



BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ: GELİŞMİŞ VE GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER İÇİN PANEL VERİ ANALİZİ¹

Salih TÜREDİ²

ÖZET

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, Türkiye'nin de arasında olduğu 30 gelişmekte olan ve 23 gelişmiş toplam 53 ülke için tahmin edilmiştir. 1995-2008 dönemine ilişkin yıllık verilerden yararlanılarak gerçekleştirilen analizde sabit ve tesadüfi etkiler panel veri yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar incelenen dönemde gelişmiş ülkelerde daha fazla olmakla birlikte, bilgi ve iletişim teknolojilerinin hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümeye pozitif etkide bulunduğunu ortaya koymuştur. Şöyle ki söz konusu teknolojilerin ekonomik büyümeye katkısı, dikkate alınan vekil değişkene bağlı olarak, gelişmiş ülkelerde % 0.04 ila % 0.38 aralığında, gelişmekte olan ülkelerde %0.03 ila %0.09 aralığında değişmektedir. Bu sonuçlar, bilgi ve iletişim teknolojilerinin günümüzde, ekonomik kalkınmanın ve yüksek oranlı sürdürülebilir bir büyümenin temin edilmesinde oldukça stratejik öneme sahip olan bir faktör olduğu şeklindeki teorik varsayımı açık şekilde desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT), Ekonomik Büyüme, Panel Veri, Gelişmekte Olan Ülkeler, Gelişmiş Ülkeler.

THE IMPACT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES TO ECONOMIC GROWTH: PANEL DATA ANALYSIS FOR DEVELOPED AND DEVELOPING COUNTRIES

ABSTRACT

The effect of the Information and Communication Technologies on economic growth has been estimated for 30 developing countries including Turkey and 23 developed countries. By using yearly data, the fixed effect and random effect panel data methods are used to analyze this effect for the time period 1995-2008. We found that information and communication technologies have positive impacts on the economic growth both in developing and developed countries. The effect is higher for the developed countries. The effect of the aforementioned technologies on economic growth, depending on the proxy variable, is between %0.04 and %0.38 in the developed countries and between %0.03 and %0.09 in the developing countries. Those results support the theoretical assumption that information and communication technologies are one of the strategic factors for the economic development and high rate sustainable economic growth.

Key Words: Information and Communication Technologies (ICT), Economic Growth, Panel Data, Developing Countries, Developed Countries.

¹ Bu makale, KTÜ-Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde tamamlanan "Bilgi ve İletişim Teknolojileri Temelinde Yeni Ekonominin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Teori, Literatür ve Uygulama" başlıklı yayınlanmamış doktora tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

² Yrd. Doç. Dr. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, salih.turedi@erdogan.edu.tr

GİRİŞ

İnsanoğlunun ihtiyaçlarına yönelik alet ve araçların üretilmesi ya da geliştirilmesi için gerekli olan bilgi ve yetenek (<http://tr.wikipedia.org/wiki/teknoloji>) olarak tanımlanan teknoloji, 19. yüzyıl'dan itibaren toplumların ekonomik ve sosyal hayatlarını önemli düzeyde etkilemiştir. Sanayi devriminin ortaya çıkışı ile başlayan teknolojik gelişim süreci, 20. yüzyılın sonlarından itibaren ise önemli ölçüde, bilgi ve iletişim teknolojileri çerçevesinde şekillenmeye başlamıştır.

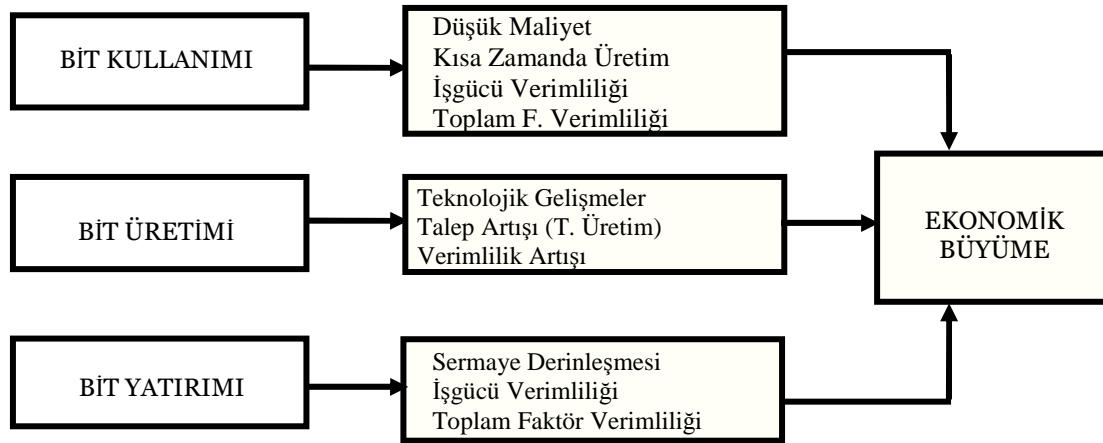
1990'lı yılların başında Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) ortaya çıkan, bilgisayar donanımı, yazılımı ve ekipmanları ile iletişim araç ve gereçlerinin bileşiminden oluşan bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) kısaca; bilgiyi depolamak, işlemek ve dağıtmak için gerekli olan teknolojik altyapı ile birlikte, bu teknolojilerin erişimi ve kullanımının düzenlenmesinde gerekli ekonomik kurumları içeren bütünleşik bir sistem şeklinde tanımlanması mümkündür (Wangwe, 2007: 1). Kısaca, iletişim araçları aracılığı ile bilgiye erişim imkanı sağlayan teknolojiler bütünü olarak da tanımlanabilen bilgi ve iletişim teknolojilerinin yarattığı etkiler, sadece kendi alanıyla sınırlı kalmamakta, ekonomideki diğer sektörlerle de yansımaktadır. Sözü edilen etkiler, üretim ve hizmet alanından başlayıp, tüketim sürecinin içerisinde olan toplumsal yaşamda da kendini göstermekte (TMMOB, 2011), dolayısıyla toplumsal yaşama, farklı ifadeyle, sosyal sermayeye pozitif katkı sağlamaktadır. Örneğin bu teknolojilerin kamu alanında kullanılması, daha şeffaf bir kamu yönetimi anlayışını, üretim ve hizmet alanında kullanılması, mal ve hizmetlerin daha kaliteli ve düşük bir maliyetle üretim ve satışını, işgücü piyasasında kullanılması, yeni istihdam alanlarının ortaya çıkmasını, eğitim ve sağlık alanında kullanılması ise yeni eğitim ve öğretim teknikleri ile daha etkili tedavi yöntemleri geliştirilerek beşeri sermayenin niteliğini yüksetmede oldukça etkili bir rol oynamaktadır. Bu şekilde, geniş kullanım alanına sahip olması ve kapsamlı etkiler yaratması bakımından BİT'ler günümüzde, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler tarafından istikrarlı ve yüksek oranlı büyüme sürecinin tesis edilmesinde önemli bir katalizör olarak kabul edilmekte ve bu stratejik öneminden ötürü ülkeler, sahip oldukları BİT hizmetleri ile alt yapı olanaklarını geliştirmeye çabalamaktadırlar.

Çalışmanın amacı 23 gelişmiş ve içerisinde Türkiye'nin'de yer aldığı 30 gelişmekte olan ülkede, BİT'lerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini tahmin etmektir. Bu doğrultuda yapılan çalışma aşağıdaki şekilde organize edilmiştir. Giriş bölümünün ardından birinci bölümde, bilgi

ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye yönelik teorik düzeyde bazı bilgilere yer verilmiştir. Söz konusu değişkenler arasındaki ilişkiye yönelik literatürün verildiği ikinci bölümü, ekonometrik yöntem ve veri setinin tanıtıldığı üçüncü bölüm takip etmiştir. Elde edilen ekonometrik analiz bulgularının değerlendirildiği dördüncü bölümü ise çalışmanın genel bir değerlendirmesinin yapıldığı sonuç kısmı izlemiştir.

I. BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ-EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

Bir ekonominin daha fazla mal ve hizmet üretme kapasitesindeki artış (Bongo, 2005: 1) şeklinde tanımlanan büyüme üzerinde bilgi ve iletişim teknolojileri verimlilik artışları yaratmak suretiyle pozitif etkide bulunmakta ve söz konusu BİT kaynaklı verimlilik artışları ise aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi; kullanım, üretim ve yatırım şeklinde üç kanal ile ortaya çıkmaktadır.



Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Şekil 1: Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Büyüme Etkileme Kanalları

- *BİT Kullanımının Ekonomik Büyüme Katkısı*: Bilgi ve iletişim teknolojilerinin üretim faaliyetlerinde temel bir üretim faktörü olarak kullanılması, üretim için gerekli olan her türlü bilgi akışını hızlandırarak, zaman ve maliyet avantajları yaratmakta ve bu şekilde, mal ve hizmetlerin daha kısa bir sürede ve daha düşük bir maliyetle üretilebilmesine imkan sağlayarak (Bongo, 2005:1), ekonominin genelinde toplam faktör verimliliğini ve dolayısı ile de işgücünün

verimliliğini yükselterek ekonomik büyüme pozitif yönde katkı sağlamaktadır. BİT kullanımı, verimlilik artışının yanında, hem ekonomideki fiziki ve beşeri sermaye birikimini artırmak, hem pozitif dışsallıklar yaratmak ve hem de daha düşük işlem maliyetleri, daha yüksek bilgi işçileri verimliliği ve daha hızlı yenilik gibi üretim sektörlerinin etkinliğini artıran network (ağ) etkileri yolu ile de ekonomik büyüme hızlandırabilmektedir (Moradi ve Kebryaee, 2009: 1).

- **BİT Üretiminin Ekonomik Büyüme Katkısı:** Bilgi ve iletişim teknolojileri mal ve hizmet üretimi, verimlilik ve talep artışı yaratmanın yanında, hızlı teknolojik gelişmeler yoluyla büyüme hızlandırmaktadır. Gerek ekonomik faaliyetlerde (özellikle üretim sürecinde) gerekse de hayatın her alanında geniş bir kullanıma sahip olması, söz konusu teknolojilere yönelik mal ve hizmet talebinin ekonomideki diğer mal ve hizmet talebine oranla daha hızlı artmasına neden olmaktadır. (Wangwe, 2007: 14). Dolayısı ile artan bu talebin karşılanabilmesi için söz konusu teknolojilere ilişkin mal ve hizmet üretiminin yapılması, hem hızlı teknolojik gelişmeler yoluyla ekonominin genelinde toplam faktör verimliliğini artırarak, hem de ekonomide yaratılan katma değere, farklı bir ifadeyle, toplam üretime doğrudan katkı sağlayarak (Samimi ve Ledary, 2010: 3086) ekonomik büyümede artışa neden olmaktadır.

- **BİT Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Katkısı:** Bilgi ve iletişim teknolojisi yatırım harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, çalışan (işgücü) başına düşen sermayedeki artışla (sermaye derinleşmesi) ortaya çıkmaktadır. Buradaki etki, sanayi devrimi ile gerçekleşen verimlilik artışı ile paralellik sergilemektedir. Sanayi devrimi ile, üretimde kullanılan işgücü ve sermaye dengesi sermaye lehine değişim göstererek verimliliği yükseltmiş ise, benzer şekilde, BİT yatırımlarının artması da, işgücü verimliliğini artırarak mevcut işgücü düzeyinde daha fazla üretim yapılmasına imkan sağlayarak ekonomik büyüme katkı sağlamaktadır (DPT, 2006: 4).

Diğer taraftan, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi her zaman pozitif olamamakta, bir takım faktörlere ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerine bağlı olarak bu etki, sınırlı düzeyde ya da etkisiz olabilmektedir. Söz konusu teknolojilerin büyüme olumlu etkileyememesinin temel nedeni, çoğu ülkenin, verimlilik artışı yaratacak miktarda BİT yatırımı yapmamış olmasıdır. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin içerisinde bulunduğu bu gruptaki ülkeler bu teknolojilere ilişkin yeterince yatırım harcaması gerçekleştirmiş olsalar dahi, bu yatırımları fiziki alt yapı ile eğitim ve sağlık gibi beşeri sermaye yatırımları gibi tamamlayıcı

yatırımlarla desteklemedikçe bu teknolojilerden sınırlı düzeyde fayda elde etmektedirler. Çünkü teknoloji tek başına ekonomik büyümeyi sağlayamamakta sadece fırsatlar sunmaktadır (Pohjola, 2002: 392-394). Bilgi ve iletişim teknolojilerin büyüme üzerindeki etkisinin diğer bir belirleyici faktörü ise ülkelerin ticari dışa açıklık oranlarıdır. Dış ticaretin ülkelerin yeni teknolojilere sahip olmasına imkan sağlayarak uzmanlaşma yoluyla verimliliği ve dolayısı ile de büyümeyi pozitif etkilediği dikkate alındığında, dış ticarete yönelik katı uygulamaların varlığı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki yerel ve küresel taşmalar sonucunda ortaya çıkan kazanımlarının etkisini sınırlandırmaktadır (Venturini, 2007: 21).

Söz konusu teknolojilerin büyüme üzerindeki etkisi sınırlı düzeyde olabildiği gibi, bazı sonuçları itibariyle negatif te olabilmektedir. Benzer bir şekilde, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde gözlemlenen söz konusu bu negatif etkiler temel olarak istihdam ve gelir dağılımı gibi makroekonomik değişkenler çerçevesinde değerlendirilmektedir. Teknolojik gelişme ile birlikte, vasıflı işgücü talebi artarken, vasıfsız işgücü talebi azalmaktadır. Bu durum, vasıflı işgücünün düşük vasıflı işgücü yerine ikame edilmesini beraberinde getirmektedir. Teknolojik gelişmelerin bir sonucu olan ve literatürde beceri yanlı etki (skilled-biased effect) olarak tanımlanan bu süreç işgücü piyasasında önemli bazı yapısal değişimlere neden olmakta ve vasıfsız işgücünün toplam istihdam içindeki payının yüksek olduğu az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde işsizlik artışı yaratacak büyümeye negatif etkide bulunabilmektedir (Nour, 2002: 1).

Öte yandan, bilgi ve iletişim teknolojileri gelir dağılımı eşitsizliğini artırarak da büyüme üzerinde olumsuz etkiler doğurabilmektedir. Şöyle ki, gelir seviyesi düşük olan gelişmekte olan ülkeler kaynak yetersizliği nedeniyle, BİT'lerden maksimum düzeyde fayda sağlanabilmesi için gerekli fakat oldukça maliyetli olan bazı araç ve gereçleri temin edememekte iken, yüksek gelirli gelişmiş ülkeler bu faktörler bakımından gerekli olan donanım ve altyapıya sahiptirler. Dolayısı ile gelişmiş ülkelerde hızlı BİT birikimine imkan veren bu durumun sonucunda, dünyadaki her ülkenin BİT'lerden aynı derecede yararlanamaması şeklinde ifade edilen ve gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler arasında hali hazırda var olan dijital bölünme daha da genişlemekte ve bu şekilde gelir seviyesi düşük olan gelişmekte olan ülkeler daha da fakirleşmektedir (Guetat ve Drine, 2007: 2-3; Nour, 2010: 4). Bilgi ve iletişim teknolojileri alanında gelişmiş ve gelişmekte

olan ülkeler arasında önemli bir ayrımın olduğunu ortaya koyan bu durum aşağıdaki tabloda yer alan BİT'lere ilişkin çeşitli istatistiksel göstergeler ile daha açık bir şekilde anlaşılabilir.

Tablo 1: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Bilgi ve İletişim Teknolojileri

2008 Yılına Ait İstatistik Veriler	İnternet Kullanıcı Sayısı (100 Kişi)	Cep Telefonu ve Sabit Hat Abone Sayısı (100 Kişi)	BİT Malları İhracatının T. İhracat İçindeki Payı	Fiziki Sermaye Birikimi (Milyar \$)	Beşeri Sermaye Birikimi [Okullaşma Oranı (%)]
Gelişmiş Ülkeler					
ABD	74.1	139.8	12.7	2534.4	82.9
İngiltere	78.2	180.0	7.7	441.8	57.4
Fransa	68.3	149.2	4.2	603.3	54.1
Danimarka	85.0	170.2	3.3	71.1	78.0
İsveç	90.1	175.8	8.6	97.4	70.8
Finlandiya	83.71	159.6	14.8	58.2	95.0
Japonya	74.71	124.3	14.3	1126.8	58.0
Güney Kore	79.53	137.7	21.4	272.9	103
Ort.	79.2	154.5	10.8	650.7	74.9
Gelisen Ülkeler					
Türkiye	34.3	112.7	2.1	145.2	38.3
Tunus	27.3	95.2	3.8	10.5	33.6
Endonezya	7.91	75.1	4.7	141.3	21.2
Romanya	32.5	137.1	4.4	62.2	62.2
Mısır	18.0	65.2	0.3	36.2	30.4
Brezilya	33.8	99.9	1.8	315.8	34.4
Azerbaycan	27.8	90.5	0.0	14.9	9.0
Arjantin	28.1	141.0	0.2	76.0	69.3
Ort.	26.2	102.08	4.6	100.2	37.3

Kaynakça: World Development Indicators, [2009, 2010, 2011, 2012].

Tablo incelendiğinde, internet kullanıcı sayısı ile cep telefonu ve sabit hat abone sayıları açısından gelişmiş ülkelerin gelişmekte olan ülkelere göre önde oldukları görülmektedir. Örneğin, ortalamalardan hareketle bakıldığında, 2008'de, ele alınan gelişmiş ülkelerde internet kullanıcı sayısı ile telefon abonelerinin sayısı 79.2 ve 154.5 iken, gelişmekte olan ülkelere ise bu oranlar sırası ile ortalama 26.2 ve 102.08 olarak gerçekleşmiştir. Buna benzer bir durum BİT üretiminin önemli bir göstergesi olarak kabul edilebilen BİT malları ihracatının toplam ihracat içerisindeki payı ile söz konusu teknolojilerin büyüme üzerinde etkili olabilmesi veya mevcut olan etkisinin artırılabilmesi için gerekli tamamlayıcı faktörler olan fiziki ve beşeri sermaye birikimi açısından da söz konusudur. Örneğin bakıldığında, aynı dönemde gelişmiş ülkelere gerçekleşen ortalama

fiziki sermaye birikimi (sabit sermaye yatırımı) 650 milyar dolar iken, gelişmekte olan ülkelerde yaklaşık 100 milyar dolar düzeyindedir. Gerek yukarıda değinilen teorik yaklaşımlardan gerekse de BİT kullanım ve üretimine ilişkin istatistiki verilerden hareketle BİT'lerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin ülkelerin gelişmişlik seviyesi ile yakından ilişkili olduğu ve söz konusu bu etkinin, kullanım, üretim ve yatırım bakımından önder konumda olan gelişmiş ülkelerde, takipçi konumunda olan gelişmekte olan ülkelere kıyasla daha yüksek olduğu ifade edilebilir.

II. LİTERATÜR TARAMASI

BİT-büyüme ilişkisi son 20 yıldır büyüme literatürünün önemli bir araştırma konusudur. Bu konudaki ilk çalışmaların, söz konusu teknolojilerin ortaya çıktığı 1990'lı yılların ortasından itibaren, gelişmiş ülkelerde yapıldığı gözlenmektedir. Bununla birlikte, ekonomik faaliyetlerin küresel boyut kazanması ve ulusal ve uluslararası faaliyetlerde yaygın kullanım alanı bulmaya başlaması ile birlikte, ekonomik etkinliği gelişmekte olan ülkelerde de artış kaydeden BİT'lerin etkileri 2000'li yılların başından itibaren gelişmekte olan ülkelerde de araştırılmaya başlanmıştır. Ağırlıklı olarak, zaman serisi ve panel veri yaklaşımlarından yararlanan bu çalışmaların ortaya koyduğu genel bulgu, yönü ve büyüklüğü, inceleme dönemine, uygulanan ekonometrik analiz yöntemine ve ele alınan ülkelerin gelişmişlik seviyelerine göre farklılık göstermekle birlikte, BİT'lerin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde büyümeye pozitif katkı sağladığı şeklindedir.

Oliner ve Sichel (1994), neoklasik ve içsel büyüme teorileri çerçevesinde, ABD'de bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme ilişkisini 1970-1992 dönemini kapsayan veriler ile incelemiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen bilgisayar donanımının kullanıldığı araştırmada, neoklasik model dikkate alınarak yapılan regresyon analizi bilgisayar donanımının büyümeye katkısının yıllık %0.16, içsel büyüme modeli kullanılarak yapılan regresyon analizi ise bilgisayar donanımlarının büyümeye %0.32'lik katkı sağladığını göstermiştir. İçsel büyüme modelinin neoklasik modele göre söz konusu teknolojilerinin büyüme üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkisini göstermesi açısından daha etkili olduğunu belirten araştırmacılar, ilave olarak, bilgi devriminin yalnızca bilgisayar ile değil aynı zamanda iletişim teknolojilerinde ortaya çıkan hızlı gelişmelerle gerçekleştiğini ve söz konusu teknolojilerin büyümeye katkılarının tam olarak hesaplanabilmesi için iletişim teknolojilerinin de dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

Pohjola (2000) gelişmiş ve gelişmekte olan 39 ülkede yaptığı çalışmada bilgi teknolojisi yatırımları ile büyüme arasında anlamlı herhangi bir ilişki belirleyememiştir. Gelişmiş ülkelerde bilgi teknolojilerinin verimliliğini yükselten önemli düzeyde fiziki ve beşeri sermaye birikimi mevcutken gelişmekte olan ülkelerde ise henüz yeterli düzeyde sermaye birikiminin olmamasını bu durumun nedeni olarak belirten araştırmacı buradan hareketle, bilgi teknolojisi yatırımlarının ekonomik büyüme pozitif katkı sağlayabilmesi için ülkelerin belirli bir gelişmişlik seviyesine erişmiş olmasının gerekli olduğunu ileri sürmüştür.

Colecchia ve Schreyer (2001) büyüme muhasebesi yaklaşımı ile 1980-2000 dönemi için 9 OECD üyesi ülkede (Avusturalya, Fransa, Almanya, Kanada, Fransa, İtalya, Japonya, ABD ve İngiltere) bilgi ve iletişim teknolojisi sermaye birikiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada söz konusu teknolojilere ilişkin yapılan yatırımların ekonomik büyüme pozitif yönde bir katkı sağladığını ve bu katkının ise ele alınan ülkelerin ekonomik yapılarındaki farklılıklara bağlı olarak yıllık ortalama %0.2 ila %0.5 aralığında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Türkiye ekonomisinde yaptığı çalışmada Dağdelen (2002), bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı ve üretiminin ekonomik büyüme katkısını araştırmıştır. Yıllık zaman serisi verileri kullanılarak gerçekleştirilen EKK analizine göre, oldukça zayıf olmakla birlikte bilgi ve iletişim teknolojileri Türkiye’de büyümeyi pozitif şekilde etkilemektedir.

Cheng ve Cheng (2006), sabit ve tesadüfi etkiler panel veri yöntemlerinden yararlanarak 1996-2002 dönemi için yaptıkları çalışmada, gelişmiş ve gelişmekte olan toplam 10 ülkede bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının büyüme performansı üzerinde istatistiksel bakımdan güçlü ve pozitif bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Buradan hareketle araştırmacılar, ampirik analiz sonuçlarının, “bilgi ve iletişim teknolojisi yatırımları ülkelerin kalkınmaları için dramatik bir öneme sahiptir” şeklindeki teorik varsayımı desteklediğini ifade etmişlerdir.

Pazarlıoğlu ve Gürler (2007), sabit etkiler panel veri metodundan yararlanarak, Avrupa Birliği (AB) çekirdek ülkeleri, üye ülkeleri ve aday ülkelerinde telekomünikasyon yatırımları ile ekonomik büyüme ilişkisini tahmin etmişlerdir. 1990-2004 dönemine ilişkin yıllık panel veriler kullanılarak uygulanan analiz sonuçları incelendiğinde telekomünikasyon alt yapı yatırımlarının ekonomik büyüme göstergesi olarak kullanılan kişi başı reel GSMH üzerindeki etkisinin pozitif

olduğu gözlenmiştir. Buna göre, söz konusu yatırımlarda gerçekleşen %1'lik bir artış ele alınan ülkelerde büyüme yaklaşık %0.33 oranında artırmaktadır.

Khong (2008), içsel büyüme modeli çerçevesinde gelişmiş ve gelişmekte olan toplam 100 ülkede ekonomik büyümenin belirleyicilerini araştırmıştır. İki ve üç aşamalı panel EKK'nın kullanıldığı çalışmada ülkeler, düşük ve yüksek bilgi iletişim teknolojisi kullanım yoğunluğuna sahip ülkeler şeklinde iki gruba ayrılmıştır. Ayrıca, bölgesel etkilerin belirlenebilmesi açısından, Gelişmekte olan Batı Asya, Latin Amerika, Sahra Altı Afrika ve Endüstrileşmiş ülkeler gibi dört bölgesel kukla değişkeninin de oluşturulan tahmin denkleminde dahil edildiği analizden, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının büyümenin temel belirleyicilerinden biri olduğu belirlenmiştir.

Erdil ve diğ (2009), az gelişmiş ve Türkiye'nin de içinde olduğu 131 ülkede bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyüme etkisini test etmişlerdir. GMM metodunun kullanıldığı ekonometrik analizden elde edilen sonuçlara göre, fiziki ve beşeri sermaye birikimi gibi bir üretim faktörü olarak kabul edildiğinde ve bazı kontrol değişkenlerle birlikte kullanıldığında söz konusu teknolojiler az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etki yaratmaktadır. Bu sonuçlardan hareketle araştırmacılar, söz konusu teknolojilere ilişkin yapılan yatırımların sürdürülmesinin önemine dikkat çekmişlerdir.

Yapraklı ve Sağlam (2010), gelişmekte olan ülke statüsünde olan Türkiye'de ekonomik büyüme ile bilgi ve iletişim teknolojileri arasındaki ilişkinin yönü ve büyüklüğünü araştırmıştır. Fiziki sermaye, beşeri sermaye, işgücü ve telekomünikasyon yatırımlarının açıklayıcı değişken olarak dahil edildiği Neoklasik tipi üretim fonksiyonu kullanılarak gerçekleştirilen uzun ve kısa dönemli ilişki tahmininde, bilgi ve iletişim teknolojilerini temsil eden telekomünikasyon yatırım harcamalarının regresyon denkleminde yer alan diğer üretim faktörlerine kıyasla düşük olmakla birlikte ekonomik büyüme üzerinde pozitif katkıda bulunduğu belirlenmiştir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin yenilik ve verimlilik aracılığı ile büyüme olumlu yönde etkilediğini ifade eden Samimi ve Leadary (2010), gelişmekte olan 30 ülkede, 2001-2006 dönemi için bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme etkilerini analiz etmişlerdir. Büyüme göstergesi olarak GDP'nin, teknolojinin göstergesi olarak ise Dijital Fırsat Endeksinin (DOI) alındığı ve tesadüfi etkiler panel veri yaklaşımı kullanılarak yapılan analizden, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel bakımdan anlamlı olan pozitif

bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Buna göre, söz konusu teknolojilerin kullanımındaki %1'lik bir artış, büyüme üzerinde %0.000792'lik bir artışa neden olmaktadır.

Uysal (2010), Türkiye'nin de içinde bulunduğu 146 ülkede bilgi ve iletişim teknolojileri ile büyüme arasındaki ilişkiyi tahmin etmiştir. 100 kişi başına düşen internet kullanıcıları ile cep telefonu ve sahit hat abone sayısının bilgi ve iletişim teknolojileri, kişi başı GDP'nin büyümenin göstergesi olarak kabul edildiği çalışmada ülkeler yüksek, orta-üst, orta-alt ve düşük gelire sahip ülkeler şeklinde üzere dört gruba ayrılmıştır. Panel koentegrasyon ve GMM dinamik panel veri analiz yöntemlerinden yararlanılarak yapılan uygulama sonuçları, söz konusu teknolojilerin büyüme üzerindeki etkisinin, ülkelerin gelir düzeyi ile yakın ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre, uzun dönemde bilgi ve iletişim teknolojileri ile büyüme arasında yüksek ve orta-üstü gelirli ülkelerde ilişki varken, düşük ve orta-alt gelir grubundaki ülkelerde bir ilişki yoktur.

Kooshki ve Ismail (2011) tarafından yapılan çalışmada OECD, BRICs, NICs ülkelerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyüme etkili olup olmadığı tahmin edilmiştir. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun ve 1990-2008 dönemi yıllık verilerinin kullanıldığı analizde, değişkenler arasındaki ilişki standart (sabit etkiler) ve dinamik panel (GMM) veri yöntemleri ile araştırılmış ve her iki analizden de bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyüme üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Elde ettikleri sonuçlardan yola çıkarak araştırmacılar, söz konusu teknolojilerin büyüme sürecinde kritik bir role sahip olduklarını ve bu nedenle büyümelerini hızlandırmak isteyen ülkelerin bu teknolojilere ilişkin yatırımlarını artırmaları ve aynı zamanda bu yatırımları tamamlayıcı yatırımlarla da desteklemeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

Farhadi ve Fooladi (2011), farklı gelir düzeyine sahip 159 ülkenin 2000-2009 dönemine ait verilerinden hareketle, büyüme ile bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı ilişkisini tahmin etmiştir. Dinamik panel veri yaklaşımlarından GMM yönteminin uygulandığı analiz sonuçlarına göre; bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının büyüme üzerindeki pozitif etkisi ülkelerin gelir düzeylerine bağlı olarak değişmekte ve gelir düzeyi yükseldikçe bu pozitif etki de artmaktadır. Bu sonuçlardan hareketle araştırmacılar, söz konusu teknolojilerin büyümede kritik role sahip olduğunu ve dolayısı ile sürdürülebilir ve yüksek oranlı bir büyümeyi hedefleyen ülkelerin bu teknolojilerin yayılımını artırıcı politikalar uygulamalarının gerekli olduğunu ifade etmişlerdir.

Johansen-Juselius koentegrasyon ve granger nedensellik gibi zaman serisi tekniklerinden yararlanarak, Japonya, Güney Kore ve Çin örnekleri için yaptığı ampirik çalışmada Jung (2011), bilgi ve iletişim teknolojileri ile büyüme arasındaki yalnızca Güney Kore’de uzun dönemli ilişki olduğunu, Japonya’da ise hem kısa hem de uzun dönemde değişkenler arasında bir ilişkinin söz konusu olmadığını tespit etmiştir. Ekonometrik analiz bulgularından hareketle araştırmacı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin ülkelerin ekonomik yapısal özellikleri ile yakından ilişkili olduğu şeklinde iktisadi bir çıkarımda bulunmuştur.

III. EKONOMETRİK YÖNTEM ve VERİ SETİ

Gelişmiş ülkeler ve Türkiye’nin de içinde olduğu gelişmekte olan ülkelerde, büyüme ile bilgi ve iletişim teknolojileri ilişkisinin test edilmesinde panel veri analizinden yararlanılmıştır. Uzunlamasına veya yatay kesit zaman serisi verileri şeklinde de tanımlanabilen panel veri, ülke, firma ve hane halkı gibi ekonomik birimlere ait zaman serisi gözlemlerinin yatay kesit formda bir araya getirilmesi ile oluşan ve bu birimlerde zaman içerisinde meydana gelen değişimlerin izlenebilmesine imkan sağlayan bir veri setidir (Hsiao, 2003: 1; Hsiao, 2006: 1). Bir panel veri denklemi matematiksel olarak aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \chi_{kit} X_{kit} + \dots + \chi_{Kit} + \eta_{it} \quad (1)$$

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

(1) numaralı denklemde (i); ekonomik birimleri (ülkeler, firmalar ve hane halkları), t; modelin zaman serisi boyutunu, N; modelde yer alan ekonomik birim sayısını, T; her bir birime ilişkin gözlem sayısını ve K; modeldeki bağımsız değişken sayısını ifade etmektedir. Son olarak η_{it} ise i’inci birimin t dönemindeki hata terimi olup, tüm birimler ve zaman için bağımsız olduğu ve $\eta_{it} \sim N(0, \sigma^2)$ şeklinde dağılım sergilediği kabul edilmektedir (Maddala, 2001: 574).

Panel verilerin zaman serisi boyutuna sahip olması nedeniyle, zaman serisi analizlerinde olduğu gibi panel veriler kullanılarak yapılan analizlerde de elde edilen sonuçların değişkenler arasındaki gerçek ilişkileri veren tutarlı sonuçlar olması, serilerin durağanlığa sahip olmalarını gerektirmektedir. Panel veri analizinde serilerin durağan olup olmadıkları literatürde farklı birim kök testleri kullanılarak araştırılabilmektedir. Söz konusu bu testler, Levin, Lin ve

Chu (LLC), Im, Peseran ve Shin (IPS), Hadri, Fisher ADF-PP testleri şeklinde ıralanabilir. Bu çalışmada, serilerin durağanlıklarının test edilmesinde LLC birim kök testi dikkate alınmıştır.

$$\Delta y_{it} = \delta y_{it-1} + \sum_{L=1}^{P_1} \theta_{iL} \Delta y_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (m = 1, 2, 3) \quad (2)$$

(2) numaralı denklemde, y_{it} ; durağanlığı araştırılan değişkeni, Δ ; fark operatörünü, d_{mt} ; deterministik değişkenler vektörünü α_{mi} ; katsayılar vektörünü ve ε_{it} hata terimini göstermektedir. Denklemde, y_{it} serisinin durağanlığından söz edilebilmesi, δ katsayısının sıfırdan farklı, negatif ve istatistiki olarak anlamlı olmasına bağlıdır. LLC testinde serilerin durağanlıklarına, panelde yer alan her bir birime ait zaman serisinin birim kök içerdiğini varsayan H_0 hipotezinin, her bir birime ait zaman serisinin birim köke sahip olmadığını söyleyen alternatif H_1 hipotezine karşı sınanması ile karar verilir. H_0 hipotezi reddedilirse serinin durağan olduğu, aksi durumda serinin durağan olmadığı kabul edilir (Levin ve diğ., 2002: 1-24).

Panel veri analizinde değişkenler arasındaki ilişki, çalıştırılan regresyon denklemindeki hata terimleri ile sabit terimlerin özelliklerine ilişkin varsayımlardan hareketle; tesadüfi, sabit ve ortak etkiler olmak üzere üç model kullanılarak test edilebilmektedir. Bu çalışmada, söz konusu değişkenler arasındaki ilişki, tesadüfi ve sabit etkiler panel veri teknikleri ile tahmin edilmiştir. Sabit etkiler modelinin temel hipotezi, ekonomik birimler arasındaki farklılıkların sabit terimdeki farklılıklarla yakalanabileceği ve bireysel (individual) etkilerin bağımsız değişkenlerle ilişkili olduğu şeklindedir. Buradan hareketle, paneldeki her bir ekonomik birimin zamana göre değişmeyen ve model dışında bırakılan değişkenlerin etkilerini gösteren sabit bir terime sahip olduğu kabul edilmektedir (Greene, 2000: 560; Stock ve Watson, 2007: 356). Hata bileşenleri modeli [Error Components Model] şeklinde de adlandırılabilen tesadüfi etkiler modelinde sabit terim, sabit etkiler modelinin aksine, tesadüfi bir değişken kabul edilmektedir. Farklı ifadeyle bu yaklaşımda, ekonomik birimler arasındaki bireysel farklılıkların tesadüfi şekilde ortaya çıktığı kabul edilmektedir (Gujarati, 2003: 647).

Panel veri uygulamalarında sabit ve tesadüfi etkiler model çözümlerinin ardından, uygulamada takip edilen yol, bu iki modelden hangisinin daha uygun olacağına karar vermektir. Uygun model seçimi, Breusch-Pagan (1980) ve Hausman (1978) testleri ile yapılabilmektedir.

Bu çalışmada, panel veri yaklaşımlarından hangisinin uygun olduğuna Hausman testi ile karar verilmiştir. Hausman testinde, hata bileşenlerinin modeldeki bağımsız değişkenlerle ilişkili olup olmadığı test edilmektedir. (Gujarati ve Porter, 2009: 602-603; Maddala, 2001: 578-579). ϵ_i ile bağımsız değişkenler (X_i) arasında bir ilişki olmadığını ileri süren H_0 hipotezinin reddedilmesi durumunda sabit etkiler, reddedilememesi halinde ise tesadüfi etkiler modelinin uygun model olduğuna karar verilir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye etkilerinin analiz edildiği çalışmada, 23 gelişmiş ve 30 gelişmekte olan ülkeye ait 1995-2008 dönemini kapsayan veriler kullanılmıştır. Analiz, aşağıda yer alan ekonometrik modelden yararlanılarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.

$$LKGSYİH_{it} = \beta_{it} + \beta_1 LKFS_{it} + \beta_2 BS_{it} + \beta_3 LBİT_{it} + \eta_{it} \quad (3)$$

(3) numaralı denklemdeki, $KGYSİH_{it}$; i'inci ülkenin t. dönemindeki reel kişi başı geliri, KFS_{it} ; i'inci ülkenin t. dönemindeki reel kişi başı fiziki sermaye birikimini, BS_{it} ; i'inci ülkenin t. dönemindeki beşeri sermaye birikimini, $BİT_{it}$; i'inci ülkenin t. dönemindeki bilgi ve iletişim teknolojileri değişkeninin değerini ve η_{it} ise IID $(0, \sigma^2)$ şeklinde bağımsız dağılıma sahip olduğu kabul edilen hata terimlerini göstermektedir. Panel veri analizinde kullanılan değişkenler ile bu değişkenlere ilişkin veri seti ve ele alınan ülkeler aşağıdaki Tablo 2 ve 3'de verilmektedir.

Tablo 2: 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	Sabit sermaye yatırımlarının nüfusa bölünmesi ile hesaplanan kişi başı sabit sermaye yatırımları, fiziki sermaye göstergesi olarak alınmıştır.	Dünya Bankası Veri Tabanı
BS	Beşeri sermayeye birikimine ilişkin veriler lise düzeyindeki okullaşma oranlarından oluşmaktadır.	Dünya Bankası Veri Tabanı
BİT	BİT göstergesi olarak çalışmada 4 farklı değişken kullanılmıştır. 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 farklılıklar nedeniyle 100 kişi başına değerler şeklinde oluşturulmuştur.	Dünya Bankası Veri Tabanı www.timetric.com Veri Tabanı

Tablo 3: Panel Veri Analizine Dahil Edilen Ülkeler

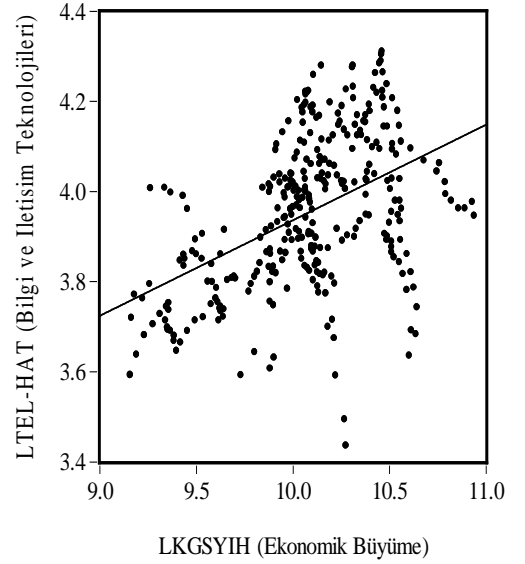
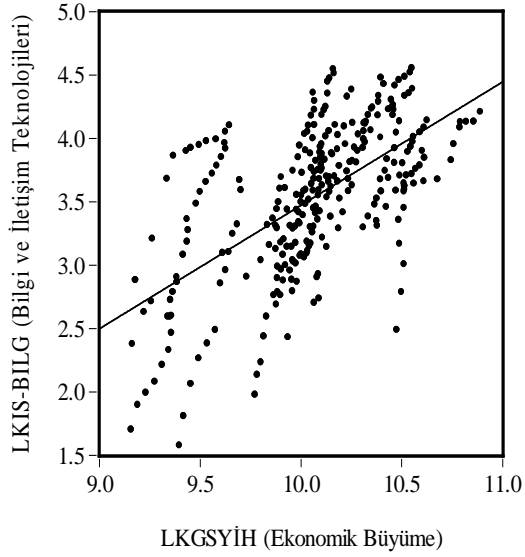
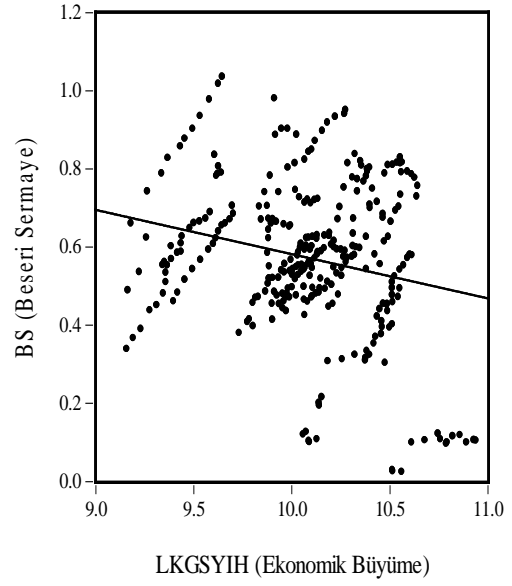
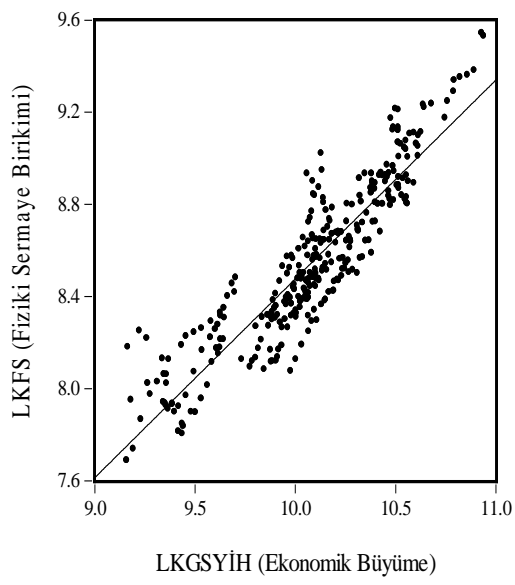
Gelişmiş Ülkeler			
Norveç	İsveç	Finlandiya	Lüksemburg
Avusturya	Almanya	Belçika	Avusturya
Yeni Zelanda	Japonya	Danimarka	İngiltere
ABD	Güney Kore	Hong Kong	Portekiz
İrlanda	İsviçre	İspanya	Kanada
Hollanda	Fransa	İtalya	Toplam : 23 Ülke

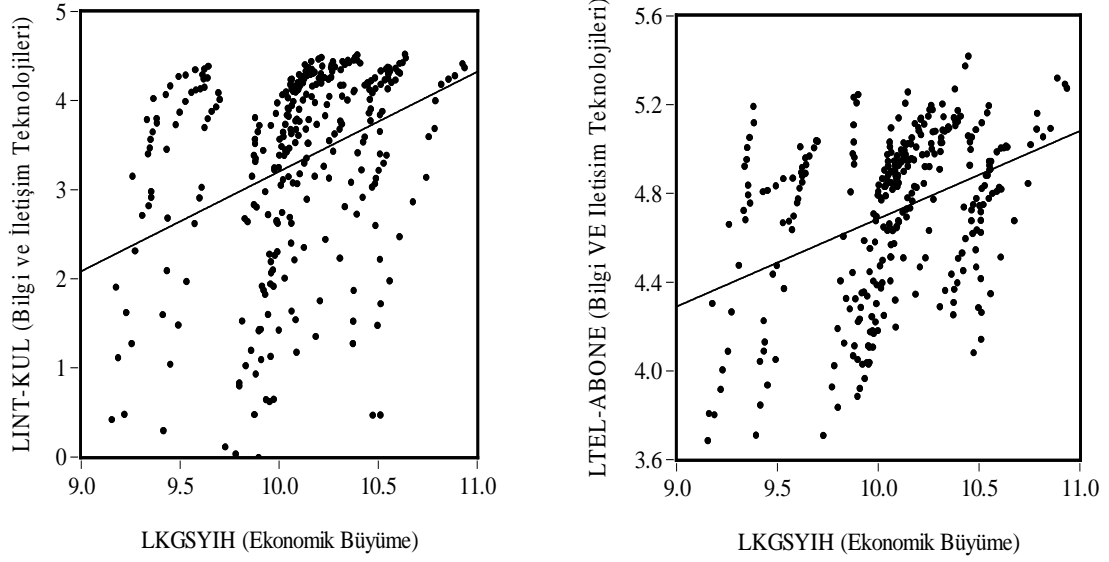
Gelişmekte Olan Ülkeler			
Türkiye	Tayland	Malezya	Macaristan
Arjantin	Panama	Meksika	Filipinler
Brezilya	Küba	Paraguay	Peru
Bulgaristan	Bahreyn	Uruguay	Kolombiya
Çin	Hindistan	Romanya	Malta
Hırvatistan	Endonezya	Slovenya	Azerbaycan
Güney Kıbrıs	İran	Yunanistan	Toplam: 30 Ülke
Estonya	Litvanya	Tunus	

IV. AMPİRİK BULGULAR

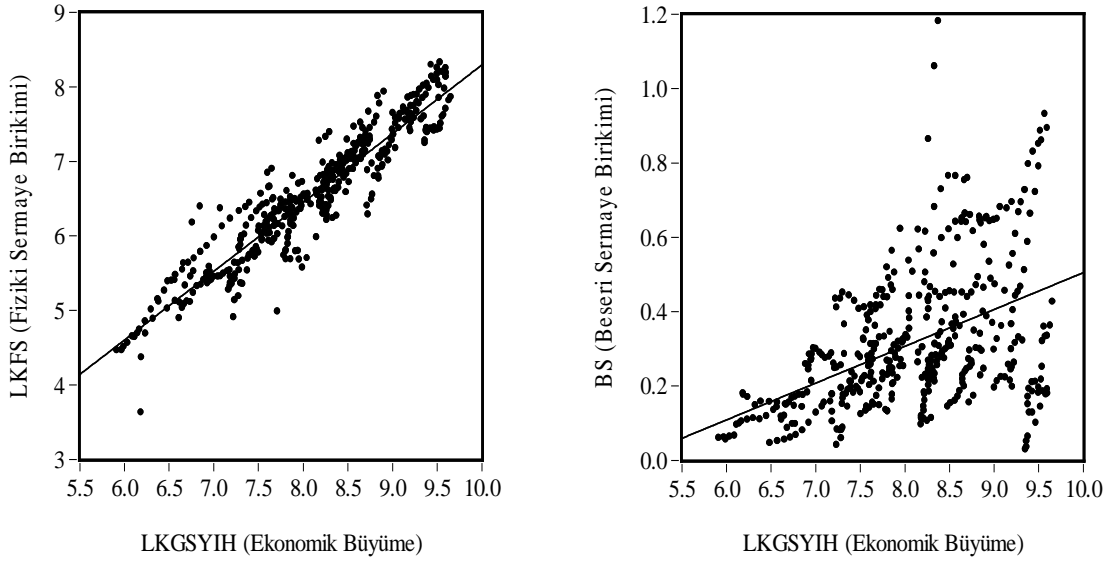
Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi test etmeden önce kesin olmamakla birlikte, değişkenler arasındaki ilişkinin yönü konusunda önsel bir bilgi ortaya koyması bakımından önemli olan serpilme diyagramından yararlanılmıştır. KGSYİH ile diğer değişkenler arasındaki ilişkinin tahmin edilmesi için oluşturulan serpilme diyagram sonuçlarının gösterildiği Grafik 1 ve 2'ye göz atıldığında, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde (gelişmiş ülkelerde KGSYİH-BS paneli haricinde) tahmini regresyon çizgilerinin pozitif bir eğime sahip oldukları görülmektedir. Ekonometrik modelde yer alan değişkenlere ilişkin verilerin, regresyon doğruları çevresinde düzenli bir dağılıma sahip olmamalarına rağmen, regresyon doğrularının pozitif eğime sahip olması, analize dahil edilen gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümenin; bilgi ve iletişim teknolojileri, fiziki sermaye ve beşeri sermaye ile pozitif bir ilişki içerisinde olduğuna yönelik önemli bir fikir vermektedir (Grafik 1 ve Grafik 2).

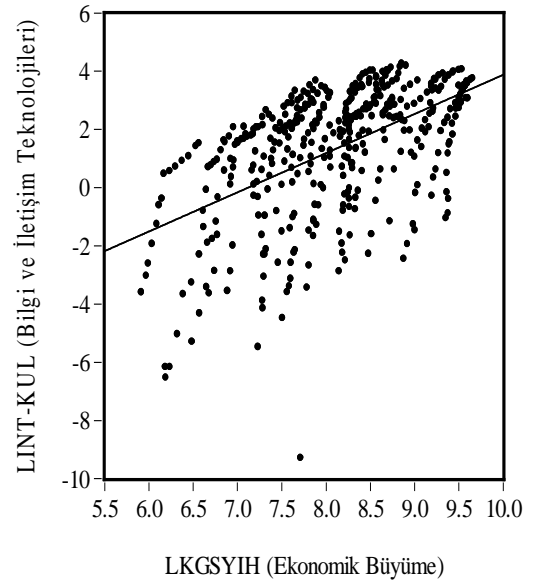
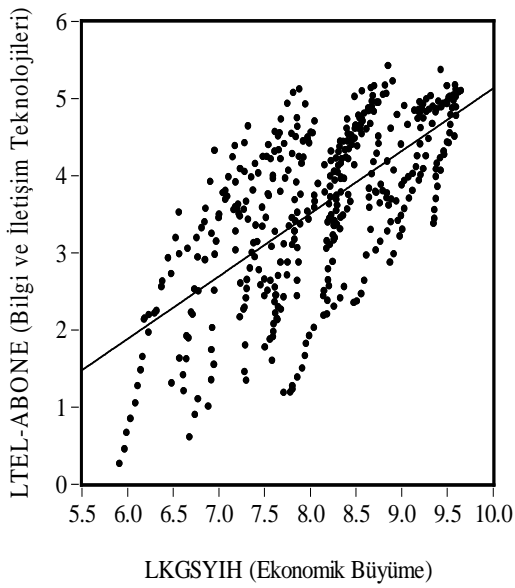
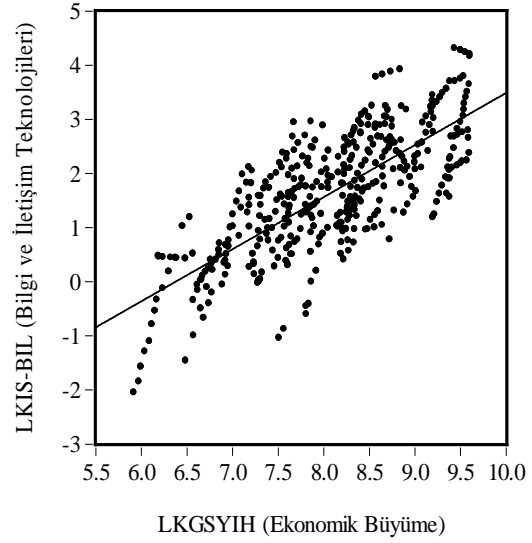
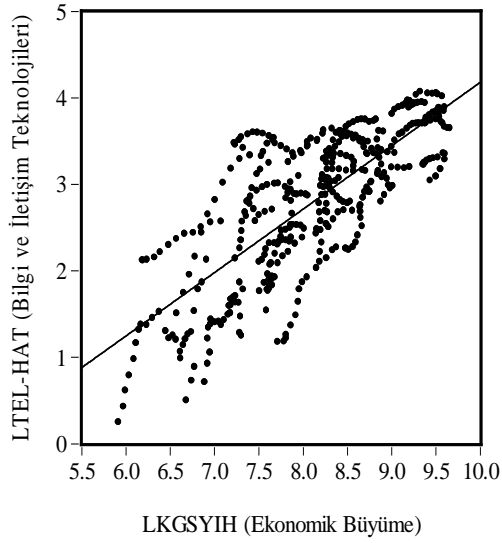
Grafik 1: Gelişmiş Ülkelerde Değişkenler Arasındaki İlişkiler





Grafik 1: Gelişmekte Olan Ülkelerde Değişkenler Arasındaki İlişkiler





Panel veri analizlerinde serilerin durağanlığa sahip olmaları gerekli koşul olduğundan, ampirik analize geçmeden önce seriler sabitli-trendsiz ve sabitli-trendli modeller ile LLC birim kök testine tabi tutulmuştur. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için ayrı ayrı yapılan birim kök testi sonuçları, her iki ülke grubunda da kullanılan değişken serilerinin logaritmik seviyelerinde

durağanlığa sahip olduklarını ortaya koymuştur (Tablo 5-6). LLC testi sonuçlarından hareketle, yapılan sabit ve tesadüfi etkiler tahminlerinde tüm seriler seviye değerleri ile kullanılmıştır.

Tablo 5: 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.

Tablo 6: 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.

Durağanlık testinden sonra bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyüme üzerindeki etkisinin tahmini için, sabit ve tesadüfi etkiler çözümüne geçilmiştir. Analiz öncelikle gelişmiş ülkelerde, ardından gelişmekte olan ülkelerde yapılmıştır. Ekonometrik modelde yer alan bilgi ve iletişim teknolojilerine ait dört farklı vekil değişkenin kullanılması ve bunlar arasında olması muhtemel otokorelasyon sorununun tutarsız ve yanlış sonuçlara neden olabilme ihtimalinden dolayı, model çözümleri, her bir teknoloji değişkeninin ayrı ayrı yer aldığı dört model ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 7: Gelişmiş Ülkeler İçin Tesadüfi Etkiler Model Sonuçları

Model	Değişkenler	Tesadüfi Etkiler Modeli		Diagnostik Testler	Hausman Test (χ^2)
		Katsayı	t-istatistiği		
Model-1	Sabit	5.0913*	24.0800	R ² : 0.80 N: 307 Wald (Grup) χ^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 ² : 0.83 N: 307 Wald (Grup) χ^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 ² : 0.84 N: 307 Wald (Grup) χ^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 ² : 0.83 N: 283 Wald (Grup) χ^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 ve parantez içindeki değerler, Hausman test istatistiğinin olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 8: 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) χ^2 : 61.48* Wald (Bireysel) χ^2 : 805.80* Wald (Grup) χ^2 : 1856.20* R ² : 0.99
	BS	0.4965*	8.5502	
	LTEL-HAT	0.3890*	5.7781	
Model-2	LKFS	1.1083*	139.7895	Wald (Zaman) χ^2 : 63.50* Wald (Bireysel) χ^2 : 826.57* Wald (Grup) χ^2 : 1506.80* R ² : 0.99
	BS	0.4302*	5.7387	
	LİNT-KUL.	0.0459*	2.9672	
Model-3	LKFS	0.8990*	45.5837	Wald (Zaman) χ^2 : 129.63* Wald (Bireysel) χ^2 : 782.68* Wald (Grup) χ^2 : 1651.68* R ² : 0.99
	BS	0.3529*	4.8227	
	LTEL-ABONE	0.2544*	5.9554	
Model-4	LKFS	1.0705*	80.4802	Wald (Zaman) χ^2 : 84.41* Wald (Bireysel) χ^2 : 850.78* Wald (Grup) χ^2 : 1649.75* R ² : 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.

Tablo 7 ve 8'de gelişmiş ülkeler için yapılan tesadüfi ve sabit etkiler model çözümlerine yer verilmektedir. Bakıldığında Hausman test istatistiklerinin model çözümlerinin tamamında

istatistiksel açıdan %1’de anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, gelişmiş ülkelerde BİT’lerin büyüme etkisinin tahmininde sabit etkiler modelinin tercih edilmesi gerektiğini göstermiştir.

Tablo 8 incelendiğinde oluşturulan dört farklı sabit etkiler modelinde de bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen tanımlanan değişkenlerin tümünün katsayısının, beklenildiği gibi pozitif olduğu görülmektedir. Buna göre, gelişmiş ülkelerde, döşenmiş telefon hattı, internet kullanıcı sayısı, cep telefonu ve sabit hat abonelik sayısı ile kişisel bilgisayar sayısındaki %1’lik artış, ekonomik büyüme göstergesi olarak kullanılan KGSYİH’da sırası ile % 0.38, % 0.04, % 0.25 ve % 0.15 oranında artış yaratmaktadır. Bununla birlikte, fiziki ve beşeri sermaye değişkenlerinin katsayıları da pozitif olarak belirlenmiştir. Buna göre, kişi başı fiziki sermaye ile beşeri sermaye birikimindeki %1’lik bir artışın KGSYİH üzerindeki etkisi, tahmin edilen sabit etkiler modelleri arasında farklılık göstermekle birlikte sırasıyla (% 0.89 - % 1.10) ve (%0.35 - % 0.49) arasında değişmektedir. Sabit etkiler modeli sonuçları dikkate alınarak gelişmiş ülkelerde, fiziki ve beşeri sermaye birikimine oranla daha düşük olmakla birlikte, BİT’lerin, büyüme pozitif yönde katkı sağladığının ve bu katkının %0.04 ila %0.38 aralığında değiştiğinin söylenmesi mümkündür.

Tablo 9: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Tesadüfi Etkiler Model Sonuçları

Model	Bağımlı Değişken: LKGSYİH	Tesadüfi Etkiler Modeli		Diagnostik Testler	Hausman Testi (χ^2)
		Katsayı	t-istatistiği		
Model-1	Sabit	4.9280*	52.0742	R ² : 0.81 N: 417 Wald (Grup) χ^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 ² : 0.81 N: 415 Wald (Grup) χ^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 ² : 0.82 N: 417 Wald (Grup) χ^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 ² : 0.81 N: 397 Wald (Grup) χ^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.

Tesadüfi ve sabit etkiler modeli ikinci olarak gelişmekte olan ülkeler için uygulanmıştır. Tesadüfi etkiler çözümünde Hausman istatistikleri (χ^2) aynı şekilde %1'de anlamlı bulunmuştur. Dolayısı ile gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, gelişmekte olan ülkelerde de değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesinde sabit etkiler modelinin tercih edilmiştir. Tablo 10 incelendiğinde, aynı şekilde her BİT göstergesi değişkenin de pozitif katsayıya sahip olduğu görülebilmektedir. Sabit etkiler yaklaşımının ortaya koyduğu bulgulara göre gelişmekte olan ülkelerde; döşenmiş telefon hattı, internet kullanıcılarının sayısı, cep telefonu ve sabit hat abone sayısı ve kişisel bilgisayar sayısında gerçekleşen %1'lik bir artış, KGSYİH üzerinde sırasıyla % 0.09 % 0.03, % 0.06 ve % 0.04'lük artış yaratmaktadır. Diğer yandan, fiziki ve beşeri sermaye birikimi de gelişmekte olan ülkelerde KGSYİH'yı (%0.30-%0.32) ve (%0.08-%0.15) arasında değişen oranda artırmaktadır.

Tablo 10: 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) χ^2 : 79.60*
	BS	0.1061**	2.3497	Wald (Bireysel) χ^2 : 6782.02* (N=417)
	LTEL-HAT.	0.0917*	5.0880	Wald (Grup) χ^2 : 576.65* R ² : 0.99
Model-2	LKFS	0.3020*	21.1951	Wald (Zaman) χ^2 : 7.82
	BS	0.1121**	2.5413	Wald (Bireysel) χ^2 : 6672.60* (N=415)
	LİNT-KUL.	0.0389*	7.2565	Wald (Grup) χ^2 : 614.44* R ² : 0.99
Model-3	LKFS	0.3298*	23.0800	Wald (Zaman) χ^2 : 62.18*
	BS	0.1508*	3.1326	Wald (Bireysel) χ^2 : 7226.03* (N=417)
	LTEL-ABONE	0.0597*	3.8747	Wald (Grup) χ^2 : 550.69* R ² : 0.99
Model-4	LKFS	0.3197*	21.4860	Wald (Zaman) χ^2 : 46.42*
	BS	0.0837***	1.7402	Wald (Bireysel) χ^2 : 5796.14* (N=397)
	LKİŞ-BİLG.	0.0436*	3.5811	Wald (Grup) χ^2 : 489.05* R ² : 0.99

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

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, 23 tanesi gelişmiş, 30 tanesi ise gelişmekte olan ülke olmak üzere toplam 53 ülkede bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 1995-2008 dönemine ilişkin yıllık verilerin kullanıldığı çalışmada, ekonomik büyüme, kişi başı GSYİH ile bilgi ve iletişim teknolojileri ise ilgili literatür takip edilerek, 100 kişi başına düşen;

cep telefonu ve sabit hat abone sayısı, internet kullanıcı sayısı ve döşenmiş telefon hattı sayısı ile kişisel bilgisayar sayısı şeklinde dört farklı değişkenle ölçülmüştür. Ampirik analiz, tesadüfi ve sabit etkiler panel veri yaklaşımlarından yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. 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 gerçekleştirilen panel veri analizinden; bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin gelişmiş ülkelerde daha yüksek olmakla birlikte hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde pozitif olduğu tespit edilmiştir. Zira, söz konusu bu etki, dikkate alınan bilgi ve iletişim teknolojisi göstergesine bağlı olarak gelişmiş ülkelerde %0.04 ila %0.38, gelişmekte olan ülkelerde %0.03 ila %0.09 aralığında değişmektedir. Söz konusu teknolojilerin büyüme etkileme gücünün ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile yakından ilişkili olduğunu gösteren bu sonuçlardan hareketle, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki pozitif etkisinin artırılabilmesi için gelişmekte olan ülkelere yönelik bir takım önerilerde bulunulabilir:

*Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin yüksek olduğu ülkelerin söz konusu teknolojileri üreten ve ihraç eden gelişmiş ülkeler olduğu düşünüldüğünde, bu teknolojilere ilişkin mal ve hizmet üreten sektörlerin çeşitli kredi ve teşvik uygulamaları ile desteklenmesi gerektiği ifade edilebilir. Bu yönde uygulanacak politikaların sonucunda büyüyen sektör, üretim ve ihracat artışı yaratmak suretiyle büyümeye önemli katkı sağlayabilecektir.

* Bilgi ve iletişim teknolojisi altyapı yatırımları artırılmalı bununla birlikte, teknolojinin büyüme tek başına etkileyemeyen bir faktör olduğu dikkate alınarak, söz konusu bu yatırımlar fiziki ve beşeri sermaye yatırımları gibi tamamlayıcı yatırımlarla da desteklenmelidir.

*Söz konusu teknolojilerin ekonomik faaliyetlerde, özellikle de temel bir üretim faktörü olarak üretim faaliyetlerinde kullanımı sağlanmalıdır. Çünkü bu teknolojiler, mal ve hizmetlerin daha düşük maliyetle ve daha az zamanda üretilmesine imkan vermekte ve bu şekilde verimlilik artışı yoluyla ekonomik büyüme olumlu yönde katkıda bulunmaktadır.

* Gelişmiş teknolojilere sahip olmayı engelleyici dış ticaret uygulamaları gevşetilmeli veya tamamen ortadan kaldırılmalıdır.

KAYNAKÇA

- BONGO, Patrick (2005), **The Impact of ICT on Economic Growth**, EconWPA Working Paper Series, Paper No: 0501008, 1-4.
- COLECCHIA, Alessandra ve Paul SCHREYER, (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.
- DAĞDELEN, İlhan (2002), “**Bilgi ve İletişim Teknolojileri Ekonomisi: Önemi, Politikaları ve Büyüme Katkıları**”, **Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi**”, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- DPT (2006), **BİT’in Türkiye Ekonomisi Üzerindeki Makroekonomik Etkileri**, Ankara: DPT Yayınları.
- ERDİL, Erkan ve diğerleri (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.
- GREENE, H. William (2000), **Econometric Analysis**, Fourth Edition, New Jersey: Prentice Hall.
- GUETAT, Imene ve Imed DRINE, (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/g1-4guetaticfinal.pdf>, (03.05.2011).
- GUJARATI, N. Damodar (2003), **Basic Econometrics**, Fourth Edition, New York: McGraw Hill Education.
- GUJARATI, N. Damodar ve Dawn, C. PORTER (2009), **Basic Econometrics**, Fifth Edition, New York: McGraw Hill Education.
- HSIAO, Cheng (2003), **Analysis of Panel Data**, Second Edition, Cambridge: Cambridge University Press.

-
- (2006), **Panel Data Analysis – Advantage and Challenges**, IEPR Working Paper, No: 06.49, 1-31.
- JUNG, W. Lee (2011), “Empirical Evidence of Causality Between Information Communication Technology and Economic Growth in China, Japan and South Korea”, **The 11th International DSI and the 16th APDSI Joint Meeting**, 12-16 July, Taipei, Taiwan, 1-7
- KOOSHKI, F. Maryam ve Rahmah ISMAIL, (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).
- LEVIN ve diğerleri (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.
- MORAWCZYNSKI, Olga ve Ojelanki, NGWENYAMA (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.
- NOUR, S. Samia (2002), **The Impact of ICT on Economic Development in the Arab World: A Comparative Study of Egypt and the Gulf Countries**, Economic Research Forum (ERF) Working Paper Series, Paper No: 0237, 1-17.
- 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.
- SAMIMI, J. Ahmad (2010b), “ICT and Economic Growth: New Evidence from Some Developing Countries” **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, 4 (8), 3086-3091.

-
- STOCK, H. James ve Mark W. WATSON, (2007), **Introduction to Econometrics**, Second [International] Edition, Boston: Pearson Education Inc.
- TMMOB (2011), “Bilgi İletişim Teknolojileri ve Toplumsal Yansımaları”, **İletişim Günleri-6**, 13-14 Mayıs, Alsancak, İzmir.
- TÜREDİ, Salih ve Metin BERBER (2012), **Bilgi ve İletişim Teknolojileri Temelinde Yeni Ekonominin Ekonomik Büyümeğe Etkisi: Teori, Literatür ve Uygulama**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
URL, <http://timetric.com/public-data/>, (05.01.2012).
- 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.
- VENTURUNI, Francesco (2007), “The Long-Run Impact of ICT”, 1-15, <http://www.Intertic.org/Policy%20Papers/venturini2.pdf>, (12.02.2011).
- 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, (28.09.2011).
- WIKIPEDIA, <http://tr.wikipedia.org/wiki.teknoloji>, (20.03.2012).
- WORLD BANK Development Indicators, <http://databank.worldbank.org/ddp/home.do>.
- YAPRAKLI, Sevda ve Tuncay, SAĞLAM (2010), “Türkiye’de Bilgi İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Büyüme: Ekonometrik Bir Analiz (1980-2008)”, **Ege Akademik Bakış**, 10 (1), 577-598.