

Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: G-20 Ülkeleri İçin Bir Analiz

*The Impact of Information and Communication Technologies on Economic Growth:
An Analysis for G-20 Countries*

Neşe ALGAN¹
Mehmet ÖZMEN²
Selin KARLILAR³

ÖZET

Bu çalışmanın amacı bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaçla, 2000-2014 dönemi için G-20 ülkeleri üzerinde Panel EGLS analizi uygulanmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grupları için, gelişmiş 7 ülke ve gelişmekte olan 13 ülke için analiz yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Ayrıca, G-20 ülkelerinin tamamının yer aldığı analiz sonuçlarına da yer verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, gelişmiş ülkelerde BIT'in ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu, gelişmekte olan ülkeler ve G-20 ülkelerinin tamamını kapsayan analizde ise negatif etkiye sahip olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilgi ve İletişim Teknolojileri, Ekonomik Büyüme, Panel Veri Analizi

ABSTRACT

The aim of this study is to deals with the contribution of information and communication technology (ICT) to economic growth in G-20 countries. For the estimates of model by using time series data of a G-20 countries for the period 2000-2014 is Panel EGLS analysis. Analyzed for 7 developed and 13 developing countries to examine developed and developing country groups separately and the results are compared. In addition, the results of the analysis in which all of the G-20 countries are included. This paper concludes that ICT's role in developed countries have a positive effect on growth but negative effects in the analysis including developing countries and the whole of G-20 countries.

Keywords: The Information and Communication Technologies, Economic Growth, Panel Data

¹ Doç.Dr., Çukurova Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, nalgan@cu.edu.tr

² Prof.Dr., Çukurova Üniversitesi, İ.İ.B.F., Ekonometri Bölümü, mozmen@cu.edu.tr

³ Yüksek Lisans Öğrencisi, Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü

1. Giriş

Başlangıcı Sanayi Devrimine uzanan teknolojik ilerleme günümüzde BİT çerçevesinde ekonomiyi büyük ölçüde etkilemektedir. Gelişen teknoloji ile gerek internet gerekse iletişim araçları vasıtasıyla bilgiye erişim süreci hızlanmış ve kolaylaşmıştır.

BİT'lerin bir araç olarak kullanılmasının en büyük etkilerinden biri, bilginin kolay bir şekilde dağıtılması ile inovasyon sürecinin daha da hızlanmasıdır. Ayrıca, BİT'ler çalışanlara teknik altyapı sağlamakta, temelde birbirleriyle ve ayrıca makinelerle olan ilişkilerini devamlı yeniden şekillendirmektedir. Bu bağlamda, modern BİT'lerin organizasyon kurallarının yerini alabileceği söylenebilir. Görevleri, üretimin devamlılığını sağlamak için insanlar ile insanlar ve makineler arasında istikrarlı bir ilişki yaratmaktadır. Bununla birlikte, teknik bir ağda çalışan insanlar sürekli olarak üretebilir, yeniden üretebilir ve ayrıca aynı zamanda ilişkilerini de değiştirebilmektedir (European Commission, 1999, s.34).

Günümüzde bilgi teknolojileri (BT) sektörü, giderek büyüyen bir pazara sahip olması, iş süreçlerini etkinleştirerek rekabet gücüne katkı sağlamakta ve yarattığı nitelikli istihdam olanaklarıyla, bilgi toplumuna dönüşüm sürecini destekleyen temel sektörlerden biri haline gelmiştir (DPT, 2010, s.138).

BİT yaşamın hemen hemen her alanında uygulanabilmekte ve çalışmaları biçimlendirmekte, sosyal ve ekonomik alanda gittikçe önem kazanmaktadır. BİT endüstrisi sadece yüksek ekonomik öneme sahip istikrarlı bir şekilde büyüyen bir sektör değil, BİT tabanlı çözümler ve teknolojiler de diğer sektörlerde (ticaret veya imalat sanayi) önemli katkı sağlamakta ve değer yaratmaktadır (Arugu ve Chigozie, 2016, s.52).

2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) ile Ekonomik Büyüme İlişkisi

BİT'in ekonomi genelinde kullanılması firmalarda, kamu ve sosyal kurumlarında verimlilik artışı, yeni ürün ve hizmetler gelişimi ve çok faktörlü verimlilik artışı için olanak sağlamaktadır (OECD, 2009, s.33).

BİT; işlem maliyetlerini azaltmakta ve dolayısıyla verimliliğin artmasına yol açmaktadır. Verimlilik, şeffaflık ve kesinliği geliştirerek bağlantı sunmaktadır. Fiziksel seyahat gibi daha pahalı iletişim ve bağlantıların yerine geçmektedir. Piyasadaki seçenekleri arttırmakta, ulaşılamayan mal ve hizmetlere erişimi sağlamakta, potansiyel piyasaların coğrafik faaliyet alanını genişletmektedir (Kramer vd., 2007, s.7).

Bu nitelikler, BİT'lerin firma ve makro seviyede büyümesinin üzerinde önemli rolünün altında yatmaktadır. Makro düzeydeki çeşitli çalışmalar, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerdeki BT, telekomünikasyon ve mobil telekomünikasyon yatırımlarının GSYİH üzerinde pozitif bir etki yarattığını göstermektedir. Firma düzeyinde ise, Dünya Bankası tarafından yaklaşık 50 gelişmekte olan ülkede yapılan

anket çalışması sonucuna göre, BİT kullanan firmaların satışlarının hızla büyüdüğü, daha yüksek verimlilik ve daha hızlı istihdam artışı gerçekleştirdiklerini göstermektedir (Kramer vd., 2007, s.7).

BİT'nin ekonomik önemini kavramanın bir açık bir yolu da, bir ekonominin toplam katma değeri veya GSYİH içindeki BİT üreticilerinin rolünü göz önüne almaktır. Böyle bir yaklaşım, BİT ürünlerinin üretim sürecine odaklanmaktadır. Karşılaştırmaların yapıldığı yerlerde, BİT üretimi, cari fiyatlarla toplam GSYİH'nın %2.5 ya da %4.5'lük kısmını oluşturmaktadır (OECD, 2000). Bununla birlikte nispeten küçük paylarla olsa bile BİT sektörleri ekonominin diğer kısımlarından çok daha hızlı büyüyor ise, toplam çıktı üzerinde katkısı önemli olabilir. BİT sektörlerinde hızlı üretim artışı bu sektörlerdeki güçlü verimlilik artışlarından kaynaklanıyorsa, makroekonomik verimlilik artışlarına katkıda bulunur (Schreyer, 2000, s.6). Bazen, üretim artışına doğrudan katkıda bulunmanın yanı sıra BİT, BİT sermayesine doğrudan getirileri aşan doğal fayda ve açılma etkisi (dışsal ekonomi) üretirler. Böylesi etkiler büyükse, çok faktörlü verimlilik büyümesinin hızlanmasına dönüştürülmelilerdir (Schreyer, 2000, s.5).

Birkaç gelişmiş ekonomi haricinde, BİT yatırımlarının makroekonomik seviyede verimlilik artışı göstermemesinin temel olarak 3 nedeni vardır. Bunlardan birincisi, çoğu ülkenin BİT'e yeterli yatırım yapmamasıdır. İkincisi, ülkeler yeterli yatırım yapsa bile, BİT yatırımlarından fayda sağlamak için birbirini tamamlayıcı organizasyonel altyapılara yeterli yatırım yapmamış olmasıdır. Tek başına teknoloji herhangi bir gelişme problemini çözmek için yeterli değildir, teknoloji sadece fırsat sağlar. Üçüncü ve en tartışmalı olan neden ise, faydaların değerlendirilmesinde uygulanan neoklasik yöntemin, BİT devriminin ve Yeni Ekonominin en temel yönlerini yakalayamamasıdır (Pohjola, 2002, s.392).

BİT, gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyümesi üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Aslında gelişmiş ülkelerin küresel dünyadaki hakimiyetini arttıran bazı rekabetçi avantajlara sahiptirler. BİT, gelişmekte olan ülkelere rağmen, gelişmiş ülkeler için yeni piyasalar açılması ve bu piyasalara çekilmesi imkanı sağlayacaktır. Bu da gelişmiş ülkeler için göreceli üstünlük sağlar. Gelişmekte olan ülkeler uluslararası piyasada sadece daha az rekabetçi olmayacak, aynı zamanda kendi yerel piyasalarında da tehdit altında olacaklardır. Diğer bir ifade ile, bu yöntem gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş olan ülkelere yetişmesinin ertelenmesine neden olabilmekte ve gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki var olan farkı daha da genişletmektedir. BİT ayrıca gelişmekte olan ülkeler için gelir dağılımı üzerinde de negatif etki yaratabilmektedir. Gelişmekte olan geliri düşük ülkelerin BİT'ten yararlanmak için ihtiyaç duydukları ekipmanlara ulaşmalarının maliyetlerinin yüksek olması nedeni ile edinimleri zor iken, gelişmiş ve gelir düzeyi yüksek olan ülkelerin ulaşımındaki kolaylık BİT'lerin daha çok yapılanma ve nitelik kazanmasına neden olmuştur. Bu durumda BİT'in hızlı birikimi, gelişmekte olan ülkelere varolan gelir eşitsizliklerinin artmasına ve gelir seviyelerinin daha da düşmesine yol açacaktır (Guetat ve Drine, 2007, s.2-3).

BİT'lerden her ülke aynı seviyede faydalanamamaktadır. Literatürde, BİT'in ekonomik büyümeyi ne derece etkilediğini inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Çalışmalar incelendiğinde, gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkelerde belirleyici faktörler farklılaşmaktadır. Gelişmiş ülkelerde, BİT'in ekonomik gelişme üzerindeki etkisi, gelişmekte olan ülkelere göre daha belirgindir. Gelişmekte olan ülkeler için veri yetersizliği sorunu ile karşılaşılması çalışmaların daha çok gelişmiş ülkeler üzerine yoğunlaşmasına neden olmaktadır.

3. Literatür Taraması

BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisine yönelik literatürde çok sayıda çalışma yer almaktadır. Sonuçlar ülke grupları ve uygulanan yöntemlere göre farklılık göstermektedir. Bu çalışmalardan bazıları;

Pohjola (2000), 1980-1995 yılları arasında, gelişmiş ve gelişmekte olan toplam 39 ülke için BT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmıştır. Regresyon analizi sonuçlarına göre, gelişmiş ülkelerde BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu ancak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler birlikte değerlendirildiğinde analizde önemli etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Lee, Gholami ve Tong (2005), çalışmalarında BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini 1980-2000 yılları aralığında 20 ülke için incelemişlerdir. Çalışmada zaman serisi analizi kullanılmıştır. Analiz sonucu, BİT'in bir çok gelişmiş ülkede ve yeni sanayileşmiş olan ülkelerde ekonomik büyümeye katkıda bulunduğunu ancak gelişmekte olan ülkelerde katkısının olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yamak ve Koçak (2007), BT'lere yönelik harcamaların ekonomik büyüme üzerine etkileri gelişmiş ve gelişmekte olan toplam 50 ülke için 1993-2005 dönemi ele alınarak analiz edilmiştir. Panel veri analizi başlığı altında, standart EKK, sabit ve tesadüfi etkiler yöntemleri kullanılmıştır. Analiz sonucunda, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisi negatif iken, ileri derecede gelişmiş olan ülkelerde bu etkinin pozitif olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yapraklı ve Sağlam (2010), çalışmalarında Türkiye'de BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 1980-2008 dönemine ait verileri kullanarak çok değişkenli eş-bütünleşme analizi, hata düzeltme-geliştirilmiş Granger nedensellik testi ve hata düzeltme modeli ile analiz yapılmıştır. BİT'in ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucuna varılmış ve söz konusu diğer değişkenler sabit iken teknolojide gerçekleşen %1'lik artışın ekonomik büyümeyi %0,07 oranında arttırdığı bilgisine ulaşılmıştır.

Vu (2011), BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisi 1996-2005 dönemleri için 102 ülke üzerinde incelemiştir. Çalışmada dinamik panel veri analizi kullanılmış ve BİT'in ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkisi olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu sonuç çerçevesinde BİT'in ilk olarak, özellikle gelişmiş ülkelere gelişen ülkelere bilgiyi yayma ve inovasyon vasıtasıyla büyümeyi etkilediği, ikinci olarak, kaynak dağılımının

etkinliğini ve verimliliğini geliştirerek hane halkı ve firmaların karar verme mekanizmasının kalitesini arttırdığı, son olarak ise üretim maliyetini azaltarak yatırımı teşvik ettiği ve talebi arttırdığı bilgisine yer verilmiştir.

Farhadi ve Fooladi (2011), BİT'in ekonomik büyüme üzerinde etkisinin olup olmadığı irdelemişlerdir. 159 ülke kapsamında dinamik panel veri analizi yapılmış ve BİT'in ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca düşük gelir grubundaki ülkelerde BİT kullanımını endeksinin etkisinin gelişmiş ülkelere göre düşük kaldığı bilgisine yer verilmiştir.

Akan ve Işık (2012), 1990-2010 yıllarını kapsayan dönem için Türkiye'de telekomünikasyon yatırımları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Elde edilen veriler Johansen eş-bütünleşme ve Granger nedensellik ile analiz edilmiştir. Çalışmada, telekomünikasyon yatırım harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisinin bulunduğu ve kısa dönemde telekomünikasyon yatırımlarındaki bir artışın ekonomik büyümeye pozitif etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız (2012), 33 OECD üyesi ülkede telekomünikasyon yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi 1990-2009 dönemi yıllık veriler ele alınarak, panel veri yöntemi ile analiz edilmiştir. Uygulamada, 2 model kullanılmıştır. 1. Model'de GSYİH üzerindeki değişim etkisi, 2. Model'de ise kişi başına düşen GSYİH üzerindeki değişim etkisi ölçülmüştür. Araştırmada uygulanan analiz sonuçları, telekomünikasyon yatırımları ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ve pozitif bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Türedi (2013), aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 30 gelişmekte olan ve 23 gelişmiş ülke olmak üzere toplam 53 ülkede BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisini, 1995-2008 yıllarını kapsayan dönem için araştırmıştır. Ampirik analiz, sabit ve tesadüfi etkiler panel veri yöntemi kullanılarak yapılmıştır. BİT'in ekonomik büyümeyi etkileme gücünün ülkelerin gelişmişlik seviyesi ile yakından ilişkili olduğu sonucundan hareketle; gelişmiş ülkelerde bu seviye daha yüksek olmakla birlikte hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde pozitif olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Işık (2013), Türkiye'de BİT yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini 1980-2009 dönemi ele alınarak yapılan zaman serisi analiz sonucunda, bilişim teknolojileri yatırımlarının ekonomik büyümeyi kısa dönemde pozitif etkilediğini ancak uzun dönemde bu etkinin negatif olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Işık ve Kılınç (2013), OECD ülkelerinde bilgi ekonomisinin iktisadi büyüme ile ilişkisi 2000-2010 dönemi ele alınarak incelenmiştir. Patent başvuruları, BİT sermaye hizmetleri, BİT mallarının ihracatı ve ileri teknoloji ihracatı değişkenleri kullanılarak panel veri analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda, değişkenler içinde ortalama olarak en fazla artış BİT sermaye hizmetlerinde görülmüştür ve beklentilere uygun olarak bilgi ekonomisi ve iktisadi büyüme arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir.

Artan, Hayaloğlu ve Baltacı (2014), 1994-2011 yılları için yıllık veriler kullanılarak BİT'lerdeki gelişmenin iktisadi büyüme üzerindeki etkisi, 17 geçiş ekonomisi için araştırılmıştır. Statik panel veri analiz yöntemi kullanılmıştır. Analizde üç farklı model oluşturulmuştur; Model 1'de sadece telefon hattı değişkenleri kullanılırken Model 2'de sadece internet kullanımı değişkeni kullanılmış ve Model 3'de bu her iki değişken de analize dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda her üç modelden elde edilen sonuçlara göre telefon ve internet kullanımının iktisadi büyümeyi pozitif yönlü etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Niebel (2014), gelişmekte olan, yükselen ve gelişmiş toplam 59 ülke için BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmıştır. 1995-2010 dönemi ele alınarak sıradan en küçük kareler yöntemi ile sabit etkiler ve rassal etkiler panel veri analizi yapılmıştır. Sonuç olarak, BİT ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özcan (2015), telekomünikasyon altyapısı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 24 OECD ülkesi için ele almıştır. 1975-2013 dönemi verilerini Konya (2006) tarafından geliştirilen panel nedensellik analizi ile irdelemiştir. Analiz sonuçları Avusturya, Danimarka, Fransa, İrlanda, Hollanda, Portekiz, Birleşik Devletler, Birleşik Krallıklar, Japonya ve Şili'de ekonomik büyümedeki bir artışın telekomünikasyon altyapısını pozitif etkilediğini göstermektedir. Kanada, İzlanda, Norveç, İsveç, Finlandiya, Hollanda ve Macaristan'da ise telekomünikasyon altyapısındaki gelişmelerin ekonomik büyümeye pozitif katkı sağladığı görülmüştür. Bulgular birçok OECD ülkesi için ekonomik büyümeye yönelik yapılan yatırımların telekomünikasyon sektörüne pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşılmasını sağlamıştır.

4. Veri Seti ve Metodoloji

Çalışmada BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin panel veri yöntemi kullanılarak analiz edilmesi amaçlanmaktadır. 2000-2014 dönemi ve G-20 ülke grubunun yer aldığı çalışmada yıllık verilerden yararlanılmıştır.

Teorik yaklaşımlar BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisini gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grubu ayrımlarıyla incelemektedir. Bu doğrultuda gelişmiş ülke grubu için G-7, gelişmekte olan ülke grubu için GOÜ-13 ve ayrıca bu ülkelerin tamamının yer aldığı ülke grubu için G-20 analiz sonuçlarına yer verilmesi uygun görülmüştür. Söz konusu ülkelere Suudi Arabistan ve Avrupa Birliği eksik verilere sahip olması nedeniyle çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışmada uygulanacak model Breitenbach, M. C., Aderibigbe, O. A. O., & Muzungu, D. (2005) tarafından kullanılan modele, Saidi, Hassen ve Hammam (2015)'in beşeri sermaye ve fiziksel sermayeyi açıklayıcı değişken olarak ekleyerek özgün bir model oluşturdukları çalışmalarından hareketle belirlenmiştir. Uygulama yapılacak model 1 numaralı eşitlikte yer almaktadır:

$$\text{LnGDP}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{LnK}_t + \beta_2 \text{LnHC}_t + \beta_3 \text{LnICT}_t + u_t \quad (1)$$

LnGDP_t : Gayrisafi yurt içi hasılanın logaritması
 LnK_t : Sabit sermaye yatırımlarının logaritması
 LnHC_t : Beşeri sermaye indeksinin logaritması
 LnICT_t : Bilgi ve iletişim teknolojilerinin logaritması (cep telefon kullanıcıları)

Denklem 1'de yer alan β_0 katsayısı sabit terimi ve u_t ise hata terimini göstermektedir. β_1 , β_2 ve β_3 katsayıları ise açıklayıcı değişkenler için katsayı parametresini göstermektedir. Çalışmada yer alan gayrisafi yurt içi hasıla (GDP), sabit sermaye yatırımları (K) ve bilgi ve iletişim teknolojileri (ICT) serileri düzey değerleri ile modele dahil edilmiş olup, Dünya Bankası veri tabanından temin edilmiştir. Beşeri sermaye serisi ise indeks değeri olup, Penn World (version 9.0) verileri ile çalışmaya dahil edilmiştir. Beşeri sermaye indeksi verisinin 2014 yılına kadar mevcut olması nedeniyle, çalışmanın 2000-2014 dönemleri itibari ile yapılması uygun görülmüştür.

5. Ekonometrik Sonuçlar

Panel veri yönteminin kullanıldığı ve G-20 ülkelerinin dahil edildiği çalışmaya yönelik 3 farklı ülke grubu için analiz sonuçlarına aşağıda sırasıyla yer verilmektedir. Çalışmada, BİT'in büyüme üzerindeki etkisi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grupları ayrımı yapılarak açıklama yapılması amaçlanmaktadır.

5.1 Gelişmiş Ülkelere Yönelik (G-7) Analiz Sonuçları

ABD, Kanada, Japonya, Almanya, İngiltere, Fransa ve İtalya (G-7) için BİT ve ekonomik büyüme ilişkisini gösteren analiz sonuçları Tablo 1'de yer almaktadır. Panel veri analizi için F test ve Hausman testine başvurulmaktadır. F test istatistik değeri çalışmanın Pool ve Panel analizi arasında tercih yapılmasına yönelik önemli bir yere sahiptir. H_0 hipotezi çalışmanın Pool, H_1 hipotezi ise Panel analizine işaret etmektedir. Diğer taraftan Hausman testi ise sabit ve rassal etkili model arasındaki ilişkinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. H_0 hipotezi rassal etkiler, H_1 hipotezi ise sabit etkiler yöntemine işaret etmektedir (Wooldridge, 2007, s.290-291).

Tablo 1: Gelişmiş 7 Ülke İçin Analiz Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-İstatistik Değerleri	Olasılık Değerleri
LNICT	0.173	0.033	5.236	0
LNHC	1.744	0.363	4.806	0
LNK	0.663	0.027	24.752	0
C	5.48	0.458	11.958	0
R ² = 0.997		F istatistik= 4639.052 (0.000)		
Gözlem Sayısı: 105		Ülke Sayısı: 7		
F-test= 30.130		Hausman-test= 12.422		
F-test olasılık= (0.000)		Hausman-test olasılık= (0.0061)		

Tablo 1'de yer alan F test olasılık değeri H₀ hipotezini reddederek Panel analizinin geçerliliğine işaret etmektedir. Diğer taraftan Hausman test olasılık değeri ise H₀ hipotezini reddetmekte ve çalışmanın sabit etkiler yöntemi ile yapılmasını ifade etmektedir. Bu doğrultuda çalışmada tek yönlü sabit etkiler yöntemi analiz sonuçlarına yer verilmektedir.

Tablo 1'de G-7 ülkeleri için yer alan sabit etkiler modeli sonuçları, BİT ile ekonomik büyüme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkiyi ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre BİT'lerdeki %1'lik bir artış ekonomik büyümeyi %0.17 oranında artırmaktadır. Diğer taraftan beşeri sermaye ve sabit sermaye yatırımlarının da ekonomik büyüme ile pozitif ve anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu görülmektedir.

5.1.1. Gelişmiş Ülkelere Yönelik (G-7) Panel Birim Kök Testi Sonuçları

DÜZEY DEĞERLER								
	LNGDP		LNK		LNHC		LNIC	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
LLC	-3.725	0.000*	-3.407	0.000*	-0.453	0.325	-7.580	0.000*
Breitung	-0.186	0.426	1.112	0.867	6.087	1.000	3.374	0.999
IPS	-1.623	0.052*	-1.431	0.076	0.456	0.676	-4.644	0.000*
ADF Fisher	22.012	0.078	18.918	0.168	13.004	0.526	46.214	0.000*
PP Fisher	27.348	0.017*	14.655	0.402	28.320	0.013*	65.851	0.000*

LN(GDP) Değişkeni Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-3.72485	0.0001	7	95
Breitung t-istatistik	-0.18675	0.4259	7	88
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-İstatistik	-1.62252	0.0523	7	95
ADF – Fisher ki-kare	22.0119	0.0784	7	95
PP - Fisher ki-kare	27.3482	0.0173	7	98

GSYİH(GDP) değişkeni için panel birim kök testleri sonuçlarını göstermektedir. Sıfır hipotezi birim kök içeren panel birim kök testleri %5 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde, Breitung t-istatistik ve ADF –Fisher ki-kare panel birim kök testi dışındaki panel birim kök testleri sıfır hipotezini reddederek, GSYİH değişkeninin durağan olduğunu göstermektedir.

LN(K) Değişkeni Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-3.40680	0.0003	7	94
Breitung t-istatistik	1.11224	0.8670	7	86
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	-1.43188	0.0761	7	94
ADF - Fisher ki-kare	18.9176	0.1681	7	94
PP - Fisher ki-kare	14.6545	0.4022	7	98

K değişkeni birim kök sonuçlarını sıfır hipotezi birim kök içeren panel birim kök testleri %5 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde, Levin, Lin&Chu t* panel birim kök testi sıfır hipotezini reddederek K değişkeninin durağan olduğunu göstermektedir.

LN(HC) Değişkeni Panel Birim Kök Test Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesik	Gözlem
Sıfır hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.45254	0.3254	7	91
Breitung t-istatistik	6.08702	1.0000	7	89
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	0.45570	0.6757	7	91
ADF - Fisher ki-kare	13.0045	0.5262	7	91
PP - Fisher ki-kare	28.3198	0.0129	7	98

Sıfır hipotezi içeren panel birim kök testleri %5 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde, PP- Fisher ki-kare panel birim kök testi sıfır hipotezini reddederek HC değişkeninin durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Levin, Lin&Chu t*, Breitung t-istatistik, Im, Pesaran and Shin W-istatistik ve ADF –Fisher ki-kare birim kök testleri sıfır hipotezini kabul ederek, HC değişkeninin durağan olmadığını göstermiştir. Bu nedenden dolayı, değişkenin 1. farkı alınarak tekrar incelenmesi gerekmektedir.

D LN(HC) Değişkeni Panel Birim Kök Test Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	1.58112	0.9431	7	91
Breitung t-istatistik	-1.03696	0.1499	7	84
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	2.41728	0.9922	7	91
ADF - Fisher Chi-square	2.58845	0.9996	7	91
PP - Fisher Chi-square	2.69871	0.9995	7	91

HC değişkeninin 1. Farkı alındığı zaman sıfır hipotezi içeren birim kök testlerinin hepsi durağanlık koşulunu sağlamamış, sıfır hipotezi kabul edilmiş ve durağan olmadıkları görülmüştür.

DD LN(HC) Değişkeni Panel Birim Kök Test Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-8.46622	0.0000	7	84
Breitung t-istatistik	-6.20366	0.0000	7	77
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	-5.05478	0.0000	7	84
ADF - Fisher ki-kare	48.4493	0.0000	7	84
PP - Fisher ki-kare	48.5805	0.0000	7	84

HC değişkeninin 2. farkı alınarak, sıfır hipotezi içeren panel birim kök testleri incelendiğinde, bütün testler sıfır hipotezini reddederek değişkenin durağan hale geldiğini göstermektedir.

LN(İCT) Değişkeni Panel Birim Kök Test Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-7.58010	0.0000	7	94
Breitung t-istatistik	3.37431	0.9996	7	87
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	-4.64423	0.0000	7	94
ADF - Fisher ki-kare	46.2135	0.0000	7	94
PP - Fisher ki-kare	65.8513	0.0000	7	98

İCT değişkeni için sıfır hipotezi içeren panel birim kök testleri sonuçlarını %5 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde, bütün panel birim kök testlerinin sıfır hipotezini reddederek durağan olduğunu göstermektedir.

5.2. Gelişmekte Olan Ülkelere (GOÜ-13) Yönelik Analiz Sonuçları

Arjantin, Avustralya, Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya, Meksika, Rusya, Güney Afrika, Kore ve Türkiye'nin yer aldığı gelişmekte olan ülkeler (GOÜ-13) için analiz sonuçları Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2'de yer alan F test olasılık değeri H_0 hipotezini reddederek Panel analizinin geçerliliğine işaret etmektedir. Diğer taraftan Hausman test olasılık değeri ise H_0 hipotezini kabul etmekte ve çalışmanın rassal etkiler yöntemi ile yapılmasına işaret etmektedir. Bu doğrultuda çalışmada tek yönlü rassal etkiler yöntemi analiz sonuçlarına yer verilmektedir.

Tablo 2: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Analiz Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-İstatistik Değerleri	Olasılık Değerleri
LNICT	-0.032	0.011	-2.909	0.004
LNHC	0.235	0.142	1.655	0.099
LNK	0.888	0.018	49.437	0
C	4.693	0.296	15.836	0
R ² = 0.985		F İstatistik= 3468.168 (0.000)		
Gözlem Sayısı: 165		Ülke Sayısı: 11		
F-test= 83.175		Hausman-test= 6.092		
F-test olasılık= (0.000)		Hausman-test olasılık= (0.107)		

Tablo 2'de gelişmekte olan ülkeler için yer alan rassal etkiler modeli sonuçlarına göre, BİT'in ekonomik büyüme üzerinde beklenenin aksine önemli bir etkisi görülmemektedir. Diğer taraftan sabit sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme ile pozitif ve anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu görülmektedir.

5.2.1. Gelişmekte Olan Ülkelere (GOÜ-13) Yönelik Panel Birim Kök Testi Sonuçları

DÜZEY DEĞERLERİ								
	LNGDP		LNK		LNHC		LNICT	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
LLC	-0.980	0.164	-3.360	0.004*	2.581	0.995	-13.0981	0.000*
Breitung	1.051	0.853	2.299	0.989	-1.364	0.086	-3.135	0.000*
IPS	2.366	0.991	0.939	0.826	5.603	1.000	-7.641	0.000*
ADF Fisher	6.572	0.999	12.712	0.941	7.167	0.999	93.179	0.000*
PP Fisher	8.806	0.994	11.395	0.969	9.564	0.990	161.043	0.000*

BİRİNCİ FARK								
	LNGDP		LNK		LNHC		LNIC	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
LLC	-7.333	0.000			0.347	0.636		
Breitung	-2.633	0.004			-1.299	0.097		
IPS	-5.381	0.000			0.266	0.605		
ADF Fisher	66.321	0.000			23.429	0.378		
PP Fisher	73.832	0.000			13.896	0.905		

LN(GDP) Değişkeni Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay-	
			Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.97969	0.1636	11	154
Breitung t-istatistik	1.05055	0.8533	11	141
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	2.36596	0.9910	11	154
ADF - Fisher ki-kare	6.57184	0.9994	11	154
PP - Fisher ki-kare	8.80597	0.9943	11	154

GDP değişkeni için panel birim kök testlerinin sonuçlarını göstermektedir. Sıfır hipotezi birim kök içeren panel birim kök testleri %5 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde, bütün panel birim kök testleri sıfır hipotezini kabul ederek değişkenin durağan olmadığını göstermektedir. Bu sebeple, GDP değişkeninin birinci farkını alarak birim kök testleri sonucunu tekrar incelenmektedir.

D LN(GDP) Değişkeni Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-7.33328	0.0000	11	143
Breitung t-istatistik	-2.63293	0.0042	11	130
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	-5.38091	0.0000	11	143
ADF - Fisher ki-kare	66.3213	0.0000	11	143
PP - Fisher ki-kare	73.8322	0.0000	11	143

GDP değişkeni birinci fark alındığında sıfır hipotezi birim kök içeren bütün panel birim kök testlerinde %5 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezini reddederek durağan sonuca vardığı görülmektedir.

LN(K) Değişkeni Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-3.36047	0.0004	11	151
Breitung t-istatistik	2.29937	0.9893	11	140
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	0.93898	0.8261	11	151
ADF - Fisher ki-kare	12.7121	0.9409	11	151
PP - Fisher ki-kare	11.3949	0.9686	11	154

K değişkeni için sıfır hipotezi birim kök içeren panel birim kök testleri %5 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde, Levin, Lin & Chu t* testi sıfır hipotezini reddederek değişkenin durağan olduğunu göstermektedir. Diğer panel birim kök testi sonuçları ise, sıfır hipotezini kabul ederek durağan olmadığı sonucuna ulaşmaktadır.

LN(HC) Değişkeni Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	2.58105	0.9951	11	145
Breitung t-istatistik	-1.36388	0.0863	11	133
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	5.60293	1.0000	11	145
ADF - Fisher ki-kare	7.16725	0.9988	11	145
PP - Fisher ki-kare	9.56360	0.9898	11	154

HC değişkeni için sıfır hipotezi birim kök içeren panel birim kök testleri %5 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde, Levin, Lin & Chu t*, Breitung t-istatistik, Im, Pesaran and Shin W-istatistik ve ADF –Fisher ki-kare ve PP –Fisher ki-kare birim kök testleri sıfır hipotezini kabul ederek, değişkenin durağan olmadığını göstermiştir. Bu nedenden dolayı, değişkenin birinci farkını alarak test sonuçları tekrar incelenmiştir.

D LN(HC) Değişkeni Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	0.34735	0.6358	11	141
Breitung t-istatistik	-1.29949	0.0969	11	132
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	0.26583	0.6048	11	141
ADF - Fisher ki-kare	23.4287	0.3779	11	141
PP - Fisher ki-kare	13.8975	0.9051	11	143

HC değişkeninin, birinci farkı alındıktan sonra incelendiğinde, bütün panel birim kök testlerinin sıfır hipotezini kabul ettiği ve değişkenin durağan olmadığı görülmektedir. Durağanlık seviyesine ulaşabilmek için değişkenin ikinci farkını alınmıştır.

DD LN(HC) Değişkeni Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-10.9308	0.0000	11	132
Breitung t-istatistik	-8.06636	0.0000	11	120
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	-6.92297	0.0000	11	132
ADF - Fisher ki-kare	82.3678	0.0000	11	132
PP - Fisher ki-kare	99.3826	0.0000	11	132

Değişkenin ikinci fark alındıktan sonra sıfır hipotezi birim kök içeren panel birim kök testi sonuçlarının hepsi, hipotezi reddederek değişkenin durağanlık seviyesine ulaştığı sonucunu vermektedir.

LN(ICT) Değişkeni Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-13.0981	0.0000	11	143
Breitung t-istatistik	-3.13468	0.0009	11	130
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	-7.64107	0.0000	11	143
ADF - Fisher ki-kare	93.1787	0.0000	11	143
PP - Fisher ki-kare	161.043	0.0000	11	154

ICT değişkeni için, sıfır hipotezi birim kök içeren panel birim kök testi sonuçları %5 anlamlılık düzeyine göre incelendiğinde, bütün panel birim kök testlerinin sıfır hipotezini reddederek değişkenin durağan olduğunu göstermektedir.

5.3. G-20 Ülkelerine Yönelik Analiz Sonuçları

Son olarak G-20 ülke grubunun tamamı için uygulanan analiz sonuçları Tablo 3'te yer almaktadır. Daha önce belirtildiği üzere veri kısıtı bulunması nedeniyle çalışmada Suudi Arabistan ve Avrupa Birliği ülkelerine yer verilmemiş ve 18 ülke için analiz gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3: G-20 Ülkeleri İçin Analiz Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-istatistik Değerleri	Olasılık Değerleri
LNICT	-0.024	0.01	-2.381	0.018
LNHC	0.581	0.131	4.4123	0
LNK	0.866	0.016	52.799	0
C	4.858	0.274	17.715	0
R ² = 0.980		F istatistik= 4165.037 (0.000)		
Gözlem Sayısı: 270		Ülke Sayısı: 18		
F-test= 128.345 F-test olasılık= (0.000)		Hausman-test= 1.772 Hausman-test olasılık= (0.621)		

Tablo 3'te yer alan F test olasılık değeri H_0 hipotezini reddederek Panel analizinin geçerliliğine işaret etmektedir. Diğer taraftan Hausman test olasılık değeri de H_0 hipotezini kabul etmekte ve çalışmanın rassal etkiler yöntemi ile yapılmasına işaret etmektedir. Bu doğrultuda çalışmada tek yönlü rassal etkiler yöntemi analiz sonuçlarına yer verilmektedir.

Tablo 3'te G-20 ülke grubu için yer alan rassal etkiler modeline göre, gelişmekte olan ülkelerin analiz sonuçlarına benzer bir şekilde BİT'in ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkisinin görülmediği sonucuna varılmıştır. Diğer taraftan beşeri sermaye ve sabit sermaye yatırımlarının da ekonomik büyüme ile pozitif ve anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu görülmektedir.

5.3.1. G-20 Ülkelerine Yönelik Panel Birim Kök Testi Sonuçları

DÜZEY DEĞERLERİ								
	LNGDP		LNK		LNHC		LNICT	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
LLC	-2.912	0.002*	-4.131	0.000*	1.938	0.974	-15.108	0.000*
Breitung	0.691	0.755	2.220	0.987	-0.971	0.166	-2.924	0.002
IPS	0.790	0.786	-0.178	0.429	4.644	1.000	-8.887	0.000*
ADF Fisher	28.584	0.806	31.630	0.677	20.172	0.985	139.392	0.000*
PP Fisher	36.154	0.461	26.049	0.889	37.883	0.383	226.895	0.000*

LN(GDP) Değişkeni Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.91175	0.0018	18	249
Breitung t-istatistik	0.69120	0.7553	18	229
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	0.79018	0.7853	18	249
ADF - Fisher ki-kare	28.5838	0.8058	18	249
PP - Fisher ki-kare	36.1541	0.4614	18	252

GDP değişkeni için sıfır hipotezi birim kök içeren panel birim kök testleri %5 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde, Levin, Lin & Chu t* birim kök testi sıfır hipotezini reddederek GDP değişkeninin durağan olduğunu göstermiştir. Diğer birim kök testleri ise değişkenin durağan olmadığını göstermektedir.

LN(K) Değişkeni Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.13056	0.0000	18	245
Breitung t-istatistik	2.22095	0.9868	18	226
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	-0.17837	0.4292	18	245
ADF - Fisher ki-kare	31.6297	0.6765	18	245
PP - Fisher ki-kare	26.0494	0.8891	18	252

K değişkeni için sıfır hipotezli birim kök içeren panel birim kök testleri %5 anlamlılık değeri ile karşılaştırıldığında, Levin, Lin & Chu t* birim kök testi hipotezi reddedilmiş ve değişkenin durağan olduğunu göstermiştir. Diğer birim kök testleri ise, hipotezi kabul ederek değişkenin durağan olmadığını göstermektedir.

LN(HC) Değişkeni Panel Birim Kök Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	1.93757	0.9737	18	236
Breitung t-istatistik	-0.97092	0.1658	18	222
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	4.64420	1.0000	18	236
ADF - Fisher ki-kare	20.1718	0.9846	18	236
PP - Fisher ki-kare	37.8834	0.3834	18	252

HC değişkeni için sıfır hipotezi birim kök içeren panel birim kök testleri %5 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde, Levin, Lin & Chu t*, Breitung t-istatistik, Im, Pesaran and Shin W-istatistik ve ADF –Fisher ki-kare ve PP –Fisher ki-kare birim kök testleri sıfır hipotezini kabul ederek, HC değişkeninin durağan olmadığını göstermiştir. Değişkeni durağan seviyeye çekebilmek için birinci farkını alarak test sonuçları tekrar incelenmiştir.

D LN(HC) Değişkeni Panel Birim Kök Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	1.03623	0.8500	18	232
Breitung t-istatistik	-1.66640	0.0478	18	216
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	1.70102	0.9555	18	232
ADF - Fisher ki-kare	26.0172	0.8900	18	232
PP - Fisher ki-kare	16.5962	0.9977	18	234

HC değişkenini birinci fark seviyesinde sıfır hipotez birim kök içeren panel birim kök testleri %5 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde, Breitung t-istatistik panel birim kök testi sıfır hipotezini reddederek durağan olduğu sonucunu göstermektedir. Levin, Lin & Chu t*, Im, Pesaran and Shin W-istatistik, ADF –Fisher ki-kare ve PP – Fisher ki-kare birim kök testleri de %5 anlamlılık düzeyinde HC değişkeni için durağan olmadığı sonucunu vermektedir.

DD LN(HC) Değişkeni Panel Birim Kök Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-13.8256	0.0000	18	216
Breitung t-istatistik	-10.1883	0.0000	18	197
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	-8.56414	0.0000	18	216
ADF - Fisher ki-kare	130.817	0.0000	18	216
PP - Fisher ki-kare	147.963	0.0000	18	216

Son olarak HC değişkeninin ikinci farkı alınarak sıfır hipotez birim kök içeren panel birim kök testleri incelendiğinde, bütün panel birim kök testlerinin sıfır hipotezini reddederek HC değişkeninin durağanlık seviyesine ulaştığını göstermektedir.

LN(ICT) Değişkeni Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Yöntem	İstatistik	Olasılık**	Yatay- Kesit	Gözlem
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (ortak birim kök sürecini varsayar)				
Levin, Lin & Chu t*	-15.1084	0.0000	18	237
Breitung t-istatistik	-2.92402	0.0017	18	217
Sıfır Hipotezi: Birim Kök (bireysel birim kök sürecini varsayar)				
Im, Pesaran and Shin W-istatistik	-8.88688	0.0000	18	237
ADF - Fisher ki-kare	139.392	0.0000	18	237
PP - Fisher ki-kare	226.895	0.0000	18	252

ICT değişkeni için birim kök sonuçları %5 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde, sıfır hipotez birim kök içeren panel birim kök testlerinin hepsi sıfır hipotezini reddederek ICT değişkeninin durağan olduğunu göstermektedir.

6. Sonuç

Çalışmada BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisi G-20 ülkelerinden oluşan 3 farklı ülke grubu için Panel veri analizi yöntemi ile 2000-2014 yılları arasında test edilmiştir. Gelişmiş ülke grubu için yapılan analiz sonuçları BİT'in ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğuna işaret etmekteyken, gelişen piyasa ekonomilerine yönelik yapılan analiz sonuçları BİT'in ekonomik büyüme üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Literatüre uygun olarak elde edilen bu sonuçlar, temelde gelişmekte olan ülkelerin tam olarak gelişim sürecini tamamlayamadıkları, daha ziyade altyapı yatırımlarına yoğunlaşmaları nedeniyle bilgi ekonomisinin etkin kullanamadıkları bulguları ile açıklanabilmektedir. Diğer taraftan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin bir arada yer aldığı G-20 ülke grubu için elde edilen sonuçları ise, gelişmekte olan ülke grubuna benzer şekilde, BİT ile ekonomik büyüme arasında negatif ilişkiye işaret etmektedir.

KAYNAKÇA

- Akan, Y. ve Işık, C. (2012). Telekomünikasyon Yatırımları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Cilt: 49 Sayı: 574*. 43-58.
- Artan, S., Hayaloğlu, P. ve Baltacı, N. (2014). Bilgi ve İletişim Teknolojilerindeki Gelişmelerin İktisadi Büyüme Üzerindeki Etkisi: Geçiş Ekonomileri Örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(1), 199-214.
- Arugu O. L. ve Chigozie F. C. (2016). Information and Communication Technology (ICT) Application in Social and Political System. *European Journal of Research in Social Sciences*, 4(1), 52.
- Breitenbach, M. C., Aderibigbe, O. A. O., & Muzungu, D. (2005). The Impact of ICT on Economic Growth: Analysis of Evidence. Biennial Conference of the Economic Society of South Africa, Durban, September
- DPT (2010), Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013), 138.
- European Commission (1999). "Information Society, Work and the Generation of New Forms of Social Exclusion (SOWING)", First Interim Report (Literature Review) Tampere, January 1999.

- Farhadi, M. ve Fooladi, M. (2011). The impact of information and communication technology use on economic growth. International conference on humanities, society and culture IPEDR (Vol. 20). Singapore: © (2011) IACSIT Press.
- Gueta, I. ve Drine, I. (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).
- Işık, N. Ve Kılınc, C.E. (2013). Bilgi Ekonomisi ve İktisadi Büyüme: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi* (26) 21-54.
- Işık, C. (2013). The Importance of Creating a Competitive Advantage and Investing in Information Technology for Modern Economies: an ARDL Test Approach from Turkey. *Journal of Knowledge Economy* (4): 387–405.
- Kramer, W.J., Jenkins, B. & Katz, R.S. (2007). The Role of the Information and Communications Technology Sector in Expanding Economic Opportunity, Corporate Social Responsibility Initiative Report No. 22, Cambridge, MA: Kennedy School of Government, Harvard University
- Lee S.Y.T., Gholami R. ve Tong, Y.T. (2005). Time Series Analysis in the Assessment of ICT Impact at the Aggregate Level – Lessons and Implications in the New Economy, *Information and Management*, 42, 1009–1022.
- Niebel, T. (2014). ICT and Economic Growth - Comparing Developing, Emerging and Developed Countries. Paper Prepared for the IARIW 33rd General Conference Rotterdam, the Netherlands, August 24-30.
- OECD (2000), *Information Technology Outlook 2000*, Paris.
- OECD (2004), *Information and Technology Outlook 2004*, Paris
- OECD (2009), *The Impact of the Crisis on ICTs and Their Role in the Recovery*.
- Ozcan, B. (2015). Telekomünikasyon Altyapısı-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Nedensellik Analizi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*. 5(2). 79-87.
- POHJOLA, M. (2002), “The New Economy in Growth and Development”, *Oxford Review of Economic Policy*, 18 (3), 380-396.
- Saidi, K., Hassen B.L. ve Hammami S.M. (2015). Econometric Analysis of the Relationship Between ICT and Economic Growth in Tunisia. *J Knowl Econ* 6:1191–1206

- Schreyer, Paul. (2000). The Contribution of Information and Communication Technology to Output Growth: A Study of The G7 Countries. *STI WORKING PAPER 2000/2*
- Türedi, S. (2013). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*. 7: 298-322.
- Vu, M.K. (2011). ICT as a source of economic growth in the information age: Empirical evidence from the 1996–2005 period. *Telecommunications Policy* 35 (2011) 357-372.
- Wooldridge, J. (2007). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press, Cambridge.
- Yapraklı, S. and Sağlam, T. (2010). Türkiye’de Bilgi İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Büyüme: Ekonometrik Bir Analiz (1980-2008). *Ege Akademik Bakış*. 10(2): 575-596.
- Yamak, R. and Koçak, N.A. (2007). Bilgi Teknolojisi Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri: 1993-2005. *Journal of Knowledge Economy and Knowledge Management*. 2(1): 1-10.
- Yıldız, F. (2012). Telekomünikasyon Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 17(3): 233-258.