkenlerin ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir etkisi vardır. Şöyle ki, telekomünikasyon yatırımları, fiziki sermaye, işgücü ve ithalatta gerçekleşen %1’lik artış, ekonomik büyümeyi sırasıyla, %0.038, %0.557, %0.232 ve %0.025 oranında artırmaktadır. Elde ettiği bu sonuçlardan hareketle Kurt (2007), bilgi ve iletişim teknolojilerinin bugünün küreselleşen dünyasında ülkelerin gelişmişlik düzeyini belirleyen temel kriterlerden birisi olduğunu ve dolayısıyla Türkiye’nin gelişmiş ülkeler arasında yer alması bakımından bu teknolojileri üretir konuma gelmesinin vazgeçilmez bir koşul olduğunu ileri sürmüştür.

Yapraklı ve Sağlam (2010), büyümei etkileyen diğer bütün değişkenlerin sabit olduğu varsayımı altında gelişmekte olan ülke statüsünde olan Türkiye ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yönünü ve büyüklüğünü araştırmışlardır. Bu amaçla, Türkiye'nin 1980-2008 dönemine ilişkin yıllık zaman serileri kullanılarak yapılan analizde, değişkenler arasındaki ilişkinin tahmininde, çok değişkenli koentegrasyon ve hata düzeltme-geliştirilmiş granger nedensellik testi ile hata düzeltme modeli dikkate alınmıştır. Büyüme literatüründe geniş kabul görmüş olan genişletilmiş Solow modelinin kullanıldığı uygulamanın değişkenleri; GSMH, işgücü, fiziki sermaye, beşeri sermaye, yıl ortası nüfus, ÜFE ve telekomünikasyon verilerinden oluşmuştur. Analiz sonuçlarına göre: Kısa ve uzun dönemde ekonomik büyüme, bilgi ve iletişim teknolojileri, nüfus ve işgücü ile fiziki ve beşeri sermayeden pozitif olarak etkilenmekle birlikte, diğer üretim faktörleri ile kıyaslandığında, bilgi ve iletişim teknolojilerinin katkısının daha düşük olduğu görülmektedir. Buna göre, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki %1'lik bir artış, ekonomik büyümei %0.07 oranında artırırken, fiziki ve beşeri sermaye ile işgücündeki %1'lik artış büyümei sırasıyla, %0.19, %0.027 ve %0.55 oranında artırmaktadır. Ayrıca, hata düzeltme-geliştirilmiş granger nedensellik testi, ekonomik büyüme ile bilgi ve iletişim teknolojileri arasında karşılıklı nedenselliğin olduğunu göstermiştir.

Bilgi toplumu olma yolunda çaba gösteren Türkiye'de, bilgi girdisinin ekonomik büyüme üzerinde oldukça düşük olmakla birlikte olumlu etkisinin olduğunu ortaya koyan sonuçlardan hareketle Yapraklı ve Sağlam, Türkiye'nin sanayileşme sürecini tamamlaması, ekonomik, sosyal, siyasal ve kültürel alanlarda yapısal değişimini gerçekleştirerek küreselleşme sürecine uyum sağlaması bakımından bilgi ekonomisine yönelik gelişmeleri yakından izlemesi ve bu alana öncelik veren politikaların oluşturulmasının gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çerçevede, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımını ve üretimini artıracak teknolojik ilerlemenin başlıca koşulu olan Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan kaynağın artırılmasını, başta insana yatırımın ana unsuru olan eğitim, bilim ve teknolojiye yönelik yatırım politikalarına öncelik verilmesini, bu konuda uygulanabilecek politikalar olarak sıralamışlardır.



## 2.2. BİT-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri ve Yatay Kesit Çalışmaları

Pohjola (2000), aralarında Türkiye'nin de olduğu gelişmiş ve gelişmekte olan 39 ülkede, neoklasik tipi üretim fonksiyonundan yararlanarak, bilgi teknolojileri yatırımları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 1980-1995 dönemine ilişkin yatay kesit veriler kullanarak yaptığı analizden, fiziki sermayenin, hem gelişmiş ve hem de gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümenin temel faktörü olduğunu tespit eden araştırmacı, beşeri sermaye ve bilgi teknolojisi yatırım harcamaları ile ekonomik büyüme arasında ise anlamlı herhangi bir ilişki belirleyememiştir. Bu sonucun gelişmişlik düzeyleri farklı olan ülkelerin aynı modelde yer almasından kaynaklanabileceğini belirten araştırmacı, daha sonra, sadece gelişmiş 23 OECD ülkesinde ilişkiyi araştırmış ve bilgi teknolojisi yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde güçlü etkiye sahip olduğu bulgusuna ulaşmıştır.

Söz konusu bu analiz sonuçlarının, Dewar ve Kraemer (2000)'de elde edilen "bilgi teknolojileri yatırımları, gelişmiş ülkelerin ekonomik büyümesinde önemli bir role sahip iken, gelişmekte olan ülkelerde ise ekonomik büyümeye önemli bir katkı sağlamamaktadır şeklindeki sonucu desteklediğini belirten araştırmacı, buradan hareketle, gelişmiş ülkelerde bilgi teknolojilerinin verimliliğini yükselten tamamlayıcı faktörler olarak, önemli düzeyde beşeri ve fiziki sermaye birikiminin olduğunu, fakat gelişmekte olan ülkelerin ise henüz yeterli düzeyde beşeri ve fiziki sermaye birikimine sahip olmadıklarını, ve dolayısıyla bilgi teknolojisi yatırımlarının ekonomik büyümeyi pozitif etkileyebilmesi için ülkelerin belirli bir gelişmişlik düzeyine erişmiş olması gerektiğini ileri sürmüştür.

Büyüme muhasebesi yaklaşımından yararlanarak yaptıkları karşılaştırmalı analizde Colecchia ve Schreyer (2001), 1980-2000 dönemi için 9 OECD üyesi ülkede (Avusturalya, Fransa, Almanya, Kanada, Finlandiya, İtalya, Japonya, İngiltere ve Amerika) bilgi iletişim teknolojileri sermaye birikiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Regresyon analizinden elde edilen sonuçlara göre; i) Ülkeler arasındaki yapısal ekonomik farklılıklara rağmen bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımları, ele alınan ülkelerde ekonomik büyümeye yıllık ortalama %0.2 ile %0.5 arasında değişen oranlarda pozitif yönde bir katkı sağlamaktadır. ii) Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkisi yalnızca Amerika'da gözlenmemekte, bu ülkeyi Avusturalya, Finlandiya ve Kanada takip etmektedir. iii) Almanya, İtalya, Fransa ve Japonya ise bu teknolojilerin ekonomik

büyüme performansı üzerinde en düşük düzeyde katkısının gözlemlendiği ülkelerdir. Elde ettikleri bu sonuçlardan hareketle araştırmacılar, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye pozitif yönde katkıda bulunabilmeleri için ülkelerin büyük bir bilgi ve iletişim sektörüne sahip olmasının tek başına yeterli olmadığını, ancak uygun yapısal koşulların sağlanması halinde bunun mümkün olabileceğini ifade etmişlerdir.

Pohjola (2002), yeni ekonomi, büyüme ve kalkınma başlıklı çalışmasında, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme ilişkisini, 24 tanesi yüksek gelirli olmak üzere, 42 ülkede tahmin etmiştir. Neoklasik üretim fonksiyonundan yararlanılarak gerçekleştirilen regresyon analizinde, bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarının üretim fonksiyonunda yer alan ekonomik büyüme, fiziki ve beşeri sermaye üzerindeki etkilerinin ortaya konması açısından dört model oluşturulmuştur. Açıklayıcı değişken olarak yalnızca fiziki sermaye birikiminin kullanıldığı birinci model, fiziki sermaye birikimi değişkenine ilave olarak, beşeri sermaye değişkeninin de dahil edildiği ikinci model, bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarının da sisteme dahil edildiği üçüncü model ve son olarak, değişkenler arasındaki ilişkinin sadece yüksek gelirli ülkelere araştırıldığı dördüncü model.

Bilgi ve iletişim teknolojileri değişkeninin yer almadığı ilk iki regresyon modeli sonuçları, neoklasik büyüme modelinin varsaydığı gibi fiziki ve beşeri sermaye birikiminin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Buna göre, fiziki sermaye birikimindeki %1'lik bir artış ekonomik büyümeyi yaklaşık %0,4 oranında artırırken, beşeri sermaye birikiminde ortaya çıkan %1'lik bir artış ise, ekonomik büyümeyi yaklaşık %0,2 oranında artırmaktadır. Bununla birlikte, bilgi ve iletişim teknolojisi değişkeninin de yer aldığı üçüncü ve dördüncü modelin sonuçlarına bakıldığında, gerek 42 ülkenin, gerekse de yüksek gelire sahip olan 21 ülkenin hiçbirisinde değişkenler arasında bir ilişkinin olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, bilgi ve iletişim teknolojileri, incelenen 1985-1999 döneminde ekonomik büyüme üzerinde bir etkiye sahip olmamanın yanı sıra fiziki ve beşeri sermayenin büyüme üzerindeki pozitif etkisini de zayıflatmaktadır.

Regresyon analizinden elde ettiği sonuçları değerlendiren Pohjola (2002), bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde etkili olamamasının veya zayıf düzeyde etkiye sahip olmasının nedeni olarak, söz konusu ülkelerin bilgi ve iletişim

teknolojilerine yeterince yatırım yapmamaları, yapmış olsalar dahi, eğitim ve beceri gibi tamamlayıcı nitelikteki alt yapı yatırımlarını yapmamaları ve neoklasik modelin, Yeni ekonominin temel noktalarını açıklamada yetersiz kalması ile açıklamıştır. Bununla birlikte araştırmacı, teknolojik gelişmenin, ekonomik büyümenin itici unsuru olduğunu belirterek, gelişmekte olan ülkelerde teknoloji transferinin önündeki bütün sınırlamaların kaldırılması doğrultusunda makroekonomik politikalar uygulanmak suretiyle, büyüme performansının artırılmasının mümkün olacağını belirtmiştir.

Gelişmekte olan ülkelerde Yeni ekonomiyi inceleyen Balamoune (2002), Türkiye'nin de aralarında olduğu toplam 47 gelişmekte olan ülkede, bilgi ve iletişim teknolojileri yayılımı ile kişi başı gelir, eğitim, finansal ve ticari göstergeler ile özgürlük arasındaki ilişkiyi test etmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak, kişisel bilgisayar, internet ve cep telefonu kullanıcı sayısı ile internet host sayısından yararlanılan araştırmada, bilgi ve iletişim teknolojileri yayılımı ise Kiiski ve Pohjola (2002) tarafından kullanılan Compertz teknoloji yayılımı modeli ile hesaplanmıştır. Sonuçlar, gelir değişkeninin, bilgi ve iletişim teknolojileri yayılımının temel belirleyicilerinden bir tanesi olduğunu ve kamu tarafından uygulanan ticaret politikalarının da bilgi iletişim teknolojileri yayılımını etkilediğini, fakat özgürlüklerin bilgi ve iletişim teknolojileri yayılımı üzerinde etkili olup olmadığının ise kullanılan değişken göre farklılık arz ettiğini göstermiştir. Aynı zamanda, bilgi ve iletişim teknolojilerinin beklentilerin aksine eğitim üzerinde bir etkisinin olmadığını da ortaya koyan sonuçlar, yalnızca, internet host ve kişisel bilgisayar sayısının kişi başı gelir üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Yeni ekonominin, çıktı ve verimlilik artışı üzerindeki etkileri konusunda literatürde yer alan tartışmadan hareketle Mahony ve Vecchi (2003), ABD ve İngiltere ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojileri ile toplam faktör verimliliği ilişkisine yönelik kanıt aramıştır. 31' tanesi ABD'den, 24' tanesi ise İngiltereden olmak üzere toplam 55 sektörün 1970-2000 dönemini kapsayan yıllık verilerinin kullanıldığı çalışmada, değişkenler arasındaki ilişkiler öncelikle sabit etkiler modeli ile tahmin edilmiş ve bilgi iletişim teknolojisi sermayesinin, toplam faktör verimliliği ve çıktı artışı üzerinde negatif bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Ancak araştırmacılar, basvurulan standart panel veri yönteminin, regresyon denkleminde yer alan tüm değişkenlerin sabit ve katsayıların homojen olduğu varsayımına dayandığını, zaman ve farklılık (heterojenite) boyutunu dikkate almadığını, dolayısıyla elde edilen bu

sonucun yanıltıcı olabileceğini belirtmişlerdir. Ardından, Im ve diğ (2002) ile Hadri (2000) tarafından geliştirilen birim kök testleri ile, belirlenen sonucun geçerliliğini araştırmışlar ve değişkenlerin birim kök içerdiklerini, dolayısıyla elde edilen sonucun güvenilir olmadığını tespit etmişlerdir.

Standart panel veri analiz yöntemleri sonuçlarının güvenilir olmadığını belirleyen araştırmacılar, değişkenler arasındaki ilişkiyi doğru tahmin edebilmek için kesitler arasında heterojenliğe ve zaman etkilerinin belirlenmesine imkan veren Pedroni (1997,1999) panel koentegrasyon ile havuzlanmış grup anlamlılığı (Pooled Mean Group - PMG) yöntemine başvurmuşlardır. Yapılan dinamik panel koentegrasyon testi, araştırılan dönemde her iki ülkedeki sektörlerin tamamında bilgi ve iletişim teknolojileri sermayesi ile toplam faktör verimliliği ve çıktı arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur. Aynı şekilde, tüm sektörler dikkate alınarak gerçekleştirilen PMG testi ise, standart sabit etkiler modelinden temin edilen sonucun aksine, bilgi ve iletişim teknolojilerinin, toplam faktör verimliliği ve çıktı üzerindeki etkisinin, Amerika’da ki 31 sektörde daha güçlü olmakla her birlikte iki ülkeye ait sektörlerde de pozitif olduğunu göstermiştir.

Yoo (2003), 1970-1998 dönemine ilişkin yatay kesit verilerden yararlanarak yaptığı çalışmada, gelişmekte olan 56 ülkede bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye katkısının olup olmadığını ampirik olarak incelemiştir. Üç tür sermaye tipinden bahsedilen çalışmada bilgi teknolojisinin etkisini daha iyi tespit edebilmek için değişkenler arasındaki ilişki, sermaye türü olarak yalnızca fiziki sermaye birikiminin yer aldığı standart neoklasik, fiziki sermaye ile birlikte beşeri sermayenin de yer aldığı genişletilmiş neoklasik ve Nonneman ve Vanhoudt (1996) tarafından önerilen ve her iki sermaye türü ile birlikte bilgi teknolojisi sermayesinin de yer aldığı uzatılmış (extended) neoklasik üretim fonksiyonunun kullanıldığı üç farklı model ile tahmin edilmiştir.

Bilgi teknolojileri sermayesinin, oluşturulan denklem sistemlerinde yer almadığı Model 1 ve Model 2 çözümleri, fiziki ve beşeri sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve modelin, büyümede meydana gelen değişimleri açıklama gücünü veren  $R^2$  değerinin ise sırasıyla 0.27 ve 0.38 olduğunu göstermiştir. Aynı şekilde, bilgi teknolojisi sermayesinde yer aldığı Model 3 sonuçları da fiziki ve beşeri sermaye ile bilgi teknolojisi sermayesinin gelişmekte olan ülkelerde büyümeyi pozitif etkilediğini göstermekle birlikte,

bu modelin  $R^2$  değeri ise 0.44 hesaplanmıştır. Yani, bilgi teknolojisi sermayesinin modele dahil edilmesi, modelin kişi başı GDP'deki (ekonomik büyüme) değişimi açıklama gücünü arttırmıştır.

Cheng ve Cheng (2006), 1996-2002 dönemi için yaptıkları ampirik çalışmada, gelişmiş ve gelişmekte olan 10 ülkede (Japonya, Güney Kore, Finlandiya, İsrail, İrlanda, Çin, Hong Kong, Singapur ve Tayvan) bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının ve gelişiminin, ekonomik büyüme performansı üzerindeki etkisini incelemiştir. Ekonomik büyümenin göstergesi olarak kişi başı GDP'nin, bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak ise cep telefonu ve sabit hat abone sayısı ile internet ve bilgisayar kullanıcı sayısının kullanıldığı çalışmada, sabit ve tesadüfi etkiler panel veri yöntemi ile faktör analizine başvurulmuştur. Analiz iki aşamadan meydana gelmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkinin ülkelerin tamamında araştırıldığı ilk aşama ve yalnızca Asya Kaplanları olarak adlandırılan Hong Kong, Güney Kore, Singapur ve Tayvan'da araştırıldığı ikinci aşama.

Sabit ve tesadüfi etkiler model çözümlerinden, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının bütün ülkelerde ekonomik büyüme performansı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğunu belirleyen araştırmacılar, bu sonuçların, "bilgi temelli bir ekonomide, bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımları, ülkelerin kalkınmaları için dramatik bir öneme sahiptir" şeklindeki teorik yaklaşımı desteklediğini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra, bilgi ve iletişim teknolojileri gelişiminin, yüksek bir beşeri sermaye birikimine bağlı olduğuna da dikkat çeken araştırmacılar, bu nedenle yüksek vasıflı işgücü yetiştirilmesinin, bilgi temelli ekonomi için önemli bir gereklilik olduğunu belirtmişlerdir.

Dünya Bankası, Uluslararası Para Fonu (IMF) ve Birleşmiş Milletler gibi, uluslararası kuruluşlara göre bilgi iletişim teknolojisi altyapı yatırımlarının, fakir ülkelerin kalkınmaları açısından ön koşul olduğu, karşıt görüşe sahip diğer bazı uluslararası kuruluşlara göre ise fakir Afrika ülkelerinin, zaten yetersiz olan finansal kaynaklarını, oldukça yüksek maliyetli olan bilgi iletişim teknolojisi altyapı yatırımları yerine, eğitim, sağlık ve elektrik gibi temel alanlarda kullanmaları gerektiği yönündeki tartışmaya değinen Ngwenyama ve diğ (2006), bu tartışmadan hareketle Benin, Kamerun, Senegal, Fildişi Sahilleri ve Nijer olmak üzere 5 fakir Batı Afrika ülkesinde, bilgi ve iletişim teknolojileri, sağlık ve eğitim yatırımları ile kalkınma ilişkisini test etmişlerdir. Ekonomik kalkınmanın

beşeri kalkınma indeksi (HDI) değişkeni ile temsil edildiği çalışmada, değişkenler arasındaki ilişki, 1997-2003 döneminde en küçük kareler (EKK) tekniği kullanılarak araştırılmıştır. Analiz sonuçları, eğitim, sağlık ile bilgi ve iletişim teknolojisi alt yapı yatırımlarının kalkınma üzerindeki etkisinin pozitif olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, eğitim ve sağlık yatırımları ile bilgi ve iletişim teknolojileri arasında yakın ilişkinin varlığını da tespit eden araştırmacılar, eğitim ve sağlık alanlarındaki gelişmenin, kalkınmayı pozitif yönde etkileyen bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımına sağladığı katkı nedeniyle kritik bir öneme sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Gholami ve diğerleri (2006), yıllık verilerden hareketle, Türkiye'nin de içerisinde bulunduğu farklı gelişmişlik seviyesine sahip olan 23 ülke için 1976-1999 döneminde bilgi ve iletişim teknolojileri ile doğrudan yabancı yatırım (FDI) harcamaları arasında ekonomik büyümeye olan katkısı dikkate alınarak eşanlı bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığını araştırmışlardır. İki aşama halinde gerçekleştirilen analizde, değişkenler arasındaki ilişkiler öncelikli olarak, Johansen-Juselius koentegrasyon ve Granger nedensellik gibi zaman serisi analizleri ile ikinci olarak, en küçük kareler kukla değişken (LSDV) panel veri yöntemi ile tahmin edilmiştir. Koentegrasyon testi, ele alınan ülkelerde bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında istatistiksel olarak oldukça zayıf olmakla birlikte, yalnızca Danimarka, Singapur, Japonya ve Norveç'te uzun dönem ilişkisinin olduğunu göstermiştir. Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olmadığını belirlenmesinin ardından kısa dönemli ilişki tahmini için Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Nedensellik testinin sonuçlarına göre, İrlanda, İtalya, Japonya, İsveç, Brezilya, Avustralya ve Kolombiya örneklerinde doğrudan yabancı yatırım harcamalarından bilgi ve iletişim teknolojilerine doğru, Avusturya, ABD, İngiltere, İzlanda ve Endonezya ülkelerinde ise bilgi ve iletişim teknolojilerinden doğrudan yabancı yatırım harcamalarına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu tahmin edilmiştir. Test sonuçları aynı zamanda, söz konusu iki değişken arasındaki nedenselliğin Singapur ve Finlandiya'da çift yönlü işlediğini göstermiştir. Zaman serisi analizinin ardından, LSDV panel veri yöntemi ile değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Ülkelerin, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler şeklinde iki gruba ayrılarak yapılan panel nedensellik sınamasında, gelişmekte olan ülkelere doğrudan yabancı yatırım harcamalarından bilgi ve iletişim teknolojilerine doğru, gelişmiş ülkelere ise tersi yönde bir nedensellik ilişkisinin söz konusu olduğu belirlenmiştir.

Ekonometrik bulgulardan hareketle araştırmacılar, bilgi ve iletişim teknolojilerinin geliştirilmesi için yapılan yatırımların (telekomünikasyon yatırımları) daha fazla doğrudan yabancı yatırım çekmek suretiyle ekonomik büyümeyi dolaylı yoldan pozitif etkilediğini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, gelişmiş ülkelerin yeterli seviyede bilgi ve iletişim teknolojisi altyapı donanımına sahip olduğunu ve bu nedenle, doğrudan yabancı yatırımları çekmekte zorlanmadığını da belirten araştırmacılar, gelişmekte olan ülkelerin ise daha fazla yabancı doğrudan yatırım çekebilmeleri ve böylece ekonomik büyümelerini artırabilmeleri bakımından söz konusu teknolojilere yönelik altyapılarını oluşturmalarının kaçınılmaz bir zorunluluk olduğunu vurgulamışlardır.

Pazarlıoğlu ve Gürler (2007), dinamik sabit etkiler panel veri metodundan yararlanarak Avrupa Birliği (AB) çekirdek ülkeleri, üye ülkeleri ve aday ülkelerinde, telekomünikasyon alt yapı yatırımları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi tahmin etmişlerdir. 1990-2004 dönemini kapsayan yıllık panel veriler kullanılarak uygulanan sabit etkiler model sonuçları incelendiğinde, telekomünikasyon alt yapı yatırımlarının kişi başı GSMH, diğer bir deyişle ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve anlamlı olduğu gözlenmiştir. Buna göre, telekomünikasyon alt yapı yatırımlarında gerçekleşen %1'lik bir artış, ekonomik büyümeyi yaklaşık olarak %0.033 oranında artırmaktadır. Alt yapı yatırımlarındaki artışın ekonomik büyüme üzerindeki etkileri her bir ülke için ayrı ayrı incelendiğinde ise Danimarka, İsveç, Estonya, Hollanda, İrlanda, Litvanya, Malta, Polonya, Slovakya, Bulgaristan ve Hırvatistan kukla değişkenlerinin anlamlı olduğu ve bu ülkeler içinde yalnızca İrlanda ve Polonya'nın ekonomik büyümesinin Türkiye'ye göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Guetat ve Drine (2007), 71 ülkeye ilişkin verileri kullanarak yaptıkları araştırmada, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme performansı üzerindeki etkisi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere aynı mıdır? Bilgi ve iletişim teknolojilerinin özellikle Orta Doğu ve Kuzey Afrika (MENA) ülkelerinin ekonomik büyümelerinde direkt veya dolaylı bir etkisi var mıdır? Bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyümeye katkısı petrol üreticisi olan ve olmayan MENA ülkelerinde benzer midir? sorularına cevap aramışlardır. Bu amaçla, 1992-2004 dönemini kapsayan verilerden yararlanan araştırmacılar, analize dahil ettikleri ülkeleri Güney ve Doğu Asya, Merkez ve Latin Amerika, Sahra Altı Afrika, Orta Doğu ve Kuzey Afrika, Doğu Avrupa ve Merkez Asya ile OECD ülkeleri şeklinde 6 farklı bölgesel

ayırımı tabi tutarak aynı zamanda, bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyüme performansları üzerindeki etkileri bakımından bölgesel bir karşılaştırma yapmayı da amaçlamışlardır. Cep telefonu ve sabit hat abone sayısı ile internet ve kişisel bilgisayar sayısının, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ölçütü olarak, genişletilmiş neoklasik tipi üretim fonksiyonunda yer aldığı dinamik panel veri analizi sonuçlarına göre; i) Bilgi ve iletişim teknolojilerinin, MENA ülkelerinin ekonomik büyümeleri üzerinde güçlü direkt bir etkisi söz konusu değildir. ii) Bilgi ve iletişim teknolojileri büyümeyi, beşeri sermaye birikimi aracılığıyla dolaylı olarak etkilemektedir. iii) Bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyümeye katkısı en fazla Güney ve Doğu Asya ülkelerinde, en az katkısı ise Sahra Altı Afrika ülkelerinde söz konusudur. iv) Bilgi ve iletişim teknolojileri yalnızca, petrol üreticisi konumundaki MENA ülkelerinin büyüme performansları üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

Venturini (2007), dijital sermaye olarak adlandırdığı bilgi ve iletişim teknolojisi sermayesi ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonunu kullanarak, Amerika ve Avrupa Birliğine üye 15 ülkede test etmiştir. 1980-2004 dönemine ilişkin panel verilerden yararlanılan çalışmada değişkenler arasındaki ilişki öncelikli olarak Panel EKK tekniği ile bütün ülkeler ve yalnızca Avrupa Birliği ülkeleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir. Ardından, analize konu olan ülkeler büyük, orta ve küçük ülkeler şeklinde üç gruba ayrılarak, uygulanan panel EKK ve görünüşte ilişkisiz regresyon analizi grup tahmin sonuçları karşılaştırılmıştır.

Ekonomik büyümenin bağımlı değişken olarak yer aldığı panel EKK sonuçlarına göre, hem ülkelerin tümünde hem de Avrupa Birliği ülkelerinde bilgi ve iletişim teknolojisi sermayesi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde pozitif ve güçlü bir ilişki vardır. Buna göre, bilgi ve iletişim teknolojisi sermayesinde ortaya çıkan %1'lik artış ekonomik büyümeyi oluşturulan modellerde sabit terim ve trend değişkeninin olup olmasına bağlı olarak %0.092 ile %0.138 arasında artırmaktadır. Ardından yapılan grup tahmininden, bilgi ve iletişim teknolojisi sermayesi ile ekonomik büyüme ilişkisinin ülkelerin büyüklüğüne bağlı olarak farklılıklar gösterdiği gözlenmiştir. Panel EKK sonuçları, uzun dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerinin İtalya, Fransa, İngiltere ve Almanya gibi Avrupa Birliği üyesi büyük ülkelerde ekonomik büyümeyi negatif, Lüksemburg, Yunanistan, İrlanda, Portekiz, Danimarka ve Finlandiya gibi küçük ülkelerde pozitif etkilediğini göstermiştir. Görünüşte ilişkisiz regresyon analizi ise panel EKK'dan farklı olarak Avrupa Birliği üyesi olan büyük



lkeler haricinde diğer tüm ülkelerde, bilgi ve iletişim teknolojisi sermayesinin büyümeyi %0.041 ile %0.171 arasında değişen oranlarda artırdığını ortaya koymuştur.

Bilgi teknolojisi yatırım harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki konusunda, bilgi ekonomisi literatüründe bir fikir birliğinin olmadığına dikkat çeken Yamak ve Koçak (2007), 1993-2005 dneminini kapsayan çalışmalarında, bilgi teknolojisi harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki olası etkilerini araştırmıştır. İlişkinin toplam 50 ülke rneği için tahmin edildiği çalışmada, yıllık panel verilerden yararlanılmış ve veri seti, gelişmiş ve gelişmekte olan 50 ülke, gelişmekte olan 23 ülke, gelişmiş 27 ülke ve G-8 lkeleri şeklinde dört farklı şekilde sınıflandırılmıştır. Bu şekilde sınıflandırılan veri seti, panel EKK, sabit ve tesadüfi etkiler modeli altında üç farklı yöntem kullanılarak analiz edilmiştir.

Farklı yöntemler kullanılarak sağlanan ampirik bulguların birbiriyle tutarlı oldukları gözlenmiştir. Buna göre, bilgi teknolojisi yatırım harcamaları ekonomik büyüme üzerinde ileri derecede gelişmiş ülkelerde (G-8) beklenildiği üzere pozitif ve kuvvetli, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ise ya negatif ya da sıfır etki yaratmaktadır. Bu sonuçlardan hareketle Yamak ve Koçak, bilgi teknolojisi yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin yalnızca, şartların mevcut olduğu sanayileşmiş ülkelerde pozitif olduğunu, fakat gelişmekte olan ülkelerde ise sosyal, kültürel ve kurumsal yetersizlikler nedeniyle ilişkinin pozitif ve anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Son olarak araştırmacılar, bu tür yetersizlikler ortadan kalktığında gelişmekte olan ülkeler için de bilgi teknolojisinin büyümeye pozitif etki edebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Morawczynski ve Ngwenyama (2007), yaptıkları araştırmada, eğitim ve sağlık ile bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarının beşeri kalkınma indeksinin üç bileşeni olan GDP, yaşam beklentisi (life expectancy) ve okur yazarlık oranı (literacy rate) zerindeki etkisini incelemişlerdir. Translog retim fonksiyonu ve her açıklayıcı değişkenin bağımlı değişkenle olan ilişkisini incelemekle birlikte, açıklayıcı değişkenlerin birbirleri ile olan etkileşimlerini ve bu etkileşimlerin bağımlı değişken üzerinde yarattığı etkiyi ortaya koyma gibi avantajından dolayı, “ok değişkenli uyumlu regresyon uzanımları (MARS)” yöntemi kullanılarak yapılan analiz sonuçlarına göre; i) Bilgi ve iletişim teknolojileri ile eğitim ve sağlık yatırımları GDP’deki artışın (ekonomik büyümenin) nemli belirleyicileridir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, diğer yatırımlara kıyasla

daha anlamlıdır. Şöyle ki, bilgi ve iletişim teknolojilerinin modelden çıkarılması, GDP’de 0.24’lük azalmayı beraberinde getirmektedir. ii) Bilgi ve iletişim teknolojileri ile eğitim ve sağlık yatırımları, benzer şekilde, okur yazarlık oranı ile yaşam beklentisinin de önemli belirleyicileridir. Yaşam beklentisini en güçlü olarak bilgi iletişim teknolojileri yatırımları etkilerken, okur yazarlık oranını ise en güçlü olarak, beklenenden farklı bir şekilde, eğitim yatırımları değil sağlık yatırımları etkilemektedir. 5 Batı Afrika ülkesinin (Benin, Senegal, Fildişi Sahilleri, Nijer ve Kamerun) 1993-1999 dönemine ait olan verilerinden yararlanarak yaptıkları çalışmadan elde ettikleri en önemli sonucun, beşeri kalkınmanın sağlanmasında bilgi ve iletişim teknolojisinin tek başına yetersiz kalacağı olduğunu belirten araştırmacılar, eğitim ve sağlık yatırımlarına da aynı derecede önem verilmesinin, destekleyici bir faktör olarak bu süreçte kaçınılmaz bir gereklilik olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Khong (2008), içsel büyüme modeli çerçevesinde gelişmiş ve gelişmekte olan toplam 100 ülkede ekonomik büyümenin belirleyicilerini araştırmıştır. İlişkinin test edilmesinde, iki ve üç aşamalı panel EKK tekniklerinden yararlanılmış ve ülkeler, düşük ve yüksek bilgi iletişim teknolojisi kullanım yoğunluğuna (ICT-penetration) sahip ülkeler olmak üzere, iki gruba ayrılmıştır. Ayrıca, bölgesel etkilerin belirlenebilmesi bakımından; Gelişmekte olan Batı Asya Ülkeleri, Latin Amerika Ülkeleri, Sahra Altı Afrika Ülkeleri ve Endüstrileşmiş Ülkeler gibi 4 bölgesel kukla değişkeninin de oluşturulan denklem sistemine dahil edildiği regresyon sonuçlarına göre incelenen dönemde: i) Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı, nüfus büyüklüğü, tarım sektörünün ekonomideki payı, yatırımların yoğunluğu ve kurumsal kalite, GDP’deki değişimin, diğer bir ifadeyle, büyümenin temel belirleyicilerindendir. ii) Bilgi ve iletişim teknolojileri ile yatırımların, ekonomik büyüme üzerindeki etkisi 2000-2005 döneminde belirgin olmakla birlikte, bu teknolojilerin kullanım yoğunluğunun düşük olduğu ülkelerde daha güçlüdür. iii) Nüfus’un ekonomik büyüme üzerindeki etkisi ise yukarıdaki sonuçların tersine, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının yoğun olduğu ülkelerde daha güçlüdür.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin, ülkeler arasındaki büyüme oranları farklılıklarının açıklanmasında temel faktörlerden birisi olduğunu belirten Moradi ve Kebryaee (2009), 48 islam ülkesinde, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bilgi ve iletişim teknolojileri yoğunluğu (ICT density), kullanımı ve fırsat endeksi olmak üzere üç farklı göstergeden yararlanılan çalışmada, genişletilmiş Solow tipi

büyüme regresyon modeline başvurulmuştur. 1995-2005 dönemine ait yıllık panel verilerin kullanıldığı sabit etkiler model tahmin sonuçlarına göre, analize konu olan islami ülkelerde bilgi ve iletişim teknolojileri ile beşeri sermaye, büyümenin temel belirleyicileridir. Bilgi ve iletişim teknolojileri sermayesinde meydana gelen %1’lik bir artış, ekonomik büyümeyi %0.08 oranında artırmakla birlikte bu etki, fırsat endeksinin diğer ülkelere kıyasla nispeten daha yüksek olduğu, 24 ülkede ise daha güçlüdür. Bunun yanı sıra, üretim fonksiyonunda yer alan diğer değişkenlerden açıklık, ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı, nüfus pozitif fakat anlamsız, enflasyon ise negatif ve anlamlı bir etkiye sahiptir.

Khodaveydi ve diğerleri (2009), Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonunu kullanarak Türkiye’nin de aralarında bulunduğu 59 ülkede, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki doğrusal (linear) ve doğrusal olmayan (non-linear) ilişkileri tahmin etmişlerdir. Doğrusal ilişkinin araştırılmasında panel veri analizinden, doğrusal olmayan ilişkinin tahmininde ise, yapay sinir ağları (artificial neural network) yaklaşımından yararlanılmıştır. Panel veri analiz sonuçları, araştırılan 2001-2005 döneminde, bilgi iletişim teknolojisi yatırımlarının ülkelerin ekonomik büyümeleri üzerindeki etkisinin pozitif ve anlamlı olmakla birlikte oldukça zayıf (0.009) olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen bu sonucun doğrulanması açısından yapay sinir ağları yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilen doğrusal olmayan ilişki tahmininde ise söz konusu teknoloji yatırımlarının ekonomik büyümeyi etkileme derecesini gösteren katsayının 0.025 olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarındaki %1’lik artışın, söz konusu ülkelerin ekonomik büyümeleri üzerinde %2.5 gibi güçlü ve önemli bir artış meydana getirdiğini ortaya koyan sonuçlardan hareketle araştırmacılar, “ekonomideki diğer sektörlere olan etkileri de dikkate alındığında, bu alanda yapılan yatırımların artırılarak ekonomik büyümenin teşvik edilmesi mümkündür” şeklinde makroekonomik bir çıkarımda bulunmuşlardır.

1997-98 Asya finansal krizinin, 11 Eylül saldırısının ve 2008’deki küresel finansal krizin küresel ekonomide yarattığı olumsuz etkiler hariç tutulduğunda dünyanın önde gelen ülkelerinin 1990’lı yılların ortalarından itibaren yüksek büyüme performans gösterdiklerine dikkat çeken Tiruneh ve Bucek (2009) yaptıkları çalışmada, ekonomik büyüme ve işgücü verimliliği ile bilgi ve iletişim teknolojileri arasındaki ilişkiyi araştırarak, belirtilen yüksek büyüme performanslarına bilgi ve iletişim teknolojilerinin nasıl bir katkı sağladığını ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda panel ve yatay kesit veriler kullanılarak,

25 tanesi Avrupa Birliği üyesi olmak üzere toplam 33 gelişmekte olan ve gelişmiş ülke için yapılan ampirik analiz üç aşamada gerçekteşirilmiştir. Öncelikle, on yıllık ortalamalardan hareketle çalışmaya konu olan ülkelerde tesadüfi ve sabit etkiler modelinden yararlanılarak 1960-2006 dönemi için işgücü verimliliği ile kişi başi GDP arasındaki ilişki araştırılmıştır. İkinci aşamada da benzer şekilde, tesadüfi ve sabit etkiler modeli kullanılarak, 1995-2008 döneminde reel kişi başi GDP ile bilgi ve iletişim teknolojileri ilişkisi araştırılmıştır. Son aşamada ise, yatay kesit zaman serisi analizi yoluyla bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımları ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin belirleyicileri arasındaki korelasyon test edilmiştir.

Regresyon analizi sonuçlarına göre; a) 1995-2006 döneminde işgücü verimliliği ile kişi başi GDP arasında pozitif yönlü bir ilişki söz konusu olmakla birlikte bu ilişki 1970 ve 1980’li yıllarla kıyaslandığında, bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmeye başladığı, 1990 ve 2000’li yıllarda daha güçlüdür. b) 1995-2008 döneminde bilgi ve iletişim teknolojileri ile kişi başi GDP arasında pozitif ilişki vardır. c) Araştırma ve geliştirme harcamaları (Ar-Ge) ile beşeri sermaye ve işgücü verimliliği bilgi iletişim teknolojilerini pozitif etkilerken, işsizlik ise negatif etkilemektedir. Bu sonuçlardan hareketle Tiruneh ve Bucek (2009), bilgi ve iletişim teknolojilerinin özellikle 1990’lardan sonra işgücü verimliliğinde gözlemlenen artışın arkasındaki temel faktör olduğunu, fakat, beşeri sermaye ve Ar-Ge yatırımları gibi tamamlayıcı bir takım altyapı yatırımları ile desteklenmemesi halinde tek başına büyümeyi sağlamada yetersiz kalacağını ileri sürmüştür.

Nasab ve Aghaei (2009), petrol ihraç eden ülkeler örgütü (OPEC) üyesi 7 ülkede (Birleşik Arap Emirlikleri, İnan, Endonezya, Suudi Arabistan, Nijerya, Cezayir ve Kuveyt), bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme ilişkisini araştırmışlardır. Bu amaçla, Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonundan yararlanılmış ve büyüme denkleminde doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve sabit sermaye yatırımları ile bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımları, petrol ihracat gelirleri, beşeri sermaye ve reel kişi başi GDP değişkenleri yer almıştır. Çalışmanın ampirik kısmında ilişkinin belirlenmesi için, Arellano ve Bon (1991) tarafından geliştirilen ve denklemdaki değişkenlerin birinci dereceden farklarının alınarak, bağımlı değişkenin geçmiş dönemdeki değerinin bir araç değişken (instrumental variables) olarak kullanıldığı, genelleştirilmiş momentler metodu’ndan (GMM) yararlanılmıştır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; a) OPEC üyesi ülkelerde, bilgi ve iletişim teknolojileri büyümeyi pozitif şekilde etkilemektedir. Şöyle ki, bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarında meydana gelen %1'lik bir artış, ekonomik büyümeyi yaklaşık olarak %0.41 düzeyinde artırmaktadır. Bu sonuç, istatistiksel olarak güçlü bir anlamlılığa sahip olup (%1 seviyesinde) güvenilirlik testlerinden de başarılı bir şekilde geçmiştir. b) Ayrıca, büyüme teorilerinde de varsayıldığı gibi, sabit sermaye yatırımları, doğrudan yabancı yatırımlar ve beşeri sermaye de büyümeye pozitif yönde bir katkı sağlamaktadır. Buna göre, söz konusu değişkenlerdeki %1'lik bir artışın ekonomik büyüme üzerindeki etkisi sırasıyla, %0.28, %0.09 ve %0.05 düzeyindedir. c) OPEC ülkelerinde petrol gelirleri ekonomik büyüme üzerinde negatif bir etkiye sahiptir. Petrol gelirlerindeki %1'lik artış, ekonomik büyümeyi yaklaşık %1 oranında azaltmaktadır.

Bu sonuçlar çerçevesinde, bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyüme sürecinde kilit bir öneme sahip olduğunu ifade eden araştırmacılar, OPEC üyesi ülkelerin bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımını yaygınlaştırmaları gerektiğini, bunun da sosyal ve kültürel alt yapının oluşturularak, bilgi, hizmet ve eğitim yoluyla vasıflı iş gücü yetiştirilmesine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. İlave olarak, dış ticaretin, hem bilgi ve iletişim teknolojilerinin yayılımında, hem de üretici ve tüketicilerin, çeşitli mal ve hizmetleri daha düşük fiyatlarla temin etmesinde oynadığı önemli role dikkat çeken araştırmacılar, politika yapımcıların bilgi ve iletişim teknolojileri ithalatının yapılabilmesi, dolayısıyla bu teknolojilerin gelişiminin sağlanabilmesi açısından dış ticaret önündeki engellerin kaldırılarak serbest ticareti teşvik edici politikalar uygulaması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Türkiye'nin de aralarında olduğu az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bilgi ve iletişim teknolojilerinin uzun dönemde ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir etkiye sahip olup olmadığını araştırdıkları çalışmada Erdil ve diğ (2009), 131 ülkenin 1995-2006 dönemine ilişkin yıllık verilerinden yararlanarak dinamik panel veri analizi yapmışlardır. Bilgi ve iletişim teknolojilerini bir üretim faktörü olarak oluşturdukları denklem sistemine dahil eden araştırmacılar, ilişkinin tahmininde Mankiw, Romer ve Weil (1992) tarafından geliştirilen genişletilmiş Neoklasik tipi büyüme modeline başvurmuşlardır. GMM çözüm sonuçlarına göre, fiziki ve beşeri sermaye gibi bir üretim faktörü olarak kabul edildiğinde ve bazı kontrol değişkenlerle birlikte kullanıldığında söz konusu teknolojiler, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde uzun dönemde ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak

anlamalı olan pozitif bir etkiye sahiptir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etki yaratmasından hareketle araştırmacılar, söz konusu ülkelerde politika yapıcılarını ile uygulayıcılarının bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımlarına devam etmelerinin gerekli olduğu şeklinde bir politik bir öneride bulunmuşlardır.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin bir ekonomideki yenilik ve verimlilik artışlarında önemli rol oynayarak ekonomik büyümeye katkı sağladığını belirten ve Ledary (2010a), bu yaklaşımdan hareketle yaptıkları çalışmada, gelişmekte olan toplam 30 ülkede bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı ile ekonomik büyüme ilişkisini test etmeyi amaçlamışlardır. 2001-2006 dönemini kapsayan araştırmada, bilgi ve iletişim teknolojileri göstergesi olarak, cep telefonu ve internet kullanıcılarının sayısı ile hesaplanan, “Dijital Fırsat Endeksi”, (Digital Opportunity Index) kullanılmıştır. GDP, işgücü, toplam sabit sermaye yatırımları, dijital fırsat endeksi, ihracat ve kamu nihai tüketim harcamaları değişkenlerinin bulunduğu ve tesadüfi etkiler panel veri tekniği ile çalıştırılan regresyon çözümlemesinden elde edilen sonuçlara göre gelişmekte olan ülkelere; bilgi ve iletişim teknolojileri, işgücü, ihracat ve sabit sermaye yatırımları ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel bakımdan anlamlı pozitif bir etkiye sahipken, kamu nihai tüketim harcamaları ise negatif etkiye sahiptir. Şöyle ki, bilgi iletişim teknolojileri, işgücü, ihracat ve sabit sermaye yatırımlarındaki %1’lik bir artış ekonomik büyümeyi sırasıyla, % 0.000792, % 1.4325, % 0.0155 ve % 0.172777 oranında artırırken, nihai kamu tüketim harcamalarındaki %1’lik bir artış ise büyümeyi % 0.152226 oranında azaltmaktadır.

Samimi ve Ledary (2010b), yaptıkları bir diğer çalışmada ise gelişmiş ülkeler için bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı ile büyüme arasındaki ilişkiyi tahmin etmişlerdir. Samimi ve Ledary (2010a)’daki metodoloji takip edilerek uygulanan analizde, değişkenler arasındaki ilişki tesadüfi etkiler modeli ile araştırılmıştır. Regresyon sonuçları, Samimi ve Ledary (2010a)’da olduğu gibi, 2001-2006 arasında gelişmiş ülkelere de bilgi ve iletişim teknolojileri, işgücü, toplam sabit sermaye yatırımları ve ihracat büyümeyi pozitif, kamu nihai tüketim harcamalarının ise negatif şekilde etkilediği tespit edilmiştir. Buna göre, bilgi ve iletişim teknolojileri, işgücü, ihracat ve sabit sermaye yatırımlarındaki %1’lik bir artış büyümeyi sırasıyla, %0.67308, %0.59103, 0.0014 ve %0.14776 oranında artırmakta iken, kamu nihai tüketim harcamalarındaki %1’lik bir artış ise ekonomik büyümeyi %0.01192 oranında azaltmaktadır.

Uysal (2010), tarafından yapılan çalışmada, Türkiye'nin de içinde yer aldığı toplam 146 ülkede, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki tahmin edilmiştir. 100 kişi başına düşen internet kullanıcıları ile cep telefonu ve sahit hat abone sayısının bilgi ve iletişim teknolojileri, kişi başı GDP'nin ise ekonomik büyüme göstergesi olarak kullanıldığı araştırmada ülkeler, Dünya Bankası gelir sınıflandırması çerçevesinde, yüksek, orta-üst, orta-alt ve düşük gelire sahip ülkeler olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. 1980-2008 dönemini kapsayan yıllık verilerin kullanıldığı ekonometrik analiz üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, panel birim kök testi ile değişkenlerin bütünleşme seviyeleri araştırılmıştır. Ardından, panel koentegrasyon testi ile değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki ve son olarak iki aşamalı GMM dinamik panel veri analiz yöntemi ile de değişkenler arasındaki kısa dönemli nedensellik test edilmiştir.

Panel birim kök testi ile tüm değişkenlerin birinci farkında bütünleşik olduklarının belirlenmesinin ardından uygulanan panel koentegrasyon testi, uzun dönemde bilgi iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında, yüksek ve orta-üst gelir grubundaki ülkelerde bir ilişkinin olduğunu düşük ve orta-alt gelir grubundaki ülkelerde ise herhangi bir ilişkinin olmadığını ortaya koymuştur. Daha sonra kısa dönemli nedensellik ilişkisinin belirlenmesi amacıyla başvuru panel nedensellik testinde ise, bilgi iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin yüksek ve orta-üst gelir grubunda olan ülkelerde çift yönlü, düşük ve orta-alt gelir grubunda olan ülkelerde ise, ekonomik büyümeden bilgi ve iletişim teknolojilerine doğru olmak üzere tek yönlü olduğu tespit edilmiştir.

Cortes ve Navarro (2011), faktör analizi ve ANOVA (Analysis of Variance) gibi iki istatistiksel analiz yönteminden yararlanarak, Avrupa Birliği üyesi olan 27 ülkede, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme ile beşeri sermayeyi etkileyip etkilemediğini test etmiştir. Satın alma gücü paritesine (PPP) göre oluşturulan kişi başı GSYİH ile iletişim harcamaları, bilgi teknolojisi harcamaları, beşeri kalkınma indeksi (HDI), eğitim indeksi ve işgücü verimliliği değişkenlerinin yer aldığı regresyon denklemi tahmin sonuçları, Avrupa Birliği ülkelerinde, bilgi ve iletişim teknolojilerinin, beşeri sermaye ile ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel bakımdan anlamlı olan güçlü ve pozitif bir etkisinin mevcut olduğunu göstermiştir.

Kooshki ve Ismail (2011), OECD üyesi (Meksika, Güney Kore, Türkiye), ASEAN üyesi (Malezya, Singapur, Filipinler, Tayland) ve BRIC<sub>s</sub> üyesi (Brezilya, Hindistan, Çin) yeni endüstrileşmiş ekonomilerde (NIC<sub>s</sub>), bilgi iletişim teknolojilerinin büyüme üzerindeki etkisini araştırmışlardır. İçsel büyüme modeli çerçevesinde, Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonunun ve 1990-2008 dönemini kapsayan yıllık verilerin kullanıldığı çalışmada, değişkenler arasındaki muhtemel ilişki standart panel (sabit etkiler) ve dinamik panel veri (GMM) yöntemleri ile test edilmiştir. Sabit etkiler modeli, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerinde, istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre, bu teknolojilere yönelik yatırım harcamalarındaki %1'lik bir artışın ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, BRIC ülkelerinde %2, OECD ülkelerinde %11, ASEAN ülkelerinde ise %3 düzeyindedir. Benzer şekilde fiziki sermaye birikimi ile ticari açıklık değişkenleri de BRIC, OECD ve bütün NIC<sub>s</sub> ülkelerinde ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.

Sabit etkiler modelinin ardından uygulanan ve gözlenemeyen ülke etkilerinin daha iyi ölçülmesine, dolayısıyla daha güvenilir sonuçların sağlanmasına imkan sağlayan GMM, dinamik panel regresyon analizi de benzer şekilde OECD, ASEAN ve tüm NIC ülkelerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyümeyi pozitif yönde etkilediğini göstermiştir. Şöyle ki, bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarındaki %1'lik bir artış, ekonomik büyümeyi, bütün NIC<sub>s</sub> ülkelerinde %2, OECD ülkelerinde %6 ve ASEAN ülkelerinde ise %1 düzeyinde artırmaktadır. Ayrıca, fiziki sermaye BRIC ülkeleri hariç diğer ülkelerde, işgücü, yalnızca OECD ülkelerinde, açıklık ise tüm ülkelerde ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümenin sağlanmasında temel bir role sahip olduğunu, bu nedenle yeni endüstrileşmiş ülkelerin büyümelerini hızlandırabilmeleri için daha fazla yatırım yapmalarının zorunlu olduğunu belirten araştırmacılar, buna ilave olarak, söz konusu yatırımların büyümede tek başına yeterli olmayacağını, dolayısıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinden maksimum seviyede ekonomik kazanç elde edilebilmesi için hükümetlerin tamamlayıcı nitelikteki eğitim politikaları uygulayarak, vasıflı bir toplum oluşturmalarının da bu süreçte önemli bir gereklilik olduğunu belirtmişlerdir.

Farhadi ve Fooladi (2011), 2000-2009 dönemini kapsayan çalışmalarında ekonomik büyüme ile bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı ilişkisini 159 ülkede test etmiştir. Mobil



genişbant (broadband), sabit genişbant ve internet penetrasyon oranlarının bileşiminden bir BİT kullanım indeksi oluşturularak uygulanan analizde, dinamik panel veri yontemlerinden bir tanesi olan GMM yaklaşımından yararlanılmıştır. Analize dahil edilen ultiyelerin yuiksek, orta-ustu, orta-altı ve duşuk gelirlı ultiyeler şeklinde duirt gruba ayrılarak uygulanan dinamik panel veri analizinin sonuclarina gore, bilgi ve iletisim teknolojileri kullanımının ekonomik buyume uzerindeki etkisi ultiyelerin gelir duzeylerine bagli olarak değişiklik gostermektedir. Soyle ki, BİT kullanım indeksinin katsayısı yuiksek gelirlı ultiyelerde 0.086, orta-ustu gelirlı ultiyelerde 0.047, orta-altı gelir grubundaki ultiyelerde 0.019, duşuk gelire sahip ultiyelerde ise 0.002 olarak tespit edilmiştir. BİT kullanımının ekonomik buyumeyi en fazla yuiksek gelirlı ultiyelerde etkilediğini ve gelir duzeyi arttikca bu pozitif etkinin de arttikini ortaya koyan sonuclardan hareketle araştırmacılar, bilgi ve iletisim teknolojilerinin ekonomik buyumede kritik bir role sahip olduğunu ve dolayısı ile ultiyelerin, suirdurebilir yuiksek oranlı buyume elde edebilmeleri icin soz konusu teknolojilerin yayilimini genişletmeye yonelik politikalar uygulamaları gerektiğini belirtmişlerdir.

**Tablo 19: BİT-Ekonomik Büyüme İlişisini Test Eden Zaman Serisi Çalışmaları**

Çalışma	Kullanılan BİT Değişken(ler)i	İncelenen Dönem	Ülke / Veri Seti	Ekonometrik Yöntem	Sonuç
Oliner ve Sichel (1994)	Bilgisayar Donanımı Sermayesi	1970-1992	ABD Zaman Serisi	Regresyon Analizi	BİT sermayesi ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkiye sahiptir.
Jorgenson ve Stiroh (2000)	Bilgisayar Donanımı, Yazılımı İletişim Ekipmanları Yatırımları	1959-1998	ABD Zaman Serisi	Regresyon Analizi	BİT yatırımları büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir
Yoo ve Jung (2001)	Telekomünikasyon Yatırımları	1965-1998	G. Kore Zaman Serisi	Engle-Granger Koentegrasyon Hsiao Nedensellik	BİT yatırımları ve büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki vardır. Kısa dönemde çift yönlü bir nedensellik söz konusudur.
Abutaleb ve Hashem (2001)	Kişisel Bilgisayar Sayısı	1999-2003	Mısır ve Tunus Zaman Serisi	Standart EKK	BİT'ler ekonomik büyümeyi her iki ülkede de pozitif yönde etkilemektedir.
Aochamub ve diğ (2002)	Telekomünikasyon Yatırımları	1997-2001	Namibiya Zaman Serisi	Granger Nedensellik	Ekonomik büyümeden BİT'lere doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır.
Mas ve Quesada (2004)	BİT Yatırımları	1985-2002	İspanya Zaman Serisi	Standart EKK	İncelenen dönemde BİT yatırımları büyüme üzerinde pozitif etkiye sahiptir.
Chu ve diğ (2005)	Reel Finansman & Sigorta Hacmi Reel İletişim Hacmi	1987-2001	Yeni Zelanda Zaman Serisi	Johansen Koentegrasyon Granger Nedensellik Toda-Yamamoto Nedensellik	BİT, ekonomik büyüme ile uzun dönemde koentegre bir ilişki içindedir. Kısa dönemde BİT'den büyümeye doğru olmak üzere tek yönlü nedensellik söz konusudur.
Breitenbach ve diğ (2005)	Bin Kişi Başına Düşen Hat Sayısı	1975-2002	Güney Afrika Zaman Serisi	Standart EKK	BİT ile büyüme arasında istatistiksel olarak anlamlı olan pozitif bir ilişki vardır.
Lee ve Diğ (2005)	BİT Yatırımları	1980-2000	Gelişmiş ve Gelişmekte olan 20 Ülke Zaman Serisi	Johansen Koentegrasyon Vektör Hata Düzeltme Granger Nedensellik	BİT yatırımları ile büyüme arasında yönü ve derecesi ülkeden ülkeye göre değişmekle birlikte yakın bir ilişki tespit edilmiştir.
Posu (2006)	Telekomünikasyon Yatırımları Bilgisayar Kullanıcıları Sayısı	1999-2004	Nijerya Zaman Serisi	Standart EKK	Her iki göstergeye göre de BİT'ler büyüme üzerinde istatistiksel bakımdan anlamlı olan pozitif bir etkiye sahiptir.
Kuppusamy ve Shanmugam (2007)	BİT Yatırımları	1960-1982 1983-2004	Malezya Zaman Serisi	Sınır Testi (ARDL) Granger Nedensellik	BİT yatırımları ile büyüme uzun dönemde koentegredir. 1960-1982 arasında ekonomik büyümeden BİT yatırımlarına, 1983-2004 döneminde ise tersi yönünde tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır.

**Tablo 19 (Devamı)**

<b>Çalışma</b>	<b>Kullanılan BİT Değişken(ler)i</b>	<b>İncelenen Dönem</b>	<b>Ülke / Veri Seti</b>	<b>Ekonometrik Yöntem</b>	<b>Sonuç</b>
Zhang ve Lee (2007)	Yurtiçi ve Yabancı BİT Yatırımları	1982-1999	Gelişmekte olan Gelişmiş ve yeni Endüstrileşmiş toplam 10 Ülke Zaman Serisi	Johansen Juselius Koentegrasyon Vektör Hata Düzeltme	Yabancı BİT yatırımları taşmalar etkisi yaratarak ekonomik büyüme pozitif katkı sağlamaktadır.
Bala ve diğ (2007)	Telekomünikasyon Yatırımları	1975-2003	10 Latin Amerika Ülkesi Zaman Serisi	Johansen Koentegrasyon Vektör Hata Düzeltme Granger Nedensellik	Yönü ve derecesi ele alınan ülkeler arasında değişmekle birlikte büyüme ile BİT yatırımı arasında hem kısa hem de uzun dönemde yakın bir ilişki söz konusudur.
Kuppusamy ve diğ (2009)	Kamu ve Özel Sektör Tarafından Yapılan BİT Yatırımları	1992-2006	Malezya Zaman Serisi	Sınır Testi (ARDL)	Özel sektör BİT yatırımları büyümeyi kısa ve uzun dönemde pozitif etkilerken, kamu sektörü yatırımları ise büyüme üzerinde kısa ve uzun dönemde etkili değildir
Ramlan ve Elsadig (2010)	Telekomünikasyon Yayılımı (Penetrasyon Oranı)	1965-2005	Malezya Zaman Serisi	Üç Aşamalı EKK	BİT kullanım yoğunluğu ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir etki yaratmaktadır.
Adefeso (2011)	Telekomünikasyon Yatırımları	1970-2008	Nijerya Zaman Serisi	Johansen-Juselius Koentegrasyon	Telekomünikasyon yatırımları ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli ilişki vardır.
Jung (2011)	Cep Telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı	1975-2009	Japonya-Çin Güney Kore Zaman Serisi	Johansen-Juselius Koentegrasyon Granger Nedensellik	BİT ile büyüme arasında sadece G.Kore’de uzun dönemli ilişki vardır Çin’de ekonomik büyümeden BİT’e doğru tek yönlü nedensel bir ilişki vardır. Japonya’da ise değişkenler arasında kısa ve uzun dönemde ilişki yoktur

**Tablo 20: BİT-Ekonomik Büyüme İlişisini Türkiye İçin Test Eden Çalışmalar**

Çalışma	Kullanılan BİT Değişken(ler)i	İncelenen Dönem	Ülke / Veri Seti	Ekonometrik Yöntem	Sonuç
Dağdelen (2002)	BİT Kullanımı ve Üretimi	1994-2000	Türkiye Zaman Serisi	Standart EKK	BİT Kullanımı ve üretimi zayıf olmakla birlikte büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Karasalan ve Çelebioğlu (2005)	BİT Sabit Sermaye Yatırımları	1995-1999	Türkiye Zaman Serisi	Regresyon Analizi	BİT sabit sermaye yatırımları ekonomik büyüme üzerinde etkili değildir.
Bozkurt ve Dursun (2006)	Telekomünikasyon Yatırımları	1980-2004	Türkiye Zaman Serisi	Johansen Juselius Koentegrasyon Granger Nedensellik	BİT ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.
Kurt (2007)	Telekomünikasyon Yatırımları	1970-1999	Türkiye Zaman Serisi	Korelasyon Analizi Standart EKK	BİT yatırımlarının büyüme üzerinde pozitif etkisi vardır.
Yapraklı ve Sağlam (2010)	Telekomünikasyon Yatırımları	1980-2008	Türkiye Zaman Serisi	Johansen Juselius Koentegrasyon Vektör Hata Düzeltme	Kısa ve uzun dönemde ekonomik büyüme, BİT yatırımlarından pozitif etkilenmektedir.

**Tablo 21: BİT-Ekonomik Büyüme İlişisini Test Eden Panel Veri ve Yatay Kesit Çalışmaları**

Çalışma	Kullanılan BİT Değişken(ler)i	İncelenen Dönem	Ülke / Veri Seti	Ekonometrik Yöntem	Sonuç
Pohjola (2000)	Bilgi Teknolojileri Yatırımları	1980-1995	Gelişmiş ve Gelişmekte olan 39 Ülke ve 23 OECD Ülkesi Yatay Kesit Veriler	Regresyon Analizi	Gelişmiş ve Gelişmekte olan ülkelerde BİT yatırımları büyümeyi etkilememektedir. 23 OECD üyesi ülkede ise büyümeyi pozitif olarak etkilemektedir.
Pohjola (2002)	BİT Yatırımları	1985-1999	Gelişmiş ve Gelişmekte olan 42 Ülke Panel Veri	Regresyon Analizi	42 ülkenin hiçbirisinde BİT yatırımları ile ekonomik büyüme arasında, anlamlı ilişki tespit edilememiştir.
Baliamoune (2002)	Kişisel Bilgisayar, İnternet, Cep Telefonu ve İnternet Host Sayısı	1998-2000	Gelişmekte olan 47 Ülke Panel Veri	Korelasyon Regresyon Analizi	Ekonomik Büyüme ve BİT arasında karşılıklı ve pozitif bir ilişki vardır.

**Tablo 21 (Devamı)**

<b>Çalışma</b>	<b>Kullanılan BİT Değişken(ler)i</b>	<b>İncelenen Dönem</b>	<b>Ülke / Veri Seti</b>	<b>Ekonometrik Yöntem</b>	<b>Sonuç</b>
Mahony ve Vecchi (2003)	BİT Yatırımları	1970-2000	Amerika Birleşik Devletleri İngiltere Panel Veri	Sabit Etkiler Modeli Panel Koentegrasyon Havuzlanmış Grup Anlamlılığı (PMG)	BİT yatırımlarının büyüme üzerindeki etkisi her iki ülkede de pozitiftir.
Yoo (2003)	Bilgi Teknolojileri Yatırımları	1970-1998	Gelişmekte Olan 56 Ülke Yatay Kesit Veri	Regresyon Analizi	Bilgi teknolojisi yatırımları gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.
Cheng ve Cheng (2006)	Cep Telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı ile Bilgisayar ve İnternet Kullanıcıları Sayısı	1996-2002	Gelişmiş ve Gelişmekte Olan 10 Ülke Panel Veri	Sabit ve Tesadüfi Etkiler Modeli Faktör Analizi	BİT kullanımı, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin büyüme performansları üzerinde pozitif etkiye sahiptir.
Ngwenyama ve diğ (2006)	BİT Yatırımları	1997-2003	Benin, Kamerun, Senegal, Fildişi Sahilleri ve Nijer Panel Veri	Adımsal (Stepwise) Regresyon Analizi	BİT yatırımlarının ekonomik kalkınma üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır.
Gholami ve diğ (2006)	Telekomünikasyon Yatırımları	1976-1999	Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Toplam 23 Ülke Panel Veri	Sabit Etkiler Modeli	BİT yatırımları, gelişmekte olan ülkelerde daha fazla yabancı yatırım çekmek suretiyle ekonomik büyümeyi olumlu etkilemektedir.
Pazarlıoğlu ve Gürler (2007)	Telekomünikasyon Altyapı Yatırımları	1990-2004	AB Çekirdek Ülkeleri, Üye Ülkeleri ve Aday Ülkeleri Panel Veri	Sabit Etkiler Modeli	BİT yatırımları, ekonomik büyümeyi pozitif olarak etkilemektedir.
Guetat ve Drine (2007)	Cep Telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı ile İnternet ve Kişisel Bilgisayar Kullanıcıları Sayısı	1992-2004	MENA Ülkeleri Gelişmiş ve Gelişmekte olan 71 Ülke Panel Veri	Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM)	BİT, ekonomik büyümeyi beşeri sermaye birikimi aracılığıyla dolaylı yoldan pozitif etkilemektedir.
Venturini (2007)	BİT Yatırımları	1980-2004	ABD AB Üyesi 15 Ülke Panel Veri	Panel EKK Görünüşte İlişkisiz Regresyon (SUR)	Araştırmaya dahil edilen tüm ülkelerde BİT yatırımları ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde pozitif ve güçlü bir ilişki vardır.

**Tablo 21 (Devamı)**

<b>Çalışma</b>	<b>Kullanılan BİT Değişken(ler)i</b>	<b>İncelenen Dönem</b>	<b>Ülke / Veri Seti</b>	<b>Ekonometrik Yöntem</b>	<b>Sonuç</b>
Yamak ve Koçak (2007)	Bilgi Teknolojisi Yatırımları	1993-2005	Gelişmekte olan 23, Gelişmiş 27 ülke ve G-8 Ülkeleri Panel Veri	Panel EKK Sabit ve Tesadüfi Etkiler Modeli	Bilgi teknolojisi yatırımları, G-8 ülkelerinde pozitif etkili, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ise negatif ya da etkisizdir.
Morawczynski ve Ngwenyama (2007)	BİT Yatırımları	1993-1999	Benin, Senegal, Nijer, Kamerun, Fildişi Sahilleri Panel Veri	Çok Değişkenli Uyumlu Regresyon Uzanımları (MARS)	BİT Yatırımları, büyümenin sağlanmasında tek başına yeterli bir faktör değildir. Eğitim ve Sağlık yatırımları ile desteklenmelidir.
Moradi ve Kebrayee (2008)	BİT Yoğunluğu BİT Kullanımı Dijital Fırsat Endeksi	1995-2005	48 İslam Ülkesi Panel Veri	Sabit Etkiler Modeli	BİT kullanımı büyümeyi pozitif etkilemekle birlikte bu etki, dijital fırsat endeksinin yüksek olduğu ülkelerde daha güçlüdür.
Khoun (2008)	BİT Kullanım Yoğunluğu (BİT Penetrasyonu)	1995-2005	Gelişmiş ve Gelişmekte Olan 100 Ülke Panel Veri	İki ve Üç Aşamalı Panel EKK	2000-2005 döneminde daha belirgin olmakla birlikte BİT kullanımı ekonomik büyüme üzerinde güçlü ve pozitif bir etkiye sahiptir.
Khodaveyd ve diğ (2009)	BİT Yatırımları	2001-2005	Gelişmiş ve Gelişmekte Olan 59 Ülke Panel Veri	Sabit ve Tesadüfi Etkiler Modeli Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Network)	Panel veri analizine göre BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif fakat zayıf, yapay sinir ağları yaklaşımına göre ise pozitif ve güçlüdür.
Tiruneh ve Bucek (2009)	BİT Yatırımları	1995-2008	25'i AB Üyesi Olan Gelişmiş ve Gelişmekte Olan 33 Ülke Panel ve Yatay Kesit Veri	Tesadüfi ve Sabit Etkiler Modeli	Özellikle 1990'lı yıllardan sonra işgücü verimliliğindeki artışın ana kaynağı olan BİT yatırımları, beşeri sermaye ve AR-GE gibi altyapı yatırımları ile desteklendiği takdirde büyümeyi artırabilir.
Nasab ve Aghei (2009)	BİT Yatırımları	1990-2007	OPEC Üyesi 7 Ülke Panel Veri	Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM)	BİT yatırımları ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.
Erdil ve diğ (2009)	Yüz Kişi Başına Düşen Cep Telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı	1995-2006	Az Gelişmiş ve Gelişmekte Olan 131 Ülke Panel Veri	Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM)	BİT diğer bazı kontrol değişkenlerle birlikte kullanıldığında, ekonomik büyümeyi uzun dönemde pozitif yönde etkilemektedir.

**Tablo 21 (Devamı)**

<b>Çalışma</b>	<b>Kullanılan BİT Değişken(ler)i</b>	<b>İncelenen Dönem</b>	<b>Ülke / Veri Seti</b>	<b>Ekonometrik Yöntem</b>	<b>Sonuç</b>
Samimi ve Ledary (2010a)	Dijital Fırsat Endeksi (DOI)	2001-2006	Gelişmekte Olan 30 Ülke Panel Veri	Tesadüfi Etkiler Modeli	BİT, ekonomik büyüme üzerinde istatistiki olarak anlamlı pozitif bir etkiye sahiptir.
Samimi ve Ledary (2010b)	Dijital Fırsat Endeksi (DOI)	2001-2006	Gelişmiş 30 Ülke Panel Veri	Tesadüfi Etkiler Modeli	BİT ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki vardır.
Uysal (2010)	İnternet, Cep telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı	1980-2008	Yüksek, Orta-Üst, Orta-Alt ve Düşük Gelire Sahip Toplam 146 Ülke Panel Veri	Panel Koentegrasyon Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM)	BİT ile ekonomik büyüme arasında Yüksek ve Orta-Üst gelire sahip ülkelerde pozitif bir ilişki söz konusu iken, Orta-Alt ve Düşük gelirli ülkelerde herhangi bir ilişki yoktur.
Kooshki ve İsmail (2011)	BİT Yatırımları	1990-2008	BRIC, ASEAN ve OECD Üyesi Yeni Endüstrileşmiş Toplam 10 Ülke Panel Veri	Sabit Etkiler Modeli Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM)	BİT yatırımları ele alınan ülkelerin tümünde ekonomik büyümeye pozitif yönde bir katkı sağlamaktadır.
Farhadi ve Fooladi (2011)	BİT Kullanım Endeksi	2000-2009	Yüksek-orta üstü Orta-altı ve Düşük gelirli 159 ülke Panel Veri	Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM)	BİT'lerin büyüme üzerindeki etkisi ülkelerin gelir düzeyine göre değişmektedir. BİT'ler büyümeyi en çok yüksek gelirli ülkelerde pozitif olarak etkilemektedir. Gelir arttıkça bu etki de artmaktadır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

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

Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin Türkiye için test edildiği ve iki kısımdan oluşan bu bölümde ilk olarak, uygulamanın amacı ve kapsamı hakkında bilgi verilmekte ve ardından, değişkenler arasındaki ilişkinin tahmin edilmesinde kullanılan ekonometrik yöntemler ile veri seti tanıtılmaktadır. İkinci kısımda ise uygulanan ekonometrik analizlerden elde edilen bulgulara yer verilmektedir.

#### 3.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Yeni ekonomi ile birlikte bilgi ve iletişim teknolojilerinin de üretim sürecinin temel bir faktörü olarak kabul edilmesinden hareketle, gerçekleştirilen bu çalışmanın temel amacı ekonomide ciddi bir takım yapısal değişimlerin meydana geldiği 1980 ve sonrası dönemde Türkiye’de bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini tahmin etmektir. Yıllık zaman serisi verilerinden hareketle yapılan araştırma, 1980-2008 dönemini kapsamaktadır.

#### 3.2. Ekonometrik Yöntem

##### 3.2.1. Zaman Serilerinin Durağanlık Özelliği

Zaman serileri ile yapılan ekonometrik analizlerde değişkenler arasındaki ilişkilerin analizinden önce oluşturulan modellerde yer alan değişkenlere ait serilerin birim kök içerip içermediklerinin, farklı bir ifadeyle, durağan olup olmadıklarının sınanması gerekmektedir. Durağan olmayan zaman serileri, deterministik ve düzensiz dalgalanmalar ya da hareketler şeklinde tanımlanan stokastik bir trend içermektedir. Bu nedenle, durağan olmayan seriler



kullanılarak yapılan analiz sahte regresyona (spurious regression) neden olacağından analiz sonucunda bulunan t ve F istatistikleri sapmalı olacak ve değişkenler arasında herhangi bir anlamlı ilişki olmamasına rağmen sahte regresyona bağlı olarak gerçek olmayan yüksek  $R^2$  değeri ile karşılaşılabilecektir. Böyle bir durumda ise belirlenen t ve F test istatistikleri geçerliliklerini kaybedecektir (Enders, 1995: 216; Terzi ve Oltulular, 2006: 8). Dolayısıyla, zaman serisi analizlerinde elde edilen test sonuçlarının, değişkenler arasındaki gerçek ilişkiyi veren güvenilir sonuçlar olup olmadığı, serilerin durağanlıkları ile yakından ilişkilidir. Bundan dolayı, ekonometrik çalışmalara konu olan iktisadi değişkenler arasında gerçek ve anlamlı ilişkiler elde edilebilmesinin temel koşulu kullanılan serilerin durağanlık şartlarını sağlamış olmalarıdır.

Bir  $X_t$  zaman serisinin durağanlık şartları aşağıda gösterildiği gibi bütün gecikmeler için ortalama ( $\mu$ ), varyans ( $\sigma_x^2$ ) ve kovaryans ( $\gamma_s$ ) değerlerinin sabit kalması, yani zamanla değişmemesidir (Carl ve Izani, 2009: 35):

$$E(X_t) = E(X_{t-1}) = E(X_{t-n}) = \mu = \text{Sabit Ortalama}$$

$$E[X_t - \mu]^2 = E[X_{t-1} - \mu]^2 = E[X_{t-n} - \mu]^2 = \sigma_x^2 = \text{Var}_x = \text{Sabit Varyans}$$

$$E[(X_t - \mu)(X_{t-s} - \mu)] = E[(X_{t-j} - \mu)(X_{t-j-s} - \mu)] = \gamma_s = \text{Cov}(X_{t-j}, X_{t-j-s}) = \text{Ortak Varyans}$$

Eğer, söz konusu bu  $X_t$  zaman serisi, sıralanan şartlardan herhangi birisini dahi sağlayamaz ise, durağan olmayan zaman serisi olarak kabul edilecektir.

Durağanlığa sahip olan bir zaman serisinde, ard arda gelen iki değer arasındaki fark zamanın kendisinden değil, yalnızca zaman aralığından kaynaklanmaktadır. Bundan dolayı serinin ortalaması zaman içinde değişmemektedir (Kutlar, 2000: 12-13). Dolayısıyla genel anlamda, ortalaması ile varyansı zaman içinde değişmeyen ve iki dönem arasındaki ortak varyansı, bu ortak varyansın hesaplandığı dönemde değil de, yalnızca iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı olan olasılıklı bir süreç için durağanlıktan söz edilmektedir (Gujarati, 1999: 713).

Zaman serilerinin durağanlığa sahip olması yapılacak tahminlerde ön koşul olmakla birlikte, bakıldığında bir çok zaman serisinin bu koşulu sağlayamadığı gözlenmektedir. Bu durumda yapılması gereken, söz konusu serinin durağan hale getirilmesi, yani birim kökten arındırılmasıdır. Bu işlem, genellikle fark alma yöntemi ile gerçekleştirilmektedir. Durağan olmayan bir zaman serisi,  $d$  defa farklı alınmak suretiyle durağan hale getirilirse, bu serinin  $d$ 'inci farkında durağan olduğu belirtilir ve  $I(d)$  ile gösterilir. Örneğin, herhangi bir serinin birinci farkı alınır ve bu işlemin sonucunda seri durağan hale gelirse, seri birinci farkında durağandır denir ve  $I(1)$  şeklinde gösterilir. Fark alma yöntemi yaygın olarak kullanılmakla birlikte, veri kaybına neden olabilmesi serinin kaçınıcı dereceye kadar farkının alınabileceği sorusunu beraberinde getirmektedir. Bu konuda uygulamadaki yaygın görüş, serinin birinci veya ikinci dereceden farkının, durağanlığın sağlanmasında yeterli olduğu yönündedir.

Zaman serisi analizlerinde serilerin durağanlıklarının bulunmasında, Phillips-Perron (PP-1988) Zivot-Andrews (ZA-1992), Kwiatkowski-Phillips-Schmidh-Shin (KPSS-1992) gibi farklı birim kök testlerinden yararlanılmakla birlikte, çoğunlukla Dickey-Fuller (1979-1981) tarafından geliştirilmiş olan birim kök testi kullanılmaktadır. Bu çalışmada, serilerin durağanlıklarının araştırılmasında Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi kullanılmıştır.

### 3.2.2. Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi

Regresyon denklemlerinde yer alan serilerin stokastik trend içerip içermediklerinin, farklı bir ifadeyle, durağan olup olmadıklarının belirlenmesinde kullanılan ADF birim kök testinde hata terimlerinin ( $\varepsilon_t$ ) istatistiksel olarak bağımsız, homojen ve sabit varyansa sahip oldukları kabul edilmektedir (Enders, 1995: 239). ADF testinde durağanlık, sabitli-trendsiz sabitli-trendli ve sabitsiz-trendsiz olmak üzere üç farklı modelle araştırılabilmektedir:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \text{trend} + \alpha_2 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.2)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_3 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.3)$$

Yukarıdaki denklemlerde Y; durağanlığı araştırılan değişkeni,  $\Delta$ ; birinci derece fark operatörünü ve doğrusal zaman trendini,  $\alpha$  ve  $\beta$ ; katsayıları, t; trend değişkenini,  $\varepsilon$ ; hata terimlerini ve  $i = 1,2,3,\dots,k$  ise hata terimleri arasındaki otokorelasyon (ardışık bağımlılık) problemini ortadan kaldıran optimal gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. ADF testinde, olası bir otokorelasyon probleminin ortaya çıkmasını engellemek için, bağımlı değişkenin gecikmeli değeri, bağımsız bir değişken olarak regresyon modelinin sağına eklenmektedir.

Regresyon denkleminde yer alan herhangi bir serinin durağanlığının bulunmasında,  $\alpha$  katsayısının istatistiksel olarak sıfıra eşit olup olmadığına bakılmaktadır.  $\alpha$  katsayısı için hesaplanan t istatistiğinin mutlak değerinin Fuller (1976) ve MacKinnon (1991) tablo kritik değerleri ile karşılaştırılması ile serinin birim kök içerip içermediğine karar verilir. Aşağıda t istatistiğinin nasıl hesaplandığı ve durağanlık tespiti için kurulan hipotezler verilmektedir:

$$t = \left( \frac{\alpha_{1-0}}{\sqrt{\text{Var}\alpha_1}} \right) \quad (3.4)$$

$H_0: \alpha = 0$ ; Seri birim köke sahiptir (Durağan değildir)

$H_1: \alpha \neq 0$ ; Seri birim köke sahip değildir (Durağandır)

$\alpha$  katsayısı için hesaplanan t istatistiği Fuller (1976) veya MacKinnon (1991) tablo kritik değerinden büyükse ( $t_h > t_t$ ), serinin birim kök içerdiğini ileri süren  $H_0: \alpha = 0$  hipotezi reddedilir ve serinin durağan olduğuna karar verilir. Fakat, eğer belirlenen t istatistiği tablo kritik değerinden küçük ise ( $t_h < t_t$ ),  $H_0: \alpha = 0$  hipotezi rededilemez ve ilgili serinin birim kök içerdiği, yani durağan olmadığı sonucuna varılır. Bu çalışmada serilerin durağanlıklarının bulunmasında (3.1) ve (3.2) numaralı sabitli-trendli ve sabitli-trendsiz modeller kullanılmış ve olası bir otokorelasyon sorununun giderilmesi için denklemlerin sağ tarafında eklenecek optimal gecikme uzunluğunun kaç dönemi içereceği, Akaike Bilgi Kriteri (AIC)<sup>4</sup> dikkate

---

<sup>4</sup> Uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesinde kullanılan ve minimum ortalama hata karesi esasına dayanan bir yöntemdir (Bozkurt, 2007: 40). Bu kriterde AIC değerleri;  $AIC = n \log \left( \frac{RSS}{n} \right) + 2k$  formülü ile hesaplanır (Shuhua, 2007; 9) ve minimum AIC değerine karşılık gelen gecikme sayısı, söz konusu değişkene ait optimal gecikme uzunluğu olarak kabul edilir. Formülde yer alan RSS; hata terimleri toplamını ve k ise tahmin edilen parametre sayısını göstermektedir.

alınarak belirlenmiştir. Bu kritere ilişkin en küçük değeri veren gecikme uzunluğu, optimal gecikme uzunluğu olarak kabul edilmiştir.

### 3.2.3. Johansen Juselius (JJ) Koentegrasyon Testi

Koentegrasyon testi, teorik olarak aralarında bir ilişki olduğu varsayılan ve yapılan birim kök analizi ile aynı seviyede durağan (eşbütünleşik) olduğu belirlenen iki ya da daha çok değişkenin birlikte hareket edip etmediğinin, diğer bir deyişle aralarında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığının tahmin edilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Durağan olmayan zaman serileri arasındaki uzun dönemli ilişkinin araştırılması bakımından geliştirilmiş olan ilk yaklaşım Engle-Granger (1987) koentegrasyon yaklaşımıdır. Hata terimlerinin durağan olması esasına dayanan bu yöntem iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada, aralarında uzun dönemli ilişkinin varlığı araştırılan iki değişkenin yer aldığı regresyon denklemi EKK (En Küçük Kareler) metodu ile çalıştırılır ve denklemin hata terimleri elde edilir. Ardından ikinci aşamada, elde edilen hata terimleri durağanlık sınavına tabi tutulur. Sonuç olarak, DF veya ADF gibi durağanlık testleri kullanılarak uygulanan durağanlık analizi sonucunda hata terimlerinin durağan oldukları tespit edilirse, söz konusu iki değişkenin uzun dönemde koentegre bir ilişkiye sahip oldukları kabul edilir.

Engle-Granger testi uygulanması basit bir test olmakla birlikte, bir dizi eksikliklere sahiptir. Modelde yer alan değişkenlerin her biri için farklı denklemler tahmin edildiğinde, değişkenin birine ilişkin tahminde uzun dönemli ilişki bulunurken, diğer değişkene ilişkin tahminde ise uzun dönemli ilişki bulunmayabilir. Bu durum özellikle modelde ikiden fazla değişkenin olması halinde daha da belirginleşmektedir. Dolayısıyla ikiden fazla değişkenin yer aldığı modellerde, çoklu koentegre vektörleri ayrıştırma konusunda bir prosedüre sahip olmayan Engle-Granger yöntemi, çok değişkenli modellerde uzun dönemli ilişki tahmi için uygun bir yöntem değildir (Bozkurt, 2007: 115-116).

Johansen-Juselius (1990), Engle-Granger yönteminin eksikliklerinden hareketle, çok değişkenli modellerde koentegrasyon ilişkisinin araştırılabilmesine yönelik bir yöntem geliştirmişlerdir. Değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkinin belirlenmesinde maksimum

olabilirlik sürecine başvuran bu test, Dickey-Fuller testinin genelleştirilmiş bir şeklidir ve p dereceden bir vektör otoregressif (VAR) model çözümlemesine dayanmaktadır. JJ tahmini için oluşturulan bir VAR modeli matematiksel olarak şu şekilde gösterilebilir (Hjalmanson ve Österholm, 2007: 4):

$$\Delta Y_t = \alpha + \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.5)$$

Denklemden;  $\Pi = \sum_{i=1}^p A_i$  ve  $\Gamma_i = - \sum_{j=i+1}^p A_j$  formülleri ile hesaplanmaktadır.

(3.5) numaralı denklemde,  $Y_t$ ; durağan olmayan değişken vektörünü,  $\alpha$ ; sabit terimi  $\Gamma_i$ ; ( $j=1,2,3,\dots,k-1$ );  $Y_t$  vektörünün birinci derece farkını gösteren serilerin katsayı matrisini  $\Pi$ ; serilerin seviye değerlerine ilişkin katsayı matrisini ifade etmektedir.  $\Pi = a.\beta$  katsayılar matrisidir. Burada  $a$ ; vektör hata düzeltme modelindeki uyarılama katsayısını,  $\beta$ ; maksimum olabilirlik tahmini sonucu elde edilen koentegre vektörleri göstermektedir. JJ yaklaşımında değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığının belirlenmesinde, farklı bir ifadeyle, analiz sonucu bulunan koentegre vektörlerin anlamlılıklarının tespit edilmesinde, Maksimum Özdeğer (Maximum Generalized Eigenvalue) ve İz Testi (Trace Test) şeklinde iki farklı olabilirlik oranı testinden yararlanmaktadır.

$$\lambda_{\max}(r, r+1) = -T \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad (3.6)$$

$$\lambda_{\text{trace}}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i) \quad (3.7)$$

Yukarıdaki denklemlerde  $\lambda$ ;  $\beta$  matrisinden bulunan en küçük karakteristik kökleri  $r$ ; koentegre vektör sayısını ve  $T$  ise örnek büyüklüğünü göstermektedir. Maksimum Özdeğer testi,  $\ln[L_{\max}(r)/L_{\max}(r+1)]$ , log-olabilirlik oranına dayanmakta ve koentegre vektör sayısı  $r = 0,1,2,3,\dots,k-1$  şeklinde ardışık bir dizilim sergilemektedir. İz testi ise,  $\ln[L_{\max}(r)L_{\max}(k)]$  log-olabilirlik oranında dayanmakta ve koentegre vektör sayısını veren  $r = k-1,\dots,1,0$  şeklinde sıralanmaktadır (<http://econ.la.psu.edu/~hbierens/EasyRegTours/COINTJ.HTM>).

Hesaplanan Maksimum Özdeğer ve İz test istatistiklerinin Johansen-Juselius (1990) tarafından verilen tablo kritik değerleri ile karşılaştırılması ile değişkenlerin uzun dönemde koentegrasyon ilişkisine sahip olup olmadıkları kararı verilir. Maksimum Özdeğer testinde, r kadar koentegre vektör olduğunu ileri süren temel hipotez ( $H_0$ ), r+1 tane koentegre vektör olduğunu varsayan alternatif hipoteze ( $H_1$ ) karşı sınanırken iz testinde ise r kadar koentegre vektör olduğunu ileri süren temel hipotez ( $H_0$ ) n kadar koentegre vektör olduğunu varsayan  $H_1$  hipotezine karşı sınanmaktadır (Hjalmansson ve Österholm, 2007: 5).  $\lambda_{\max}$  ve  $\lambda_{\text{trace}}$  test istatistikleri, eğer JJ (1990) tarafından hesaplanan tablo kritik değerlerinden daha büyük ve istatistiksel olarak anlamlıysa  $H_0$  hipotezi reddedilir ve değişkenler arasında uzun dönemde bir ilişkinin olduğuna karar verilir.

### 3.2.4. Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM)

Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM), koentegrasyon analizi ile uzun dönemli bir ilişkiye sahip olduğu belirlenen değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini ve bu ilişkinin yönünün tespit edilmesi için kullanılan bir modeldir. Granger (1983) ile Engle ve Granger (1988),  $X_t$  ve  $Y_t$  gibi iki değişkenin uzun dönemli ilişkiye sahip olmaması halinde, standart Granger nedensellik testinin kullanılabileceğini, fakat söz konusu bu değişkenlerin aynı düzeyde durağan (1) ve uzun dönemde koentegre olmaları durumunda ise standart Granger nedensellik testi sonuçlarının geçerli olmayacağını ve bu durumda, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin VECM ile incelenmesinin istatistiksel olarak daha anlamlı ve geçerli sonuçlar ortaya koyacağını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte araştırmacılar, iki değişkenin uzun dönemde koentegre olması durumunda, bu değişkenler arasında en azından tek yönlü bir nedenselliğin söz konusu olacağını ileri sürmüşlerdir. Hata düzeltme modeli, bu amaçla geliştirilmiş olmakla birlikte aynı zamanda, değişkenler arasındaki uzun dönem dengesi ile kısa dönem dinamikleri arasında bir ayırımın yapılmasında ve kısa dönem dinamiklerinin belirlenmesinde de kullanılmaktadır (Arısoy, 2005: 11).

İki değişkenli bir VECM modeli aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m a_j \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n b_j \Delta X_{t-i} + \lambda EC_{t-1} + \eta_t \quad (3.8)$$

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p c_j \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^q d_j \Delta Y_{t-i} + \beta EC_{t-1} + \mu_t \quad (3.9)$$

(3.8) ve (3.9) numaralı hata düzeltme modellerinde  $\Delta$ ; fark operatörünü ( $\Delta Y_t = y_t - y_{t-1}$ ),  $\alpha_0$ ; sabit terimi,  $m$ ,  $n$ ,  $p$  ve  $q$  değişkenlere ilişkin optimal gecikme uzunluğunu,  $\eta_t$  ve  $\mu_t$ ; hata terimlerini,  $\lambda$  ve  $\beta$ ; uyarlanma hızı katsayılarını (speed of adjustment parameters),  $a_j$ ,  $b_j$ ,  $c_j$ , ve  $d_j$  ise kısa dönem katsayılarını ifade etmektedir.  $EC_{t-1}$ , koentegrasyon analizinden elde edilen hata terimlerinin bir dönem gecikmeli değeri olup, denge hata düzeltme terimi olarak adlandırılmaktadır. Modelde, değişkenlerden bir tanesinde meydana gelen değişim, diğer değişkendeki değişmeye ve bir önceki dönemin dengeleme hatasına bağlanmaktadır.

Denklemlerde (örneğin 3.9 numaralı denklemde),  $\Delta X_t$ ,  $\Delta Y_t$ 'de meydana gelen kısa dönem sapmaların (kısa dönem bozucu terimlerin) etkisini yakalarken hata düzeltme terimi ( $EC_{t-1}$ ) ise model dinamiğini dengede tutarak uzun dönem dengesine doğru uyarlanmaları yakalar. Hata düzeltme terimi katsayısı  $\lambda$  eğer istatistiksel olarak anlamlıysa, bir dönemde  $Y$ 'de ortaya çıkan dengesizliğin ne kadarlık bir oranının bir sonraki dönemde düzeltildiğini göstermektedir (Gujarati, 1999: 729). Oluşturulan iki değişkenli VECM'de uzun dönemde koentegre olan değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin varlığından söz edilebilmesi, uyarlanma hızı katsayılarından en az birisinin sıfırdan farklı ( $\lambda \neq 0$  veya  $\beta \neq 0$ ) ve istatistiksel olarak anlamlı olması durumunda mümkündür. Aksi halde,  $\lambda$  ve  $\beta$ 'nin her ikisi de sıfıra eşit olursa değişkenler arasında uzun dönem denge ilişkisi ortaya çıkmamakta ve model VECM veya koentegrasyon modeli olarak kabul edilmemektedir (Enders, 1995: 367).

### 3.2.5. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Toda-Yamamoto (1995), VAR (Vector Otoregressif) ve VECM tahminlerine dayalı Granger nedensellik analizlerinde genel olarak F testinin kullanıldığını, fakat, sistemde yer alan serilerin birim kök içermesi halinde geleneksel F istatistiğinin standart dağılıma sahip olmayacağı için bulunan sonuçların geçerli olmayabileceğini belirtmişlerdir (Yavuz, 2006: 169). Buradan hareketle araştırmacılar, VAR modeline dayanan ve ele alınan değişkenlerin durağan olmamaları halinde bile denklem sisteminde yer alabildiği ve iki aşamadan oluşan bir nedensellik testi geliştirmişlerdir. Değişkenler arasındaki uzun dönem nedenselliğinin test edilmesi için oluşturulan iki değişkenli VAR modeli aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$X_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1j} X_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \alpha_{2j} X_{t-j} + \sum_{i=1}^k \psi_{1i} Y_{t-1} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \psi_{2j} Y_{t-j} + \eta_{1t} \quad (3.10)$$

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_{1j} Y_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \beta_{2j} Y_{t-j} + \sum_{i=1}^k \lambda_{1i} X_{t-1} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \lambda_{2j} X_{t-j} + \varepsilon_{2t} \quad (3.11)$$

Toda-Yamamoto nedensellik testinde  $[k+(d_{\max})]$  dereceden bir VAR modeli tahmin edilir ve modeldeki katsayıların ilk k tanesi MWALD (Modified wald test) sınamasına tabi tutularak nedenselliğin olup olmadığına karar verilir.  $[k+(d_{\max})]$  modelindeki k; oluşturulan VAR modelinin optimal gecikme uzunluğunu ve  $d_{\max}$ ; modeldeki değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesini ifade etmektedir (Genç ve diğ, 2010: 38; Kıran ve Güriş, 2011: 73). Toda-Yamamoto nedensellik testinin temel hareket noktası, yukarıda da görülebileceği gibi VAR modelinde belirlenen optimal gecikme uzunluğunu, modelde bulunan değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesi kadar artırmaktır. Asimptotik  $\chi^2$  dağılımına sahip olduğu kabul edilerek yapılan MWALD sınaması ile, 3.10 ve 3.11 numaralı denklemlerde yer alan bağımsız değişken katsayılarının ( $\Psi$  ve  $\lambda$ ) sıfıra eşit olduğunu ileri süren temel  $H_0$  hipotezi, bu katsayıların sıfıra eşit olmadığını varsayan alternatif  $H_1$  hipotezine karşı test edilir. Eğer katsayıların sıfıra eşit olmadığı tespit edilirse  $H_0$  hipotezi reddedilerek değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin olduğu kabul edilir.

### 3.2.6. VAR (Vector Autoregressive) Analizi

VAR analizi, birbirleri ile ilişkili zaman serilerinin tahmin modelleri ile değişkenler arasındaki dinamik etkileşimlerin belirlenmesinde kullanılan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, sistemdeki bütün değişkenleri içsel kabul etmekte ve bu noktada eşanlı ve yapısal denklem modellerinden ayrılmaktadır. Eşanlı ve yapısal denklem modellerinde değişkenler dışsal ve içsel değişkenler şeklinde bir ayırma tabi tutulmaktadır. Bu ayırım ise, genellikle önceden belirlenmiş bazı değişkenlerin sadece bazı denklemlerde bulunduğu varsayımından hareket edilerek yapılmaktadır. Bu karar genellikle subjektif olarak verilmekte ve bu nedenle Sims tarafından şiddetle eleştirilmektedir. Sims, değişkenlerin gerçek bir eşanlılığa sahip olması durumunda tüm değişkenlerin eşit biçimde ele alınması ve söz konusu değişkenler arasında içsel ve dışsal şeklinde ön bir tahminin yapılmaması gerektiği görüşünden hareketle, VAR modelini geliştirmiştir (Gujarati, 2003: 848).



VAR analizi, sahip olduğu bir dizi avantajdan dolayı ampirik çalışmalarda oldukça yaygın bir kullanım alanı bulmuştur. Bu avantajlar özetle şu şekilde sıralanabilir: Öncelikle bu yöntemde, değişkenler arasında içsel ve dışsal ayrımı yapmak gibi bir zorunluluk söz konusu değildir. Çünkü bütün değişkenler içseldir. İkinci olarak, regresyon denklemlerinin tahmini oldukça basittir. Her bir denklem otokorelasyon sorunu olmadığı durumda standart EKK ile tahmin edilebilir. Üçüncü ve son olarak, bu yöntemden elde edilen sonuçlar, çoğu durumda, oldukça karmaşık (complex) bir yapıya sahip olan eşanlı denklem modellerinden elde edilen sonuçlara kıyasla daha güvenilir ve doğrudur (Gujarati, 2003: 853).

Herhangi bir sınırlama olmaksızın dilenildiği kadar değişkenin oluşturulan modelde yer alabilmesine imkan sağlayan VAR analizinde, sistemdeki bütün değişkenlerin içsel ve her bir değişkenin de sistemdeki diğer değişkenlerin gecikmeli değerlerinin bir fonksiyonu olduğu kabul edilmektedir. N tane içsel değişkenden oluşan bir VAR modeli aşağıdaki gibi gösterilebilir (Enders, 1995: 312-313).

$$\begin{bmatrix} x_{1t} \\ x_{2t} \\ \dots \\ x_{nt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{10} \\ A_{20} \\ \dots \\ A_{n0} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} A_{11}(L) & A_{12}(L) & \dots & A_{1n}(L) \\ A_{21}(L) & A_{22}(L) & \dots & A_{2n}(L) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{n1}(L) & A_{n2}(L) & \dots & A_{nn}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{1t-1} \\ x_{2t-1} \\ \dots \\ x_{nt-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ \dots \\ e_{nt} \end{bmatrix} \quad (3.12)$$

(3.12) numaralı VAR modelinde,  $A_{i0}$ ; sabit terimleri temsil eden katsayıları,  $A_{ij}(L)$ ; gecikme operatörü L içindeki polinomları ifade etmektedir.  $A_{ij}(L)$ 'deki bireysel katsayılar,  $a_{ij}(1), a_{ij}(2), \dots$ , şeklinde gösterilmektedir. Sistemdeki denklemlerin tamamı aynı gecikme uzunluğuna sahip olmalarından dolayı,  $A_{ij}(L)$  içindeki polinomların tamamı aynı dereceye sahip olmaktadır.  $e_{it}$ ; birbirleri ile ilişkili olması muhtemel beyaz gürültülü hata terimlerini simgelemektedir.  $\Sigma$ ; hata terimleri varyans-kovaryans matrisidir ve  $(n \times n)$  büyüklüğündedir.

VAR modelinde yer alacak değişkenlerin belirlenmesinin yanında modelin optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesi de önemlidir. Burada uygulanabilecek bir yaklaşım her bir denklemde her bir değişken için farklı bir gecikmenin kullanılmasıdır. Fakat sistemdeki simetrisinin korunması (ve bu şekilde EKK tahmincisinin etkin bir şekilde kullanılabilmesi) açısından uygulamadaki genel yaklaşım, denklemlerin tümünde aynı gecikme uzunluğunun kullanılmasıdır. Yöntemde, gecikme uzunluğunun fazla olması, serbestlik derecesinin hızlı

bir şekilde azalmasına neden olmaktadır. Eğer sistemin optimal gecikme uzunluğu  $p$  olarak hesaplanırsa, sistemdeki  $n$  denklemin her biri, sabit terim artı  $n \times p$  kadar katsayı içerecektir. Örneğin,  $p$  oldukça küçük ise, model bir spesifikasyon hatası içerecektir. Aksine eğer  $p$  çok büyükse, serbestlik derecesi önemli oranda düşecektir. Dolayısıyla VAR analizinde, uygun gecikme uzunluğunun seçimi kritik bir önem taşımaktadır (Enders, 1995: 313).

### 3.2.6.1. Varyans Ayrıştırması (Variance Decomposition)

VAR analizinin hareketli ortalamalar bölümünden, diğer deyişle, VAR sistemindeki denklemlerde beklenmeyen kısmı ifade eden hata terimlerinden yararlanılarak temin edilen varyans ayrıştırması, sistemde yer alan değişkenlerden birinde meydana gelen değişimin % kaçının kendisinden, % kaçının da öteki değişkenlerden kaynaklandığını göstermektedir. (Kurt ve Terzi, 2007: 32). Aynı zamanda varyans ayrıştırması, hem değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri, hem de sistemdeki hangi değişkenin içsel, hangi değişkenin ise dışsal hareket ettiği hakkında da bilgiler vermektedir. Örneğin sistemde,  $y_t$  ve  $z_t$  gibi iki değişenin olduğu varsayımından hareketle, eğer  $y_t$ 'de zaman içinde ortaya çıkan değişmelerin büyük kısmı kendisindeki şoklardan kaynaklanıyorsa, bu durum,  $y_t$  değişkeninin  $z_t$  değişkeninden bağımsız olarak hareket ettiğini ve dolayısı ile dışsal bir değişken olduğunu göstermektedir. Buna karşın,  $y_t$  değişkenindeki değişmelerin kendisindeki şoklardan değil,  $z_t$  değişkeninden kaynaklanması halinde ise  $y_t$  değişkeninin  $z_t$  değişkeni ile yakın ilişkili olduğu, dolayısı ile de içsel bir değişken olduğu kabul edilir (Enders, 1995; 311).

### 3.3. Ekonometrik Model ve Veri Seti

Türkiye’de, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, ilgili literatürde oldukça sık bir şekilde başvurulan genişletilmiş Neoklasik (Solow) tipi büyüme modeli (Augmented Neoclassical Model) esas alınmıştır. Toplam çıktının, fiziki ve beşeri sermaye ile işgücü ve teknolojinin bir fonksiyonu olduğunu varsayan model, bu çalışmada kullanıldığı şekliyle aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$GSYİH_t = F[FS_t, BS_t, İST_t, BİT_t] \quad (3.13)$$

(3.13) numaralı büyüme modelinde, GSYİH; toplam çıktı (üretim) seviyesini, FS; fiziki sermaye birimikini, BS; beşeri sermaye birikimini, İST; toplam istihdam düzeyini ve BİT; bilgi ve iletişim teknolojilerini göstermektedir. Büyüme modelinin her iki tarafındaki değişkenlerin logaritmalarının alınmasıyla, ekonometrik analizlerde kullanılan model elde edilmekte ve aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$LGSYIH_t = \beta_0 + \beta_1 LFS_t + \beta_2 LBS_t + \beta_3 LIST_t + \beta_4 LBIT_t + \eta_t \quad (3.14)$$

(3.14) numaralı denklemde L; ilgili değişkenin logaritmalarının alındığını,  $\beta_0$ ; sabit terimi,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  ve  $\beta_4$  sırasıyla fiziki sermaye, beşeri sermaye, istihdam ile bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin katsayıları, t; zamanı ve  $\eta_t$  ise hata terimini ifade etmektedir. Türkiye ekonomisinin 1980-2008 dönemini kapsayan yıllık zaman serisi verilerinin dikkate alındığı ekonometrik model çözümlerinde kullanılan değişkenler ve bu değişkenlere ilişkin veri seti aşağıda tanıtılmıştır:

*Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH)*; Gelişmiş ve gelişme sürecindeki ülkelerin temel makroekonomik hedeflerinden bir tanesi, refah seviyesindeki artış şeklinde tanımlanabilen, uzun dönemli sürdürülebilir ekonomik büyümenin elde edilmesidir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin tespit edilmesi için oluşturulan regresyon modelinde, fiziki ve beşeri sermaye ile istihdam ve BİT'lerin bir fonksiyonu şeklinde tanımlanan GSYİH değişkeni, bu çalışmada, ekonomik büyüme göstergesi olarak kabul edilmiştir. Dünya bankası veri tabanından temin edilen ve milyon dolar olarak hesaplanan GSYİH, logaritmik değerleri ile kullanılmıştır.

*Fiziki Sermaye (FS)*: Toplam sabit sermaye oluşumu (yatırımı) olarak da tanımlanan fiziki sermaye, işgücü verimliliğini yükselterek ve teknolojik gelişmeye katkıda bulunarak, bir ekonominin üretim kapasitesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olmakta ve bu nedenle, dinamik bir üretim faktörü olarak büyüme modellerinde istikrarlı bir ekonomik büyümenin temel belirleyicilerinden birisi olarak kabul edilmektedir. Sahip olduğu önemden hareketle, oluşturulan ekonometrik modele dahil edilen fiziki sermaye değişkeninin göstergesi olarak ilgili dönemdeki toplam sabit sermaye oluşumu (Gross Fixed Capital Formation) alınmıştır. Dünya Bankası kalkınma göstergelerinin yer aldığı (World Bank Development Indicators) veri tabanından derlenen veri seti, milyon dolar cinsinden hesaplanarak logaritmik düzeyde analize tabi tutulmuştur.

*Beşeri Sermaye (BS)*: Bir ekonomideki yüksek vasıflı (nitelikli) işgücünü ifade eden beşeri sermaye, üretim sürecinde teknolojinin daha etkin kullanımını sağlaması ve böylece işgücünün verimliliğini artırması bakımından kritik bir faktördür. Beşeri sermayenin sahip olduğu stratejik önem özellikle içsel büyüme modellerinde ele alınmaktadır. Bu modellere göre, beşeri sermaye de fiziki sermaye gibi önemli bir üretim faktörüdür ve beşeri sermaye birikimindeki artış, uzun dönemde sürdürülebilir bir büyümenin temin edilmesinde itici bir faktördür. Bunun yanı sıra, daha önce de değinilen BİT ve beşeri sermaye arasındaki ilişki dikkate alındığında, beşeri sermayenin ekonomik büyümedeki rolü daha rahat anlaşılabilir. Literatüre bakıldığında, okullaşma oranları, eğitim ve sağlık harcamaları, üniversite ve lise mezun sayıları gibi çok sayıda değişkenin beşeri sermayenin göstergesi olarak kullanıldığı gözlenmektedir. Bu çalışmada beşeri sermaye birimiki göstergesi olarak eğitim harcamaları değişkeni kabul edilmiştir. Milyon dolar cinsinden hesaplanan eğitim harcamalarına ilişkin veriler aynı şekilde logaritmik değerleri kullanılarak analize dahil edilmiştir.

*İstihdam (İST)*; İşgücünün, ekonomik faaliyetlerde yer alması anlamında kullanılan istihdam ile ekonomik büyüme arasında yakın bir ilişkinin varlığı söz konusudur. İstihdam, ekonomik büyümenin hem bir nedeni hem de bir sonucudur. Teorik çerçevede bakıldığında istihdamdaki artışın ekonomik büyümeyi, benzer şekilde sağlıklı bir ekonomik büyümenin de istihdam artışı yaratması beklenen bir durumdur. Bununla birlikte çalışmada, istihdamın modellerde yer almasının diğer bir önemli nedeni, BİT'lerin ekonomik büyümeyi istihdam kanalı ile de etkilemesidir. Şöyle ki BİT'ler ekonomide yeni sektörlerin ortaya çıkmasına ve böylece, yeni iş alanları yaratarak istihdam düzeyinin yükselmesine neden olurken, aynı zamanda istihdam düzeyinin artması, ekonomik faaliyetlerde BİT'lerin daha yoğun şekilde kullanımını beraberinde getirmektedir. Bu nedenle de BİT ve ekonomik büyüme ilişkisinin tam olarak tahmin edilebilmesinde istihdamın önemli bir rolü vardır. Çalışmada, istihdam serisi, toplam işgücü içindeki istihdam miktarı olarak alınmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) İstatistik Göstergeler yayınlarından ve Devlet Planlama Teşkilatı (DPT)'nin ilgili istatistiklerinden derlenen istihdama ilişkin veriler, bin kişi şeklinde hesaplanmıştır.

*Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT)*; En genel anlamda, bilginin elde edilmesinde ve yayılmasında kullanılan teknolojiler şeklinde ifade edilebilen bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki bu araştırmanın temel konusudur. Literatürdeki elde edilen sonuçlar ve birinci bölümde ifade edilen teorik yaklaşımlar çerçevesinde, yapılan bu

araştırmada temel beklenti, BİT ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu yönündedir. Literatüre bakıldığında BİT'lerin çok sayıda farklı değişkenle (cep telefonu ve sabit hat abone sayısı, Kişisel bilgisayar ve internet kullanıcı sayısı, Dijital Fırsat İndeksi (DOI), BİT kalkınma indeksi (IDI), İnternet host sayısı ve telekomünikasyon yatırım harcamaları vb gibi) temsil edildiği görülmektedir. Bununla birlikte, sıralanan BİT göstergesi değişkenlerinin bir çoğuna ilişkin veriler özellikle 1990'ların ortasından itibaren oluşturulmaya başlandığı için, zaman serisi analizlerinde kullanılması bakımından yetersiz kalmaktadır. Bu çalışmada, BİT göstergesi olarak, cep telefonu ve sabit hat abone sayısı dikkate alınmıştır. Dünya Bankası kalkınma göstergeleri veri tabanından elde edilen ve bin adet şeklinde tanımlanan veriler, logaritmik düzeyde analize tabi tutulmuştur.

### 3.4. Tanımlayıcı İstatistikler

Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi test etmeden önce, oluşturulan ekonometrik modelde yer alan değişkenlere ilişkin temel istatistiksel bazı göstergeler incelenmiş ve ardından incelenen dönemde söz konusu değişkenlerin göstermiş oldukları değişimi yansıtan grafiklere yer verilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 22, Grafik 5 ve 6'da verilmiştir. İlave olarak, ön bir bilgi olması bakımından, iki değişken arasındaki ilişkinin derecesi, yönü ve istatistiksel anlamlılığı, açısından bilgi veren korelasyon analizi ile serpilme diyagramları kullanılmış ve bulgular, Tablo 23 ile Grafik 7'de gösterilmiştir.

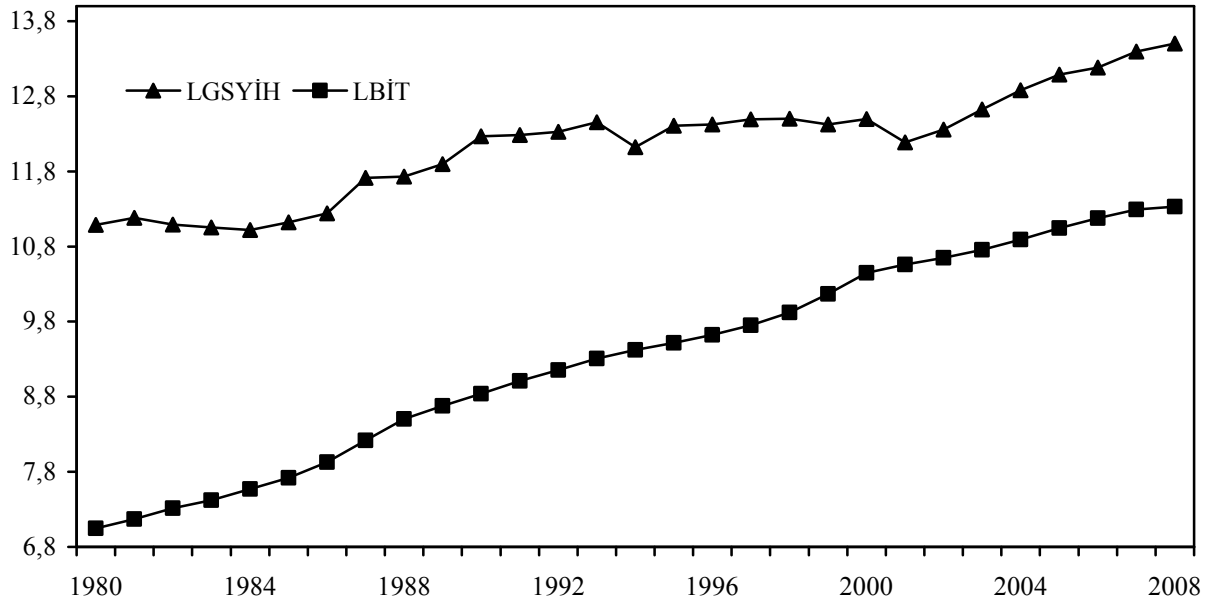
**Tablo 22: Değişkenlere İlişkin Temel İstatistiki Göstergeler (1980-2008)**

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Hata	Minimum	Maksimum
GSYİH	29	242488.75	173077.26	61103 [1984]	730337 [2008]
BS	29	6667.55	5816.84	1327 [1984]	23256 [2008]
FS	29	46011.43	37837.95	8795 [1984]	145289 [2008]
BİT	29	23471.08	25589.87	1147 [1980]	83290 [2008]
İST	29	19528.08	2296.68	15780 [1980]	22330 [2006]

Tablo 22'de görülebildiği üzere, 1980-2008 döneminde GSYİH serisinin ortalaması 242488.75 milyon dolar olarak gerçekleşirken, standart sapması ise 173077.26'dır. Seri, en küçük değeri olan 61103'ü, siyasi istikrarsızlığın ve beraberinde getirmiş olduğu ekonomik

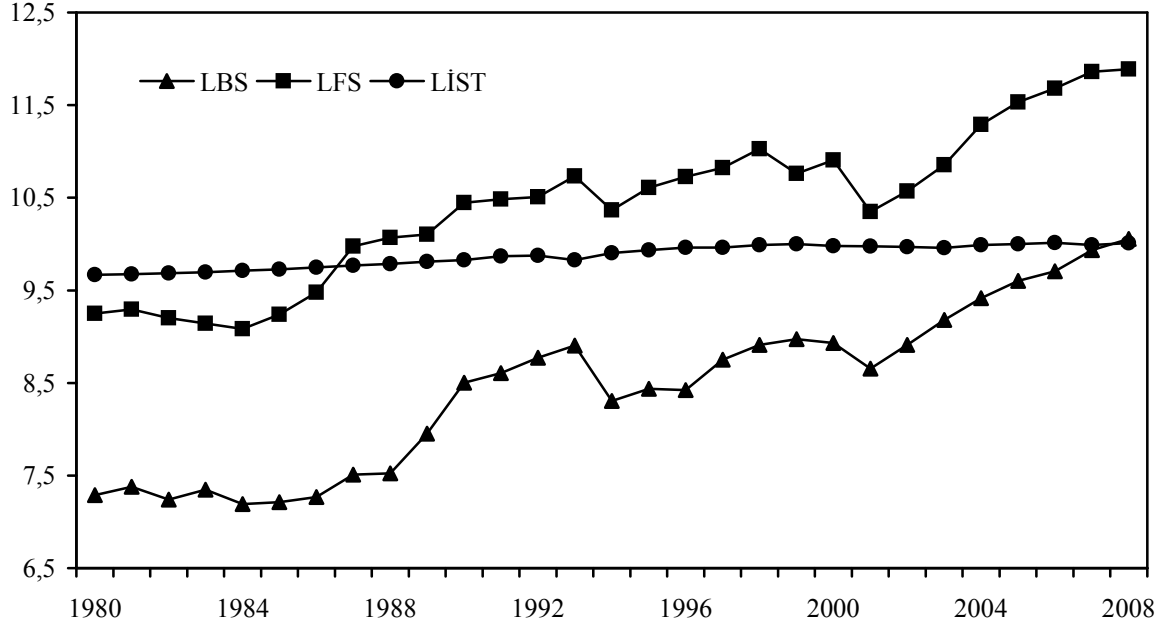
krizin olumsuz etkilerinin bir sonucu olarak 1984 yılında almışken, en yüksek değeri olan 730337'yi 2008 yılında almıştır. BİT serisi, 23471.08 ortalama ve 25589.87 standart sapma değerine sahiptir. Seri en küçük değerini 1980'de (1147), en yüksek değerini (83290) 2008 yılında almıştır. Aynı şekilde BS ve FS serileri de GSYİH'ya paralel olarak en düşük ve en yüksek değerlerini, sırasıyla 1984 ve 2008 yıllarında kaydetmişlerdir. Son olarak istihdama ilişkin temel istatistikler, ilgili serinin en düşük değerinin 15780 ile 1980 yılında en yüksek değerinin ise 22330 ile 2006'da gerçekleştiğini ortaya koymaktadır (Tablo 22).

**Grafik 5: GSYİH ve Bilgi ve İletişim Teknolojileri (1980-2008)**



GSYİH ve BİT serilerinin zaman içerisindeki değişiminin gözlenebilmesi amacıyla oluşturulan Grafik 5'den de anlaşılacağı gibi GSYİH serisinde siyasi ve ekonomik kriz dönemlerinde (1982, 1994 ve 2001) belirli düzeyde düşüşler gerçekleşmiş olmakla birlikte, genel olarak bir artış eğilimi söz konusudur. GSYİH serisindeki artış eğilimi özellikle 2001 yılı sonrasında daha istikrarlı bir görünüm sergilemektedir. BİT serisi ise dönem genelinde sürekli olarak artış kaydetmiştir. Yukarıda belirtilen kriz dönemlerinin haricinde ele alınan dönemin genelinde GSYİH ve BİT serilerindeki değişimin büyük oranda aynı yönde (artış yönünde) gerçekleşmesi, bu iki değişken arasındaki ilişkinin pozitif olabileceği konusunda önemli bir fikir vermektedir. Bu muhtemel pozitif yönlü ilişkinin özellikle 2001 sonrasında daha da belirginleştiğinin söylenmesi mümkündür (Grafik 5).

**Grafik 6: Beşeri Sermaye, Fiziki Sermaye ve İstihdam (1980-2008)**



Grafik 6’da ise fiziki ve beşeri sermaye ile istihdam serilerinin zaman içindeki seyri görülmektedir. Grafikten de açık bir şekilde gözlenebileceği üzere, tıpkı GSYİH’da olduğu gibi ekonomik krizlerin yaşandığı dönemlerde özellikle fiziki ve beşeri sermaye serilerinde daha da belirgin olmakla birlikte, söz konusu üç seride de düşüşün olduğu anlaşılmaktadır. İncelenen dönemin genelinde serilerdeki değişimlerin genel anlamda artış yönünde olduğu gözükmele beraber, istihdamın, belirli yıllarda düzensiz dalgalanmalar gösteren beşeri ve fiziki sermaye serisi ile karşılaştırıldığında, daha istikrarlı bir süreç izlediği görülmektedir. Genel anlamda, GSYİH ile paralel olarak hareket etmeleri, BİT ve GSYİH serileri arasında olduğu şekilde, fiziki ve beşeri sermaye ile istihdamın da GSYİH ile pozitif bir ilişki içinde olabileceğinin bir göstergesi şeklinde yorumlanabilir (Grafik 6).

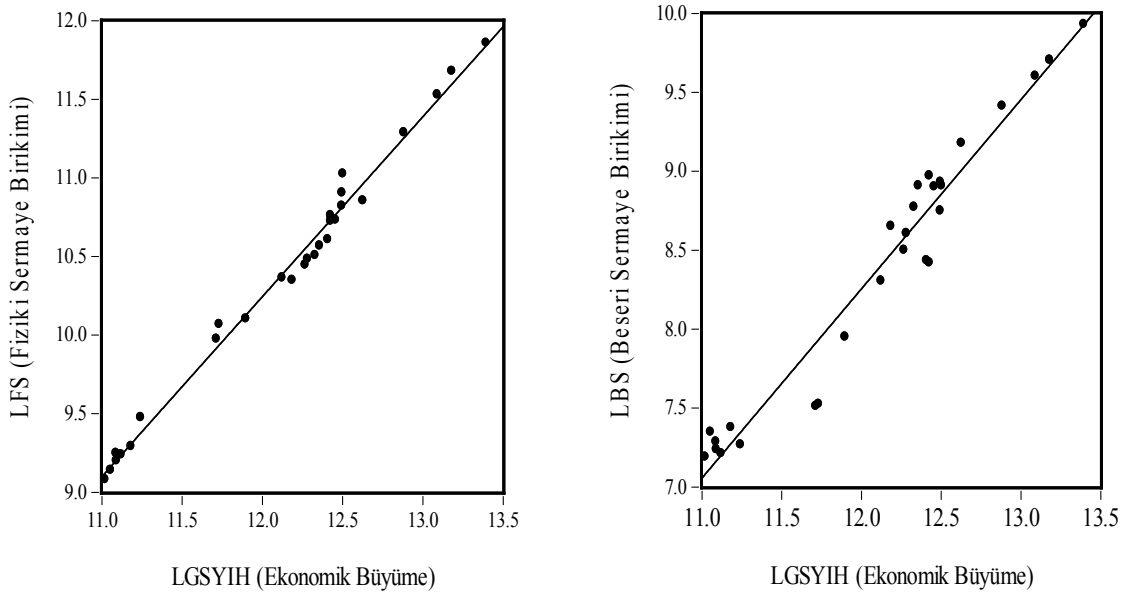
**Tablo 23: Pearson Korelasyon Matrisi (GSYİH-FS-BS-İST-BİT), (1980-2008)**

Değişkenler	LGSYİH	LFS	LBS	LİST	LBİT
LGSYİH	1	0.99* (0.000)	0.97* (0.000)	0.91* (0.000)	0.94* (0.000)
LFS	0.99* (0.000)	1	0.97	0.91* (0.000)	0.94* (0.000)
LBS	0.97* (0.000)	0.97* (0.000)	1	0.90* (0.000)	0.95* (0.000)
LİST	0.91* (0.000)	0.91* (0.000)	0.90* (0.000)	1	0.96* (0.000)
LBİT	0.94* (0.000)	0.94* (0.000)	0.95* (0.000)	0.96* (0.000)	1

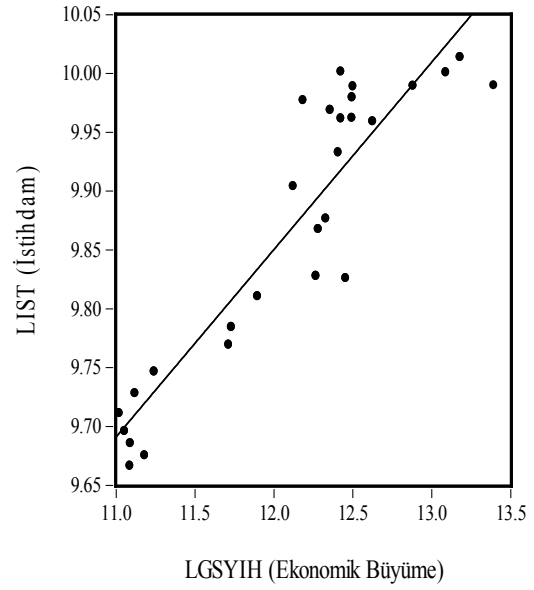
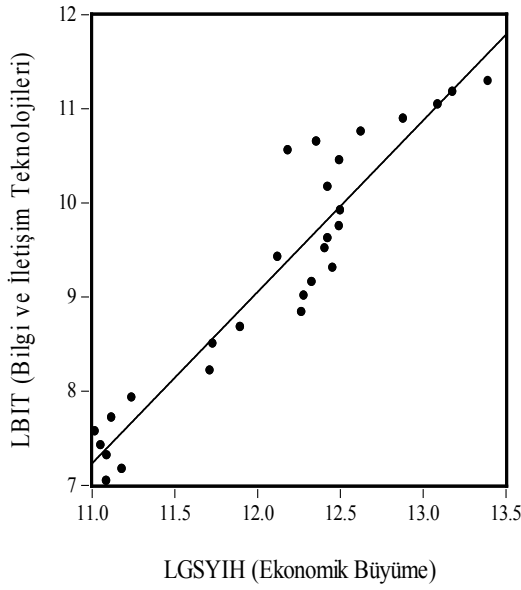
\*; %1’de anlamlılığı, parantez içindeki değerler ise olasılık değerlerini (p) göstermektedir.

Korelasyon analizi sonuçlarının verildiği Tablo 23 incelendiğinde, GSYİH ile diğer değişkenler arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişkinin var olduğu anlaşılmaktadır. 29 gözlem kullanılarak yapılan iki yanlı t testine göre, GSYİH ile FS, BS, İST ve BİT değişkenleri arasındaki korelasyon katsayıları sırasıyla 0.99, 0.97, 0.91 ve 0.94 olarak tahmin edilmiştir. İstatistiksel açıdan %1 anlamlılık düzeyine sahip olan korelasyon katsayıları, Grafik 5 ve 6'daki bilgilerden hareketle belirtilen, “değişkenler arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olabileceği” öngörüsünü desteklemektedir. Bununla birlikte, korelasyon analizi değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisine yönelik herhangi bir bilgi vermemekte, dolayısıyla değişkenler arasındaki ilişkinin mutlak surette pozitif olduğu şeklinde kesin bir sonuç ortaya koyamamakta, fakat ön bir bilgi olması bakımından önem taşımaktadır (Tablo 23). Değişkenler arasındaki ilişkinin yönünün tahmin edilmesinde ikinci olarak, serpilme diyagramlarından yararlanılmıştır. GSYİH ile diğer değişkenler için ayrı ayrı oluşturulmuş olan serpilme diyagramlarının tamamında, tahmini regresyon çizgileri pozitif eğimli olarak belirlenmiştir. Kullanılan değişkenlere ait verilerin tahmini regresyon doğruları çevresinde tam olarak düzenli bir dağılıma sahip olmamalarına rağmen, regresyon doğrusunun pozitif eğimli olması, GSYİH ile FS, BS, İST ve BİT değişkenleri arasında, korelasyon analizinin de gösterdiği gibi, pozitif yönlü ilişkinin varlığına işaret etmektedir (Grafik 7).

**Grafik7: Değişkenler Arasındaki İlişkiler (1980-2008)**







### 3.5. Ampirik Bulgular

Korelasyon analizi ve serpilme diyagramlarından elde edilen sonuçlar, değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkinin, değişkenlerin zaman serisi özellikleri de dikkate alınarak detaylı bir şekilde analiz edilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu amaçla, bu başlık altında, bölümün başında teorik çerçevesi anlatılan ve değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkilerin tespit edilmesinde yararlanılan ekonometrik analizlerden temin edilen ampirik bulgulara yer verilmektedir.

#### 3.5.1. ADF Birim Kök (Durağanlık) Test Sonuçları

Zaman serisi analizinde durağanlık şartlarının yerine getirilmiş olması, analizlerden elde edilen sonuçların değişkenler arasındaki gerçek ilişkileri gösteren sağlıklı ve güvenilir sonuçlar olması bakımından önemli olduğu için ilk olarak, değişkenler logaritmik değerleri ile sabitli-trendsiz ve sabitli-trendli modellerden yararlanılarak ADF birim kök testine tabii tutulmuştur. ADF testinde, olası otokorelasyon sorununu ortadan kaldırmak için denklemin sağında ilave edilecek optimal gecikme uzunluğu AIC bilgi kriteri ile hesaplanmıştır. Test, öncelikli olarak değişkenlerin seviye değerleriyle ile sonrasında da birinci farkları alınarak uygulanmış ve sonuçlar Tablo 24 ile 25’de gösterilmiştir.

**Tablo 24: ADF Test Sonuçları (Seviyesinde)**

Değişkenler	Sabitli-Trendsiz Model		Sabitli-Trendli Model	
	t-istatistiği	p-değeri	t-istatistiği	p-değeri
LGSYİH	-0.1069 (0)	0.9393	-1.7509 (0)	0.7010
LFS	-0.3015 (0)	0.9127	-2.7749 (2)	0.2180
LBS	0.0065 (0)	0.9515	-3.0147 (2)	0.1473
LİST	-1.3881 (0)	0.5736	-1.3442 (0)	0.8551
LBİT	-1.6665 (2)	0.4357	-1.8985 (1)	0.6275

Parantez içindeki değerler AIC bilgi kriteri ile belirlenen optimal gecikme uzunluklarını ifade etmektedir.

**Tablo 25: ADF Test Sonuçları (Birinci Farkında)**

Değişkenler	Sabitli-Trendsiz Model		Sabitli-Trendli Model	
	t-istatistiği	p-değeri	t-istatistiği	p-değeri
$\Delta$ LGSYİH	-5.2118* (0)	0.0002	-5.1729* (0)	0.0015
$\Delta$ LFS	-5.2427* (0)	0.0002	-5.1659* (0)	0.0015
$\Delta$ LBS	-4.5106* (0)	0.0014	-4.5014* (0)	0.0069
$\Delta$ LİST	-5.7692* (0)	0.0001	-6.0110* (0)	0.0002
$\Delta$ LBİT	-2.8290*** (1)	0.0680	-3.2136 (1)	0.1037

\*; %1'de, \*\*\*; %10'da anlamlılığı,  $\Delta$ ; fark alma işlemcisini, parantez içindeki değerler ise AIC kriteri ile belirlenen optimal gecikme uzunluklarını ifade etmektedir.

Değişkenlerin seviye değerleri kullanılarak gerçekleştirilen ADF test sonuçları, tüm değişkenler için belirlenen t-istatistiklerinin sabitli-trendsiz ve sabitli-trendli modelde tablo kritik değerlerinden küçük olduğunu ( $t_h < t_t$ ) ortaya koyduğundan, değişkenlerin birim kök içerdiğini ifade eden  $H_0$  hipotezi red edilememiştir. Bunun anlamı değişkenlerin tamamının logaritmik seviyelerinde durağan olmadıkları yani, birim köke sahip olduklarıdır. Ardından ikinci olarak, fark almanın ortalamayı ( $\mu$ ) durağan hale getirmesinden hareketle, logaritmik seviyesinde durağan olmayan değişkenler birinci dereceden farkları alınarak yeniden ADF

testine tabi tutulmuştur. BİT değişkenine ait t-istatistiğinin sadece sabitli-trendsiz modelde<sup>5</sup> diğer değişkenlere ait t-istatistiklerinin ise her iki modelde tablo kritik değerlerinden büyük olduğu ( $t_h > t_t$ ) belirlenmiştir.  $H_0$  hipotezinin, BİT değişkeni için %10 anlamlılık düzeyinde red edildiğini gösteren ADF sonuçları, söz konusu hipotezin, diğer değişkenler için ise %1 anlamlılık düzeyinde red edildiğini göstermiştir. Sonuç olarak, uygulanan ADF testi, bütün değişkenlerin birinci farklarında I (1) durağan olduğunu ortaya koymuştur. (Tablo 24-25).

### 3.5.2. Johansen-Juselius (JJ) Koentegrasyon Test Sonuçları

ADF testi ile değişkenlerin birinci farklarında durağan olduklarının tespit edilmesi, LGSYİH, LBS, LFS, LİST ve LBİT değişkenleri arasında koentegrasyonun (uzun dönemli ilişkinin) olup olmadığının araştırılabilmesi bakımından gerekli olan koşulu sağlamaktadır. Söz konusu değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tahmin edilmesinde kullanılan JJ testinin birinci aşaması, bir VAR modelinin oluşturulması ve FPE (Final Prediction Error), HQ (Hannan-Quinn Information Criterion) LR (Log Likelihood), AIC (Akaike Information Criterion) ve SIC (Schwarz Information Criterion) gibi testler yoluyla, oluşturulan modelin optimal (ortak) gecikme uzunluğunun hesaplanmasıdır. Bu çalışmada JJ testi için aşağıdaki (3.15) ve (3.16) numaralı VAR modelleri oluşturulmuş ve yukarıda ifade edilen kriterlerin tamamı her iki modelin de optimal gecikme uzunluğunun (2) olduğunu göstermiştir.

$$\begin{bmatrix} \text{LGSYİH} \\ \text{LBİT} \end{bmatrix} = A_0 + A_1 \begin{bmatrix} \text{LGSYİH}_{t-1} \\ \text{LBİT}_{t-1} \end{bmatrix} + A_2 \begin{bmatrix} \text{LGSYİH}_{t-2} \\ \text{LBİT}_{t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \end{bmatrix} \quad (3.15)$$

$$\begin{bmatrix} \text{LGSYİH} \\ \text{LFS} \\ \text{LBS} \\ \text{LİST} \\ \text{LBİT} \end{bmatrix} = A_0 + A_1 \begin{bmatrix} \text{LGSYİH}_{t-1} \\ \text{LFS}_{t-1} \\ \text{LBS}_{t-1} \\ \text{LİST}_{t-1} \\ \text{LBİT}_{t-1} \end{bmatrix} + A_2 \begin{bmatrix} \text{LGSYİH}_{t-2} \\ \text{LFS}_{t-2} \\ \text{LBS}_{t-2} \\ \text{LİST}_{t-2} \\ \text{LBİT}_{t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix} \quad (3.16)$$

VAR modellerine dahil edilen değişkenlerin her birinin durağan olmasının yanında, bir bütün olarak modelin de durağan (istikrarlı) yapıya sahip olması önemlidir. Bu nedenle, koentegrasyon uygulamasına geçmeden önce, yukarıdaki VAR modellerinin istikrarlı olup

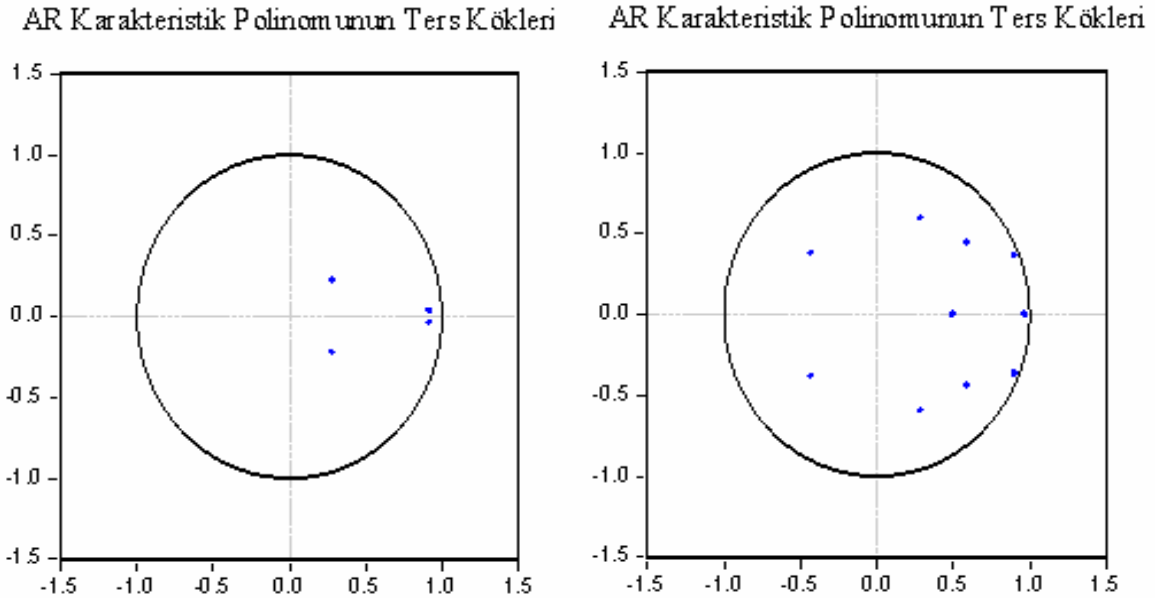
<sup>5</sup> Sabitli-Trendli model kullanılarak BİT değişkeni için uygulanan ADF testinde, trend değişkeninin anlamlı olmadığı, sabit terimin ise anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, BİT değişkeninin durağanlığına Sabitli-Trendsiz Model ile karar verilmiştir.

olmadıkları incelenmiştir. Tablo 26’da da gösterildiği gibi, tahmin edilen her iki modele ait AR karakteristik polinomunun ters kökleri, referans aralığının (-1 ile +1) dışında değildir. Bu durum, Grafik 8’deki birim çember analizi ile de gözlenebilmektedir. (3.15) ve (3.16) numaralı VAR modellerinde hiçbir AR kökünün birim çember dışında yer almaması, diğer bir ifadeyle, AR köklerinin birim çember içindeki dağılımı, modellerin istikrar bakımından herhangi bir sorun taşımadığını ortaya koymaktadır (Tablo 26 ve Grafik 8).

**Tablo 26: AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri**

(3.15) Numaralı VAR Modeli		(3.16) Numaralı VAR Modeli	
Kök	Modülüs	Kök	Modülüs
0.922125 - 0.036024i	0.922828	0.902327 - 0.366509i	0.973921
0.922125 + 0.036024i	0.922828	0.902327 + 0.366509i	0.973921
0.279927 - 0.222962i	0.357870	0.968519	0.968519
0.279927 + 0.222962i	0.357870	0.588534 - 0.442158i	0.736122
		0.588534 + 0.442158i	0.736122
		0.285860 - 0.597353i	0.662229
		0.285860 + 0.597353i	0.662229
		-0.428558 - 0.379583i	0.572490
		-0.428558 + 0.379583i	0.572490
		0.497247	0.497247

**Grafik 8: AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri**



Oluşturulan VAR modellerinin yapısal olarak tutarlı olduklarının belirlenmesinin ardından, JJ testine geçilmiş ve tahmin sonuçları Tablo 27 ile Tablo 28’de gösterilmiştir.

**Tablo 27: JJ Koentegrasyon Test Sonuçları (LGSYİH-LBİT)**

Değişkenler	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	$\lambda_{\max}$	%5 Kritik Değeri	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	$\lambda_{\text{trace}}$	%5 Kritik Değeri
LGSYİH	r = 0	r = 1	8.6193	15.8700	r = 0	r ≥ 1	12.5708	20.1800
LBİT	r ≤ 1	r = 2	3.9515	9.1600	r ≤ 1	r = 2	3.9515	9.1600

**Tablo 28: JJ Koentegrasyon Test Sonuçları (LGSYİH-LFS-LBS-LİST-LBİT)**

Değişkenler	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	$\lambda_{\max}$	%5 Kritik Değeri	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>	$\lambda_{\text{trace}}$	%5 Kritik Değeri
LGSYİH	r = 0	r = 1	<b>50.5463**</b>	34.4000	r = 0	r ≥ 1	<b>102.9493**</b>	75.9800
LFS	r ≤ 1	r = 2	22.4128	28.2700	r ≤ 1	r ≥ 2	52.4030	53.4800
LBS	r ≤ 2	r = 3	14.9780	22.0400	r ≤ 2	r ≥ 3	29.9902	34.8700
LİST	r ≤ 3	r = 4	8.8645	15.8700	r ≤ 3	r ≥ 4	15.0122	20.1800
LBİT	r ≤ 4	r = 5	6.1477	9.1600	r ≤ 4	r = 5	6.1477	9.1600

\*\*; %5 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

GSYİH ile BİT değişkenleri arasında koentegrasyon ilişkisinin olup olmadığının tahmin edilmesi amacıyla gerçekleştirilen JJ testinde, maksimum özdeğer istatistiği 8.6193, İz istatistiği ise 12.5708 olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte, her iki test istatistiğinin de JJ (1990) tarafından verilen tablo kritik değerlerinden ( $\lambda_{\max}$  için tablo kritik değeri; 15.8700  $\lambda_{\text{trace}}$  için tablo kritik değeri; 20.1800) daha düşük olduğu gözlenmektedir. Bu durumda,  $T_h < T_t$  olduğundan, GSYİH ve BİT için, değişkenler arasında uzun dönemde koentegrasyon ilişkisinin olmadığını öne süren ( $H_0 ; r = 0$ ) hipotezi red edilememiştir. Bu sonuç, GSYİH ile BİT arasında uzun dönemli bir ilişkinin olmadığı anlamına gelmektedir (Tablo 27).

GSYİH ile BİT arasındaki uzun dönemli ilişki ikinci olarak, FS, BS ve İST'nin de açıklayıcı birer değişken olarak yer aldığı (3.16) numaralı VAR modeli kullanılarak tahmin edilmiştir. Uygulanan çok değişkenli (multivariate) koentegrasyon analizinde, Maksimum özdeğer istatistiği, 50.5463, İz istatistiği, 102.9493 olup, her iki istatistik değerinin de %5 seviyesinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. (%5 anlamlılık seviyesinde,  $\lambda_{\max}$  için tablo kritik değeri; 34.4000,  $\lambda_{\text{trace}}$  için ise 75.9800'dır). Hesaplanan Maksimum Özdeğer ve İz testi istatistiklerinin JJ (1990) tablo kritik değerlerinden daha büyük olduğunun belirlenmesi ( $T_h > T_t$ ), değişkenler arasında koentegrasyon ilişkisi olmadığı yönündeki  $H_0; r = 0$  hipotezinin, alternatif  $H_1$  hipotezine karşı red edildiğini ve değişkenler arasında bir tane ( $r=1$ ) koentegre

vektör bulunduğunu ifade etmektedir. Bu sonuç; GSYİH, BS, FS, İST ve BİT değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu anlamına gelmektedir (Tablo 28).

GSYİH ile BİT’den oluşan iki değişkenli bir VAR modeli ile yapılan uzun dönemli koentegrasyon tahmininden, söz konusu bu iki değişken arasında uzun dönemli bir ilişkinin olmadığı belirlenmesi ve buna karşılık, FS, BS ve İST değişkenlerinin de dahil edildiği VAR modeli kullanılarak gerçekleştirilen çok değişkenli JJ uygulamasında ise değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığının tespit edilmesi, Türkiye ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin uzun dönemde tek başına ekonomik büyümeyi etkileyemediğini ancak, beşeri ve fiziki sermaye ile istihdam gibi tamamlayıcı bazı faktörlerle desteklenmesi durumunda ekonomik büyümeyi etkileyebildiğinin bir göstergesi şeklinde yorumlanabilir. Dolayısı ile, elde edilen sonuçlar genel anlamda değerlendirildiğinde “Teknoloji tek başına büyümeye katkı sağlayamamakta, sadece fırsatlar sunmaktadır. BİT’lerin büyüme üzerinde etkili olabilmesi ya da mevcut olan etkilerinin artırılabilmesi için, fiziki ve beşeri sermaye yatırımları gibi bazı tamamlayıcı yatırımlarla/faktörlerle desteklenmesi gerekir” şeklindeki teorik görüşün Türkiye ekonomisinde geçerli olduğunun söylenmesi mümkündür.

**Tablo 29: Koentegrasyon Sonuç Vektörü**

Değişkenler	Sonuç Vektörü
LGSYİH	-1.8052 [-1.000]
LFS	0.6974 [0.3863]
LBS	1.1781 [0.6526]
LİST	5.8350 [3.2323]
LBİT	0.4744 [0.2489]
Sabit	-45.7228 [-25.3286]

Parantez içindeki değerler normalize edilmiş değerlerdir.

JJ koentegrasyon analizi ile değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olduğunun belirlenmesinin ardından, elde edilen koentegre vektörü, LGSYİH değişkeninin katsayısına

göre normalize edilerek tahmini sonuç vektörü Tablo 29’da gösterilmiştir. Normalleştirilen değerlerin parantez içinde verildiği tahmini denklem modeli aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$LGSYİH = -25.32 + 0.38 LFS + 0.65 LBS + 3.23 LİST + 0.24 LBİT$$

Bu sonuçlardan hareketle, iktisadi bakımdan şu yorumların yapılması mümkündür: Uzun dönemde, LGSYİH, LFS, LBS, LİST ve LBİT değişkenleri arasında pozitif yönlü bir ilişki söz konusudur. Değişkenlerin uzun dönemli esneklik katsayıları incelendiğinde fiziki sermayenin katsayısı, 0.38, beşeri sermayenin katsayısı, 0.65, istihdamın katsayısı 3.23 ve bilgi iletişim teknolojilerinin katsayısı ise 0.24 şeklinde belirlenmiştir. Bu katsayılara göre, diğer değişkenler sabitken, bilgi ve iletişim teknolojileri ile fiziki sermaye, beşeri sermaye ve istihdam değişkenlerinin herbirinde meydana gelen %1’lik bir artış ekonomik büyümeyi sırası ile %0.24, %0.38, %0.65 ve %3.23 oranında artırmaktadır. Sonuçlar, çalışmanın esas konusu çerçevesinde değerlendirildiğinde, uzun dönemde, bilgi ve iletişim teknolojilerinin Türkiye ekonomisinin büyümesi üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunun, bununla birlikte, diğer değişkenlerle karşılaştırıldığında ise bu etkinin daha düşük seviyede gerçekleştiğinin söylenmesi mümkündür.

LGSYİH değişkenine normalizasyon kısıtı koyarak, diğer bir ifadeyle, bu değişkeni bağımlı değişken kabul ederek yapılan sonuç vektörü tahminin doğru olup olmadığının test edilmesi bakımından zayıf dışsallık testi (weak exogeneity test) yapılmıştır. Normalizasyon kısıtının, bağımlı değişken olarak alınan değişken için (bu çalışmada GSYİH değişkeni)  $H$  (1 0 0 0 0) şeklinde oluşturulduğu zayıf dışsallık sonuçları Tablo 30’da sunulmuştur.

**Tablo 30: Zayıf Dışsallık Test Sonuçları**

$H_0$ Hipotezi	Kısıt Vektörleri	LR Testi ( $\chi^2$ )	p-değeri
LGSYİH zayıf dışsal değişkendir	$\dot{H}$ (1 0 0 0 0)	34.28*	0.0002
LFS zayıf dışsal değişkendir	$\dot{H}$ (0 1 0 0 0)	25.78*	0.0003
LBS zayıf dışsal değişkendir	$\dot{H}$ (0 0 1 0 0)	11.22**	0.0241
LİST zayıf dışsal değişkendir	$\dot{H}$ (0 0 0 1 0)	20.48*	0.0004
LBİT zayıf dışsal değişkendir	$\dot{H}$ (0 0 0 0 1)	11.30**	0.0233

\* ve \*\*, sırası ile %1 ve %5 düzeyinde anlamlılığı, p; (LR) istatistiğinin olasılık değerini göstermektedir.

Test sonuçları, olabilirlik oranı (LR) testinin her bir değişken için, “zayıf dışsaldır” şeklindeki  $H_0$  hipotezinin, LGSYİH, LFS ve LİST değişkenleri için istatistiksel olarak %1, LBİT ve LBS değişkenleri için ise %5 anlamlılık düzeyinde red edildiğini göstermektedir. Bununla birlikte, hesaplanan  $\chi^2$  istatistikleri %1 anlamlılık düzeyinde ele alındığında, LBS ve LBİT değişkenlerinin zayıf dışsal değişken oldukları söylenebilir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, bütün değişkenler içerisinde, LGSYİH’nin en yüksek  $\chi^2$  ve anlamlılık değerine sahip olduğu görülebilmektedir. Dolayısıyla LGSYİH’nin bağımlı değişken kabul edilerek yapılan tahmini sonuç vektörüne yönelik yorumların doğru olduğu ifade edilebilir (Tablo 30).

### 3.5.3. Vektör Hata Düzeltme (VECM) Modeli Sonuçları

Koentegrasyon testinin sonucunda, ele alınan değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin belirlenmesinin ardından değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi ile bu ilişkinin yönünün incelenmesi amacıyla vektör hata düzeltme modeli tahmin edilmiştir. Değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ayarlanma sürecine yönelik bilgiler de veren hata düzeltme testinde, değişkenler arasında uzun dönemli bir nedenselliğin varlığından bahsedilebilmesi, hata düzeltme terimi ( $EC_{t-1}$ ) katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olması ile mümkündür. Bununla birlikte uygulamada, hata düzeltme terimi katsayısının anlamlılığı yanında, birden küçük ve negatif olması beklenmektedir. Fakat, VECM testinin kullanıldığı çalışmalarda söz konusu katsayının pozitif olarak tespit edildiği durumlarla da karşılaşılabilir. Bu katsayısının pozitif olması, nedenselliği geçersiz kılmamakta yalnızca, uzun dönem ile kısa dönem arasındaki dengesizliği ortadan kaldıracak mekanizmanın çalışmadığının göstergesi olarak değerlendirilmektedir.

VECM uygulamasında incelenen değişkenlerin her biri modele bağımlı ve bağımsız değişken olarak konulmuş ve bu şekilde değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bunun yanında, oluşturulan her modelin diagnostik anlamda herhangi bir sorun taşıyıp taşımadığı LM (Lagrange Multiplier) testi ile araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 31’de gösterilmiştir.



**Tablo 31: Vektör Hata Düzeltme Modeli Test Sonuçları**

Denklemler Numarası	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	$EC_{t-1}$ Katsayısı ( $\lambda$ )	$\lambda$ (p-değeri)	Diagnostik Test Sonuçları (LM)
(1)	$\Delta LGSYİH$	$\Delta LGSYİH$ $\Delta LFS$ $\Delta LBS$ $\Delta İST$ $\Delta BİT$	-0.4961* [-3.6277]	0.002	0.3874 (0.534)
(2)	$\Delta LFS$	$\Delta LFS$ $\Delta LBS$ $\Delta LGSYİH$ $\Delta İST$ $\Delta BİT$	-0.4795** [-2.4619]	0.023	1.6796 (0.195)
(3)	$\Delta LBS$	$\Delta LBS$ $\Delta LFS$ $\Delta LGSYİH$ $\Delta İST$ $\Delta BİT$	-0.7220* [-5.5575]	0.000	0.0850 (0.771)
(4)	$\Delta İST$	$\Delta İST$ $\Delta LFS$ $\Delta LBS$ $\Delta LGSYİH$ $\Delta BİT$	-0.2542 [-1.0294]	0.315	0.3236 (0.569)
(5)	$\Delta BİT$	$\Delta BİT$ $\Delta LFS$ $\Delta LBS$ $\Delta LGSYİH$ $\Delta İST$	0.0828*** [-1.7697]	0.091	1.4959 (0.221)

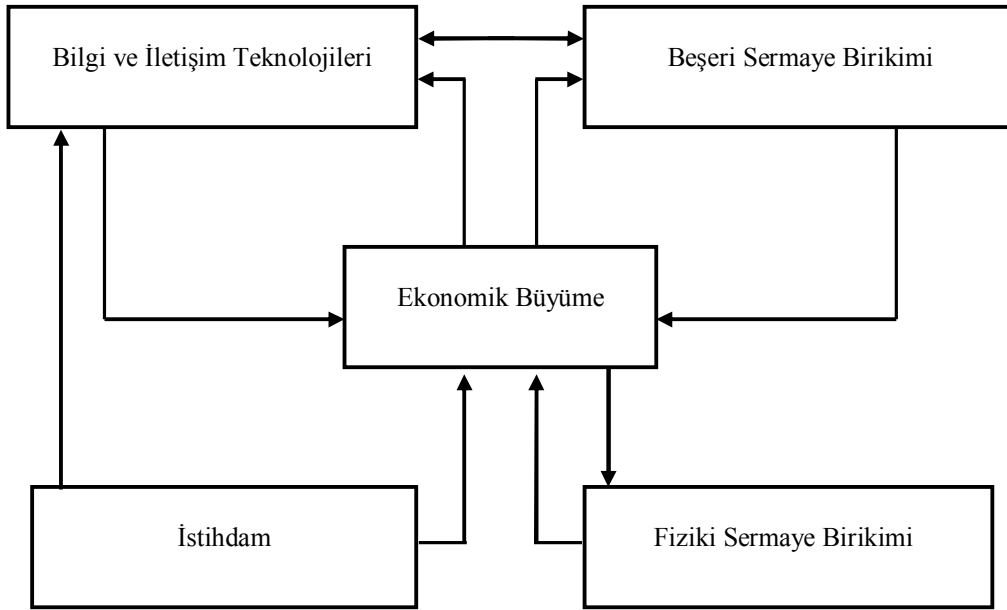
\*, \*\* ve \*\*\* ; hata düzeltme terimi katsayısının ( $\lambda$ ) sırası ile %1, %5 ve %10'da anlamlı olduğunu köşeli parantez içindeki değerler,  $\lambda$ 'nın t-istatistik değerini ve yuvarlak parantez içindeki değerler ise (LM) test istatistiğinin olasılık (p) değerini göstermektedir.

VECM sonuçları incelendiğinde GSYİH'nin bağımlı değişken olarak kabul edildiği (1) numaralı modelde, bağımlı değişkenlerin fiziki ve beşeri sermayeden oluştuğu (2) ve (3) numaralı modellerde, hata düzeltme terimi katsayıları ( $\lambda$ ) beklenildiği üzere negatif, birden küçük ve istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.  $\lambda$ 'nın anlamlı olduğunun tespit edilmesi, JJ testi ile değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğu yönündeki sonucu doğrulaması bakımından önemlidir. Aynı zamanda, söz edilen bu üç modelin diagnostik anlamda da bir sorun içermediği uygulanan LM testi sonuçlarından anlaşılmaktadır. Ardından, İST ve BİT değişkenlerinin bağımlı değişken kabul edildiği (4) ve (5) numaralı modeller oluşturularak analize devam edilmiştir. (4) numaralı modelde, hata düzeltme teriminin katsayısı, negatif ve birden küçük olarak hesaplanmakla birlikte anlamlılık düzeyinin 0.31 olarak bulunması,

bu katsayının (modelin) istatistiksel olarak herhangi bir anlam taşımadığını göstermektedir. Son olarak, oluşturulan (5) numaralı modelin tahmininde, hata düzeltme terimi katsayısının %10 düzeyinde anlamlı ve birden küçük olmakla birlikte, pozitif olduğu belirlenmiştir. Bu bulguların ortaya koyduğu uzun dönem nedensellik ilişkileri şu şekilde ifade edilebilir:

Teoride ve çalışmanın temel beklentisinde (hipotezinde) öngörüldüğü şekilde, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde karşılıklı (çift yönlü) bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Aynı zamanda bu sonuç, BİT ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını doğrulamaktadır. Hem koentegrasyon analizinde, hem de VECM uygulamasında, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında yakın bir ilişki olduğunun belirlenmesi, Türkiye ekonomisinin sergilemiş olduğu ekonomik büyüme performansında bilgi ve iletişim teknolojilerinin zaman ve maliyet tasarrufu yolu ile üretim sürecinin etkinliğini ve işgücü verimliliğini artırarak önemli bir rol oynadığının göstergesi olarak yorumlanabilir. İlave olarak söz konusu ilişki, bu teknolojilerde meydana gelen gelişmelerin de (kullanım, yatırım ve üretim artışları vb) ekonomik büyümede ortaya çıkan artışlara bağlı olarak gerçekleştiğinin bir göstergesi şeklinde de değerlendirilebilir.

**Şekil 4: Değişkenler Arasındaki Uzun Dönem Nedensellik İlişkileri (VECM)**



Not: Ok işaretleri değişkenler arasındaki nedenselliğin yönünü ifade etmektedir.

Daha önceden de belirtildiği gibi, bilgi ve iletişim teknolojileri ekonomik büyümeyi fiziki ve beşeri sermaye birikimine katkıda bulunarak da pozitif yönde etkileyebilmektedir. Üretim sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı, işgücünün niteliğini artırarak beşeri sermaye birikiminin, söz konusu bu teknolojiyi kullanan ve üreten diğer sektörlerde sabit sermaye yatırımlarının artmasına neden olarak da ekonominin genelinde toplam fiziki sermaye birikiminin genişlemesine yol açmaktadır. Benzer şekilde fiziki ve beşeri sermaye birikiminin artmasına paralel olarakda ekonomik faaliyetlerde bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı yaygınlaşmaktadır. Buradan hareketle bakıldığında, Şekil 4’de de gözlenebildiği gibi hata düzeltme modelinin çözümleri, uzun dönemde fiziki ve beşeri sermaye ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin çift yönlü bir nedensellik ilişkisi içinde olduklarını göstermektedir. Dolayısıyla, değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı olan karşılıklı bir nedensellik ilişkisinin tahmin edilmesi, yukarıda değinilen teorik yaklaşımların Türkiye ekonomisi için geçerli olduğu anlamına gelmektedir. Yani, Türkiye’de BİT’ler ekonomik büyümeyi, fiziki ve beşeri sermaye aracılığı ile dolaylı yoldan da pozitif yönde etkileyebilmektedir.

### 3.5.4. Toda-Yamamoto Test Sonuçları

Ekonomik büyümeyi temsilen kullanılan GSYİH değişkeni ile BİT arasındaki uzun dönem nedensellik ilişkisi VECM yaklaşımının ardından Toda-Yamamoto nedensellik testi ile araştırılmıştır. Toda-Yamamoto uygulamasında JJ koentegrasyon analizinde oluşturulan (3.16) numaralı VAR modeli esas alınmıştır. Hatırlanacağı gibi, ilgili testler çok değişkenli bu VAR modelinin optimal gecikmesinin ( $k = 2$ ) olduğunu göstermiştir. Ayrıca, uygulanan ADF durağanlık sınaması ile de tüm değişkenlerin birinci farklarında durağan olduklarının belirlenmesi, değişkenlerin maksimum bütünleşme derecelerini ifade eden  $d_{\max}$  değerinin 1 olduğu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla, Toda-Yamamoto yaklaşımının, VAR [ $k+(d_{\max})$ ] prensibinden hareketle, aşağıdaki (3.17) numaralı VAR modeli oluşturulmuş ve Görünüşte İlişkisiz Regresyon (Seemingly Unrelated Regression) yöntemi ile tahmin edilmiştir.

$$\begin{bmatrix} \text{LGSYIH} \\ \text{LFS} \\ \text{LBS} \\ \text{LIST} \\ \text{LBIT} \end{bmatrix} = A_0 + A_1 \begin{bmatrix} \text{LGSYIH}_{t-1} \\ \text{LFS}_{t-1} \\ \text{LBS}_{t-1} \\ \text{LIST}_{t-1} \\ \text{LBIT}_{t-1} \end{bmatrix} + A_2 \begin{bmatrix} \text{LGSYIH}_{t-2} \\ \text{LFS}_{t-2} \\ \text{LBS}_{t-2} \\ \text{LIST}_{t-2} \\ \text{LBIT}_{t-2} \end{bmatrix} + A_3 \begin{bmatrix} \text{LGSYIH}_{t-3} \\ \text{LFS}_{t-3} \\ \text{LBS}_{t-3} \\ \text{LIST}_{t-3} \\ \text{LBIT}_{t-3} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix} \quad (3.17)$$

**Tablo 32: Toda-Yamamoto Nedensellik Test Sonuçları**

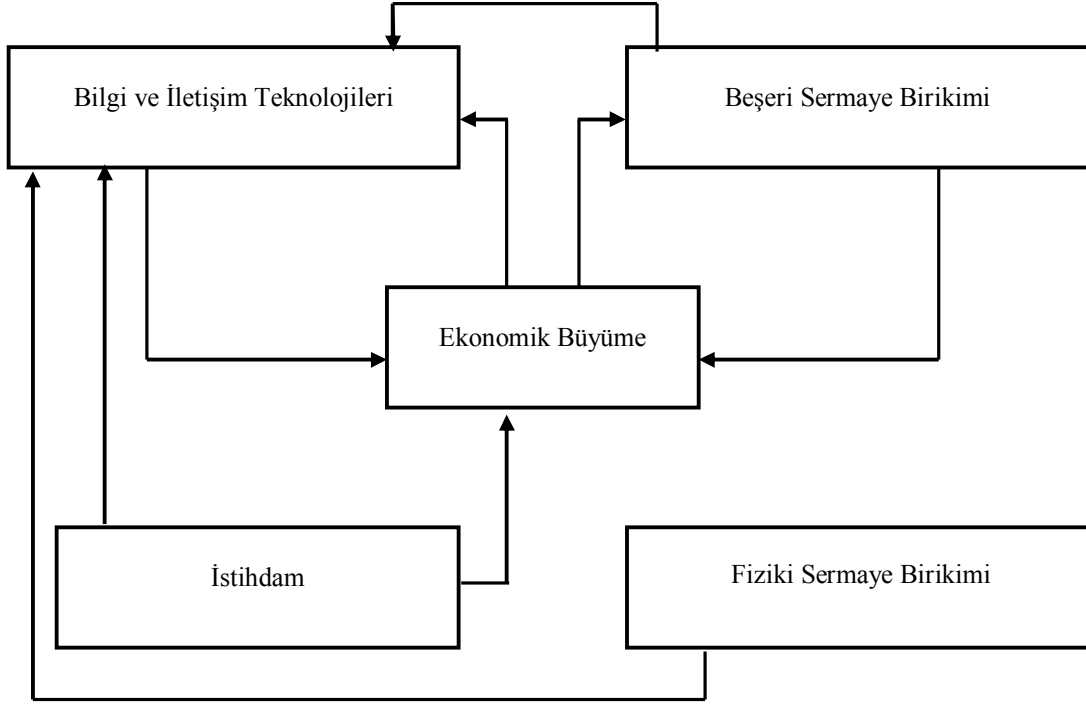
VAR(3) [ k=2, d <sub>max</sub> =1]			
H <sub>0</sub> Hipotezi	Ki-kare ( $\chi^2$ ) Test İstatistiği	p-değeri	Karar
LGSYİH Neden Değil LBİT	11.5097*	0.0032	H <sub>0</sub> Red
LBİT Neden Değil LGSYİH	5.8889***	0.0526	H <sub>0</sub> Red
LGSYİH Neden Değil LBS	6.7174**	0.0348	H <sub>0</sub> Red
LBS Neden Değil LGSYİH	4.8665***	0.0877	H <sub>0</sub> Red
LGSYİH Neden Değil LFS	0.9826	0.6118	H <sub>0</sub> Kabul
LFS Neden Değil LGSYİH	0.5874	0.7455	H <sub>0</sub> Kabul
LGSYİH Neden Değil LİST	1.9889	0.3699	H <sub>0</sub> Kabul
LİST Neden Değil LGSYİH	5.7090***	0.0576	H <sub>0</sub> Red
LBİT Neden Değil LBS	0.9310	0.6278	H <sub>0</sub> Kabul
LBS Neden Değil LBİT	10.2531*	0.0059	H <sub>0</sub> Red
LBİT Neden Değil LFS	4.4735	0.1068	H <sub>0</sub> Kabul
LFS Neden Değil LBİT	10.3533*	0.0056	H <sub>0</sub> Red
LBİT Neden Değil LİST	0.7194	0.6979	H <sub>0</sub> Kabul
LİST Neden Değil LBİT	16.5542*	0.0003	H <sub>0</sub> Red

\*, %1'de, \*\*, %5'te ve \*\*\*; %10'da anlamlılığı göstermektedir.

Toda-Yamamoto nedensellik testi (Modifiye edilmiş wald testi), GSYİH'nın BİT'in nedeni olmadığını söyleyen hipotezin %1 anlamlılık düzeyinde, BİT'in GSYİH'nın nedeni olmadığını kabul eden hipotezin ise %10 anlamlılık düzeyinde red edildiğini ve dolayısı ile bu iki değişken arasındaki nedensellik ilişkisinin uzun dönemde çift yönlü olduğunu ortaya koymuştur. Böylece, VECM testinde belirlenen, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki çift yönlü nedenselliğin varlığı, Toda-Yamamoto nedensellik yaklaşımı tarafından da doğrulanmıştır. Diğer taraftan test sonuçları, fiziki ve beşeri sermaye birikimi ile istihdamdan, bilgi ve iletişim teknolojilerine doğru olmak üzere tek yönlü nedenselliğin,

beşeri sermaye birikimi ile ekonomik büyüme arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermiştir (Tablo 32).

**Şekil 5: Değişkenler Arasındaki Uzun Dönem Nedensellik İlişkileri  
(Toda-Yamamoto)**



Not: Ok işaretleri, nedensellik ilişkisinin yönünü göstermektedir.

### 3.5.5. VAR (Vektör Autoregression) Analizi Sonuçları

Ele alınan değişkenler arasındaki ilişkiler son olarak VAR analizi ile test edilmiştir. Değişkenler arasında içsel ve dışsal şeklinde bir ayırım yapmayan ve değişkenler arasındaki etkileşim ile kısa dönemli nedensellik ilişkisinin araştırılmasında yaygın şekilde kullanılan VAR yaklaşımında, sistemdeki değişkenlerin durağan olup olmamaları gerektiğine yönelik literatürde bir tartışma söz konusudur. Bu konuda <sup>6</sup>Sims (1980) ve Doan (1992), yaptıkları çalışmalarında VAR yönteminin amacının katsayı tahmini yapmak olmadığını, değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi olduğunu ve bu nedenle de birim köke sahip olsalar dahi,

<sup>6</sup> Detaylı bilgi için bkz.

SIMS, Christopher (1980), "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, 48 (1), 1-48.

Doan, Tom (1992), "RATS User's Manuel. Evanston III: Estima.

değişkenlerin seviye değerleri (farkları alınmadan) ile kullanılacaklarını belirtmişlerdir (Zengin, 2001; 31). Bu görüşler doğrultusunda, iki değişkenin (LGSYİH-LBİT) bulunduğu (3.15) numaralı VAR modeli ile çok değişkenden oluşan (LGSYİH-LFS-LBS-LİST-LBİT) (3.16) numaralı VAR modelinin (sayfa 98’de verildiği için burada tekrar gösterilmemiştir) dikkate alındığı VAR uygulamasında, değişkenlerin tamamı logaritmik seviye değerleri ile analize tabi tutulmuştur. İki değişkenli modelin tahmin sonuçları Tablo 33’de verilmiştir.

**Tablo 33: VAR Analizi (F-İstatistikleri)**

Bağımsız Değişkenler →		LGSYİH	LBİT
Bağımlı Değişkenler →	LGSYİH	12.8228* (0.0002)	1.8671 (0.1782)
	LBİT	0.8889 (0.4253)	925.9692* (0.0000)

\*; %1’de anlamlılığı göstermektedir.

GSYİH ve BİT’değişkenlerinden oluşan iki değişkenli bir VAR modeli kullanılarak gerçekleştirilen analiz sonuçları incelendiğinde, değişkenlerde meydana gelen değişmelerin tamamen kendilerinden kaynaklandığı görülmektedir. Değişkenler arasında bir etkileşimin olmadığını belirlemek, iktisadi olarak GSYİH ile BİT arasında bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığını anlamına gelmektedir. Analizden elde edilen bu sonuçlardan hareketle, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeyi, uzun dönemde olduğu gibi, kısa dönemde de tek başına etkileyemediği ifade edilebilir (Tablo 33). Bu durum, değişkenler arasındaki dinamik etkileşimlerin araştırılmasında kullanılan varyans ayrıştırması sonuçları tarafından da desteklenmektedir.

**Tablo 34: LGSYİH’nın Varyans Ayrıştırması**

Dönem	LGSYİH	LBİT
1	100.0000	0.000000
2	99.54155	0.458455
3	99.25887	0.741127
4	99.28043	0.719566
5	99.21094	0.789063
6	98.69052	1.309485
7	97.55269	2.447309
8	95.78276	4.217237
9	93.45947	6.540530
10	90.71307	9.286934
Ort.	96.9	2.6

GSYİH'nın varyans ayrıştırması sonuçlarına bakıldığında, ilk dönemde GSYİH'da meydana gelen değişimin (GSYİH'nın tahmin hata varyansının) tamamının (%100) kendisi tarafından açıklandığı görülmekte iken, çok zayıf olmakla beraber BİT'lerin de söz konusu varyansı ikinci dönemden itibaren açıklamaya başladığı görülmektedir. Bununla birlikte on dönemlik ortalama dikkate alındığında GSYİH'daki değişimin yaklaşık olarak %96,9'unun kendisi tarafından ve %2.6'lık oldukça küçük bir oranı ise BİT tarafından açıklanmaktadır. BİT'lerin GSYİH'daki değişimleri açıklama gücünün oldukça zayıf düzeyde olması, VAR analizinde tespit edilen, bilgi ve iletişim teknolojilerinden ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik olmadığı yönündeki sonuç ile örtüşmektedir (Tablo 34).

**Tablo 35: LBİT'in Varyans Ayrıştırması**

Dönem	LBİT	LGSYİH
1	91.81563	8.184366
2	88.27934	11.72066
3	89.44854	10.55146
4	91.72857	8.271431
5	93.76377	6.236227
6	95.23091	4.769093
7	96.17388	3.826120
8	96.71737	3.282629
9	96.97670	3.023300
10	97.04035	2.959650
Ort.	93.7	6.2

BİT'in varyans ayrıştırmasının yer aldığı Tablo 35'den takip edilebileceği üzere, ilk dönemde BİT tahmin hata varyansının %91'lik oldukça büyük bir kısmı kendisi tarafından açıklanırken, GSYİH değişkeninin bu varyansı açıklama gücü %8.1 olarak gerçekleşmiştir. GSYİH'nın BİT'deki değişimi açıklama gücü ikinci dönemde %11'e yükselmekle birlikte, takibinde azalarak dönem sonu itibariyle %2.9'a kadar gerilemiştir. İlave olarak, on yıllık ortalamalardan hareketle bir değerlendirme yapıldığında, BİT'de meydana gelen değişimin %93.7'sinin kendisi, %6.2'sinin ise GSYİH tarafından açıklandığı görülmektedir. Varyans ayrıştırması bulguları VAR nedensellik analizinin kısa dönemde GSYİH, BİT'in bir nedeni değildir şeklindeki sonucunu doğrulamaktadır (Tablo 35).

GSYİH ile BİT arasındaki kısa dönemli nedensellik ilişkisi ikinci olarak, FS, BS ve İST'nin de içsel birer değişken olarak bulunduğu (3.16) numaralı VAR model kullanılarak tahmin edilmiş ve bulgular Tablo 36'da verilmiştir.

**Tablo 36: VAR Analizi (F-İstatistikleri)**

Bağımsız Değişkenler →		LGSYİH	LFS	LBS	LİST	LBİT
Bağımlı Değişkenler ↓	LGSYİH	1.4377 (0.2665)	0.0637 (0.9385)	3.4828*** (0.0555)	9.3520* (0.0020)	10.2990* (0.0013)
	LFS	0.2183 (0.8062)	0.2098 (0.8129)	1.6715 (0.2191)	4.2818** (0.0324)	4.9036** (0.0218)
	LBS	2.7027*** (0.0974)	0.1283 (0.8805)	15.3584* (0.0001)	9.5412* (0.0018)	13.0278* (0.0004)
	LİST	0.2136 (0.8099)	0.3608 (0.7026)	1.0589 (0.3699)	8.5128* (0.003)	0.3086 (0.7387)
	LBİT	2.1347 (0.1507)	1.0823 (0.3623)	2.2414 (0.1386)	5.7699** (0.0129)	341.1706* (0.0000)

\*, \*\* ve \*\*\* sırası ile %1, %5 ve %10'da anlamlılığı, parantez içindeki değerler ise olasılık (p) değerini göstermektedir.

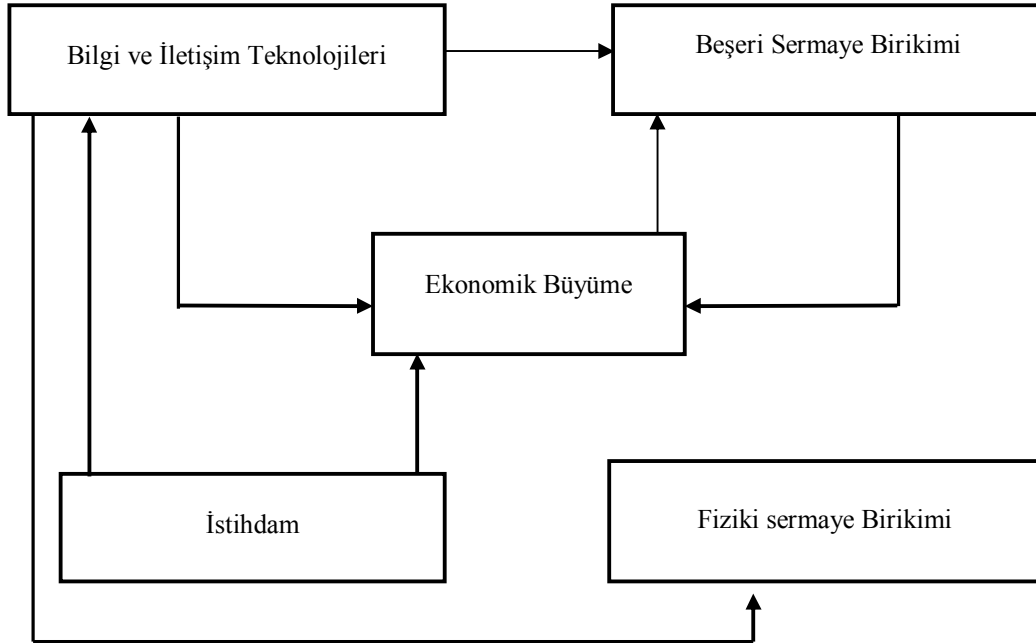
VAR analizi (F-testi) sonuçları, kısa dönemde GSYİH ile BİT arasında, BİT'lerden GSYİH doğru olmak üzere istatistiksel bakımdan %1 düzeyinde anlamlı olan tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. İki değişkenli (GSYİH-BİT) modelin tahmini ile, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kısa dönemde büyümeyi tek başına etkileyemediğinin, fakat, fiziki ve beşeri sermaye birikimi ile istihdamın da oluşturulan modele dahil edilmesi ile gerçekleştirilen çok değişkenli model çözümünden ise bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümenin bir nedeni olduğu sonucunun tespit edilmesi, Türkiye ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin uzun dönemde olduğu gibi kısa dönemde de ekonomik büyümeyi ancak fiziki ve beşeri sermaye birikimi ile istihdam gibi tamamlayıcı faktörlerle desteklenmesi halinde etkileyebildiğinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Öte yandan, ekonomik büyümeden bilgi iletişim teknolojilerine doğru uzun dönemde bir nedensellik varken kısa dönemde nedenselliğin olmaması, ekonomik büyümeden kaynaklanan bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin (yatırım, üretim ve kullanım artışları vb gibi) belirli bir gecikme ile ortaya çıktığının bir göstergesi olarak ifade edilebilir (Tablo 36).

VAR nedensellik analizinde ayrıca, BİT'den FS ve BS'ye doğru istatistiksel olarak sırası ile %5 ve %1 düzeyinde anlamlı olan tek yönlü nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, bilgi ve iletişim teknolojilerinin fiziki ve beşeri sermaye birikiminde artışa yol açmak yoluyla da ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği doğrultusundaki teorik yaklaşımın uzun dönemde olduğu gibi kısa dönemde de Türkiye ekonomisinde geçerli olduğunun



söylenmesi mümkündür. Öte yandan, gerçekleştirilen tüm uzun ve kısa dönemli analizlerde beşeri sermaye birikimi ile ekonomik büyüme arasında istatistiksel olarak güçlü ve anlamlı olan çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin belirlenmesi, sürdürülebilir bir ekonomik büyüme sürecinin tesis edilmesinde beşeri sermayeyi de fiziki sermaye gibi temel bir üretim faktörü olarak kabul eden içsel büyüme teorilerini açık şekilde desteklemektedir. Yani Türkiye’de, beşeri sermaye birikimi, söz konusu büyüme teorilerinde belirtildiği gibi, önemli bir üretim faktörü ve büyüme belirleyicisidir. Son olarak diğer bütün model çözümlerinde olduğu gibi VAR analizinde de, istihdamdan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Buradan hareketle, kısa ve uzun dönemde Türkiye ekonomisinde kaydedilen ekonomik büyümenin önemli kaynaklarından bir tanesinin de istihdam olduğu söylenebilir (Tablo 36).

**Şekil 6: Değişkenler Arasındaki Kısa Dönemli Nedensellik İlişkileri  
(VAR Analizi)**



#### 3.5.5.1. Varyans Ayrıştırması (Variance Decomposition ) Sonuçları

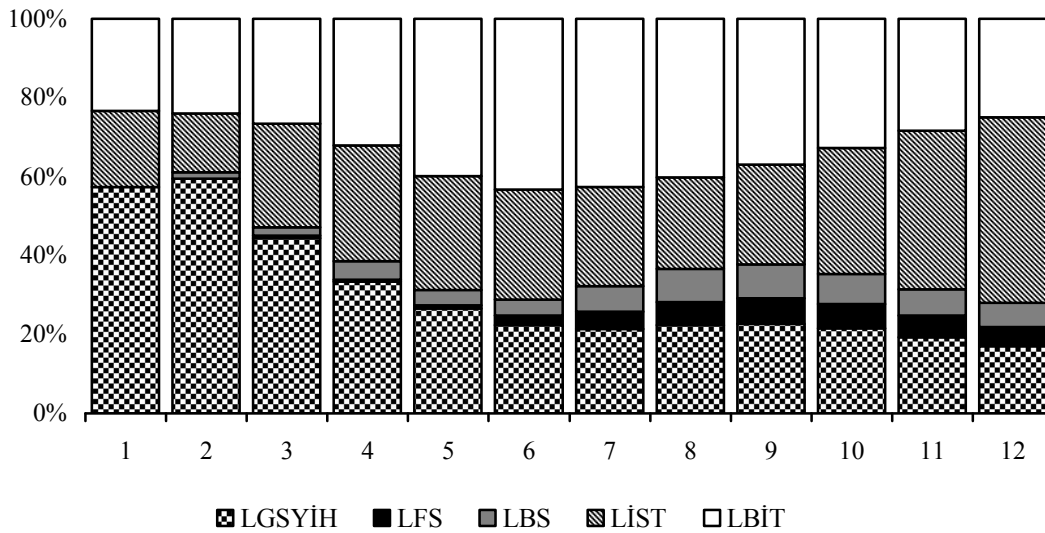
Kullanılan çok değişkenli VAR modelinde yer alan değişkenler arasındaki dinamik etkileşimler VAR analizinin bir aracı olan varyans ayrıştırmaları ile de test edilmiştir. Daha önceden belirtildiği gibi varyans ayrıştırması, hem değişkenlerde ortaya çıkan değişimlerin

ne oranda kendisi ile ne oranda, modeldeki diğer değişkenler tarafından açıklandığını, hem de değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi ile hangi değişkenin içsel ya da dışsal hareket ettiğinin gözlenebilmesinde kullanılan önemli bir yaklaşımdır. VAR modelinin çözümü ile elde edilen varyans ayrıştırması sonuçları Tablo 37, 38, 39 ve 40 ile Grafik 9, 10, 11 ve 12’de gösterilmiştir.

**Tablo 37: LGSYİH’nın Varyans Ayrıştırması**

Dönem	LGSYİH	LFS	LBS	LİST	LBİT
1	57.30671	0.000000	0.000000	19.30335	23.38994
2	59.48229	0.042645	1.638090	14.77577	24.06120
3	44.40395	0.728314	2.001944	26.36643	26.49936
4	33.41229	0.491730	4.628192	29.37900	32.08878
5	26.51042	0.816171	3.888631	28.89855	39.88623
6	22.37363	2.393690	4.005315	27.97724	43.25012
7	21.46192	4.300742	6.430012	25.11415	42.69318
8	22.31269	5.876663	8.471454	23.16779	40.17140
9	22.75409	6.439224	8.624262	25.28755	36.89487
10	21.54981	6.161175	7.639720	31.96312	32.68617
11	19.25947	5.502267	6.680799	40.13874	28.41872
12	16.97849	4.842974	6.263857	46.97572	24.93896

**Grafik 9: LGSYİH’nın Varyans Ayrıştırması**



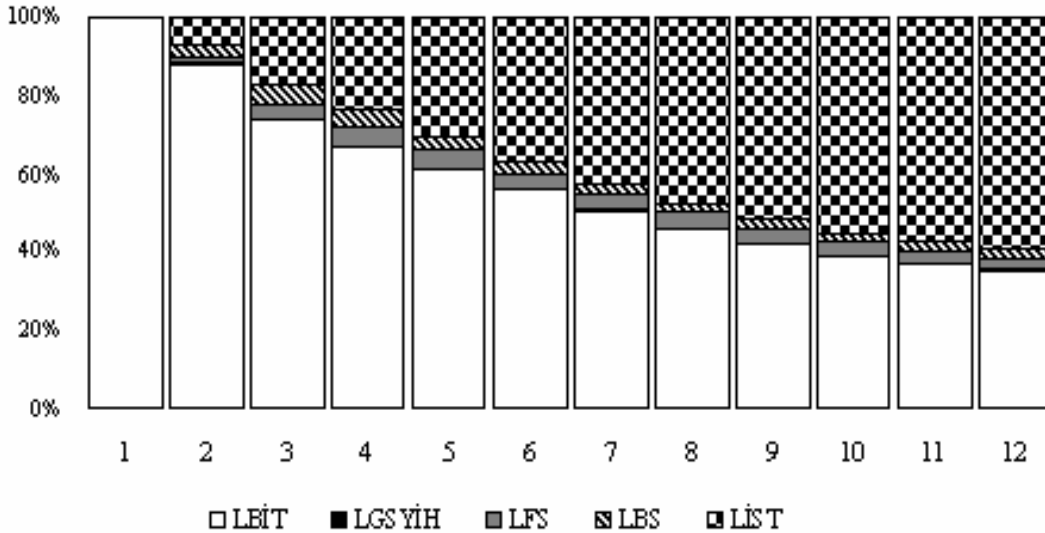
GSYİH’nın varyans ayrıştırmasının verildiği Tablo 37 ve Grafik 9 incelendiğinde, ilk dönemde GSYİH’nın tahmin hata varyansının %57’sinin kendisi tarafından, %19’unun, İST ve %23’lük kısmının ise BİT tarafından açıklandığı gözlenmektedir. İkinci dönemden sonra, GSYİH’nın kendisindeki değişimleri açıklama gücü azalma kaydederek dönem sonu itibariyle %16’ya kadar gerilerken, İST ve BİT değişkenlerinin açıklama gücü ise artarak

dönem sonunda sırası ile %47 ve %25 olarak gerçekleşmiştir. GSYİH'daki değişmelerin % 16'lık küçük bir oranını kendisi tarafından, geri kalan yaklaşık %84'lük büyük bir kısmının ise modeldeki diğer değişkenler ile açıklanması, GSYİH'nın içsel hareket ettiğini, farklı bir ifadeyle, modeldeki değişkenlerle yakın ilişki içerisinde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, istihdam ile bilgi ve iletişim teknolojilerinden ekonomik büyüme doğru tek yönlü nedenselliğin olduğunu gösteren VAR analizi ile örtüşmektedir (Tablo 37 ve Grafik 9).

**Tablo 38: LBİT'in Varyans Ayrıştırması**

Dönem	LBİT	LGSYİH	LFS	LBS	LİST
1	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	88.28783	0.217878	1.282589	3.150923	7.060777
3	73.87081	0.151665	3.836606	5.544596	16.59632
4	66.88664	0.231382	5.173480	4.253130	23.45537
5	61.23024	0.220369	5.016283	2.916151	30.61696
6	55.76823	0.179381	4.577453	2.587963	36.88698
7	50.73411	0.148912	4.262893	2.483790	42.37030
8	46.16296	0.135501	4.059538	2.319908	47.32210
9	42.30053	0.123833	3.860915	2.188537	51.52619
10	39.23614	0.110611	3.620815	2.159522	54.87291
11	36.96843	0.131271	3.375913	2.254198	57.27019
12	35.45030	0.230677	3.164864	2.445639	58.70852

**Grafik 10: LBİT'in Varyans Ayrıştırması**



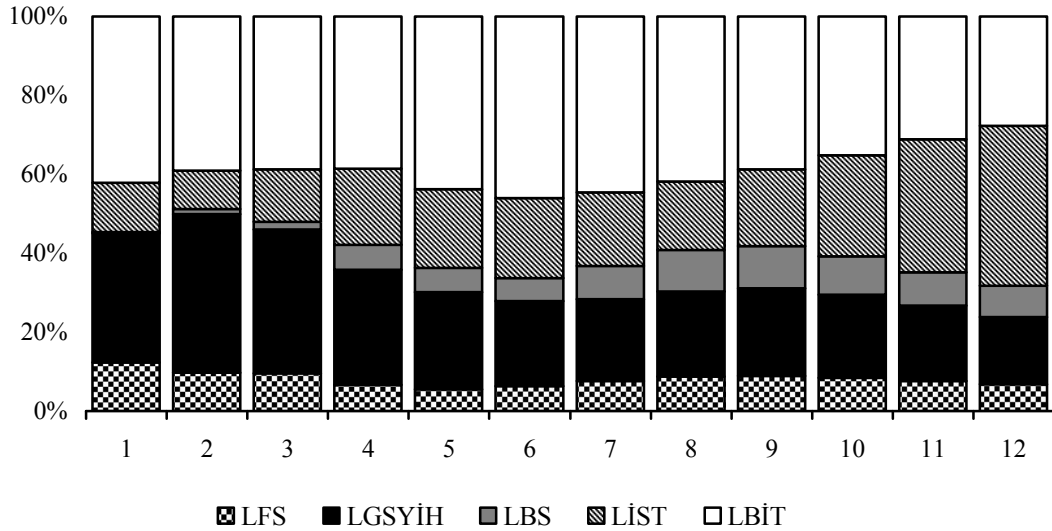
BİT varyans ayrıştırması sonuçları, ilk dönemde BİT'deki değişmelerin tamamının kendisinden kaynaklandığını ve sistemdeki diğer değişkenlerin BİT hata varyansı üzerinde herhangi bir açıklayıcılığa sahip olmadığını ortaya koymaktadır. İlerleyen dönemde BİT'in kendisindeki değişmeleri açıklama gücü zayıflayarak %35' gerilerken, diğer değişkenlerin,

özellikle de İST'nin, BİT'de gerçekleşen değişimleri büyük oranda açıklamaya başladıkları görülmektedir. On ikinci dönemin sonunda, BİT'de meydana gelen değişiklikleri açıklama gücüne sahip en güçlü değişken %58 ile İST iken, en zayıf değişken %0.23 ile GSYİH'dır. Kısa dönemde, istihdamdan bilgi ve iletişim teknolojilerine doğru bir nedenselliğin olduğu, ekonomik büyüme ile fiziki ve beşeri sermayenin ise bilgi ve iletişim teknolojileri üzerinde bir etkisinin olmadığı anlamına gelen sonuçlar, VAR analizi bulguları ile örtüşmektedir.

**Tablo 39: LFS'nin Varyans Ayrıştırması**

Dönem	LFS	LGSYİH	LBS	LİST	LBİT
1	12.30781	32.79548	0.358093	12.35666	42.18196
2	9.804772	40.18898	1.255902	9.741307	39.00904
3	9.521119	36.51053	1.907774	13.26090	38.79968
4	6.582413	29.22226	6.359945	19.28925	38.54613
5	5.578746	24.60786	6.157741	19.88568	43.76998
6	6.368905	21.49391	5.902111	20.19987	46.03520
7	7.694671	20.74717	8.338351	18.60986	44.60995
8	8.725983	21.61360	10.54549	17.36275	41.75218
9	8.949965	22.16251	10.69608	19.39298	38.79846
10	8.412273	21.16134	9.635650	25.69254	35.09820
11	7.550501	19.11212	8.579880	33.63547	31.12203
12	6.737063	17.06427	8.042041	40.41962	27.73700

**Grafik 11: LFS'nin Varyans Ayrıştırması**



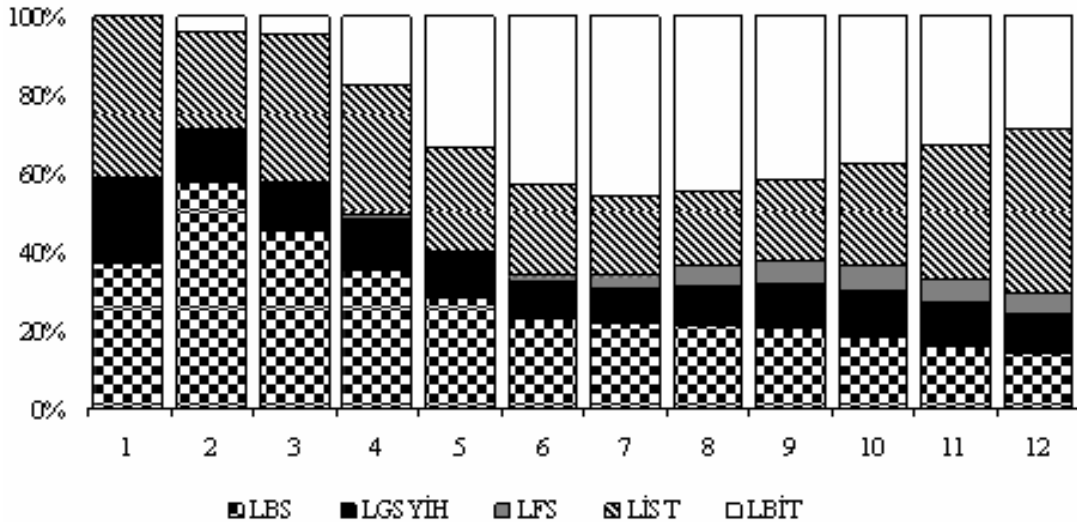
Tablo 39 ve Grafik 11'de gösterilen varyans ayrıştırması bulgularına göre, dönemin başında FS'deki değişimin %12'si kendisinden, %32'si GSYİH'dan, %12'si İST'den ve %42'si BİT'lerden kaynaklanmaktadır. İkinci dönemden itibaren GSYİH ve BİT'in açıklama gücü zayıflayarak sırasıyla %17 ve %27'ye düşerken, BS'nin açıklama gücü ile %8'e, İST

değişkeninin açıklama gücü ise %40'a yükselmiştir. Araştırılan dönemin sonu itibariyle bir değerlendirilme yapıldığında, kendisindeki değişimleri açıklama gücünün %6 gibi oldukça düşük olması ve geri kalan yaklaşık %94'lük büyük ve önemli oranının ise modelde yer alan diğer değişkenler tarafından açıklanması, fiziki sermayenin de tıpkı GSYİH değişkeni gibi içsel hareket ettiğinin bir göstergesidir. Sonuç olarak, fiziki sermayede meydana gelen değişimin %40'ının istihdam ve %27'sinin BİT tarafından açıklanması, VAR analizinde de tespit edildiği gibi bu iki değişkenden fiziki sermaye birikimine doğru bir nedenselliğin var olduğunu göstermektedir.

**Tablo 40: LBS'nin Varyans Ayrıştırması**

Dönem	LBS	LGSYİH	LFS	LİST	LBİT
1	36.44764	22.25789	0.000000	41.05913	0.235340
2	57.41938	13.87200	0.013430	24.68724	4.007959
3	45.27262	12.30921	0.093273	37.74725	4.577644
4	35.38769	13.09609	0.705495	33.33014	17.48058
5	27.89151	11.23193	0.590090	26.44882	33.83764
6	22.86079	9.336196	1.652231	22.97634	43.17444
7	21.36088	8.807927	3.458020	20.50281	45.87037
8	21.07148	9.924562	5.242023	19.02580	44.73614
9	20.08618	11.32821	6.106567	20.53009	41.94896
10	18.03657	11.78293	6.121543	26.22600	37.83296
11	15.75686	11.10683	5.631302	34.21461	33.29040
12	14.02422	9.935172	4.998741	41.78091	29.26095

**Grafik 12: LBS'nin Varyans Ayrıştırması**



BS'nin varyans ayrıştırmasının yer aldığı Tablo 40 ve Grafik 12 incelendiğinde, ilk dönemde BS hata varyansının (değişimin) %36'ı kendisi tarafından, %22'si GSYİH, %41'i İST ve %0.23'ü BİT tarafından açıklanırken, ikinci dönemde BS'nin kendisindeki değişimi

açıklama gücü artmakla birlikte, sonrasında azalan bir eğilim sergileyerek dönem sonunda %14'e gerilemiştir. Benzer şekilde GSYİH'nin da söz konusu değişimi açıklayabilme gücü azalma kaydetmiş ve %9 olarak gerçekleşmiştir. Diğer taraftan, sekizinci dönem itibariyle %19'a gerilemekle birlikte, sonrasında tekrar artmaya başlayan İST'nin açıklama gücünün, dönem sonunda aynı kaldığı, buna karşın, BİT'in %0.23 olan açıklama gücünün ise yedinci dönemde %45'lere kadar çıkmakla birlikte, dönem sonu itibariyle %29 olarak gerçekleştiği gözlenmektedir. Elde edilen bu bulguların, beşeri sermayedeki değişimde en fazla istihdam ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkili olduğunu ifade etmesi, VAR nedensellik testinin ortaya koyduğu sonuçlarla tutarlılık arz etmektedir (Tablo 40 ve Grafik 12).

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ İLE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: GELİŞMİŞ VE GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER İÇİN PANEL VERİ ANALİZİ

Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin, 23 gelişmiş ve 30 gelişmekte olan olmak üzere toplam 53 ülke için test edildiği ve iki kısımdan oluşan bu bölümde öncelikli olarak uygulamanın amacına ve kapsamına yönelik bir takım bilgiler verilmekte ve daha sonra, değişkenler arasındaki ilişkinin araştırılmasında kullanılan panel veri analiz yöntemleri ile ele alınan ülkeler ve değişkenlere ilişkin veri seti tanıtılmaktadır. İkinci kısımda ise ilgili analizlerden elde edilen bulgulara yer verilmektedir.

#### 4.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Özellikle 1990'lı yılların ortalarından itibaren ekonomik faaliyetlerde yoğun şekilde kullanılan ve önemli bir üretim faktörü olarak kabul edilen bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde araştırılması ve böylece söz konusu teknolojilerin büyümeye katkısı bakımından gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında bir karşılaştırmanın yapılması bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre ayrıma tabi tutulduğu analizde 1995-2008 dönemini kapsayan yıllık verilerden hareket edilmiştir.

#### 4.2. Ekonometrik Yöntem

Uzunlamasına (longitudinal) veya yatay kesit zaman serisi verileri (cross-sectional time-series data) olarak da ifade edilebilen panel veri ülkeler, firmalar ve hane halkları gibi ekonomik birimlere (entity) ilişkin zaman serisi gözlemlerinin yatay kesit formda bir araya getirilmesi ile oluşan ve söz konusu ekonomik birimlerin zaman içerisindeki değişimlerinin

izlenmesine, diğerk bir ifadeyle her bir birime yönelik çoklu gözlem yapılabilmesine imkan sağlayan bir veri setidir. Dolayısı ile panel veri seti zaman serisi (t) ve yatay kesit (i) olmak üzere en az iki boyuta sahiptir (Hsiao, 2003: 1; Hsiao 2006: 1). Buradan hareketle bir panel veri denkleminin aşağıdaki şekilde gösterilmesi mümkündür:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \chi_{kit}X_{kit} + \dots + \chi_{Kit} + \eta_{it} \quad (4.1)$$

$$i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T \text{ ve } k = 1, \dots, K$$

(4.1) numaralı panel veri denkleminde (i); modele dahil edilen ekonomik birimleri (ülkeler, firmalar veya hane halkları) yani modelin yatay kesit boyutunu, t; her bir birime ait zamanı, diğerk bir ifadeyle modelin zaman serisi boyutunu göstermektedir. N; modeldeki ekonomik birimlerin sayısını, T; her bir birime yönelik gözlem sayısını ve K ise modeldeki bağımsız değişken sayısını ifade etmektedir.  $Y_{it}$  ( $Y_i = \sum_t Y_{it}/T$ ); i'inci birime ilişkin bağımlı değişkenin t. dönemdeki değerini,  $X_{it}$  ( $X_i = \sum_t X_{it}/T$ ); i'inci birime ait olan k'ıncı bağımsız değişkeninin t dönemindeki değerini vermektedir. Son olarak modelde yer alan  $\eta_{it}$  ise i'inci birimin t dönemindeki hata terimi olup, bütün birimler ve zaman için bağımsız olduğu ve  $\eta_{it} \sim IN(0, \sigma^2)$  şeklinde bir dağılım sergilediği kabul edilmektedir (Maddala, 2001: 574).

Panel veri yaklaşımında gözlem sayısı (N) zaman boyutu (T) ve yatay kesit sayısına (İ) bağlı olarak, kısa (short) panel, uzun (long) panel, dengeli (balanced) panel ve dengesiz (unbalanced) panel olmak üzere dört farklı panel sistemi tanımlanmaktadır. Buna göre eğer sistemdeki yatay kesit sayısı (N), zaman periyodundan (T)'den daha küçük ise uzun panel, yatay kesit sayısının zaman periyodundan daha büyük olması halinde ise panel sistemi kısa panel olarak adlandırılmaktadır (Gujarati ve Porter, 2009: 593). Bununla birlikte panel veri setindeki değişkenlerin her bir birim ve zaman aralığı için tüm gözlemlerin mevcut olduğu panel veri sistemi, dengeli panel, değişkenlerin en azından bir birim için ve en azından bir zaman dönemindeki değerinin eksik olduğu yani, ekonomik birimlere ait gözlem sayısının farklı olduğu panel sistemi ise dengesiz panel olarak nitelendirilmektedir (Stock ve Watson 2007: 350-351).

Yatay kesit veri ile zaman serisi verilerinin bileşiminden oluşan panel veri yöntemi, sahip olduğu bir takım avantajları nedeniyle uygulamalı araştırmalarda yoğun bir kullanım



alanı bulmaktadır. Söz konusu avantajlar, (Hsiao, 2003: 1-8), (Hsiao, 2006: 3-8), (Gujarati, 2003: 637-638), (Gujarati ve Porter, 2007: 592), (Baltagi, 2007: 28-30) ve (Baltagi, 2010: 6-10)'daki bilgilerden hareketle aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1- Panel veri yöntemi bireysel farklılıkları kontrol etmektedir. Panel veri yöntemine göre bireyler, firmalar ve ülkeler gibi ekonomik birimler birbirinden farklıdır (heterojendir) Yatay kesit ve zaman serisi analizlerinden farklı olarak bu yöntemde hem bireysel farkların hem değişkenlerin özel etkilerinin hem de zaman içinde sabit kalan dışlanan değişkenlerin etkilerinin gözlenmesi mümkün olmakta ve böylece yanlı (biased) sonuçların elde edilmesi riski ortadan kaldırılmaktadır.

2- Panel veri yaklaşımında yatay kesit ve zaman serisi analizlerine oranla daha fazla gözlem sayısının varlığı, araştırmacılara daha fazla açıklayıcı bilgiler sunmaktadır. Gözlem sayısının fazla olması zaman serisi analizlerinde oldukça sık karşılaşılabilen çoklu doğrusal bağlantı problemi ile karşılaşılma olasılığını azaltmaktadır. İlave olarak, panel veri yöntemi parametre tahmininin güvenilirliğini artıran daha fazla serbestlik derecesine sahiptir.

3- Panel veri yöntemi uyarlanma/uyum/ayarlanma (adjustment) dinamikleri üzerine gerçekleştirilen çalışmalar için zaman serisi ve yatay kesit analizine kıyasla daha uygun bir analizdir. Veri setinin zaman boyutunun yeterince uzun olması halinde işsizlik, işdevir hızı, gelir değişkenliği ve yoksulluk gibi ekonomik sorunların analiz edilmesinde daha güvenilir ve iyi sonuçlar ortaya koyabilmekte ve bu şekilde söz konusu sorunların çözümüne yönelik hangi politikaların uygulanabileceği konusunda önemli fikirler sunabilmektedir.

4- Panel veri yaklaşımı yatay kesit ve zaman serisi verileri ile tanımlanamayan veya ölçülemeyen etkilerin gözlemlenmesinde daha üstündür. Şöyle ki, yatay kesit analizlerinde yalnızca ekonomik birimler arasındaki farklılıklar, zaman serisi analizlerinde ise sadece bu birimlerin zaman içinde gösterdikleri değişim gözlenebilmektedir. Buna karşılık, panel veri yönteminde yatay kesit ve zaman boyutunun olması, hem yatay kesit birimler arasındaki bireysel farklılıkların kontrol edilebilmesine hem de birim içindeki açıklayıcı değişkenlerin zaman içindeki etkilerinin gözlenebilmesine olanak sağlamaktadır.

5- Panel veri modelleri, yatay kesit ve zaman serisi verilerinden farklı olarak, daha karmaşık yapıda davranışsal modellerin kurulmasına ve test edilmesine izin vermektedir.

Panel veri yönteminin yukarıda sıralanan avantajları gerçekleştirilen ampirik analizi daha güçlendirerek güvenilir bir hale getirmekle birlikte, bu durum panel veri modellerinin herhangi bir sorun taşımadığı anlamına da gelmemektedir. Zira, yatay kesit ve zaman serisi verilerinin bir araya getirilmesinden oluşan panel veri analizinde, söz konusu yöntemlerde görülebilen değişen varyans (heteroscedasticity) ve ardışık bağımlılık (autocorrelation) gibi sorunlarla karşılaşılabilir. Bunun yanında, birimler arasında aynı zaman döneminde görülebilen yatay korelasyon (cross-corelation) sorunu da panel veri modellerinin diğer bir dezavantajı olarak ifade edilebilir. Belirtilen bu sorunlar, yapılan panel veri analizi tahmin sonuçlarının tutarsız ve sapmalı olmasına, dolayısı ile güvenilirliklerinin azalmasına neden olabilmektedir (Gujarati ve Porter, 2007: 593-612).

#### **4.2.1. Panel Veri Analizinde Durağanlık**

Panel verilerin zaman serisi boyutu içermesinden hareketle, zaman serisi analizinde olduğu gibi panel verilerin kullanıldığı analizlerde de değişkenlere ilişkin serilerin durağan olmaları, elde edilen tahmin sonuçlarının değişkenler arasındaki gerçek ilişkileri gösteren ve istatistiksel olarak güvenilir sonuçlar olması bakımından gerekli olan bir koşuldur. Panel veri analizlerinde serilerin, ortalama ( $\mu$ ), varyans ( $\sigma_x^2$ ) ve kovaryans ( $\Upsilon_s$ ) değerlerinin sabit kalıp kalmadığının yani serilerin sıralanan bu durağanlık şartlarını taşıyıp taşımadıklarının tespit edilmesinde farklı birim kök testlerinden yararlanılmaktadır. Bu testler, başta, Levin, Lin ve Chu (LLC) ile Im, Peseran ve Shin (IPS) olmak üzere Hadri, Fisher ADF, Fisher PP testleri olarak ifade edilebilir. Bu çalışmada, serilerin durağan olup olmadıkları, literatürde yaygın olarak kullanılan LLC birim kök testinden yararlanılarak araştırılmıştır.

##### **4.2.1.1. Levin, Lin ve Chu (LLC) Birim Kök Testi**

Yatay kesit birimler ( $i = 1, \dots, N$ ) ile bu birimlerin her birine ilişkin zaman serisi ( $t = 1, \dots, T$ ) gözlemlerinden meydana gelen bir panel için ( $y_{it}$ ) gibi stokastik bir süreç tanımlayan Levin, Lin ve Chu (2002), panelde yer alan bütün birimlerin (individuals) birinci dereceden kısmi otokorelasyona sahip olduğu, ilave olarak, hata sürecindeki diğer tüm parametrelerin

söz konusu yatay kesit birimleri arasında serbest bir şekilde değişebilmelerine izin verildiği varsayımlarından hareketle, IPS ile Fisher ADF ve PP gibi, her bir yatay kesit için bireysel birim kök (individual root) sınaması yapan testlere kıyasla, alternatif hipotezlere karşı daha güçlü olan ortak birim kök (common root) testi önermişlerdir. LLC testinde dikkate alınan temel model aşağıda gösterilmektedir (Levine ve diğ; 2002: 4-5; Baltagi, 2005: 240):

$$\Delta y_{it} = \delta y_{it-1} + \sum_{L=1}^{P_i} \theta_{iL} \Delta y_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (m = 1, 2, 3) \quad (4.2)$$

(4.2) numaralı denklemde,  $y_{it}$ ; durağanlığı araştırılan değişkeni,  $\Delta$ ; fark operatörünü  $d_{mt}$ ; deterministik değişkenler vektörünü,  $\alpha_{mi}$ ; model ( $m = 1, 2, 3$ ) için  $d_{mt}$ 'ye karşılık gelen katsayılar vektörünü;  $\varepsilon_{it}$  ise, bağımsız ve tesadüfi dağılan hata terimlerini ifade etmektedir. Testte, modelin gecikme uzunluğunu gösteren (P)'nin bilinmemesi nedeniyle; her bir yatay kesit için ayrı ayrı ADF regresyonu uygulanması, uzun dönem standart hatanın kısa dönem standart hataya oranı ile birim kökün mevcut olduğunu ileri süren  $H_0$  temel hipotezi altında modelin uzun dönem varyansının hesaplanması ve panel test istatistiklerinin tahmini olmak üzere üç aşamadan oluşan bir süreç takip edilmektedir. (Levin ve diğ, 2002: 5-8).

Denklemden  $y_{it}$  serisinin durağanlığından söz edilebilmesi için  $\delta$  katsayısının sıfırdan farklı, negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olması gerekmektedir. İlgili katsayının sıfırdan farklı olması,  $y_{it}$  serisinin durağan olduğu, diğer bir ifadeyle birim kök taşımadığı anlamına gelmektedir. LLC testinde serilerin durağanlıklarına, panelde yer alan her bir birime ilişkin zaman serisinin birim köke içerdiğini öne süren  $H_0; \delta_i = 0$  hipotezinin, her bir birime ilişkin zaman serisinin birim köke sahip olmadığını söyleyen alternatif  $H_1; \delta_i < 0$  hipotezine karşı sınaması ile karar verilir. Eğer,  $H_0$  hipotezi reddedilirse,  $y_{it}$  serisinin durağan olduğu, aksi durumda durağan olmadığı kabul edilir. Bu çalışmada LLC testi, sabitli trendsiz  $d_{1t} = \{1\}$  ve sabitli trendli  $d_{2t} = \{1, t\}$  modeller kullanılarak uygulanmıştır.

#### 4.2.2. Panel Veri Analiz Modelleri

Ülkeler, firmalar veya bireylere ilişkin zaman serisi verilerinin bir araya getirilmesi ile oluşturulan panel veri analizlerinde iktisadi değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi

çalıştırılan regresyon denklemindeki hata terimleri ( $\varepsilon_{it}$ ) ile sabit terimlerin ( $\alpha_i$ ) özelliklerine ilişkin varsayımlara bağlı olarak farklı yöntemlerle tahmin edilebilmektedir.

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.3)$$

Söz konusu yöntemlerden ilki, panel EKK yöntemidir. Eğer (4.3) numaralı modelde yer alan ve bireysel etkileri gösteren  $\alpha_i$  sabit teriminin bütün birimler için sabit olduğunun kabul edilmesi durumunda standart EKK yöntemi  $\alpha$  ve  $\beta$  katsayılarının tahmininde etkili ve tutarlı sonuçlar verebilmektedir (Greene, 2000: 560). Bununla birlikte  $\alpha_i$ 'nin paneldeki tüm birimler için sabit olması, birimler arasındaki bireysel farklılıkların tespit edilmesine imkan vermemekte ve bu nedenle panel veri analizlerinde çok fazla tercih edilmemektedir. Panel veriler kullanılarak uygulanan ikinci yöntem bireysel farklılıkların  $\alpha_i$  ile yakalanabileceğini ve bireysel etkilerin bağımsız değişkenlerle ( $x_i$ ) ilişkili olduğu varsayımına dayanan Sabit Etkiler Modeli (The Fixed Effects Model), üçüncü ve son yöntem ise sabit terimin birimler arasında tesadüfi olarak değiştiğini ve ekonomik birimlerin bireysel etkilerinin bağımsız değişkenlerle ilişkili olmadığını söyleyen Tesadüfi Etkiler Modelidir. (The Random Effects Model). Söz konusu yöntemler aşağıda detaylı olarak açıklanmaktadır.

#### 4.2.2.1. Sabit Etkiler (Fixed Effect) Modeli

Sabit etkiler modelinin temel hipotezi, firmalar, ülkeler, hane halkları ya da bireyler gibi birimler arasındaki bireysel farklılıkların sabit terimdeki farklılıklarla yakalanabileceği şeklindedir. Bu varsayımdan hareketle, paneldeki her bir birimin zamana göre değişmeyen, ve model dışında bırakılan değişkenlerin (omitted variables) etkilerini gösteren sabit terime sahip olduğu kabul edilmektedir (Greene, 2000: 560; Stock ve Watson, 2007: 356): Özetle, N kadar birimden oluşan bir panel veri setinde N kadar da sabit terimin olduğunu söyleyen ve kukla değişken en küçük kareler yöntemi (LSDV) olarak da adlandırılabilen sabit etkiler modelinin matematiksel ifadesi aşağıdaki şekilde gösterilebilir (Maddala, 2001: 574; Stock ve Watson, 2007: 356-367; Gujarati, 2003: 642-646; Greene, 2000: 560-567):

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \mu_{it} \quad (4.4)$$

$$i = 1, \dots, N ; t = 1, \dots, T ; k = 1, \dots, K$$

(4.4) numaralı denklemde,  $\beta_i$ ; grup içerisinde zamana göre değişmeyen sabit terimi, sabit terim üzerindeki (i) ise panelde yer alan yatay kesit birimlerin kendilerine ait, spesifik özelliklerinden kaynaklanan bireysel sabit terimlerinin varlığını göstermektedir. Buna göre,  $i = 1, \dots, N$  olduğundan dolayı,  $\beta_i$  sabit terimi,  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_N$  şeklinde, modeldeki yatay kesit her bir birim için farklı değerlere sahip olacaktır. Bununla birlikte, veri setinde ikiden fazla birimin varlığı halinde, tüm birimlere özgü sabit terimlerin bireysel etkilerinin yakalanması için ilave değişkenlere gereksinim duyulmaktadır. Her bir birime ait sabit terimin ( $\beta_i$ ), aynı birime ait  $D_i$  gibi bir kukla değişkenin fonksiyonu olduğu kabul edildiğinde (4.4) numaralı model aşağıdaki şekilde yeniden ifade edilebilir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \gamma_2 D_{2i} + \gamma_3 D_{3i} + \dots + \gamma_n D_{ni} + \mu_{it} \quad (4.5)$$

Yukarıdaki (4.5) numaralı modelde her bir birimin bireysel etkisi,  $D_2, D_3, \dots, D_n$  gibi kukla değişkenler tarafından temsil edilmektedir. Sabit etkiler modelinde, ortak sabit terim  $\beta_0$  ile birlikte, paneldeki bütün birimlere ilişkin oluşturulan kukla değişkenlerin tamamının regresyon denkleminde dahil edilmesi, çoklu doğrusal bağlantı problemi, diğer deyişle kukla değişken tuzağına (dummy variable trap) düşme ihtimali yaratabildiğinden, modele katılan kukla değişkenlerin sayısı  $N-1$  ile sınırlandırılmaktadır. Zira, bakıldığında yukarıdaki sabit etkiler modelinde ilk yatay kesit birime ait  $D_1$  kukla değişkeninin dışlandığı görülmektedir. Kukla değişken uygulaması, bireysel etkisi incelenen ekonomik birime ait kukla değişken değerinin bir (örneğin  $i = 1$  ise  $D_1 = 1$ ), aksi durumda ise sıfır olduğu kabulünden hareketle gerçekleştirilmektedir. İlave olarak, sabit etkiler modelinde zamanla değişmemekle birlikte ekonomik birimler arasında farklılıklar gösterebilen değişkenler kontrol altına alınabileceği gibi, birimler arasında değişmeyen, fakat zaman içinde değişebilen etkiler de kontrol altına alınabilir. Böylece, zaman etkisinde modele dahil edilmesiyle, modelin dışında kalmış ve zamanla değişebilen değişkenlerin neden olabileceği yanlı sonuç elde etme ihtimali ortadan kaldırılmış olmaktadır. Zaman etkisinin yakalanabilmesi için oluşturulan modele,  $B_2, B_3, \dots, B_N$  yani,  $T-1$  kadar zaman kukla değişkeni eklenebilir. Elde edilen, bireysel ve zamansal sabit etkiler modeli aşağıdaki gibi gösterilebilir (Stock ve Watson, 2003: 283-285).

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \gamma_2 D_{2i} + \dots + \gamma_n D_{ni} + \delta_2 B_{2t} + \dots + \delta_T B_{Tt} + \mu_{it} \quad (4.6)$$

(4.6) numaralı denklemde bulunan,  $\beta_0, \beta_1, \dots, \gamma_2, \dots, \gamma_n, \delta_2, \dots, \delta_T$ , model dışında bırakılan, gözlenemeyen ve bağımsız değişkenlerle ilişkili olduğu varsayılan değişkenlerin etkilerini göstermektedir. Bu şekilde kukla değişkenler ilave edilerek çalıştırılan sabit etkiler modeli, literatürde kukla değişkenli en küçük kareler [Least Squares Dummy Variables (LSDV)] yöntemi olarak da adlandırılmaktadır (Gujarati, 2003: 642; Stock ve Watson, 2007: 359).

#### 4.2.2.2. Tesadüfi Etkiler (Random Effects) Modeli

Hata bileşenleri modeli [Error Components Model (ECM)] şeklinde de adlandırılan tesadüfi etkiler modelinde  $\alpha_i$  sabit terimi, sabit etkiler modelinden farklı olarak tesadüfi bir değişken olarak kabul edilmektedir. Diğer bir deyişle bu yaklaşımda, ülkeler, hane halkları ve firmalar gibi birimler arasındaki bireysel farklılıklar tesadüfi şekilde ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte modelde,  $\alpha_i$ 'nin hata teriminden  $\mu_{it}$  bağımsız olduğu her iki terimin de tüm zamanlar ve birimler için bağımsız olduğu varsayılmaktadır. Buna göre,  $\alpha_i$  ve  $\mu_{it}$ , aşağıda gösterildiği gibi bir dağılım sergilemektedir (Gujarati, 2003: 647; Maddala, 2001: 575):

$$\begin{aligned} \alpha &\sim \text{IID}(0, \sigma_\alpha^2) \\ \mu_{it} &\sim \text{IID}(0, \sigma_\mu^2), \text{ (IID; Bağımsız ve homojen dağılımı simgelemektedir)} \\ Y_{it} &= \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \mu_{it} \end{aligned} \quad (4.7)$$

(4.7) numaralı tesadüfi etkiler modelinde  $\beta_{1i}$  bağımsız değişkenlerle ilişkili olmayan ortalama bir değere sahip tesadüfi bir değişken olan hata terimini göstermektedir. Bu terim, paneldeki yatay kesit birimlerden herhangi bir tanesi için  $\beta_{1i} = \beta_1 + \varepsilon_i$  şeklinde belirtilebilir. Burada  $\beta_1$  bilinmeyen sabit ortalama parametre ve  $\varepsilon_i$  ise, söz konusu birime ilişkin bireysel farklılıkları ifade eden tesadüfi hata terimidir. Tesadüfi değişken olan  $\beta_{1i}$ ,  $(\beta_1 + \varepsilon_i)$  olduğu için farklı zamanlarda aynı yatay kesit birimlerin hata terimleri arasında korelasyon ilişkisi ortaya çıkabilecektir. Bununla birlikte, birbirlerinden bağımsız oldukları için bu korelasyon ilişkisi, farklı yatay kesit birimler için söz konusu olmamaktadır (Maddala, 2001: 575).

$$\text{cov}(\mu_{it}, \mu_{is}) = \sigma_\mu^2 + \sigma_\alpha^2 \quad (t = s) \text{ için}$$

$$\text{cov}(\mu_{it}, \mu_{is}) = \sigma_\alpha^2 \quad (t \neq s) \text{ için}$$

$$\text{cov}(\mu_{it}, \mu_{js}) = 0 \quad (i \neq s), \text{ tüm } t \text{ ve } s' \text{ ler için.}$$

Eğer, yukarıda da belirtildiği gibi aynı yatay kesit birimlerin hata terimleri arasında korelasyon ilişkisi söz konusu ise tesadüfi etkiler modeli, genelleştirilmiş en küçük kareler (Generalized Least Squares) yöntemi kullanılarak uygulanmaktadır (Maddala, 2001: 575).

#### 4.2.3. Sabit ve Tesadüfi Etkiler Model Seçimi

Panel veri uygulamalarında, sabit etkiler ve tesadüfi etkiler model çözümlemesinin ardından, ikinci aşamada uygulamada takip edilen yol, söz konusu modellerden hangisinin kullanılmasının daha uygun olacağı kararının verilmesidir. İki model arasındaki farklılıklar ile panelin yatay kesit boyutu (N) ve zaman boyutuna (T) yönelik bir takım varsayımlardan hareketle uygun model seçimi yapılabilmektedir. Söz konusu bu varsayımlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Gujarati ve Porter, 2009: 606-607):

1- Eğer, panelin zaman boyutu, yatay kesit boyutundan daha büyük ise ( $T > N$ ), sabit ve tesadüfi etkiler modellerinin tahmin sonuçları birbirlerine yakın değerler alabilmektedir. Bu durumda, hesaplama kolaylığına ve uygunluğuna göre söz konusu modeller arasında bir seçim yapılabilmekle birlikte, ağırlıklı olarak sabit etkiler modeli seçilebilmektedir.

2- Eğer, panelin zaman boyutu, yatay kesit boyutundan daha küçük ise ( $T < N$ ), sabit etkiler ve tesadüfi etkiler model sonuçları önemli ölçüde farklılaşabilmektedir. Sabit etkiler modelinde  $\beta_i$  tesadüfi olmayan ve sabit olarak kabul edilirken,  $\beta_{1i} = \beta_1 + \varepsilon_i$  ve  $\varepsilon_i$  yatay kesit tesadüfi bileşeni ifade etmektedir. Sabit etkiler modelinde istatistiki sonuçlar, gözlemlenen yatay kesit birimleri üzerine koşulludur. Bu nedenle, kullanılan veri seti çok büyük bir ana kütlede gelmiyorsa sabit etkiler, veri seti çok büyük bir kütlede geliyorsa tesadüfi etkiler modeli uygun model olarak seçilebilir.

3- ( $N > T$ ) ve  $\varepsilon_i$  ile bir ya da daha fazla açıklayıcı değişken ilişkili ise tesadüfi model sapmalı sonuçlar vereceğinden, sabit etkiler modelinin seçimi daha uygun olmaktadır.

4- ( $N > T$ ) ve tesadüfi modelin varsayımları geçerli ise tesadüfi etkiler modeli, sabit etkiler modeline kıyasla daha etkin ve tutarlı sonuçlar verebilmektedir.

Belirtilen bu teorik yaklaşımların yanı sıra, uygun model seçimine yönelik Breusch ve Pagan (1980) ile Hausman (1978) tarafından geliştirilen testlerdende yararlanılmaktadır. Bu çalışmada, panel veri analiz yöntemlerinden hangisinin seçileceğine (uygun olduğuna), Hausman testi ile karar verilmiştir. Hausman testinin işleyişi aşağıda gösterilmektedir.

#### 4.2.3.1. Hausman Model Seçim Testi

Paneldeki yatay kesit birimlere ilişkin bireysel etkilerin tesadüfi olduğunu varsayan Tesadüfi etkiler modeline göre hesaplanan Hausman testinde, hata bileşenlerinin  $w_{it}$  ( $w_{it} = \varepsilon_i + \mu_{it}$ ) modeldeki bağımsız değişkenlerle ( $X_i$ ) ilişkili olup olmadığı test edilir (Gujarati ve Porter, 2009: 602-603; Maddala, 2001: 578-579). Asimptotik  $\chi^2$  dağılımına sahip Hausman test istatistiğinin hesaplanması için aşağıdaki hipotezler oluşturulmaktadır ([www.dedu.tr/userweb/recep.kok/dosyalar/panel2.pdf](http://www.dedu.tr/userweb/recep.kok/dosyalar/panel2.pdf)):

$H_0: E(\varepsilon_i | X_i) = 0$  ( $\varepsilon_i$  ile bağımsız değişkenler ( $X_i$ ) arasında ilişki yoktur).

$H_1: E(\varepsilon_i | X_i) \neq 0$  ( $\varepsilon_i$  ile açıklayıcı değişkenler ( $X_i$ ) arasında ilişki vardır).

$\varepsilon_i$  ile bağımsız değişkenler ( $X_i$ ) arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını, diğer bir ifadeyle, bireysel etkiler ile zaman etkilerinin tesadüfi olduğunu kabul eden  $H_0$  hipotezinin reddedilememesi halinde GLS tahmin yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen tesadüfi etkiler modelinin kullanılmasının daha doğru olduğuna karar verilir. Eğer  $H_0$  hipotezi reddedilirse, bireysel ve zaman etkilerinin sabit olduğu kabul edilir ve regresyon denklemi sabit etkiler modeli kullanılarak tahmin edilir.

#### 4.3. Ekonometrik Model ve Veri Seti

Gelişmiş ülkeler ve Türkiye'nin de içerisinde bulunduğu gelişmekte olan ülkelerde, ekonomik büyüme ile bilgi ve iletişim teknolojileri arasındaki ilişkinin tahmin edildiği bu bölümde, 23 tanesi gelişmiş ve 30 tanesi gelişmekte olan olmak üzere toplam 53 ülkeye ait 1995-2008 dönemini kapsayan yıllık veriler kullanılmıştır. Sabit etkiler ve Tesadüfi etkiler panel veri yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen analizde, değişkenler arasındaki ilişkiler



gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkeler ve her iki ülke grubunun birlikte yer aldığı ülkeler için ayrı ayrı tahmin edilmiştir. Oluşturulan ekonometrik model aşağıda gösterilmektedir:

$$LKGSYİH_{it} = \beta_{it} + \beta_1 LKFS_{it} + \beta_2 BS_{it} + \beta_3 LBİT_{it} + \eta_{it} \quad (4.8)$$

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

(4.8) numaralı denklemde yer alan KGYSİH<sub>it</sub>, i'inci ülkede t dönemindeki reel kişi başı geliri, KFS<sub>it</sub>; i'inci ülkede t dönemindeki reel kişi başı fiziki sermaye birikimini, BS<sub>it</sub>; i'inci ülkede t dönemindeki beşeri sermaye birikimini, BİT<sub>it</sub>; i'inci ülkenin t dönemindeki bilgi ve iletişim teknolojileri değişkeninin değerini ve son olarak η<sub>it</sub> ise, IID (0,σ<sup>2</sup>) şeklinde bağımsız dağılıma sahip olduğu kabul edilen hata terimlerini ifade etmektedir. Sabit etkiler ve tesadüfi etkiler panel veri modellerinde kullanılan değişkenler ve bu değişkenlere ilişkin veri seti ile analize dahil edilen ülkeler aşağıdaki Tablo 41 ve Tablo 42'de verilmektedir.

**Tablo 41: Panel Veri Analizinde Kullanılan Değişkenler, Tanım ve Kaynakları**

Değişken	Tanım	Veri Seti Kaynağı
KGSYİH	Sabit Fiyatlarla ABD doları cinsinden hesaplanan kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla, büyümenin göstergesi olarak kabul edilmiştir.	Dünya Bankası Veri Tabanı
KFS	Toplam sabit sermaye yatırım harcamalarının (Total Gros Fixed Formation) nüfusa bölünmesi ile hesaplanan kişi başı reel sabit sermaye yatırımları, fiziki sermaye birikiminin göstergesi olarak alınmıştır.	Dünya Bankası Veri Tabanı
BS	Beşeri sermaye değişkenine ait veriler lise düzeyindeki (tertiary) okullaşma oranlarından oluşmaktadır.	Dünya Bankası Veri Tabanı
BİT	BİT göstergesi olarak çalışmada 4 farklı değişken kullanılmıştır. Söz konusu bu değişkenler; kişisel bilgisayar sayısı (KİŞ-BİLG), cep telefonu ve sabit hat abone sayısı (TEL-ABONE), internet kullanıcı sayısı (İNT-KUL) ve döşenmiş telefon hattı sayısından (TEL-HAT) oluşmaktadır. Sıralanan bu değişkenlere ait veri seti ülkelerin nüfus sayılarındaki farklılık nedeniyle 100 kişi başına değerler şeklinde oluşturulmuştur.	Dünya Bankası Veri Tabanı www.timetric.com Veri Tabanı

**Tablo 42: Panel Veri Analizine Dahil Edilen Ülkeler**

**Gelişmiş Ülkeler**

Norveç	İsveç	Finlandiya	Lüksemburg
Avusturalya	Almanya	Belçika	Avusturya
Yeni Zelanda	Japonya	Danimarka	İngiltere
ABD	Güney Kore	Hong Kong	Portekiz
İrlanda	İsviçre	İspanya	Kanada
Hollanda	Fransa	İtalya	Toplam : 23 Ülke

**Gelişmekte Olan Ülkeler**

Türkiye	Tayland	Malezya	Macaristan
Arjantin	Panama	Meksika	Filipinler
Brezilya	Küba	Paraguay	Peru
Bulgaristan	Bahreyn	Uruguay	Kolombiya
Çin	Hindistan	Romanya	Malta
Hırvatistan	Endonezya	Slovenya	Azerbaycan
Güney Kıbrıs	İran	Yunanistan	Toplam: 30 Ülke
Estonya	Litvanya	Tunus	

**4.4. Tanımlayıcı İstatistikler**

Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi test etmeden önce, oluşturulan ekonometrik modelde bulunan değişkenlere ait istatistikler incelenmiştir. Gelişmiş ve gelişmekte olan toplam 53 ülkenin 1995-2008 dönemine ilişkin fiziki ve beşeri sermaye ile bilgi ve iletişim teknolojileri göstergelerine ait, ortalama ve standart hatalar ile maksimum ve minimum değerlerinden oluşan istatistikler Tablo 43’de gösterilmiştir. İlave olarak, kesin olmamakla birlikte, değişkenler arasındaki ilişkinin yönü konusunda önsel bir bilgi ortaya koyması bakımından önem taşıyan serpilme diyagramlarından yararlanılmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ve tüm ülkeler için ayrı ayrı oluşturulan serpilme diyagramları analiz sonuçları Grafik 13, 14 ve 15’de verilmiştir.

**Tablo 43: Değişkenlere İlişkin Temel İstatistik Göstergeler (1995-2008)**

<b>Gelişmiş Ülkeler</b>					
<b>Değişkenler</b>	<b>Gözlem Sayısı</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Hata</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Minimum</b>
KGSYİH	322	25464.53	8993.47	56388.99	9491.94
KFS	322	5480.51	2028.15	13967.06	2184.94
BS	307	0.57	0.19	1.03	0.02
KİŞ-BİL.	294	39.79	20.13	94.85	4.83
İNT-KUL.	322	41.03	26.92	90.77	26.92
TEL-HAT.	322	52.82	8.81	74.46	31.05
TEL-ABONE	322	118.84	38.41	224.71	39.73

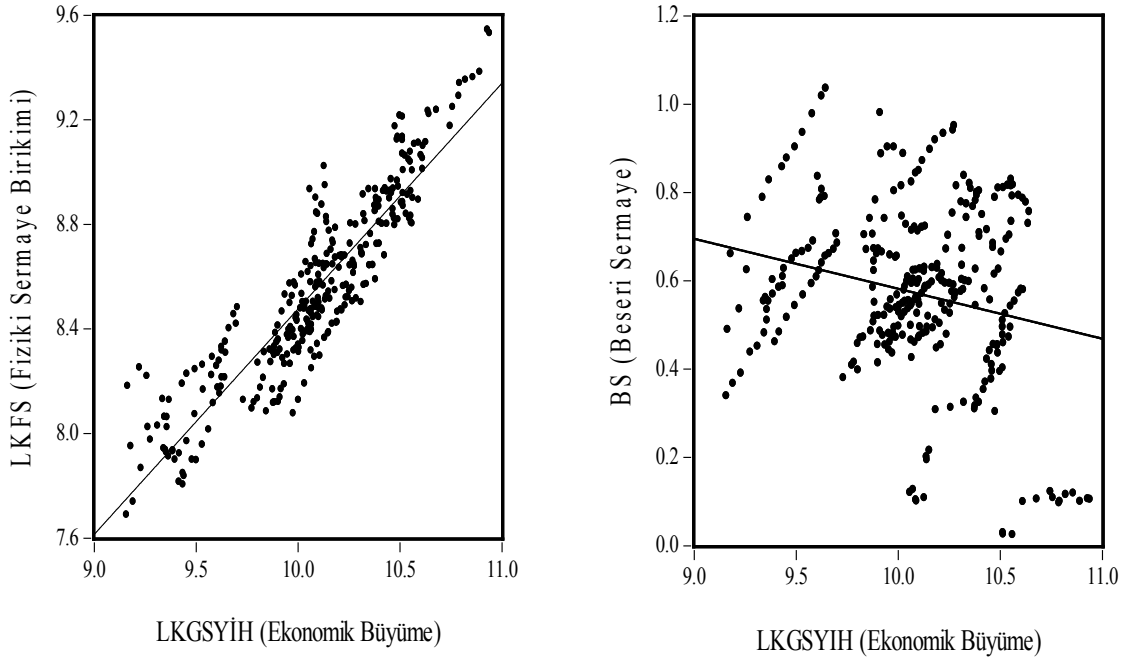
<b>Gelişmekte Olan Ülkeler</b>					
<b>Değişkenler</b>	<b>Gözlem Sayısı</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Hata</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Minimum</b>
KGSYİH	420	4650.09	3804.23	15620.67	371.80
KFS	420	972.28	819.46	4129.90	37.61
BS	417	0.31	0.19	1.18	0.02
KİŞ-BİL.	400	9.06	11.10	74.57	0.12
İNT-KUL.	418	12.85	15.05	70.65	0.00009
TEL-HAT.	420	21.53	14.24	58.53	1.28
TEL-ABONE	420	56.65	47.11	225.45	1.29

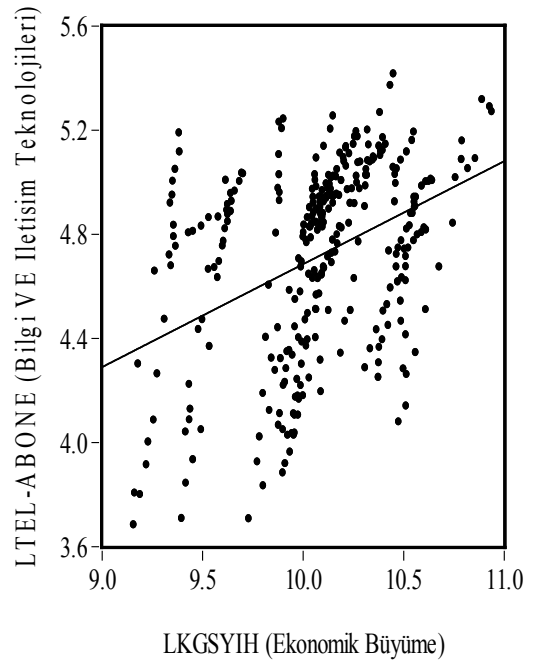
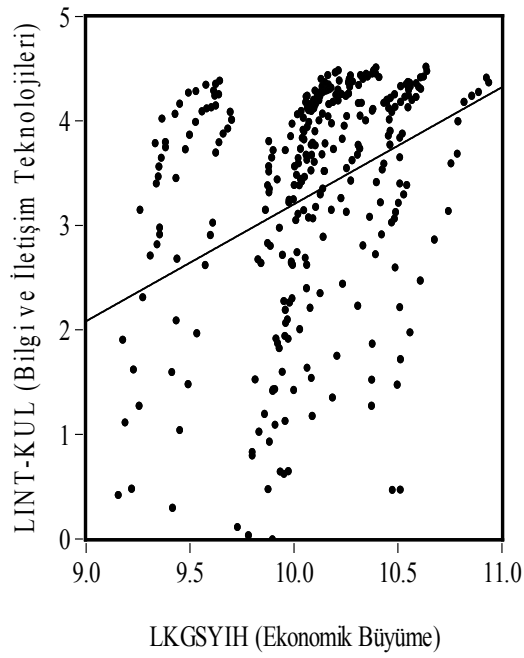
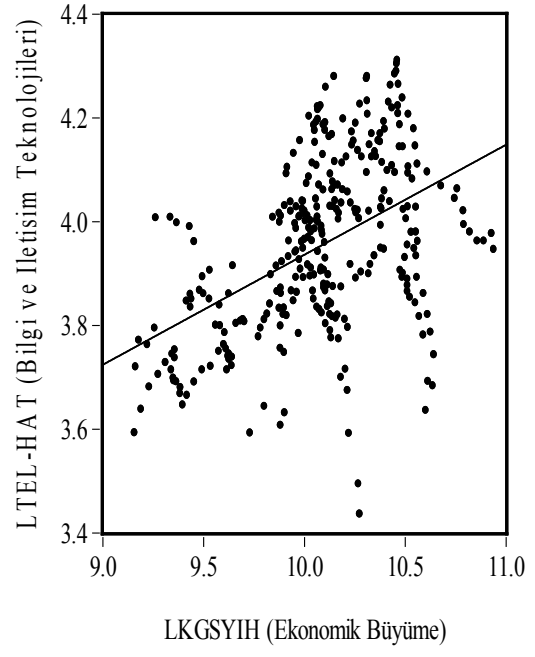
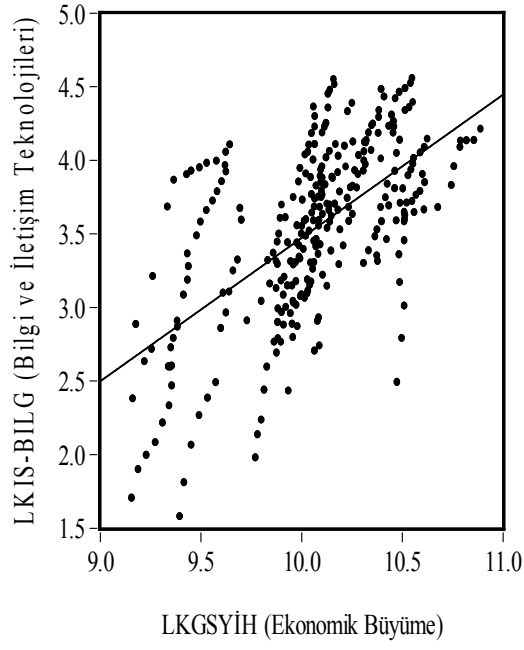
Tablo 43’de görüldüğü üzere, analize dahil edilen gelişmiş ülkelerde ilgili dönemde ortalama kişi başı gelir düzeyi 25464 Dolar olarak gerçekleşmiştir. Seri, en yüksek değerini 56388 Dolar ile (Lüksemburg) 2007 yılında almışken, en düşük değeri olan 9491 Doları ise (Portekiz) 1995 yılında almıştır. Gelişmekte olan ülkelere bakıldığında, incelenen dönemde kişi başına gelirin ortalama 4650.09 ile gelişmiş ülkelere göre yaklaşık olarak 6 kat daha az olduğu gözlenebilmektedir. Bu durum, yaşam standardı (refah seviyesi) açısından, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında önemli bir ayrım olduğunun açık bir göstergesidir. Söz konusu ayrımın bakıldığında fiziki sermaye ile bilgi ve iletişim teknolojileri bakımından da geçerli olduğunun ifade edilmesi mümkündür. Zira, gelişmiş ülkelerde her 100 kişi başına düşen ortalama kişisel bilgisayar sayısı 40 adet iken, bu miktar gelişmekte olan ülkelerde 9

adet şeklinde gerçekleşmiştir. Benzer şekilde gelişmiş ülkelerde internet kullanıcıları sayısı ortalama 41.03, döşenmiş telefon hatlarının sayısı ortalama 52.82, cep telefonu ve sabit hat abonelik sayısı ortalama 118.84 iken, bu değerler gelişmekte olan ülkelerde, sırasıyla 12.85 21.53 ve 56.65 olmuştur. Dolayısıyla, elde edilen sonuçlar, bilgi ve iletişim teknolojilerinin de kişi başı gelir düzeyi gibi temel bir gelişmişlik göstergesi olduğunu ortaya koymaktadır.

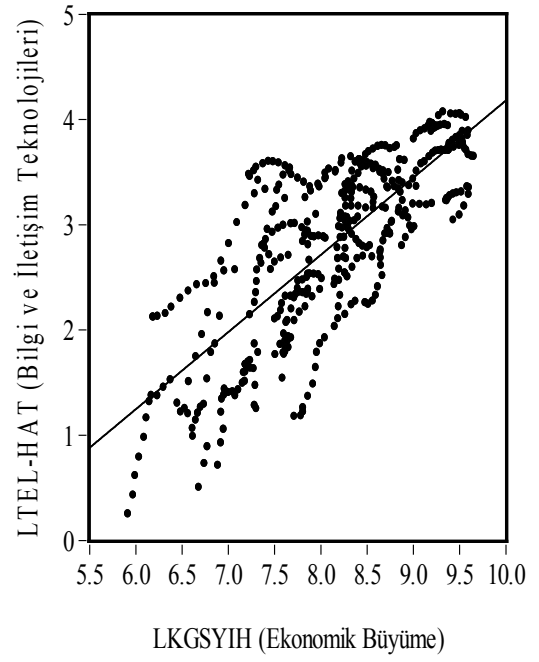
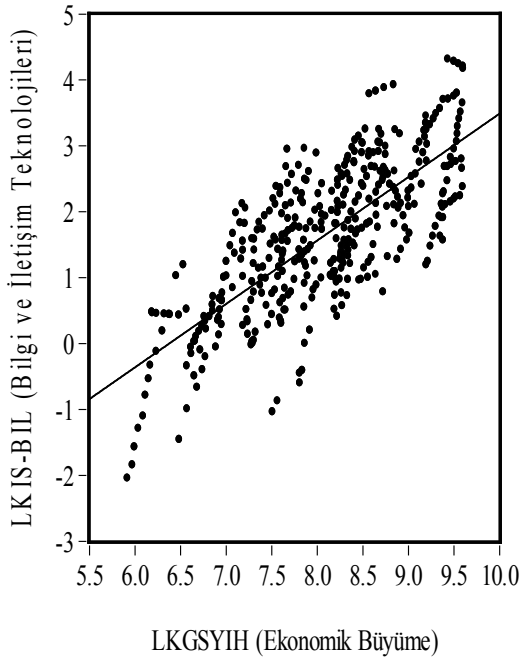
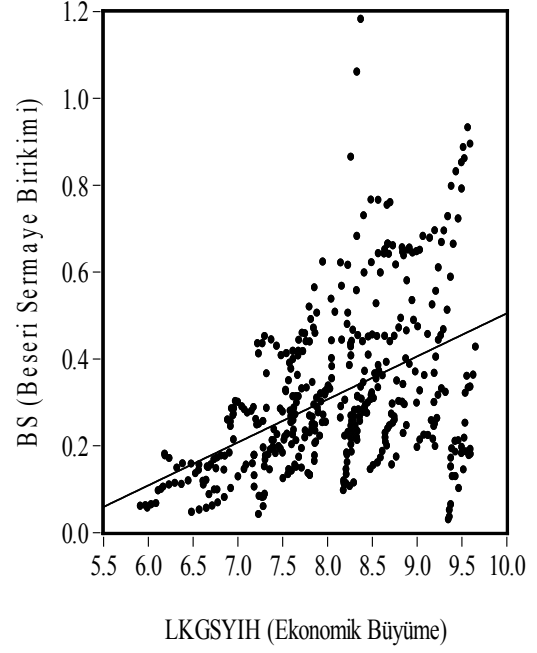
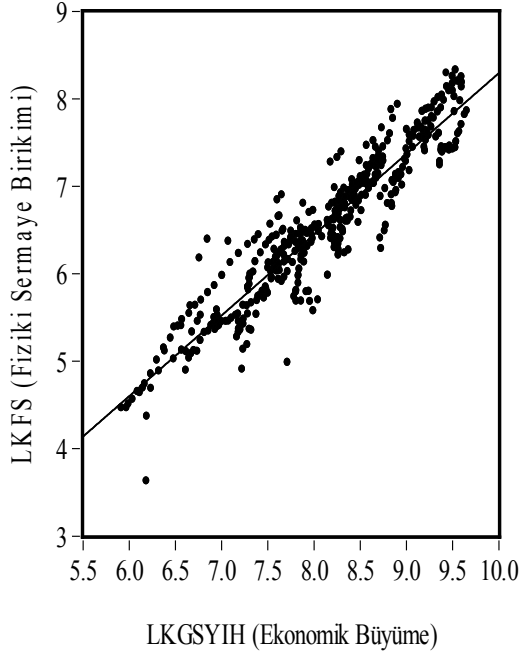
Grafik 13, 14 ve 15’de, KGSYİH ile diğer değişkenler arasındaki ilişkinin tahmini için oluşturulan serpilme diyagramları sonuçlarına yer verilmektedir. Gelişmiş, gelişmekte olan ve bütün ülkeler için çizilen serpilme diyagramlarının tamamında (gelişmiş ülkelerde KGSYİH-BS paneli haricinde) tahmini regresyon çizgilerinin pozitif eğime sahip oldukları tespit edilmiştir. Ekonometrik modeldeki değişkenlere ilişkin verilerin regresyon doğruları çevresinde düzenli bir dağılıma sahip olmamalarına rağmen, regresyon doğrularının pozitif eğimli olması, ele alınan gelişmiş, gelişmekte olan ve bütün ülkelerde, beklenildiği şekilde, ekonomik büyümenin; bilgi ve iletişim teknolojileri, fiziki sermaye ve beşeri sermaye ile pozitif ilişki içinde olduğuna işaret etmektedir (Grafik 13, 14 ve 15).

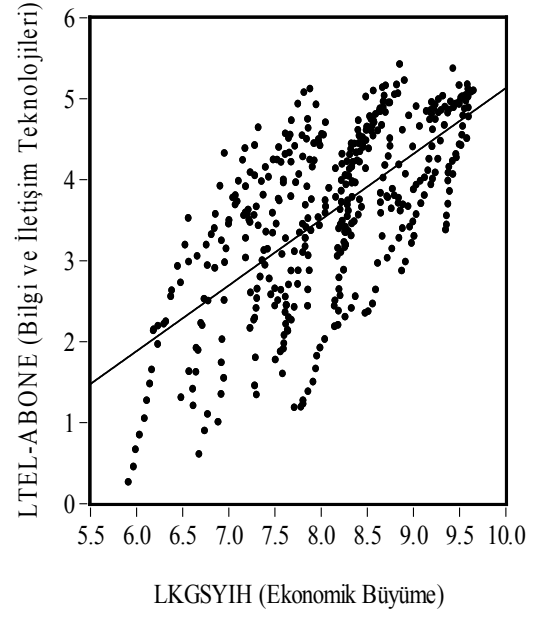
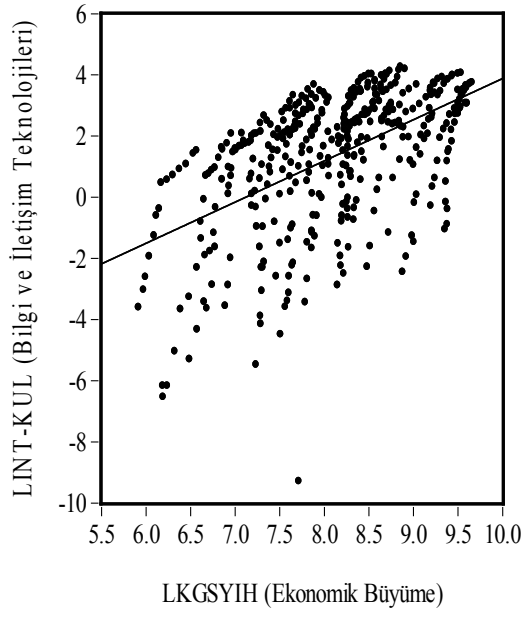
**Grafik 13: Gelişmiş Ülkelerde Değişkenler Arasındaki İlişkiler**



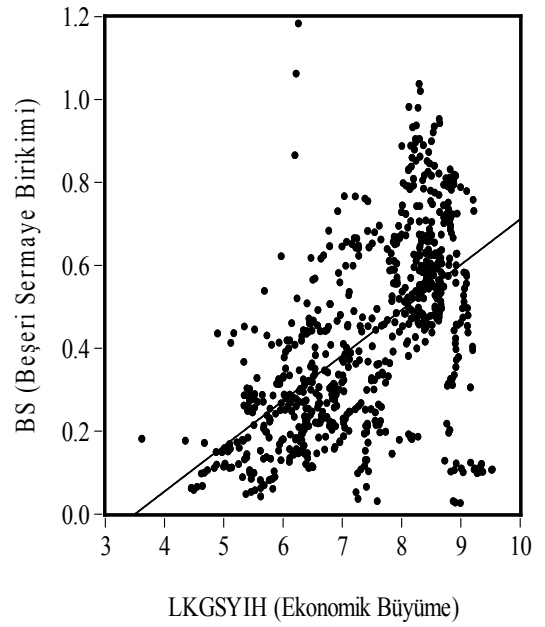
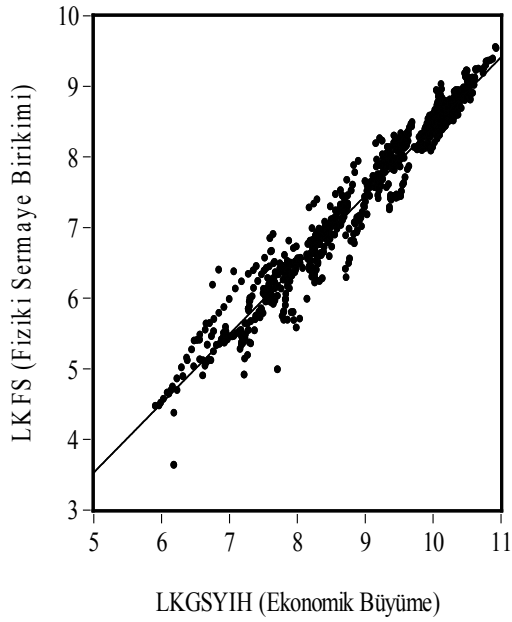


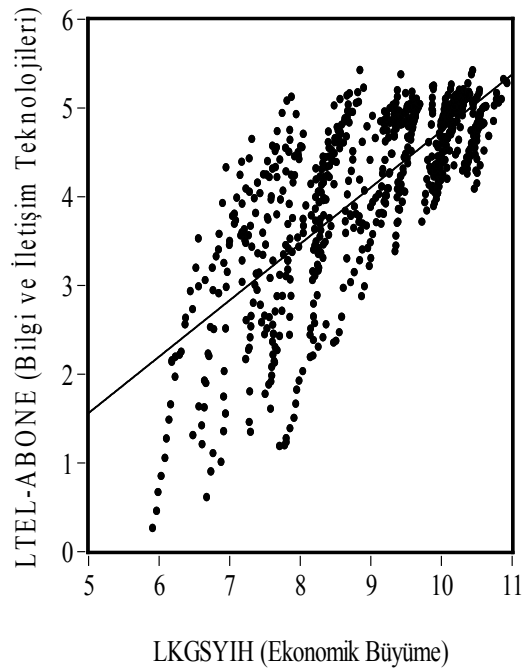
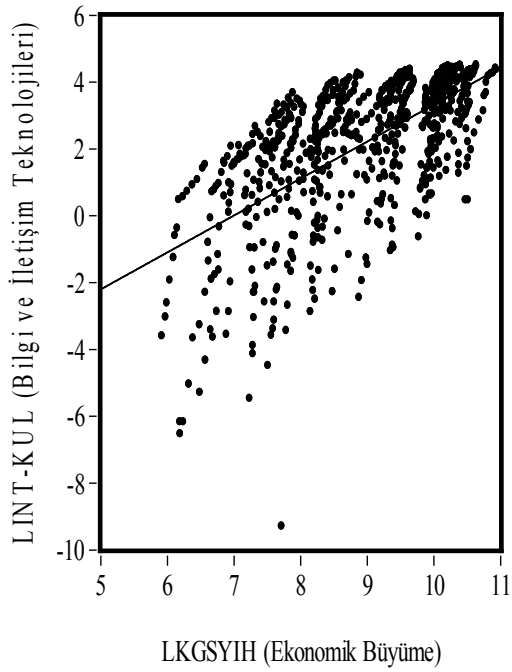
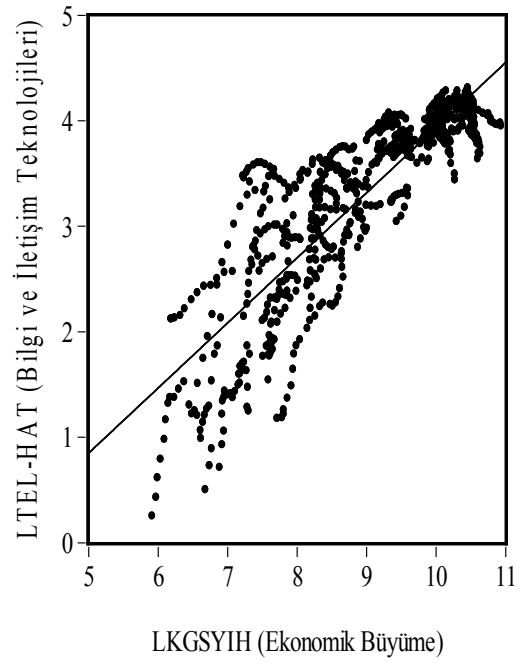
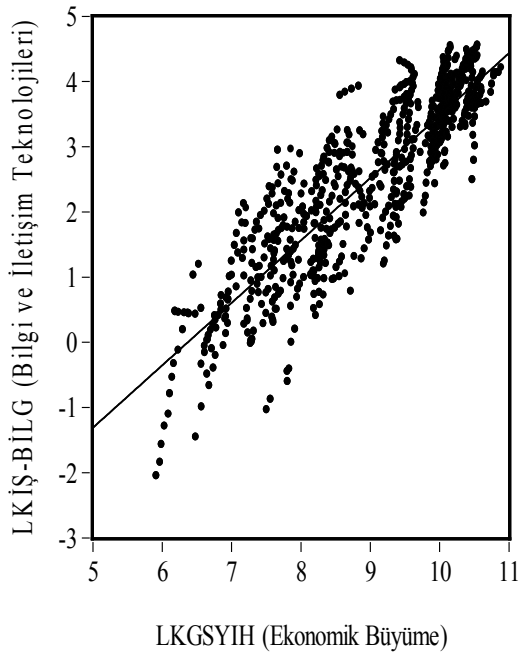
**Grafik 14: Gelişmekte Olan Ülkelerde Değişkenler Arasındaki İlişkiler**





**Grafik 15: Bütün Ülkelerde Değişkenler Arasındaki İlişkiler**







## 4.5. Ampirik Bulgular

### 4.5.1. LLC Birim Kök (Durağanlık) Test Sonuçları

Sabit ve Tesadüfi etkiler model çözümünden önce, ekonometrik analizde kullanılan değişkenlere ilişkin serilerin durağan olup olmadıklarını tespit etmek için birim kök testine başvurulmuştur. Serilerin, logaritmik seviye değerlerinden hareketle uygulanan birim kök testinde sabitli-trendsiz ve sabitli-trendli modelden yararlanılmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ile her iki ülke grubunun bileşiminden oluşan seriler için ayrı ayrı yapılan LLC birim kök testi sonuçları Tablo 44, 45 ve 46'da sunulmuştur.

**Tablo 44: Gelişmiş Ülkeler İçin LLC Birim Kök Test Sonuçları**

Değişkenler	Sabitli-Trendsiz Model		Sabitli-Trendli Model	
	t-istatistiği	p-değeri	t-istatistiği	p-değeri
LKGSYİH	-8.2457*	0.0000	-1.5778***	0.0573
LKFS	-5.3098*	0.0000	-5.6162*	0.0000
BS	-9.0196*	0.0000	-2.5135*	0.0060
LİNT-KUL.	-25.4042*	0.0000	-49.6469*	0.0000
LKİŞ-BİLG.	-14.0218*	0.0000	-7.0873*	0.0000
LTEL-ABONE	-18.6323*	0.0000	-6.8256*	0.0000
LTEL-HAT	-0.3084	0.3789	-3.5146*	0.0002

\*, %1'de, \*\*\*, %10'da anlamlılığı göstermektedir.

Gelişmiş ülkeler için uygulanan LLC birim kök testi sonuçlarının verildiği Tablo 44 incelendiğinde, LKGSYİH, LKFS, BS ve BİT göstergesi olarak alınan LİNT-KUL, LKİŞ-BİLG ve LTEL-ABONE değişkenlerine ilişkin serilerin hem sabitli-trendsiz hemde sabitli-trendli modelde, LTEL-HAT serisinin ise yalnızca Sabitli-Trendli modelde durağan olduğu tespit edilmiştir. LLC testinden elde edilen bu bulgulardan hareketle, 23 gelişmiş ülkeye ait tüm serilerin seviyesinde durağan olduğu, yani birim kök taşımadıkları kabul edilmiştir.

LLC birim kök testi ikinci olarak gelişmekte olan ülkeler için uygulanarak, sonuçlar Tablo 45'de gösterilmiştir. Sabitli-Trendsiz model kullanılarak yapılan LLC testi sonuçları, gelişmekte olan ülkelerde, BS, LİNT-KUL, LKİŞ-BİLG ve LTEL-HAT serilerinin, Sabitli-Trendli model ise bütün değişkenlere ait serilerin logaritmik seviyesinde durağanlığa sahip olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla LLC birim kök testi sonuçları dikkate alınarak, gelişmiş

ülkelerde olduğu gibi, gelişmekte ülkelerde de ekonometrik analizlerde kullanılan değişken serilerinin tümünün logaritmik seviyesinde durağan olduğuna karar verilmiştir (Tablo 45).

**Tablo 45: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin LLC Birim Kök Testi Sonuçları**

Değişkenler	Sabitli-Trendsiz Model		Sabitli-Trendli Model	
	t-istatistiği	p-değeri	t-istatistiği	p-değeri
LKGSYİH	0.5104	0.6951	-15.7879*	0.0000
LKFS	-0.1504	0.4402	-2.5641*	0.0052
BS	-6.1899*	0.0000	-3.1221*	0.0009
LİNT-KUL.	-21.8453*	0.0000	-11.8797*	0.0000
LKİŞ-BİLG.	-4.458*	0.0000	-20.1166*	0.0000
LTEL-ABONE	0.7270	0.7664	-2.0988**	0.0179
LTEL-HAT	-7.4506*	0.0000	-5.6986*	0.0000

\*, %1'de, \*\*, %5'te anlamlılığı göstermektedir.

LLC durağanlık testi üçüncü ve son olarak, analize dahil edilen ülkelerin tümü için uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 46'da sunulmuştur. Değişkenlere ilişkin serilerin seviye değerleri kullanılarak yapılan LLC test sonuçları, bütün değişkenler için hesaplanan t-istatistik değerlerinin, hem sabitli-trendsiz hem de sabitli-trendli modelde %1 seviyesinde istatistiksel bakımdan anlamlı olduğunu ortaya koymuştur. Serilerin tamamının logaritmik seviyesinde durağan olduğu, farklı bir ifadeyle ise birim kök içermediği anlamına gelen bu bulgulardan yola çıkılarak, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi bütün ülkeler için yapılan sabit ve tesadüfi etkiler model çözümlerinde seriler logaritmik seviye değerleri ile kullanılmıştır.

**Tablo 46: Bütün Ülkeler İçin LLC Birim Kök Testi Sonuçları**

Değişkenler	Sabitli-Trendsiz Model		Sabitli-Trendli Model	
	t-istatistiği	p-değeri	t-istatistiği	p-değeri
LKGSYİH	-4.3641*	0.0000	-15.3918*	0.0000
LKFS	-2.7436*	0.0030	-5.4638*	0.0000
BS	-10.4138*	0.0000	-3.0677*	0.0011
LİNT-KUL.	-32.6724*	0.0000	-55.0547*	0.0000
LKİŞ-BİLG.	-14.5597*	0.0000	-21.0990*	0.0000
LTEL-ABONE	-8.7151*	0.0000	-6.6014*	0.0000
LTEL-HAT.	-6.7427*	0.0000	-6.6443*	0.0000

\*, %1'de anlamlılığı göstermektedir.

#### 4.5.2. Panel Veri Analiz Sonuçları

Bu kısımda, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin tahmini için yapılan sabit ve tesadüfi etkiler panel veri analizlerinden elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Söz konusu analizler kullanılarak değişkenler arasındaki ilişkiler öncelikle gelişmiş ülkelerde, ardından gelişmekte olan ülkelerde ve son olarak her iki ülke grubunun birlikte değerlendirildiği tüm ülkeler için ayrı ayrı incelenmiştir. Ekonometrik modelde yer alan bilgi ve iletişim teknolojileri değişkenine ilişkin dört farklı göstergeden yararlanılması ve bu değişkenler arasında olması muhtemel bir otokorelasyon sorununun tutarsız ve yanlış sonuçlara yol açabilme olasılığından dolayı, Sabit ve Tesadüfi etkiler model çözümleri, her bir BİT göstergesi değişkeninin ayrı ayrı yer aldığı dört model oluşturularak yapılmıştır.

Sabit etkiler modeline, zaman etkisini (time effects) yakalayabilmek için (T-1) adet, zaman kukla değişkeni ve ülkelerin bireysel etkilerini (individual effect) gözlemleyebilmek için ise (N-1) adet bireysel kukla değişkeni ilave edilmiştir. Bu şekilde, sabit etkiler modeli sonuçlarının elde edilmesinde LSDV yönteminden yararlanılmıştır. Tesadüfi etkiler modeli ise GLS yöntemi ile test edilmiştir. Sabit ve tesadüfi etkiler model çözümlerinin ardından ikinci aşamada, hangi modelin daha uygun olduğunun belirlenebilmesi amacıyla Hausman model seçim testinden yararlanılmıştır. Hausman testinin, tesadüfi etkiler yaklaşımına göre koşulları nedeniyle çalışmada öncelikle, tesadüfi etkiler model çözümü yapılmıştır.

##### 4.5.2.1. Gelişmiş Ülkeler İçin Panel Veri Analiz Sonuçları

Tablo 47 ve 48’de, gelişmiş ülkelere ait 1995-2008 dönemini kapsayan yıllık panel verilerden yararlanılarak uygulanan tesadüfi ve sabit etkiler model sonuçları verilmektedir. Tablolarda, her iki yönteme göre hesaplanan değişken katsayılarına, t istatistik değerlerine ve diagnostik test sonuçlarına yer verilmektedir. Bakıldığında, hem tesadüfi etkiler hem de sabit etkiler modelinde bütün değişken katsayılarının teorik beklentiye uygun olarak pozitif olduğu gözlenmektedir. Bununla birlikte, iki yöntemden hangisinin daha uygun olduğunun belirlenebilmesi amacıyla, oluşturulan her dört model için gerçekleştirilen Hausman model seçim testi istatistiklerinin ( $\chi^2$ ), istatistiksel olarak %1 seviyesinde anlamlılığa sahip olduğu tespit edilmiştir. Hausman testinden elde edilen bu sonuçlar, gelişmiş ülkelerde, değişkenler arasındaki ilişkilerin tahmin edilmesinde sabit etkiler modelinin tercih edilmesi gerektiğini

göstermektedir. Buradan hareketle çalışmada, tesadüfi etkiler modelinin sonuçlarına da yer verilmekle birlikte, değişkenler arasındaki ilişkiler sabit etkiler modelinin sonuçları dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

**Tablo 47: Gelişmiş Ülkeler İçin Tesadüfi Etkiler Model Sonuçları**

Model	Değişkenler	Tesadüfi Etkiler Modeli		Diagnostik Testler	Hausman Test ( $\chi^2$ )
		Katsayı	t-istatistiği		
Model-1	Sabit	5.0913*	24.0800	R <sup>2</sup> : 0.80 N: 307 Wald (Grup) $\chi^2$ : 1452.23*	56.27* (0.0000)
	LKFS	0.5332*	27.2529		
	BS	0.3713*	11.6920		
	LTEL-HAT	0.0549***	24.0800		
Model-2	Sabit	6.2848*	33.0363	R <sup>2</sup> : 0.83 N: 307 Wald (Grup) $\chi^2$ : 1764.70*	52.10* (0.0000)
	LKFS	0.4177*	18.4129		
	BS	0.2467*	7.2334		
	LİNT-KUL.	0.0254*	7.2207		
Model-3	Sabit	6.2113*	37.1663	R <sup>2</sup> : 0.84 N: 307 Wald (Grup) $\chi^2$ : 1949.59*	58.82* (0.0000)
	LKFS	0.3821*	16.7125		
	BS	0.2052*	6.0909		
	LTEL-ABONE	0.1030*	8.9831		
Model-4	Sabit	6.2933*	33.7795	R <sup>2</sup> : 0.83 N: 283 Wald (Grup) $\chi^2$ : 1661.33*	46.58* (0.0000)
	LKFS	0.3968*	16.8492		
	BS	0.2097*	6.1593		
	LKİŞ-BİLG.	0.0766*	8.6332		

\*; %1'de ve \*\*; %10'da anlamlılığı, N; modeldeki gözlem sayısını, parantez içindeki değerler, Hausman test istatistiğinin olasılık değerini göstermektedir.

**Tablo 48: Gelişmiş Ülkeler İçin Sabit Etkiler Model Sonuçları**

Model	Değişkenler	Sabit Etkiler Modeli		Diagnostik Testler
		Katsayı	t-istatistiği	
Model-1	LKFS	0.9213*	37.7413	Wald (Zaman) $\chi^2$ : 61.48* Wald (Bireysel) $\chi^2$ : 805.80* Wald (Grup) $\chi^2$ : 1856.20* (N=307) R <sup>2</sup> : 0.99
	BS	0.4965*	8.5502	
	LTEL-HAT	0.3890*	5.7781	
Model-2	LKFS	1.1083*	139.7895	Wald (Zaman) $\chi^2$ : 63.50* Wald (Bireysel) $\chi^2$ : 826.57* Wald (Grup) $\chi^2$ : 1506.80* (N=307) R <sup>2</sup> : 0.99
	BS	0.4302*	5.7387	
	LİNT-KUL.	0.0459*	2.9672	
Model-3	LKFS	0.8990*	45.5837	Wald (Zaman) $\chi^2$ : 129.63* Wald (Bireysel) $\chi^2$ : 782.68* Wald (Grup) $\chi^2$ : 1651.68* (N=307) R <sup>2</sup> : 0.99
	BS	0.3529*	4.8227	
	LTEL-ABONE	0.2544*	5.9554	
Model-4	LKFS	1.0705*	80.4802	Wald (Zaman) $\chi^2$ : 84.41* Wald (Bireysel) $\chi^2$ : 850.78* Wald (Grup) $\chi^2$ : 1649.75* (N=283) R <sup>2</sup> : 0.99
	BS	0.3817*	5.1670	
	LKİŞ-BİLG.	0.1511*	4.6765	

\*; ilgili katsayının %1'de anlamlı olduğunu ve N; modeldeki gözlem sayısını göstermektedir.

Gelişmiş ülkeler için sabit etkiler modeline göre tahmin edilen ve bağımlı değişken olarak KGSYİH değişkeninin alındığı LSDV yönteminden elde edilen sonuçların verildiği, Tablo 48 incelendiğinde, oluşturulan dört farklı sabit etkiler modelinde de bilgi ve iletişim

teknolojileri göstergesi olarak kabul edilen değişkenlerin tamamının katsayısının, pozitif ve istatistiksel olarak %1 seviyesinde anlamlı olduğu görölmektedir. Şöyle ki, BİT göstergesi olarak döşenmiş telefon hattı sayısının kabul edildiği Model-1’de ilgili değişkenin katsayısı 0.38, internet kullanıcılarının sayısının yer aldığı Model-2’de ilgili değişken katsayısı, 0.04 cep telefonu ve sabit hat abonelik sayısının yer aldığı Model-3’te, 0.25 ve kişisel bilgisayar sayısının yer aldığı Model-4’de ise 0.15 olarak bulunmuştur. Buna göre gelişmiş ölkelerde, döşenmiş telefon hattı, internet kullanıcı sayısı, cep telefonu ve sabit hat abonelik sayısı ile kişisel bilgisayar sayısındaki %1’lik artış, KGSYİH’da sırası ile % 0.38, % 0.04, % 0.25 ve % 0.15 oranında bir artış meydana getirmektedir. Bununla birlikte, fiziki ve beşeri sermaye birimikini temsil eden KFS ve BS değişkenlerinin katsayıları da beklenildiği gibi pozitif ve istatistiksel olarak %1 seviyesinde anlamlı olarak tespit edilmiştir. Fiziki ve beşeri sermaye birikiminin KGSYİH’yı etkileme derecesini gösteren katsayı değerleri, tahmin edilen dört farklı sabit etkiler modelinde önemli oranlarda olmamakla birlikte farklılık göstermektedir. Buna göre, kişi başı fiziki sermaye birikimi ile beşeri sermaye birikiminde meydana gelen %1’lik artışın KGSYİH üzerindeki etkisi sırasıyla (%0.89 ila %1.10) ve (%0.35 ila %0.49) arasında değişmektedir (Tablo 48).

Tahmin edilen sabit etkiler modellerine ait diagnostik test istatistikleri ise Tablonun sağ tarafında verilmiştir. Buna göre, ekonometrik modellerin açıklayıcılık gücünü gösteren  $R^2$  değerleri (0.99) her dört modelde de oldukça yüksek bulunmuştur. Ayrıca, modelde yer alan bağımsız değişkenlerin bir bütün olarak anlamlı olduğunu gösteren Wald (Grup), test istatistiğinin istatistiksel bakımdan %1 seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, ele alınan ölkeler arasındaki bireysel etkileri (farklılıkları) gözlemlemek amacıyla modellere ilave edilen (N-1) kadar bireysel kukla değişkenin bir bütün olarak anlamlı olup olmadığının bulunması için uygulanan Wald (Bireysel) ve zaman etkisinin yakalanabilmesi amacıyla modellere eklenen (T-1) adet zaman kukla değişkeninin bir bütün olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için uygulanan Wald (Zaman)  $\chi^2$  test istatistikleri de oluşturulan dört modelde de %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bireysel ve zaman kukla değişkenlerinin anlamlı olduklarının belirlenmesi, ele alınan ölkeler arasında bireysel farklılıkların ve zaman etkisinin söz konusu olduğu anlamına gelmektedir (Tablo 48).

Sabit etkiler modeli çözümünden elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirilirse gelişmiş ölkelerde, fiziki ve beşeri sermaye birikimine kıyasla daha düşük olmakla birlikte,

bilgi ve iletişim teknolojilerinin beklenildiği üzere ekonomik büyümeye pozitif yönde katkı sağladığının ve bu katkının, dikkate alınan BİT göstergesine bağlı olarak %0.04 ila %0.38 arasında değiştiğinin söylenmesi mümkündür.

#### 4.5.2.2. Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analiz Sonuçları

Tesadüfi ve sabit etkiler modeli ikinci olarak ele alınan 30 gelişmekte olan ülke için uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 49 ile Tablo 50’de verilmiştir. Tablodan da takip edilebileceği gibi, tahmin edilen tesadüfi ve sabit etkiler modellerinin tamamında da bütün bağımsız değişkenlerin katsayıları istatistiksel açıdan %1 seviyesinde anlamlı ve pozitifdir. Diğer taraftan, tahmin edilen tesadüfi etkiler modellerinde Hausman test istatistiklerinin de ( $\chi^2$ ) aynı şekilde %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlılığa sahip olduğu belirlenmiştir. Dolayısı ile Hausman model seçim testinden temin edilen sonuçlar çerçevesinde, gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, gelişmekte olan ülkelerde de ekonomik büyüme ile bilgi ve iletişim teknolojileri arasındaki ilişkinin tahmin edilmesinde sabit etkiler modelinin kullanılmasının daha uygun olduğuna karar verilmiştir (Tablo 49-50).

**Tablo 49: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Tesadüfi Etkiler Model Sonuçları**

Model	Bağımlı Değişken: LKGSYİH	Tesadüfi Etkiler Modeli		Diagnostik Testler	Hausman Testi ( $\chi^2$ )
		Katsayı	t-istatistiği		
Model-1	Sabit	4.9280*	52.0742	R <sup>2</sup> : 0.81 N: 417 Wald (Grup) $\chi^2$ : 2144.76*	74.34* (0.0000)
	LKFS	0.4007*	30.3463		
	BS	0.3061*	8.0273		
	LTEL-HAT	0.1617*	10.0790		
Model-2	Sabit	5.5541*	57.3253	R <sup>2</sup> : 0.81 N: 415 Wald (Grup) $\chi^2$ : 2311.66*	112.28* (0.0000)
	LKFS	0.3732*	27.8977		
	BS	0.2051*	5.0606		
	LİNT-KUL.	0.0279*	10.5892		
Model-3	Sabit	5.3661*	60.4972	R <sup>2</sup> : 0.82 N: 417 Wald (Grup) $\chi^2$ : 2475.26*	112.77* (0.0000)
	LKFS	0.3653*	27.8954		
	BS	0.1878*	4.7727		
	LTEL-ABONE.	0.0785*	11.8203		
Model-4	Sabit	5.4102*	56.0586	R <sup>2</sup> : 0.81 N: 397 Wald (Grup) $\chi^2$ : 2083.21*	96.36* (0.0000)
	LKFS	0.3815*	27.5435		
	BS	0.1809*	3.9488		
	LKİŞ-BİLG.	0.0805*	10.1585		

\*; ilgili katsayının %1’de anlamlı olduğunu, N; modeldeki gözlem sayısını ve parantez içindeki değerler, Hausman test istatistiğinin olasılık değerlerini göstermektedir.

**Tablo 50: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Sabit Etkiler Model Sonuçları**

Model	Bağımlı Değişken: LKGSYİH	Sabit Etkiler Modeli		Diagnostik Testler
		Katsayı	t-istatistiği	
Model-1	LKFS	0.3283*	23.2974	Wald (Zaman) $\chi^2$ : 79.60*
	BS	0.1061**	2.3497	Wald (Bireysel) $\chi^2$ : 6782.02* (N=417)
	LTEL-HAT.	0.0917*	5.0880	Wald (Grup) $\chi^2$ : 576.65* R <sup>2</sup> : 0.99
Model-2	LKFS	0.3020*	21.1951	Wald (Zaman) $\chi^2$ : 7.82
	BS	0.1121**	2.5413	Wald (Bireysel) $\chi^2$ : 6672.60* (N=415)
	LİNT-KUL.	0.0389*	7.2565	Wald (Grup) $\chi^2$ : 614.44* R <sup>2</sup> : 0.99
Model-3	LKFS	0.3298*	23.0800	Wald (Zaman) $\chi^2$ : 62.18*
	BS	0.1508*	3.1326	Wald (Bireysel) $\chi^2$ : 7226.03* (N=417)
	LTEL-ABONE	0.0597*	3.8747	Wald (Grup) $\chi^2$ : 550.69* R <sup>2</sup> : 0.99
Model-4	LKFS	0.3197*	21.4860	Wald (Zaman) $\chi^2$ : 46.42*
	BS	0.0837***	1.7402	Wald (Bireysel) $\chi^2$ : 5796.14* (N=397)
	LKİŞ-BİLG.	0.0436*	3.5811	Wald (Grup) $\chi^2$ : 489.05* R <sup>2</sup> : 0.99

\*, \*\* ve \*\*\* sırası ile %1, %5 ve %10'da anlamlılığı ve N; modeldeki gözlem sayısını göstermektedir.

Tablo 50'ye bakıldığında, bilgi ve iletişim teknolojisi göstergesi olarak tanımlanan dört vekil değişkene ilişkin katsayıların pozitif ve istatistiksel açıdan %1'de anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. Buna göre, döşenmiş telefon hattı sayısını ifade eden TEL-HAT değişkeni 0.09, internet kullanıcı sayısını ifade eden İNT-KUL. değişkeni, 0.03, cep telefonu ve sabit hat abonelik sayısını ifade eden TEL-ABONE değişkeni, 0.06 ve kişisel bilgisayar sayısını gösteren KİŞ-BİLG. değişkeni, 0.04 katsayı değerine sahiptir. Sabit etkiler modeline göre tahmin edilen LSDV yönteminin ortaya koyduğu bulgulara göre gelişmekte olan ülkelerde; döşenmiş telefon hattı, internet kullanıcı sayısı, cep telefonu ve sabit hat abonelik sayısı ve kişisel bilgisayar sayısında gerçekleşen %1'lik bir artış, KGSYİH üzerinde sırasıyla %0.09 %0.03, %0.06 ve %0.04'lük bir artış meydana getirmektedir. Diğer taraftan fiziki ve beşeri sermaye de gelişmekte olan ülkelerde KGSYİH'yı (%0.30 ila %0.32) ve (%0.08 ila %0.15) aralığında değişen oranlarda artırmaktadır (Tablo 50).

Gelişmekte olan ülkeler için tahmin edilen sabit etkiler modellerinin diagnostik test istatistikleri, modellerin açıklayıcılık gücünün (%99) yüksek olduğunu ve ayrıca, bağımsız değişkenlerle, bireysel ülke ve zaman kukla değişkenlerinin de %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur. Bireysel kukla değişkenlerinin ve zaman kukla değişkenlerinin anlamlı olduğunun tespit edilmesi, ülkeler arasında bağımsız değişkenlerce açıklanamayan bireysel farklılıklar ile zaman etkisinin önemli olduğunu göstermektedir.

#### 4.5.2.3. Bütün Ülkeler İçin Panel Veri Analiz Sonuçları

Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, üçüncü ve son olarak, gelişmiş ve gelişmekte olan 53 ülkenin tamamı için araştırılmıştır. Tesadüfi ve sabit etkiler panel veri yöntemlerinden yararlanılarak uygulanan analiz sonuçlarına bakıldığında, söz konusu ülkeler için ayrı ayrı yapılan test sonuçlarında olduğu gibi, modellerde yer alan bütün bağımsız değişken katsayılarının pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu tahmin edilmiştir. Benzer şekilde, bütün ülkeler için tesadüfi etkiler model çözümlerinde Hausman test istatistiğinin de istatistiksel olarak %1 seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, daha önceki model çözümlerinde olduğu üzere, Hausman testi, bütün ülkeler için yapılacak panel veri uygulamasında da kukla değişkenli en küçük kareler (sabit etkiler modelinin) yönteminin tercih edilmesi gerektiğini ortaya koymuştur (Tablo 51-52).

**Tablo 51: Bütün Ülkeler İçin Tesadüfi Etkiler Model Sonuçları**

Model	Bağımlı Değişken: LKGSYİH	Tesadüfi Etkiler Modeli		Diagnostik Testler	Hausman Testi ( $\chi^2$ )
		Katsayı	t-istatistiği		
Model-1	Sabit	4.9008*	63.5025	R <sup>2</sup> : 0.80 (N: 724) Wald (Grup) $\chi^2$ : 4440.67*	334.40* (0.0000)
	LKFS	0.4560*	44.5237		
	BS	0.3319*	12.5622		
	LTEL-HAT	0.1622*	12.9218		
Model-2	Sabit	5.5703*	71.6017	R <sup>2</sup> : 0.79 (N: 722) Wald (Grup) $\chi^2$ : 4870.73*	515.52* (0.0000)
	LKFS	0.4366*	43.1478		
	BS	0.2402*	8.5154		
	LİNT-KUL.	0.0223*	11.1646		
Model-3	Sabit	5.4527*	76.4155	R <sup>2</sup> : 0.80 (N: 724) Wald (Grup) $\chi^2$ : 5117.18*	505.37* (0.0000)
	LKFS	0.4220*	42.1119		
	BS	0.2189*	7.9828		
	LTEL-ABONE.	0.0694*	13.2380		
Model-4	Sabit	5.4794*	70.7294	R <sup>2</sup> : 0.80 (N: 680) Wald (Grup) $\chi^2$ : 4513.70*	431.79* (0.0000)
	LKFS	0.4328*	40.9980		
	BS	0.1885*	6.0463		
	LKIŞ-BİLG.	0.0761*	12.9130		

\*; ilgili katsayının %1'de anlamlı olduğunu, N; modeldeki gözlem sayısını ve parantez içindeki değerler, Hausman test istatistiğinin olasılık değerlerini göstermektedir.



**Tablo 52: Bütün Ülkeler İçin Sabit Etkiler Model Sonuçları**

Model	Bağımlı Değişken: LKGSYİH	Sabit Etkiler Modeli		Diagnostik Testler	
		Katsayı	t-istatistiği		
Model-1	LKFS	0.4308*	32.2592	Wald (Zaman) $\chi^2$ : 19.53***	
	BS	0.2914*	7.3155	Wald (Bireysel) $\chi^2$ : 6342.07*	(N=724)
	LTEL-HAT.	0.1981*	12.9205	Wald (Grup) $\chi^2$ : 1853.22*	R <sup>2</sup> : 0.99
Model-2	LKFS	0.4520*	7.9658	Wald (Zaman) $\chi^2$ : 28.59*	
	BS	0.3416*	2.5413	Wald (Bireysel) $\chi^2$ : 5358.51*	(N=722)
	LİNT-KUL.	0.0355*	7.0908	Wald (Grup) $\chi^2$ : 1479.83*	R <sup>2</sup> : 0.99
Model-3	LKFS	0.4480*	31.7917	Wald (Zaman) $\chi^2$ : 31.27*	
	BS	0.3516*	8.3963	Wald (Bireysel) $\chi^2$ : 5668.46*	(N=724)
	LTEL-ABONE	0.0979*	8.7109	Wald (Grup) $\chi^2$ : 1575.12*	R <sup>2</sup> : 0.99
Model-4	LKFS	0.4483*	31.2251	Wald (Zaman) $\chi^2$ : 40.92*	
	BS	0.3009*	6.7838	Wald (Bireysel) $\chi^2$ : 4958.37*	(N=680)
	LKİŞ-BİLG.	0.1161*	10.0499	Wald (Grup) $\chi^2$ : 1593.84*	R <sup>2</sup> : 0.99

\*; %1'de ve \*\*\*, %10'da anlamlılığı, N; modeldeki gözlem sayısını göstermektedir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ayrımı yapılmaksızın ele alınan toplam 53 ülkenin verilerinden hareketle yapılan sabit etkiler uygulamasında, bilgi ve iletişim teknolojileri ile fiziki ve beşeri sermaye birikimi değişkenlerinin farklı oranlarda olmakla birlikte KGSYİH üzerinde pozitif ve istatistiksel bakımdan anlamlı bir etkiye sahip olduğu tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçlarına göre, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için ayrı ayrı gerçekleştirilen önceki analizlerde de olduğu gibi, KGSYİH üzerinde en etkili değişken fiziki sermaye olup bu değişkeni beşeri sermaye ile bilgi ve iletişim teknolojileri değişkenleri takip etmektedir. Tahmin modelleri arasında önemli oranlarda olmamakla birlikte az çok değişiklik gösteren katsayı değerlerine göre, fiziki sermaye birimikinin KGSYİH üzerindeki katkısı, % 0.43 ila % 0.45, beşeri sermaye birikiminin KGSYİH üzerindeki katkısı % 0.29 ila % 0.35, bilgi ve iletişim teknolojilerinin katkısı ise dikkate alınan vekil değişkenlere bağlı olarak %0.03 ila % 0.19 aralığında değişmektedir. Son olarak, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişimleri açıklama gücünü gösteren R<sup>2</sup> ile diğer diagnostik istatistiklerin Wald (bireysel, zaman ve grup) anlamlı olması, tahmin edilen sabit etkiler modellerinin istatistiksel açıdan kabul edilebilir olduklarını ortaya koymaktadır (Tablo 52).

#### 4.6. Panel Veri Analizine İlişkin Genel Bir Değerlendirme

Panel veri analizinden elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirilirse şu iktisadi yorumların yapılması mümkündür: 1) Ekonometrik modele dahil edilen değişkenler içinde ekonomik büyümeye en fazla katkıyı hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde fiziki

sermaye birikimi ve ardından beşeri sermaye birikimi sunmaktadır. Dolayısı ile 1995-2008 döneminde söz konusu ülkelerde kaydedilen ekonomik büyümenin (kişi başı gelir artışının) temel kaynağı fiziki ve beşeri sermaye birikimidir 2) Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bilgi ve iletişim teknolojileri ekonomik büyümenin belirleyicilerinden birisidir. 3) Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeyi etkileme derecesi ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile yakından ilişkilidir. Zira, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki pozitif katkısı, gelişmiş ülkelerde gelişmekte olan ülkelere kıyasla daha yüksektir.

Daha önce de belirtildiği gibi, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye katkısı bir takım sınırlayıcı faktörlere bağlı olarak düşük oranda gerçekleşebilmektedir. Bu sınırlayıcı faktörler söz konusu teknolojilere yönelik destekleyici nitelikteki fiziki ve beşeri sermaye yatırım eksikliği ile altyapı eksikliğidir. Bu perspektiften bakıldığında gelir düzeyi düşük olan gelişmekte olan ülkeler, kaynak yetersizliğinin bir sonucu olarak, hem bilgi ve iletişim teknolojilerinden maksimum fayda sağlanabilmesi için gerekli olan destekleyici yatırımları yeterli seviyede gerçekleştirememekte hem de bu teknolojilere yönelik altyapıyı olması gerektiği seviyede oluşturamamaktadırlar. Bu durum ise, gelişmekte olan ülkelere bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin gelişmiş ülkeler ile karşılaştırıldığında daha düşük olmasına neden olmaktadır. Zira bu durum, yapılan ampirik analiz sonuçları tarafından da desteklenmektedir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Yeni ekonomi, yeryüzünde yaşamaya başladıkları andan itibaren çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak bakımından ekonomik faaliyetlerde bulunan ve sürekli bir arayış içerisinde olan toplumların, geçirmiş oldukları değişim ve gelişim sürecinin son safhasını oluşturmaktadır. Toplumların politik, sosyal ve ekonomik yapılarında önemli değişiklikler meydana getiren ve bu nedenle incelenmesi gereken önemli bir süreç şeklinde değerlendirilen yeni ekonomi ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri ekonomisinin daha önceki dönemlerden farklı olarak 1990'lı yılların başından itibaren kaydetmiş olduğu yüksek makro ekonomik performansın açıklanmasında kullanılan bir kavram olarak gündeme gelmiştir. Zira, söz konusu dönemde ABD ekonomisinde düşük enflasyon, yüksek istihdam seviyesi ve uzun dönemli ekonomik büyüme gibi, tarihinde karşılaşılmamış ölçüde makroekonomik gelişmeler gerçekleşmiştir.

Literatürde “bilgi ekonomisi”, “dijital ekonomi” ve “network ekonomisi” gibi farklı şekillerde de ifade edilebilen yeni ekonomi, henüz genel bir fikir birliğinin sağlanamadığı ve dolayısıyla farklı anlamlarda kullanılabilen bir kavramdır. Bu tanımlamalar, ekonomide yaşanan gelişme ve değişmelerin geleneksel ekonomik teoriler tarafından açıklanamadığını ve bu nedenle geleneksel kuramların yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini öne süren katı ve geniş kapsamlardan, söz konusu gelişmelerin yalnızca, bilgi ve iletişim teknolojileri ile açıklanmasının mümkün olduğunu söyleyen daha dar tanımlamalara kadar değişmektedir. Bununla birlikte, yeni ekonomiye ilişkin yapılan geniş ve dar açılı tanımların ortak noktası, bilgi ve iletişim teknolojilerinin, söz konusu gelişme ve değişmelerin, diğer bir ifadeyle ise yeni ekonomi olarak adlandırılan sürecin temel belirleyicisi ve itici unsuru olduğudur.

Yeni ekonomi, kendisini ortaya çıkaran ve küresel ölçekte yayılımını sağlayan bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığı ile ekonomik birimler üzerinde çok yönlü etkilere sahiptir. Örneğin yeni ekonominin, piyasalar, rekabet, ve sektörler (endüstriler) üzerindeki etkileri mikroekonomik etkileri, uluslararası ticaret, istihdam, verimlilik ve ekonomik büyüme gibi değişkenler üzerindeki etkileri ise makroekonomik etkileri olarak ifade edilebilir. Bununla

birlikte, en genel manada bilginin depolanmasında, işlenmesinde ve dağıtımında kullanılan görsel ve işitsel teknolojiler bütünü veya iletişim araçları aracılığı ile bilgiye erişim imkanı sağlayan genel amaçlı teknolojiler şeklinde de tanımlanabilen bilgi ve iletişim teknolojileri, ekonomik etkilerinin yanında sosyal ve politik etkilere de sahip olan önemli ve dinamik bir faktördür. Sahip olduğu önemden ve yarattığı kapsamlı etkiler bakımından bilgi ve iletişim teknolojileri, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler tarafından büyüme ve kalkınma sürecinde stratejik bir rol oynayan bir katalizör olarak kabul edilmektedir. Bu yaklaşımdan hareketle internet, bilgisayar ekipman ve donanımları ile çeşitli iletişim araçlarından oluşan bilgi ve iletişim teknolojileri ortaya çıktığı ve özellikle hızlı bir şekilde gelişmeye başladığı 1990'lı yılların ortalarından itibaren temel bir üretim faktörü olarak ekonomik faaliyetlerde yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin üretim sürecinde kullanılması, verimlilik artışlarını beraberinde getirmiş ve bunun sonucunda başta ABD olmak üzere söz konusu teknolojileri kullanan ülkelerin milli gelir seviyelerinde ve dolayısıyla da ekonomik büyüme oranlarında önemli miktarlarda artışlar gözlenmiştir. Örneğin, ABD'de 1990 yılında 5750 milyar dolar olan toplam GSYİH, 2000 yılına gelindiğinde yaklaşık olarak 9898 milyar dolara, 2010'a gelindiğinde ise hemen hemen üç katlık bir artışla 14582 milyar dolar'a çıkmıştır. Benzer şekilde 1991 yılında %0.2 olan büyüme oranı, bu yıldan ve özellikle de 1995'den itibaren daha yüksek oranlarda olmak üzere sürekli olarak artış göstermiş ve 2000 yılı itibarıyla %4 olarak gerçekleşmiştir. Diğer gelişmiş ülkelerde de olduğu gibi ABD'de elde edilen yüksek büyüme oranlarının kaynaklarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, söz konusu teknolojilerin, bu yüksek büyümenin en temel kaynağı olduğu tespit edilmiştir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyüme üzerinde yukarıda değinilen pozitif katkısı üç kanalla ortaya çıkmaktadır. Bunlar sırasıyla, BİT yatırımları, BİT mal ve hizmet üretimi ve BİT kullanımı şeklinde ifade edilebilir. BİT yatırımları, işgücü başına düşen sermayenin (sermaye derinleşmesi) artmasına ve böylece işgücünün verimliliğinin yükselerek, mevcut işgücü ile daha fazla üretim yapılabilmesine imkan sağlayarak ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir. İkinci olarak BİT mal ve hizmetlerinin üretimi, talep ve verimlilik artışının yanında hızlı teknolojik gelişmeler yoluyla ekonomik büyümeyi teşvik etmektedir. Üçüncü ve son olarak, BİT'lerin ekonomideki diğer mal ve hizmet üretim sürecinde bir girdi olarak kullanılması, zaman ve maliyet avantajları yaratmak suretiyle hem firmaların verimlilik ve

karlılık oranlarında artışlar meydana getirerek ekonomide toplam faktör verimliliğini, hem de işgücü verimliliğini yükseltmek suretiyle büyümeye katkı sağlamaktadır. BİT kullanımı, verimlilik artışı ile birlikte network (ağ) etkileri ile pozitif dışsallıklar yoluyla da ekonomik büyümeye olumlu etkide bulunabilmektedir. Bununla birlikte karşılaştırıldığında, ekonomi genelindeki tüm sektörlerde, hatta söz konusu teknolojileri üreten sektörlerde dahi oldukça geniş bir kullanım alanına sahip olması bakımından BİT kullanımının ekonomik büyümeye katkısı BİT üretimine kıyasla daha fazladır. Diğer taraftan, bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyüme üzerindeki etkileri her zaman pozitif olamamakta, bir takım faktörlere ve ülkelerin gelişmişlik düzeyine bağlı olarak sınırlı düzeyde ya da negatif olabilmektedir.

Türkiye’de, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin tahmin edilmesi amacıyla yapılan zaman serisi uygulamasında 1980-2008 dönemine ilişkin yıllık verilerden yararlanılmıştır. Ekonomik büyümenin toplam GSYİH ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin ise cep telefonu ve sabit hat abone sayısı ile ölçüldüğü analizde söz konusu bu değişkenlerin yanında fiziki ve beşeri sermaye birikimi ile istihdamın da açıklayıcı birer değişken olarak dahil edildiği genişletilmiş Neoklasik tipi üretim fonksiyonu kullanılmıştır. Analizde öncelikli olarak, oluşturulan ekonometrik modeldeki değişkenlere ilişkin serilerin zaman serisi özellikleri incelenmiş ve ardından, Koentegrasyon, VECM, Toda-Yamamoto, ve VAR analizi gibi zaman serisi yöntemlerinden hareketle bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki kısa ve uzun dönemli dinamik ilişkiler araştırılmıştır.

Değişkenler arasında uzun dönemde herhangi bir ilişkinin olup olmadığının tahmini için uygulanan JJ koentegrasyon analizi, iki değişkenli (GSYİH ve BİT) ve çok değişkenli (GSYİH, BİT, FS, BS ve İST) VAR modelleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. GSYİH ve BİT’den oluşan iki değişkenli VAR modeli ile yapılan uzun dönemli koentegrasyon analizi bu iki değişken arasında uzun dönemli herhangi bir ilişkinin olmadığını ortaya koymuşken, FS, BS ve İST değişkenlerinin de oluşturulan VAR modeline dahil edilerek uygulanan çok değişkenli koentegrasyon analizi ise değişkenler arasında istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlılığa sahip olan uzun dönemli koentegrasyon ilişkisinin olduğunu ortaya koymuştur. JJ Koentegrasyon analizinin ardından, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli nedensellik ilişkisi ile bu ilişkinin yönünün belirlenmesi amacıyla vektör hata düzeltme modeline başvurulmuş ve söz konusu bu iki değişken arasındaki uzun dönemli nedensellik ilişkisinin çift yönlü olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu bu çift yönlü

nedensellik ilişkisi, ayrıca yapılan Toda-Yamamoto testi ile de doğrulanmıştır. Öte yandan, uzun dönemli nedensellik testleri, fiziki ve beşeri sermaye ile bilgi ve iletişim teknolojileri arasında da yakın bir ilişki olduğunu göstermiştir. Söz konusu bu nedensellik ilişkisi vektör hata düzetme modeline göre çift yönlü iken, Toda-Yamamoto uygulamasına göre ise, fiziki ve beşeri sermaye birikiminden bilgi ve iletişim teknolojilerine doğru tek yönlüdür.

Zaman serisi analizinde son olarak, değişkenler arasında içsel ve dışsal şeklinde bir ayırım yapmayan ve değişkenler arasındaki dinamik etkileşimler ile kısa dönem nedensellik ilişkisinin belirlenmesinde uygulamalı literatürde oldukça geniş bir kullanım alanına sahip olan VAR analizi ile varyans ayrıştırmalarından yararlanılmıştır. Burada da, koentegrasyon analizinde olduğu gibi, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki kısa dönemli nedensellik ilişkisinin tespit edilmesinde, yalnızca GSYİH ve BİT değişkenlerinin bulunduğu iki değişkenden oluşan VAR modeli ile FS, BS ve İST'nin de dahil edildiği çok değişkenli VAR modeli kurulmuştur. İki değişkenli VAR modeli için gerçekleştirilen VAR nedensellik testi, uzun dönemde olduğu gibi kısa dönemde de bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasında ilişkinin olmadığını gösterirken çok değişkenli VAR modeli dikkate alınarak yapılan nedensellik testi ise kısa dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümenin bir nedeni olduğuna yönelik kanıtlar ortaya koymuştur. Sıralanan bu tahmin sonuçları, varyans ayrıştırmaları tarafından da güçlü bir şekilde desteklenmektedir. Zaman serisi analizinden elde edilen sonuçlara göre;

\* İncelenen dönemde Türkiye ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojileri, hem kısa hem de uzun dönemde ekonomik büyümeyi tek başına etkileyememekte, fakat, istihdam ile fiziki ve beşeri sermaye gibi tamamlayıcı niteliğe sahip olan bazı faktörlerle desteklenmesi durumunda ekonomik büyüme üzerinde etkili olabilmektedir. Dolayısı ile, teknolojinin tek başına ekonomik büyümeye katkı sağlayamayan sadece fırsatlar sunan bir süreç olduğunu, bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyümeyi olumlu yönde etkileyebilmesi veya mevcut olan pozitif etkisinin artırılabilmesi için fiziki ve beşeri sermaye yatırımları gibi tamamlayıcı bir takım yatırımlarla desteklenmesinin gerekli olduğunu ifade eden teorik yaklaşımın Türkiye ekonomisinde geçerli olduğu ifade edilebilir.

\* İncelenen dönemde bilgi ve iletişim teknolojileri ekonomik büyümeyi, çalışmanın beklentisine uygun olarak pozitif şekilde etkilemektedir. Fakat, söz konusu bu etki, fiziki

ve beşeri sermaye birikimi ile istihdamın büyüme üzerindeki etkisine kıyasla daha düşük bir düzeydedir. Zira, 1980-2008 döneminde, diğer değişkenler sabitken bilgi ve iletişim teknolojilerinde, istihdam miktarında, fiziki ve beşeri sermaye birikiminde meydana gelen %1'lik bir artışın büyümeye katkısı sırası ile %0.24, %3.23, %0.38, %0.65 düzeyindedir. Kısacası, söz konusu dönemdeki büyümenin ana kaynağı istihdamdır.

\* Bilgi ve iletişim teknolojileri ile fiziki ve beşeri sermaye birikimi arasında, uzun dönemde karşılıklı, kısa dönemde ise tek yönlü işleyen yakın bir nedensel ilişki mevcuttur. Buna göre, bilgi ve iletişim teknolojilerinin işgücü niteliğini yükselterek beşeri sermayeye, ekonomideki diğer sektörlerde sabit sermaye yatırım miktarının artmasına da neden olmak suretiyle ise fiziki sermaye birikimine katkı sağladığı belirtilebilir. Dolayısı ile ilgili teoride de varsayıldığı şekilde Türkiye ekonomisinde bilgi ve iletişim teknolojileri, fiziki ve beşeri sermaye birikimi yoluyla büyümeyi dolaylı olarak da pozitif etkileyebilmektedir.

\* Bilgi ve iletişim teknolojileri ile istihdam arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Bu durumda, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomide yeni sektörler ve yeni iş sahaları yaratarak istihdam seviyesini artırmak yoluyla büyümeyi teşvik etmesi şeklinde tanımlanan istihdam kanalı sürecinin Türkiye ekonomisinde geçerliliğinin olmadığı belirtilebilir. Zira, söz konusu teknolojileri üreten sektörlerin ekonomideki büyüklüğünü yansıtan bir gösterge olarak kabul edilebilen BİT malları ihracatının toplam ihracat içerisindeki payının yaklaşık olarak %2 düzeylerinde olduğu göz önüne alındığında, Türkiye'de BİT üretim sektörünün ekonomideki diğer üretken sektörlerle oranla oldukça küçük olduğu ve dolayısı ile istihdam üzerinde önemli sayılabilecek düzeyde bir etkiye sahip olmadığı ifade edilebilir.

Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler zaman serisi analizinin ardından panel veri analiz yöntemlerinden yararlanılarak, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde incelenmiştir. 1995-2008 dönemini kapsayan analizde 23 tanesi gelişmiş, 30 tanesi ise gelişmekte olan ülke olmak üzere toplam 53 ülke ele alınmıştır. Yıllık verilerden hareketle uygulanan analizde, değişkenler arasındaki ilişkiler, gelişmiş, gelişmekte olan ve bütün ülkeler için ayrı ayrı test edilmiştir. Ekonomik büyümenin, kişi başına düşen GSYİH ile temsil edildiği çalışmada, bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak ise literatür takip edilerek, 100 kişi başına düşen; cep telefonu ve sabit hat abone sayısı (TEL-ABONE) internet kullanıcı sayısı (İNT-KUL.) ve döşenmiş telefon hattı sayısı (TEL-HAT) ile kişisel

bilgisayar sayısı (KİŞ-BİLG.) şeklinde dört farklı değişken tanımlanmıştır. Ampirik analiz, tesadüfi ve sabit etkiler panel veri yaklaşımlarından yararlanılarak uygulanmıştır. Bununla birlikte, çalışmada her iki model çözümünden elde edilen sonuçlara yer verilmekle birlikte, Hausman uygun model seçimi testi sonuçları dikkate alınarak, değişkenler arasındaki ilişki, sabit etkiler modeli çözümünün ortaya koyduğu sonuçlar çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojisi göstergesi olarak tanımlanan değişkenlerin her birinin ayrı ayrı yer aldığı dört model oluşturularak yapılan panel veri analizi tahmin sonuçlarına göre;

\* 1995-2008 döneminde ele alınan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, beşeri ve fiziki sermaye birikimi ile bilgi ve iletişim teknolojisinin göstergesi olarak kullanılan bütün değişkenler, ekonomik büyümeyi temsilen kullanılan kişi başı GSYİH üzerinde istatistiksel bakımdan anlamlı olan pozitif bir etkiye sahiptir. Bununla birlikte her iki ülke grubunda da söz konusu dönemde kaydedilen büyümenin en önemli kaynağı fiziki sermaye birikimidir. Bu değişkeni sırası ile beşeri sermaye ile bilgi ve iletişim teknolojileri takip etmektedir.

\* Gelişmiş ülkelerde bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki katkısı, dikkate alınan vekil değişkene bağlı olarak % 0.04 ile % 0.38 aralığında değişirken gelişmekte olan ülkelerde ise, % 0.03 ile % 0.09 aralığında değişmektedir. Dolayısıyla, söz konusu teknolojilerin ekonomik büyümeye olan katkısı, gelişmiş ülkelerde gelişmekte olan ülkelere kıyasla daha yüksektir. Elde edilen bu sonuç, söz konusu teknolojilerin büyümeyi etkileme gücünün ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile yakın ilişkili olduğunu göstermektedir.

\* Benzer bir durum, fiziki ve beşeri sermaye birikiminin büyüme üzerindeki katkısı konusunda da mevcuttur. Şöyle ki, tahmin edilen model çözümüne bağlı olarak değişmekle birlikte, söz konusu sermaye değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki pozitif etkisinin gelişmiş ülkelerde (%0.89 ile %1.10) ve (%0.35 ile %0.49), gelişmekte olan ülkelerde ise sırasıyla (%0.30 ile %0.32) ve (%0.08 ile %0.15) arasında gerçekleştiği tahmin edilmiştir.

Zaman serisi ve panel veri analizlerinden elde edilen sonuçlardan hareketle, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki pozitif katkılarının artırılabilmesine ilişkin bir takım politika önerilerinde bulunulabilir. Aşağıda sıralanan söz konusu öneriler, ağırlıklı olarak Türkiye ekonomisine yönelik olmakla birlikte, diğer bütün gelişmekte olan ülkeler için de geçerlidir. Bu doğrultuda;



\* Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin yüksek olduğu ülkelerin söz konusu teknolojileri üreten ve ihraç eden dolayısı ile yeterli teknolojik altyapıya sahip olan gelişmiş ülkeler olduğu göz önüne alındığında, bu teknolojilere ilişkin mal ve hizmet üreten sektörler çeşitli krediler ve teşvik uygulamaları ile desteklenmelidir. Bu yönde uygulanacak politikaların sonucunda büyüyen sektör, hem ekonomideki toplam üretime ve dolaylı yoldan da dış ticarete (ihracata), hem de istihdam düzeyine ciddi oranda katkı sağlayarak Türkiye ekonomisinin büyümesinde önemli bir role sahip olabilecektir.

\* Beşeri sermayenin ekonomik büyümenin temel kaynaklarından bir tanesi olduğu, ve yeni ekonomide işgücü talebinin vasıfsız işgücünden vasıflı işgücüne doğru bir kayma gösterdiği dikkate alındığında, vasıflı işgücünün yetiştirilmesi için beşeri sermayeye önem verilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bu bakımdan, hem eğitim, hem de sağlık alanında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı özendirilmelidir. Zira, yakın dönemde “Fatih Projesi” adı altında ilköğretim düzeyinde başlatılan akıllı tahta ve tablet bilgisayar uygulamalarının, bu doğrultuda atılmış olan doğru ve önemli adımlar olduğu belirtilebilir. Bununla birlikte, bu tarz uygulamaların yalnızca ilköğretimle sınırlı kalmaması, lise ve üniversite düzeyinde de buna benzer uygulamaların hayata geçirilmesi gerekmektedir.

\* Bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin kullanım, üretim ve yatırım istatistiklerine bakıldığında, Türkiye'nin henüz yeterli oranda bir ilerleme kaydedemediği görülmektedir. Örneğin, Türkiye'deki BİT harcamalarının GSYİH'ya oranının 2009 itibariyle yaklaşık %4 düzeyinde olması bu durumun açık bir göstergesidir. Dahası, belirtilen bu oran içinde de en yüksek payı, internet ile telefon ve bilgisayar gibi söz konusu bu teknolojilerin kullanımına yönelik yapılan harcamalar oluşturmaktadır. Zira, teknolojinin büyüme üzerindeki etkisinin artırılmasının diğer bir yolu ise teknolojik altyapıya yönelik gerçekleştirilen yatırımlardır. Bu kapsamda, bilgi ve iletişim teknolojisi harcamalarının içinde düşük bir paya sahip olan teknolojik altyapı yatırım harcamalarının artırılması önemlidir. Bununla birlikte, teknolojik altyapı yatırımlarının büyüme için tek başına yeterli olmayacağı dikkate alınarak, takibinde tamamlayıcı bazı yatırımlarla (fiziki ve beşeri sermaye yatırımları) da desteklenmelidir.

\* Bilgi ve iletişim teknolojileri üretiminden çok kullanımının verimlilik ve büyüme oranları üzerinde etkili olmasından hareketle, tüm ekonomik faaliyetlerde (özellikle üretim faaliyetlerinde) söz konusu teknolojilerin etkin kullanımı teşvik edilmelidir. Çünkü bilgi ve

iletişim teknolojileri maliyet ve zaman tasarrufları yaratarak mal ve hizmet üretiminin daha az zamanda ve daha düşük maliyetle gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu durum, hem verimlilik ve karlılığı artırmakta, hem de günümüzün zorlu küresel rekabet şartlarında ülkelere uluslararası piyasalarda rekabet gücü kazandırmaktadır.

\* Yeni ekonomide kamu otoritesine geleneksel ekonomiden farklı olarak, ekonomik büyüme ve kalkınma sürecinde, düzenleyici, yönlendirici ve teşvik edici rol biçilmektedir. Dolayısı ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik kalkınma ve büyümenin stratejik bir unsuru olduğu hesaba katıldığında, hükümetlerin bir takım politikalar ile kurumsal ve yasal düzenlemeler yoluyla ve özel sektör işbirliği ile bu teknolojilerin kalkınma ve büyümedeki rolünden maksimum ölçüde yararlanılmasına destek olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda, bilgi teknolojileri ve iletişim kurumunun kurulması ve e-devlet uygulamasının başlatılması, ve buna yönelik bütçede mali kaynakların ayrılması, bu konunun Türkiye’de siyasi otorite tarafından dikate alındığının önemli bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Abas, G. Mohd (2005), **ICT Usage in Malaysia: A Study on Its Economic Impact**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Waseda University Graduate School of Global Information and Telecommunication Studies (GITS).
- Abutaleb, A. ve Hashem, A. (2001), “The Impact of the Information and Communications Technology (ICT) on the Economies of some MENA Countries”, 1-15, <http://www.mafhoum.com/press6/177T41.pdf>, (10.05.2010).
- Adefeso, H. A. (2011), “ICT and Long Run Growth in Nigeria (1970-2008)”, **Journal of Economic Theory**, 5 (3), 71-74.
- Aktan, Coşkun C. ve Vural, İstiklal Y. (2004), Yeni Ekonomi ve Rekabet, **Yayın No: 253, Ankara: TİSK Yayınları.**
- Akyazı, Haydar ve Kalça, Adem (2008), “Yeni Ekonomi ve İktisat Bilimi”, **Eski-Yeni Ekonomi**, Adem Kalça (Ed.), içinde (1-22), İstanbul: Element Yayınları.
- Andrea, Bassanini ve Scarpetta, Stefano (2002), “Growth, Technological Change and ICT Diffusion: Recent Evidence from OECD Countries”, **Oxford Review of Economic Policy**, 18 (3), 324-344.
- Andrianaivo, Mihasonirina ve Kpodar, Kangni (2011), **ICT, Financial Inclusion and Growth: Evidence from African Countries**, IMF Working Paper No: 11/73, 1-45.
- Arısoy, İbrahim, (2005), **Türkiye’de Kamu Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi**, Türkiye Ekonomi Kurumu Tartışma Metni, No: 15, 1-17.
- Ark, V. Bart (2001), **The Renewal of the Old Economy: an International Comparative Perspective**, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, Paper No: 2001/05, 1-50.
- (2002), “Understanding Productivity and Income Differentials Among OECD Countries: A Survey”, **The Review of Economic Performance and Social Progress**, 2, 69-92.

- Ark, V. Bart ve diğ erleri (2003a), “The Contribution of ICT-Producing and ICT-Using Industries to Productivity Growth: A Comparison of Canada, Europe and the United States”, **International Productivity Monitor**, 6, 56-63.
- (2003b), **ICT Investment and Growth Accounts for the European Union 1980-2000**, Groningen Growth and Development Centre in its Series GGDC Research Memorandum, No: 200256, 1-93.
- Artan, Seyfettin ve Kalaycı, Cemalettin (2009), “İ nternetin Uluslararası Ticaret Ü zerindeki Etkileri: OECD Ü lkeleri Ö rneğ i”, **Doç uş Ü niversitesi Dergisi**, 10 (2),175-187.
- Arturo, Guillén R. (2003), “Globalization and New Economy”, **Seventh International Congress of the International Society for Intercommunication of New Ideas (ISINI)**, 20-23 August, Lille, France.
- Atkeson, Andrew ve Kehoe, J. Patrick (2001), **The Transition to New Economy After Second Industrial Revolution**, NBER Working Paper Series, Paper No: 86/76, 1-55.
- (2007), “Modeling the Transition to a New Economy: Lessons from Two Technological Revolutions” **The American Economic Review**, 97 (1), 64-88.
- Atkinson, D. Robert ve Court, Rondolph, H. (1998), “The New Economy Index”, Policy Report, 18 November, [www.neweconomyindex.org/productivity.html](http://www.neweconomyindex.org/productivity.html), (02.03.2009).
- Atkinson, Rob (2009), “Globalization, New Technology and Transformation”, **Social Justice in the Global Age**, Olaf Cramme ve Patrick Diamond (Ed.), içinde (154-169), USA: Polity Press.
- Baliamoune, N. Mina (2002), **The New Economy and Developing Countries: Assessing the Role of ICT Diffusion**, World Institute for Development Economic Research Discussion Paper, Paper No:2002/77, 1-24.
- Baltagi, H. Badi (2002), **Econometrics**, Third Edition, New York: Springer.
- (2007), “Comments on Panel Data Analysis–Advantage and Challenges”, **Test**, 16 (1), 28-30.
- (2010), **Econometric Analysis of Panel Data**, Fourth Edition, New York: John Wiley & Sons. Ltd.
- Bayraç , Naci, (2005), “Yeni Ekonomi ve Yarattığı Değ iş imler”, [www.economist.net/wp-content/dosyalar/bayrac.pdf](http://www.economist.net/wp-content/dosyalar/bayrac.pdf), (25.03.2010).

- Bongo, Patrick (2005), **The Impact of ICT on Economic Growth**, EconWPA Working Paper Series, Paper No: 0501008, 1-4.
- Boskin, J. Michael ve Lawrence J. Lau (2000), **Generalized Solow-Neutral Technical Progress and Postwar Economic Growth**, NBER Working Papers, Paper No: 8023, 1-41.
- Bosworth, P. Barry ve Triplett E. Jack (2001), “What’s New About the New Economy? IT, Economic Growth and Productivity”, **International Productivity Monitor**, 2, 19-30.
- Bozkurt, Hilal (2007), **Zaman Serileri Analizi**, 1. Baskı, Bursa: Ekin Kitabevi.
- (2010), “Eğitim, Sağlık ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişkiler: Türkiye İçin Bir Analiz”, **The Journal of Knowledge Economy & Knowledge Management**, 5 (1), 7-27.
- Bozkurt, Hilal ve Dursun, Gülten (2006), “Bilgi ve İletişim Teknolojileri ile Yabancı Doğrudan Yatırım akımları Arasındaki Etkileşim: Türkiye için Kointegrasyon Analizi, 1980-2004”, **Journal of Knowledge Economy & Knowledge Management**, 1-1, 1-2 (Special Issue), 37-49.
- Breitenbach, C. Marthinus ve diğerleri (2005), “The Impact of Information and Communication Technology on Economic Growth in South Africa; Analysis of Evidence”, **The Biennial Conference of The Economic Society of South Africa (Development Perspectives is Africa Different ?)**, 7-9 September, Durban, KwaZulu, Natal, South Africa, 1-22.
- Carayannis, G. Elias ve Sagi, John (2002), “Exploiting Opportunites of the New Economy: Developing Nations in Support of the ICT Industry”, **Technovation**, 22, 517-524.
- Carl, B. McGowan ve Izani, Ibrahim (2009), “Using Vector Auto-Regressive and Vector Error Correction Models”, **Proceedings of the Academy of Accounting and Financial Studies**, 14 (1), 35-40.
- Chu, N. Oxley ve diğerleri (2005), “ICT and Causality in The New Zealand Economy”, **International Conference on Simulation and Modelling**, 1-6.
- Clarke, Matthew (2003), **e-development? Development and New Economy**, World Institute for Development Economics Research, Policy Brief No: 7, 1-45.
- (2006), “Are the Development Policy Implications of the New Economy, New? All That is Old is New Again”, **Journal of International Development**, 18, 639-648.

- Colecchia, Alessandra ve Schreyer, Paul (2001), **ICT Investment and Economic Growth in the 1990s: is the United States a Unique Case? A Comparative Study of Nine OECD Countries**, OECD Science, Technology and Industry Working papers, Paper No:7, 1-31.
- Colecchia, Alessandra ve Schreyer, Paul (2002), **The Contribution of Information and Communications Technologies to Economic Growth in Nine OECD Countries**, OECD Economic Studies, No: 34, 154-171.
- Cortes, A. Esteban ve Navarro, A. L. Jose (2011), “Do ICT Influence Economic Growth and Human Development in European Union Countries” **International Advances in Economic Research**, 17 (1), 28-44.
- Dağdelen, İlhan (2002), “**Bilgi ve İletişim Teknolojileri Ekonomisi: Önemi, Politikaları ve Büyüme Katkıları**”, **Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi**”, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Delong, Bradford J. (2001), “A Historical Perspective on the New Economy”, <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/archivos/Perspective.PDF>, (02.06.2009)
- Dewan, Sunjeev ve Kraemer, L. Kenneth (2000), “Information Technology and Productivity: Evidence from Country-Level Data”, **Management Science**, 46 (4), 548-562.
- Doan, Tom (1992), “**RATS User’s Manuel**”, Evanston III: Estima.
- Doğan, Çetin ve diğerleri (2005), “The Role of Knowledge as a New Production Factor in the Economic Growth of Turkey”, **Labour Market Transformation Towards a Knowledge Based Economy**”, 29-30 September, Sofia, Bulgaria.
- DPT (2001), **Bilişim Teknolojileri ve Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu**, Yayın No: 2560, Ankara: DPT Yayınları.
- DPT (2006), **BİT’in Türkiye Ekonomisi Üzerindeki Makroekonomik Etkileri**, Ankara: DPT Yayınları.
- Durdu, Ömer (2003), “Avrupa Birliği Yolunda Bilgi Teknolojisinin Türkiye İçin Önemi”, **Akademik Bilişim Konferansı**, 3-5 Şubat, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye. <http://ab.org.tr/ab03/tammetin/171.doc>, (17.01.2011).
- Enders, Walter (1995), **Applied Econometric Time Series**, First Edition, New York: John Wiley&Sons. Ltd.
- Engle, F. Robert ve Granger, W. J. Clive (1987), “Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing”, **Econometrica**, 55 (2), 251-276.

- Erdil, Erkan ve diğeri (2009), **Does Information and Communication Technologies Sustain Economic Growth? The Underdeveloped and Developing Countries Case**, Science and Technology Policies Research Center Working Paper Series, Paper No: 09/03, 1-16.
- Erdoğan, Seyfettin (2004), “İktisat Politikaları Uygulamaları Üzerindeki Etkileri Açısından Yeni Ekonomi”, **Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 2, 38-48.
- EU (2006), **Effects of ICT Capital on Economic Growth**, EUROPEAN COMMISSION Staff Papers, 1-8, [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/files/ict-cap-eff\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/files/ict-cap-eff_en.pdf), (21.06.2009).
- Farhadi, Maryam ve Fooladi Masood (2011), “The Impact of Information and Communication Technology Use on Economic Growth”, **IPEDR**, 20, 121-125.
- Genç, C. Murat ve diğeri (2010), “Beşeri Sermaye, İhracat ve Ekonomik Büyüme: Türkiye Ekonomisi Üzerine Nedensellik Analizi”, **The Journal of Knowledge Economy & Knowledge Management**, 5 (1), 29-41.
- Gholami, Roghieh ve Lee, T. Y. Sang (2006), “The Causal Relationship Between Information and Communication Technology (ICT) and Foreign Direct Investment (FDI)”, **The World Economy**, 29 (1), 43-62.
- Gordon, J. Robert (2000), “Does the New Economy Measure up to the Great Inventions of the Past”, **Journal of Economic Perspectives**, 14 (4), 49-74.
- Granger, W. J. Clive (1988), “Some Recent Developments in A Concept of Causality”, **Journal of Econometrics**, 39 (1-2), 199-211.
- Greene, H. William (2000), **Econometric Analysis**, Fourth Edition, New Jersey: Prentice Hall.
- Guetat, Imene ve Drine, Imed (2007), “The Information Communication Technologies Impact on the MENA Countries Growth Performance” **Sixth International Conference of the MEEA, 14-16 March, Zayed University, Dubai, UAE**. <http://gdri.dreem.free.fr/wp-content/g1-4guetatictfinal.pdf>, (03.05.2011).
- Gujarati, N. Damodar (1999), **Temel Ekonometri**, (Çev. Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen), 1.Baskı, İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- (2003), **Basic Econometrics**, Fourth Edition, New York: McGraw Hill Educations.

- Gujarati, N. Damodar ve Porter, C. Dawn (2009), **Basic Econometrics**, Fifth Edition, New York: McGraw Hill Education.
- Hausman, Jerry A. (1978), "Specification Tests in Econometrics," *Econometrica*, 46 (6), 1251-1271.
- Heshmati, Almas ve Yang, Wanshan (2006), **Contribution of ICT to the Chinese Economic Growth**, Ratio Institute Working Papers, Paper No: 91, 1-29.
- Hjalmason, Erik ve Österholm, Pär (2007), **Testing for Cointegration Using the Johansen Methodology When Variables are Near-Integrated**, IMF Working Paper, No: 141, 1-21.
- Hsiao, Cheng (2003), **Analysis of Panel Data**, Second Edition, Cambridge: Cambridge University Press.
- (2005), **Why Panel Data?**, IEPR Working Paper, No: 05.33, 1-17.
- (2006), **Panel Data Analysis – Advantage and Challenges**, IEPR Working Paper, No: 06.49, 1-31.
- Hämäläinen, Sirkka (2001), "Is the New Economy Really New", **Jaakko Honko Lecture, Helsinki School of Economics, 29 January, Helsinki, Finland**, <http://www.ecb.int/press/key/date/2001/html/sp010129.en.html>, (12.02.2009).
- Hu, Shuhua (2007), "Akaike Information Criterion", 1-19, <http://www4.ncsu.edu/~shu3/Presentation/AIC.pdf>, (01.09.2011).
- Im, S. Kyung ve diğerleri (2002), "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels", **Journal of Econometrics**, 115 (1), 53-74.
- IMF (2001), "**The Information Technology Revolution**" World Economic and Financial Surveys, World Economic Outlook, 105-144, <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2001/02/pdf/chapter3.pdf>, (25.11.2011).
- Javala, Jukka ve Pohjola, Matti (2001), **Economic Growth in the New Economy Evidence from Advanced Countries**, World Institute for Development Economics Research Discussion Paper, No: 2001/5, 1-23.
- Johansen, Soren ve Juselius, Katarina (1990), "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration-with Applications to the Demand for Money, **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 52, 169-210.
- Jorgenson, W. Dale ve Stiroh, J. Kevin (2000), **Raising the Speed Limit: US Economic Growth in the Information Age**, OECD Economics Department Working Papers, Paper No: 261, 1-78.



- Jorgenson, W. Dale (2001), "Information Technology and US Economy", **The American Economic Review**, 91(1), 1-32.
- Jung, W. Lee (2011), "Empirical Evidence of Causality Between Information Communication Technology and Economic Growth in China, Japan and South Korea", **The 11<sup>th</sup> International DSI and the 16<sup>th</sup> APDSI Joint Meeting**, 12-16 July, Taipei, Taiwan, 1-7.
- Kanamori, Takahito ve Motohashi, Kazuyuki (2007), **Information Technology and Economic Growth: Comparison Between Japan and Korea**, RIETI Discussion Paper Series, Paper No: 07-E-009, 1-25.
- Karaaslan Ahmet ve Çelebioğlu Fatih (2005), "Ekonomik Büyüme Etkileyen Bir Faktör Olarak Bilişim Teknolojileri: Gelişmiş Ülke Örnekleri ve Türkiye'nin Durumu", **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 6 (12), 65-92.
- Khaled, A. Kader (2006), **The Impact of Information and Communication Technology on Economic Growth in MENA Countries**, EUI Working Papers, Paper No: 31, 1-29.
- Khan, Hashmat ve Santos, Marjorie (2002), **Contribution of ICT Use to Output and Labour-Productivity Growth in Canada**, Bank of Canada Working Paper, No: 2002-07, 1-21.
- Khodaveyrdi, Omid ve diğerleri (2009), "Study of Relationship Between ICT and Economic Growth (Neural Network Approach)", **10th WSEAS International Conference on NEURAL NETWORKS, Prague, Czech Republic 23-25 March**, <http://www.wseas.us/elibrary/conferences/2009/prague/NEURAL/NEURAL04.pdf>, (26.04.2011).
- Khong, M. Vu (2008), **Determinants of Economic Growth in Information Age, Asia Competitiveness Institute Working Paper Series**, 1-34, [http://www.spp.nus.edu.sg/aci/docs/research\\_outputs/Determinants%20of%20Economic%20Growth%20in%20the%20Information%20Age.pdf](http://www.spp.nus.edu.sg/aci/docs/research_outputs/Determinants%20of%20Economic%20Growth%20in%20the%20Information%20Age.pdf) (05.12.2010).
- Kiiski, Sampsa ve Matti Pohjola (2002), "Cross Country Diffusion of the Internet", **Information Economics and Policy**, 14 (2), 297-310.
- Kıran, Burcu ve Güriş, Burak (2011), "Türkiye'de Ticari ve Finansal Dışa Açıklığın Büyüme Etkisi: 1992-1996 Dönemi Üzerine Bir İnceleme", **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 11 (2), 69-80.

- Kooshki, F. Maryam ve Ismail, Rahmah (2011), "The Impact of Information and Communication Technology Development on Economic Growth", **IPEDR**, 10, 235-239, <http://www.ipedr.com/vol10/44-S00046.pdf>, (25.12.2011).
- Kuppusamy, Mudiarasan ve Shanmugam, Bala (2007), "Islamic Countries Economic Growth and ICT Development: The Malaysian Case", **Journal of Economic Cooperation**, 28 (1), 99-114.
- Kurt, Ayşe (2007), "Türk Telekomünikasyon Sektörü ile Ülke Ekonomisindeki Gelişmeler Arasındaki İlişkinin Varlığının ve Boyutunun Ekonometrik Analizi", **Haberleşme Teknolojileri ve Uygulamaları Sempozyumu, 21-24 Kasım, İstanbul, Türkiye**.
- Kurt, Serdar ve Terzi Harun, (2007), "İmalat Sanayi Dış Ticareti, Verimlilik ve Ekonomik Büyüme İlişkisi", **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 21 (1), 25-46.
- Kutlar, Aziz (2000), **Ekonometrik Zaman Serileri**, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Landefeld, J. Steven ve Fraumeni, M. Barbara (2001), "**Measuring New Economy**", BEA Survey of Current Business, 23-40, <http://www.bea.gov/scb/pdf/beawide/2001/0301mne.pdf>, (20.11.2010).
- Lee, Y. Sang ve diğerleri (2005), "Time Series Analysis in the Assesment of ICT Impact at the Aggregate Level-Lessons and Implications for the New Economy" **Information and Management**, 42, 1009-1022.
- Lewin, Andrew (2002), "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties", **Journal of Econometrics**, 108, 1-24.
- Maddala, G. S. (2001), **Introduction to Econometrics**, Third Edition, England: John Wiley & Sons. Ltd.
- Mahony, Mary ve Vecchi, Michela, (2003), "Is there an ICT Impact on TFP? A Heterogeneous Dynamic Panel Approach", National Institute Discussion Paper, 1-32, <http://www.niesr.ac.uk/pubs/dps/dp219.pdf>, (12.03.2010).
- Mas, Matilde ve Quesada, Javier (2004), **ICT and Economic Growth in Spain 1985-2002**, MPRA Working Papers, Paper No: 1, 1-58.
- Masi, D. Paula ve diğerleri (2001), "Who Has a New Economy", **Finance and Development**, 38 (2),
- Meng, Qingxuan ve Li, Mingzhi "New Economy and ICT Development in China" **Information Economics and Policy**, 14 (2), 275-295.

- Moradi, A. Mohammed ve Kebryaee, Meysam (2009), "Impact of Information and Communication Technology on Economic Growth in Selected Islamic Countries", **International Conference on Policy Modeling, 24-26 June, Ottawa, Canada**. <http://ecomod.net/conferences/ecomod2009?tab=downloads>, (04.05.2010).
- Morawczynski, Olga ve Ngwenyama, Ojelanki (2007), "Unraveling The Impact of Investment in ICT, Education and Health on Development: An Analysis of Archival Data of Five West African Countries Using Regression Splines", **Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries**, 29 (5), 1-15.
- Mudiarasan, Kuppusamy ve diğerleri (2009), "Whose Ict Investment Matters to Economic Growth: Private or Public? The Malaysian Perspective" **The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries**, 37 (7), 1-19.
- Nasab, H. Ebrahim ve Aghei, Majid (2009), "The Effect of ICT on Economic Growth: Further Evidence", **International Bulletin of Business Administration**, 5, 46-56.
- Ngoma, Sylvester, "ICT as Engine of Economic Growth in the Congo", (ty), <http://www.congovision.com/science/ICT-EEGCONGO.pdf> (03.02.2009).
- Ngwenyama, Ojelanki (2006), "Is There a Relationship Between ICT, Health, Education And Development? An Empirical Analysis of Five West African Countries From 1997-2003", **The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries**, 23 (5), 1-11.
- Nonneman, Walter ve Vanhoudt, Patrick (1996), "A Further Augmentation of the Solow Model and Empirics of Economic Growth for OECD Countries", **Quarterly Journal of Economics**, 110, 943-953.
- Nordhaus, D. William (2000), "Technology, Economic Growth and the New Economy", 1-35, <http://nordhaus.econ.yale.edu/sweden%20061300c.PDF>, (01.04.2009).
- (2001), "New Data and Output Concept for Understanding Productivity Trends", NBER Working Papers, Paper No: 8097, 1-35.
- (2002), "Productivity Growth and New Economy", **Brookings Papers on Economic Activity**, 2002 (2), 211-244.
- Nour, S. Samia (2002), **The Impact of ICT on Economic Development in the Arab Word: A Comparative Study of Egypt and the Gulf Countries**, Economic Research Forum (ERF) Working Paper Series, Paper No: 0237, 1-17.

- (2008), “The Use and Economic Impact of ICT at the Macro-Micro Levels in the Arab Gulf Countries”, **Paper Prepared for Fifth GLOBELICS Akademy**, 2-13 June, Tampere, Finland.
- (2010), **The Impact of ICT in the Transformation and Production of Knowledge in Sudan**, United Nation University Working Paper Series, Paper No: 063, 1-39.
- OECD (2000), **A New Economy? The Changing Role of Innovation and Information Technology in Growth**, Paris: OECD Publications.
- OECD ve EUROSTAT (2005), **Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data**, Third Edition, Paris: OECD Publications.
- OECD (2008a), “ICT in Africa: Boosting Economic Growth and Poverty Reduction”, **Prepared for 10<sup>th</sup> Meeting of the Africa Partnership Forum**, 7-8 April, Tokyo, Japan, <http://www.oecd.org/dataoecd/46/51/40314752.pdf>, (23.05.2011).
- (2008b), **Measuring the Impact of ICT Using Official Statistics**, Paris: OECD Publications, <http://www.oecd.org/dataoecd/43/25/39869939.pdf> (21.09.2010).
- (2011), Productivity Database ([http://www.oecd.org/document/29/0,3746,en264929964795485713571111,00.html#Labour\\_Productivity](http://www.oecd.org/document/29/0,3746,en264929964795485713571111,00.html#Labour_Productivity)), (04.02.2011).
- Oliner, D. Stephen ve Sichel E. Daniel (1994), “Computers and Output Growth Revisited: How Big Is the Puzzle?”, **Brookings Papers on Economic Activity**, 2, 273-334.
- (2000), “The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story”, **Journal of Economic Perspectives**, 14 (4), 3-22.
- OXFORD ECONOMICS ve AT&T, “Capturing the ICT Dividend: Using Technology to Drive Productivity and Growth in the EU”, (ty), <http://danielelepido.blog.ilssole24or.com/files/oxford-economics.pdf>, (29.11.2011).
- Öztürk, Lütfü ve Başar, Selim (2002), “Yeni Ekonomi ve Elektronik Ticaret: Dünyadaki Gelişmeler ve Türkiye Açısından Bir Değerlendirme”, **Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 16 (3-4), 11-30.
- Pakko, R. Michael (1999), **The US Trade Deficit and the New Economy**, Federal Reserve Bank of ST. Louis, 11-20, September-October, USA.
- Pazarlıoğlu, M. Vedat ve Güler, K. Özlem (2007), “Telekomünikasyon Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı”, **Finans Politik & Ekonomik Yorumlar**, 44 (508), 35-43.

- Pedroni, Peter (1997), **Panel Cointegration; Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis: New Results**, Indiana University Working Paper.
- (1999), “Critical Values for Cointegration Test in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors”, **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 61, 653-670.
- Pesaran, M. Hashem ve diğerleri (1999), “Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels”, **Journal of the American Statistical Association**, 94 (446), 621-634.
- Piatowski, Marcin (2003), **The Contribution of ICT Investment to Economic Growth and Labor Productivity in Poland 1995-2000**, TIGER Working Paper Series, Paper No: 43, 1-23.
- Pilat ve diğerleri (2002), **Production and Use of ICT: A Sectoral Perspectives on Productivity Growth in the OECD Area**, OECD Economic Studies, No: 35, 1-32.
- Pilat, Dirk, “The Economic Impacts of ICT on Firms and Economies” (ty), <http://www.itu.int/wsis/newsroom/background/docs/ap/pilat.doc>, (28.11.2010).
- (2004), “The Economics Impact of ICT-What Have We Learned Thus Far?”, **Paper Prepared for the 4<sup>th</sup> Zew Conference on the Economics of Information and Communications Technologies**, 2-3 July, Mannheim.
- Pohjola, Matti (2000), **Information Technology and Economic Growth: A Cross-Country Analysis**, World Institute for Development Economics Research Working Papers, Paper No: 173, 1-20.
- (2002), “The New Economy in Growth and Development”, **Oxford Review of Economic Policy**, 18 (3), 380-396.
- Posu, Sunday (2006), “Information and Communication Technologies in the Nigerian Economy”, **International Conference on Human and Economic Resources**, 327-337.
- Reenen, V. John (2001), “The New Economy: Reality and Policy”, **Fiscal Studies**, 22 (3), 307-336.
- Salvatore, Dominick (2003), “The New Economy and Growth in the G-7 Countries”, **Journal of Policy Modeling**, 25 (2003), 531-540.

- (2010a), “ICT and Economic Growth: New Evidence from Some Developing Countries”, **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, 4 (8), 3086-3091.
- Samimi, J. Ahmad (2010b), “ICT and Economic Growth: New Evidence from Some Developed Countries” **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, 4 (8), 3092-3097.
- Savi, Z. Fatma ve diğerleri (2008), “Teknoloji ve Yeniden Şekillendirdiği Makro-Ekonomik Büyüme Modelleri”, **ÜSİMP Üniversite Sanayi İşbirliği Ulusal Kongresi, 26-27 Haziran, Adana.**
- Saygılı, Şeref (2003), “**Bilgi Ekonomisine Geçiş Sürecinde Türkiye Ekonomisinin Dünyadaki Konumu**”, DPT Yayınları, Yayın No: 2675, Ankara.
- Sims, Christopher (1980), “Macroeconomics and Reality”, **Econometrica**, 48 (1), 1-48.
- Söylemez, Alev (2001), **Yeni Ekonomi**, 1. Baskı, İstanbul: Boyut Yayıncılık.
- Stiglitz, E. Joseph (2003), “Globalization and Growth in Emerging Markets and the New Economy”, **Journal of Policy Modeling**, 25 (2003), 505–524.
- Stiroh, J. Kevin (2001), “New and Old Economics in the New Economy”, 1-24, [http://www.j-bradford delong.net/Econ\\_Articles/macro\\_annual/Stiroh/ks\\_new2.pdf](http://www.j-bradforddelong.net/Econ_Articles/macro_annual/Stiroh/ks_new2.pdf), (04.07.2010).
- (2002), “ Are ICT Spillovers Driving The New Economy”, **Review of Income and Wealth**, 48 (1), pp. 33-57.
- Stock, H. James ve Watson, W. Mark (2003), **Introduction to Econometrics**, Boston: Addison-Wesley.
- (2007), **Introduction to Econometrics**, Second [International] Edition, Boston: Pearson Education Inc.
- (2011), **Ekonometriye Giriş**, (Çev. Bedriye Saraçoğlu), 1.Baskı, Ankara: Efil Yayınevi.
- Tapscott, Don (1998), **Dijital Ekonomi**, (Çev. Ece Koç), İstanbul: KoçSistem Bilgi ve İletişim Hizmetler A.Ş.
- Terzi, Harun ve Oltulular, Sabiha (2004), “Türkiye’de Ekonomik Büyüme-Enflasyon Süreci: Sektörler İtibariyle Ekonometrik Bir Analiz”, **Bankacılar Dergisi**, 50, 19-33.

- Tiruneh, W. Menbere ve Buček, Milan (2009), “The Contribution of Information and Communications Technologies to Global and Regional Competitiveness: An Empirical Exploration 1”, [www.icabr.com/fullpapers/Bu%E8ek%20Milan.pdf](http://www.icabr.com/fullpapers/Bu%E8ek%20Milan.pdf), (24.02.2010).
- TMMOB (2011), “Bilgi İletişim Teknolojileri ve Toplumsal Yansımaları”, **İletişim Günleri-6**, 13-14 Mayıs, Alsancak, İzmir.
- Toffler, A. (1981), **Üçüncü Dalga**, (Çev. Ali Saban), İstanbul: Altın Kitaplar.
- Torero, Maximo ve Braun, V. Joachim (2006), “**Information and Communication Technologies for Development and Poverty Reduction: The Potential of Telecommunications**”, International Food Policy Research Institute, Washington DC.
- TÜİK, İstatistik Göstergeler, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr), (20.03.2009).
- Ulmanis, J. Ve Kolyshkin, A. (2007), “The Impact of ICT on the Development of Latvia as a New Member of the EU”, **Wseas Transactions on Business and Economics**, 10 (4), 152-159.
- URL, [www.dedu.tr/userweb/recep.kok/dosyalar/panel2.pdf](http://www.dedu.tr/userweb/recep.kok/dosyalar/panel2.pdf), (29.01.2012).
- URL, <http://www.itu.int/ITU-D/ict/definitions/regions/index.html>, (12.09.2011).
- URL, <http://www.invest.gov.tr/trTR/infocenter/publications/Documents/BILGI.ILETISIM.SEKTORU.PDF>, (23.12.2010).
- URL, <http://econ.la.psu.edu/~hbierens/EasyRegTours/COINTJ.HTM>, (27.12.2011).
- URL, [www.forrester.com/imagesV2/uplmisc/NN\\_MarketResearch2.pdf](http://www.forrester.com/imagesV2/uplmisc/NN_MarketResearch2.pdf), (05.08.2011).
- URL, <http://www.indexmundi.com/malta/personal-computers-per-100-population.html>, (08.08.2011).
- URL, <http://timetric.com/public-data/>, (05.01.2012).
- URL, <http://inflationdata.com>, (09.05.2012).
- Uysal, H. Ali (2010), **ICT Development and Economic Growth: An Analysis of Cointegrating and Causal Relationships with Panel Data Approach**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, School of Architecture and the Built Environment Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.
- Veeramacheneni, Bala ve diğerleri (2007), “Information Technology and Economic Growth : A Causal Analysis”, **Southwestern Economic Review**, 75-87.
- Venturini, Francesco (2007), “The Long-Run Impact of ICT”, 1-15, <http://www.Intertic.org/Policy%20Papers/venturini2.pdf>, (12.02.2011).

- Yumuşak ve diğerleri (2010), **Küreselleşme Sürecinde Yeni Ekonomi ve İktisat Politikaları**, 2. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti.
- Wangwe, Samuel (2007), **A Review of Methodology for Assessing ICT Impact on Development and Economic Transformation**, African Economic Research Consortium Working Papers, Paper No: ICTWP-02, 1-31, [http://www.aercafrica.Org/documents/ICTproject\\_working\\_papers/WangweSAReviewofMethodologyonICT.pdf](http://www.aercafrica.Org/documents/ICTproject_working_papers/WangweSAReviewofMethodologyonICT.pdf), (28.09.2011).
- Wikipedia, <http://tr.wikipedia.org/wiki/teknoloji>, (20.03.2012).
- WORLD BANK Development Indicators, <http://databank.worldbank.org/ddp/home.do>.
- Yamak, Rahmi ve Koçak, N. Alpay (2007), “Bilgi Teknolojisi Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: 1993-2005”, **Journal of Knowledge Economy and Knowledge Management**, 2 (1), 1-10.
- Yapraklı, Sevda ve Sağlam, Tuncay (2010), “Türkiye’de Bilgi İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Büyüme: Ekonometrik Bir Analiz (1980-2008)”, **Ege Akademik Bakış**, 10 (1), 577-598.
- Yavuz, Ç. Nurgül (2006), “Türkiye’de Turizm Gelirlerinin Ekonomik Büyümeye Etkisinin Testi: Yapısal Kırılma ve Nedensellik Analizi”, **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, 7 (2), 162-171.
- Yoo, H. Seung (2003), “Does Information Tecnology Contribute Economic Growth in Developing Countries? A Cross Country Analysis?” **Applied Economics Letters**, 10, 679-682.
- Zengin, Ahmet (2001), “Reel Döviz Kuru Hareketleri ve Dış Ticaret Fiyatları (Türkiye Ekonomisi Üzerine Ampirik Bulgular)”, **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 2 (2), 27-41.
- Zhang, Juan ve Lee, T. Yong (2007), “A Time Series Analysis of International ICT Spillover”, **Journal of Global Information Management**, 15 (4), 65-78.
- Zhen ve diğerleri (2004), **Contribution of Information and Communication Technologies to Growth**, World Bank Working Papers, Paper No: 24, 1-40.



## ÖZGEÇMİŞ

Salih TÜREDİ, 29.11.1982 tarihinde Trabzon'da doğdu. İlköğrenimine 1988 yılında Samsun'da Gülsüm Sami Kefeli İlköğretim okulunda başlayıp 1993 yılında mezun oldu. 1993-1996 yılları arasında Trabzon Yunus Emre Ortaokulunu, 1996-1999 yılları arasında Trabzon Lisesini bitirdi. Lisans öğrenimine, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesinde 1999 yılında başlayan TÜREDİ, 2003 yılında mezun oldu. Aynı yıl, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalında Yüksek Lisans Programına başladı. 2005 yılının Kasım ayında, şu anda da öğrencisi olduğu KTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü'ne Araştırma Görevlisi olarak atandı. 2007 yılında yüksek lisans eğitimini aynı enstitüde tamamladı ve aynı yıl doktora başladı. 2009 yılında, halen görev yapmakta olduğu Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesine araştırma görevlisi olarak geçiş yaptı.

TÜREDİ, evli ve bir çocuk sahibi olup İngilizce bilmektedir.