

**BİLGİ EKONOMİSİNİN EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ: BRICS
ÜLKELERİ VE TÜRKİYE İÇİN BİR ANALİZ *****Prof. Dr. Mehmet Emin ERÇAKAR** **Hilmi ÇOLAKOĐLU** **ÖZET**

Günümüzdeki gelişmiş ülkelerin birçoğu kalkınma süreçlerinde bilgi, yenilik ve teknoloji den faydalanarak bu süreci önemli ölçüde kısaltmış ve kolaylaştırmıştır. Gelişmiş ülkelerin bu tecrübesi ve bilgi ekonomisi unsurlarının özellikle günümüzde hızla gelişmesi nedeniyle bilgi ekonomisi kavramı, ekonomilerini büyütme ve refah artışı sağlamak isteyen özellikle gelişmekte olan ülkelerin en fazla üzerinde durdukları konulardan biri haline gelmiştir. Bu sebeple BRICS ülkeleri ile Türkiye 1995-2017 dönemi için kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla, internet kullanım oranı, eğitim endeksi ve patent başvuru sayısı değişkenleri kullanılarak panel veri analizi tekniği ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bilgi ekonomisinin üç farklı boyutunu temsil eden bağımsız değişkenler, ekonomik büyümeyi farklı oranlarda, ancak pozitif yönde etkilemektedir. Bu sonuçlar neticesinde bilgi ekonomisinin ekonomik büyümenin ve refah artışının sağlanması konusunda önemli bir unsur olduğu söylenebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi Ekonomisi, Ekonomik Büyüme, Yeni Ekonomi, Panel Veri Analizi, Bilgi ve İletişim Teknolojileri.

JEL Kodları: C33, O30, O40.

**THE EFFECTS OF KNOWLEDGE ECONOMY ON ECONOMIC GROWTH: AN ANALYSIS
FOR BRICS COUNTRIES AND TURKEY****ABSTRACT**

Many of today's developed countries have significantly shortened and facilitated this process by utilizing knowledge, innovation and technology in their development processes. Due to this experience of developed countries and the rapid development of knowledge economy elements, the concept of

* Bu çalışma, Hilmi ÇOLAKOĐLU'nun, Prof. Dr. Mehmet Emin ERÇAKAR danışmanlığında tamamladığı "Bilgi ekonomisinin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri: Brics ülkeleri ve Türkiye için bir analiz" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir

* Bandırma Onyedü Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Bandırma - Balıkesir/Türkiye, e-mail: mercakar@bandirma.edu.tr

* Bandırma Onyedü Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bandırma – Balıkesir/Türkiye, e-mail: colakogluhilmi@gmail.com

Makale Geçmiři/Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 21 Ağustos / July 2019

Düzeltilme Tarihi / Revision Date : 12 Kasım / November 2019

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 30 Aralık / December 2019

248

Araştırma Makalesi/Research Article

knowledge economy has become one of the most emphasized subjects of developing countries, especially those who want to grow their economies and increase welfare. Therefore BRICS countries with the Turkey were analyzed by panel data analysis technique using gross domestic product per capita, internet usage rate, education index and patent applications variables for the period of 1995-2017. According to the results, independent variables representing three different dimensions of knowledge economy affect economic growth at different rates and positively. As a result of these results, it can be said that the knowledge economy is an important factor in providing economic growth and welfare increase.

Key Words: *Knowledge Economy, Economic Growth, New Economy, Panel Data Analysis, Information and Communication Technologies.*

JEL Codes: *C33, O30, O40.*

1. GİRİŞ

Bilgi, yenilik ve teknoloji geçmişten günümüze ekonomik büyümenin sağlanması ve yaşam standardının yükseltilmesi konularında en önemli unsurlardan olmuşlardır. Bazı ülkeler bu unsurları başarıyla değerlendirmiş ve kalkınma yarışında kayda değer başarılar elde etmişlerdir. Örneğin İngiltere'deki bir teknolojik gelişim örneği olarak üretimde buhar gücünün kullanılmaya başlaması ve sanayi devriminin yaşanmasıyla o dönem üretim çok hızlı bir biçimde artarak İngiltere'nin ekonomik büyümesinin artmasında önemli rol oynamıştır. Benzer bir olay da Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) 1990'lı yıllarda gerçekleşmiştir. ABD'nin 1950'lerden itibaren teknoloji ve bilgiye yönelik artan yatırımları ve uygulamaları neticesinde ABD ekonomisi 1990'lı yıllarda beklenenin üzerinde büyüme performansı sergilemiştir. Bilgi, yenilik ve teknolojinin gelişimi sadece birkaç gelişmiş ülke ile sınırlı kalmamış ve özellikle 20. yüzyıldan itibaren bu unsurlara çok daha fazla önem verilmeye başlanmıştır. Böylece bilgi ekonomisi kavramı da yaygınlık kazanmıştır.

Özellikle 1990'lı yıllardan itibaren hızlı bir gelişme gösteren bilgi ve iletişim teknolojilerindeki (BİT) ilerleme, ekonomik, sosyokültürel ve daha birçok alanda önemli değişimler yaratmıştır. Örneğin bilgi, yenilik ve teknolojinin toplumsal alanda yarattığı değişim, bilgi toplumunu ortaya çıkarmıştır. Benzer biçimde bu unsurların ekonomik alanda yarattığı değişim süreci, bilgi ekonomisi kavramının önem kazanmasına neden olmuştur.

Bilgi ekonomisinin ekonomik büyümeye ve dolayısıyla refah artışına önemli katkılar sağlayabilecek olması özellikle gelişmekte olan ülke (GOÜ) bağlamında son derece önem taşımaktadır. Öyle ki GOÜ'lerin bilgi ekonomisi unsurlarına önem vererek gelişme süreçlerini ne kadar hızlandırabilecekleri ve ne ölçüde başarılı olabilecekleri merak konusudur.

Bilgi ekonomisinin GOÜ'ler için taşıdığı önemden dolayı bu çalışma, bilgi ekonomisinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın ülke bazındaki kapsamını gerek büyüme hızları gerekse yabancı yatırımlar açısından benzer özellikleri bulunan

Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika (BRICS) ülkeleri ile Türkiye oluşturmaktadır. Çalışmanın dönem olarak kapsamı ise 1995-2017 yılları arasındadır. Çalışmada öncelikle bilgi ekonomisinin tanımı, tarihçesi ve etkileri genel hatlarıyla aktarılmaya çalışılmıştır. Sonrasında bilgi ekonomisi ile ekonomik büyüme ilişkisine ve bu konuda yapılmış uygulamalı çalışmaları içeren literatür özetine yer verilmiştir. Ardından çalışmada uygulanan ekonometrik yöntem, model ve veri seti açıklanmıştır. Son olarak ise analiz kapsamında uygulanan testlere ait uygulama ve bulgular belirtilerek değerlendirmelerde bulunulmuştur.

2. BİLGİ EKONOMİSİ

Bilgi ekonomisi kavramı iktisadi sistemde tüm ekonomik faaliyetlerin bilgi esas alınarak gerçekleştirildiği, bu faaliyetlere bilginin entegre edildiği ve bilginin üretilmesi, kullanılması ve yayılmasına dayalı bir iktisadi yapı olarak tanımlanabilir (Kevük, 2006: 322). Bilgi ekonomisi ilk kez 1962’de Fritz Machlup tarafından kullanılmakla birlikte 1969’da P. Drucker’ın “Süreksizlik Çağı” adlı eseri ile yaygınlık kazanan ve görece yeni olarak nitelendirilebilecek bir kavramdır (Godin, 2008: 4; Taşçı, 2010: 8).

Bilgi ekonomisi kavramı “yeni ekonomi”, “yenilik ekonomisi”, “enformasyon ekonomisi”, “ağ ekonomisi” gibi kavramlarla da ifade edilebilse de bu kavramlardan yeni ekonomi kavramı daha çok ABD’nin BİT yatırımları ve 1990’lı yıllarda göstermiş olduğu büyüme performansı ilişkisine atfen kullanılmaktadır. ABD’de 1940’lı yılların sonunda üniversite sanayi işbirliğini arttırmak amacıyla daha sonraları “Silikon Vadisi” olarak anılacak olan bir teknopark modeli oluşturulmuştur. Bu bölge, verilen büyük ölçekli fonların da desteğiyle yıllar içinde araştırmacıları ve özel şirketleri bünyesine katmış ve ileri teknoloji ile iletişim alanlarında önemli ilerlemeler kaydetmiştir (Gülbaş, 2011: 139-140). Bu olaylar neticesinde 1970’lerden itibaren ABD başta olmak üzere bazı gelişmiş ülkelerde BİT yatırımlarında önemli artışlar yaşanmıştır. 1990’larda ABD ekonomisi, verimlilik ve rekabet gücündeki iyileşmeler sayesinde düşük enflasyon ve beklenenin üzerinde büyüme performansı sergilemiş ve bu durum BİT yatırımları ile ilişkilendirilerek yeni ekonomi kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Aslan, 2007: 300; Castells, 2008: 6). Öyle ki ABD’de 1995-1998 yılları arasında bilgi teknolojileri sektörünün gayri safi yurtiçi hasıladaki (GSYH) payı %8 olmasına karşın ekonomik büyümeye yaklaşık %35 katkıda bulunmuştur (Castells, 2008: 187).

Bilgi ekonomisi her ne kadar yeni bir kavram olarak anılsa da sanayi devriminden sonra zamanla oluşan toplumsal ve ekonomik yapının, ortaya çıkan iktisadi ve siyasal yaklaşımların, teknolojik gelişmelerin ve geçmişten gelen birikimlerin bilgiyi ön plana çıkardığı ve bu yolla bilgi devriminin oluşumunu destekledikleri görülmektedir. Bu durumun sonucu olarak bazı kesimler bilgi devriminin başlangıcını matbaa ve buharlı makineler gibi yenilik ve icatlarla ilişkilendirmiş, bazı kesimler ise 1947’de ilk transistörün icat edilmesine bağlamıştır (Tonta ve Küçük, 2005: 2). Ancak genel kabul gören düşünce, İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra ortaya çıkan BİT’teki hızlı gelişmelerdir.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra BİT sektörüne ayrı bir önem verilmeye başlanmış ve hükümetler de BİT unsurlarının gelişimini desteklemiştir. Bunun sebebi BİT'in temel unsuru konumundaki bilgisayarların daha çok hesaplayıcı olarak bilimsel faaliyetlerde kullanılması ve savaş sırasında mevcut hesaplayıcılar ile makinelerin analitik sorunları çözmeye yetersiz kalmasıdır (Bensghir, 1996: 32). Bu yıllardan itibaren bilgisayar alanında önemli ilerlemeler görülmeye başlanmıştır. Böylece bilgisayarların üretim maliyetleri düşmeye ve güçleri artmaya başlamış ayrıca geçmişe kıyasla daha kolay ulaşılabilir hale gelmişlerdir (Dilek, 2016: 88). Bu gelişmeler üretimde bilgi teknolojilerine dayalı makinelerin daha fazla kullanılabilmesinin önünü açmıştır. Öyle ki bilgisayarların üretim sürecine dâhil olması ve programlanabilir mantıksal denetleyici (PLC - Programmable Logic Controller) gibi unsurların yaygınlaşması üretimde otomasyonu daha da arttırmıştır. Bu gelişmeler ışığında ortaya çıkan ve bilgi devriminin üretime yansması olan Endüstri 3.0 aracılığıyla üretim yapısından ekonomideki öncü sektörler kadar birçok değişiklikler ortaya çıkmıştır.

Bilgi teknolojisinin bu şekilde ilerlemesinin yanında iletişim alanında da önemli gelişmeler olmuştur. Örneğin 1960'lı yıllarda askeri amaçlarla geliştirilmiş bir ağ olan ve internet ağının öncüsü sayılan ARPANET, 1983'te ARPANET ve MILNET olarak iki ayrı ağ haline getirilmiştir. Bu şekilde MILNET askeri amaçlar için, ARPANET ise kamu kesiminin, üniversitelerin ve sanayi kesiminin araştırma birimlerini birbirine bağlamak için kullanılmaya başlanmıştır. Bunların yanında 1989'da World Wide Web geliştirilmiş ve böylece internet ağındaki farklı sayfalar linkler aracılığıyla birbirine bağlanabilir hale gelmiştir. Bu gelişme internet ağının giderek yaygınlaşmasında ve iletişimin bu kanalla gerçekleştirilmesinde önemli bir gelişme olmuştur (Başaran, 2010: 258; Değirmencioğlu, 2016: 596). Gerçekten de internet ağının kullanıcı sayısı 1981'de birkaç bin iken, 1999'da 190 milyon kişiye, 2018 yılında ise yaklaşık 3,9 milyar kişiye ulaşmıştır (Uluslararası Telekomünikasyon Birliği, 1999: 4; www.itu.int, 2018).

Bilgi ekonomisinin bu gelişimi başta ABD olmak üzere gelişmiş ülkelerde gerçekleşmiştir. Bu durumun sebeplerinden biri gelişmiş ülkelerin teknolojik gelişmeler ile yeniliklerin ortaya çıkarıldığı araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) sektörüne daha yüksek düzeyde kaynak ayırabilmesidir. Örneğin 2017 yılında ABD yaklaşık 483,6 milyar dolar Ar-Ge harcamasında bulunmuştur. Aynı yıl Rusya, Türkiye, Macaristan ve Romanya gibi GOÜ'lerde ise bu tutarlar sırasıyla 38,1 milyar dolar, 18,9 milyar dolar, 3,4 milyar dolar ve 2,2 milyar dolar düzeyindedir (OECD Bilim, Teknoloji ve Ar-Ge İstatistikleri, 2019). Dolayısıyla Ar-Ge'ye yüksek kaynak aktaran günümüz ülkelerinin gelecekte teknolojik yenilikleri ortaya çıkarma ihtimalinin daha yüksek olduğu söylenebilmektedir. Bilgi ekonomisinin gelişmiş ülkelerde ortaya çıkmasının bir sebebi de teknolojik gelişmeler ve bilgi oluşumu için fiziksel sermaye yanında beşeri sermaye birikimine de ihtiyaç duyulmasıdır. Eğitim ile yakından ilişkili olan beşeri sermaye bilgi ekonomisinin önemli bir unsuru olmakla birlikte genellikle gelişmiş ülkelerde daha yüksek düzeydedir. Beşeri sermaye, sahip olduğu bilgi, beceri ve analiz yeteneği sayesinde Ar-Ge

faaliyetlerini gerçekleştirmekte, böylece bilgi üretimi ve teknolojik gelişmelerin yaşanmasında önemli rol almaktadır.

Bilgi ekonomisi gelişimini sürdürürken ekonomik yapının birçok unsurunda değişimler yaratmaya başlamıştır. Öyle ki bilgi ekonomisi; üretim ve sermaye yapısından işgücünün önemine, değer standartlarından ekonomik ve sosyokültürel yapıya varıncaya kadar sanayi ekonomisinden farklı bir görünüm ortaya çıkarmıştır. Bilgi ekonomisi ile sanayi ekonomisi arasındaki bu farklılıklardan bazıları Tablo 1.'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Bilgi Ekonomisinin Sanayi Ekonomisinden Farklılıkları

Unsur	Sanayi Ekonomisi	Bilgi Ekonomisi
Üretim Yapısı	Kitlesele Üretim	Esnek Üretim
Üretim ve Rekabet Alanı	Ulusal	Küresel
Öncü Endüstriler	İmalat Endüstrileri	Bilgi ve İletişim Endüstrileri
Ürün ve Teknolojilerin Ömrü	Uzun	Kısa
Başarı Ölçütü	Kar	Piyasa Değeri
Büyümenin Temel Faktörleri	Sermaye ve İşgücü	Bilgi, Yenilik, İnsan Kaynağı ve Teknoloji
Temel Teknoloji Alanları	Makineleşme ve Otomasyon	BİT, Nanoteknoloji, Bilgisayar Destekli Üretim
Organizasyonel Yapı	Hiyerarşik ve Bürokratik	Esnek, Bireysel Yetkileri Arttırılmış İstihdam Yapısı
Karşılaştırmalı Üstünlüğün Kaynağı	Ölçek Ekonomileri, Düşük Maliyet	Kapsam Ekonomileri, Yenilik, Hız ve Kalite
Rekabette Önemli Olan Unsur	Büyükölçü	Hız
Piyasa Değişimleri	Yavaş	Hızlı

Kaynak: Taşçı, 2007, s.320; Aktan ve Vural, 2016, s.22

Tablo 1.'de verilen bilgi ekonomisi ve sanayi ekonomisi arasındaki farklılıklardan bazıları üzerinde önemle durulması gerekmektedir. Örneğin sanayi ekonomisindeki üretim yapısı, standart mal ve hizmetlerin üretimine odaklanmış kitlesele üretim anlayışıdır. Bilgi ekonomisine geçişle birlikte ise değişen tüketici taleplerini dikkate alan ve üretimde BİT'in kullanıldığı esnek üretim sistemi benimsenmeye başlamıştır. Benzer biçimde bilgi ekonomisine geçişle birlikte büyümenin temel unsurları sermaye ve işgücü olmaktan çıkıp bilgi, yenilik, teknoloji ve beşeri sermaye olmuştur.

Bilgi ekonomisinin gelişimi ekonomik büyüme, dış ticaret, verimlilik ve istihdam gibi bazı makroekonomik alanlarda önemli etkilere neden olmuştur. Bu çalışma bilgi ekonomisinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçladığından bilgi ekonomisi ile ekonomik büyüme ilişkisine yer verilmiştir.

3. BİLGİ EKONOMİSİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

Ekonomik büyüme, ülkelerin en önemli makroekonomik performans göstergelerinden biridir. Bilgi ekonomisi barındırdığı BİT, yenilik ve beşeri sermaye unsurlarıyla ekonomik büyüme üzerinde önemli etkiler oluşturmaktadır. Teknolojinin giderek geliştiği ve çeşitli ekonomik süreçlere yansıdığı günümüz dünyasında bilgi ekonomisi unsurlarıyla ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri incelemeye yönelik araştırmaların sayısı giderek artmıştır. Bilgi ekonomisinin ve BİT'in büyüme üzerindeki etkileri, ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre farklılık göstermektedir (Kaynak, 2008: 51-52). Çünkü bir ülkede bilgi ekonomisinin büyümeye yüksek oranda katkı sağlayabilmesi için eğitim, Ar-Ge ve teknoloji alanlarında bir birikim olması gerekmektedir. Bu birikim genellikle gelişmiş ülkelerde GOÜ'lere kıyasla daha yüksek düzeydedir. GOÜ'lerin bilgi ekonomisinden yararlanarak verimliliklerini ve büyümelerini arttırmaları için hem gereken teknolojik altyapı yatırımlarını yapmaları hem de tamamlayıcı nitelikte olan eğitim gibi alanlarda yatırım ve düzenlemelerini sürdürmeleri gerekmektedir.

Bilgi ekonomisinin unsurlarından olan BİT'in ekonomik büyümeyi üç kanaldan etkilediği söylenebilir. Bunlar; BİT kullanımı, BİT üretimi ve BİT yatırımlarıdır. BİT kullanımı ile üretimdeki birimler arasında bilgi akışı hızlanmakta, zaman ve maliyet avantajları sağlanmaktadır. Böylece BİT kullanımı, toplam faktör verimliliğini (TFV) yükselterek ekonomik büyümeye pozitif etki etmektedir. Benzer biçimde BİT üretimi ve BİT yatırımları da, TFV artışının yanında teknolojik gelişmeleri ortaya çıkararak, işgücü verimliliği, sermaye derinleşmesi ve talep artışı sağlayarak ekonomik büyümeye pozitif katkı sağlamaktadır (Türedi, 2013: 300-301).

BİT'in ekonomik büyümeye bu şekilde birçok kanaldan katkı sağlaması nedeniyle, ekonomik büyümesini arttırmak isteyen birçok ülke, teknolojik gelişmeleri hızlandırmayı hedefleyen kamu politikaları geliştirmeye çalışmaktadır. Bu politikalar ile özel sektörün Ar-Ge faaliyetlerini arttırması, verimliliğe ve büyümeye fayda sağlayacak yenilikler ortaya çıkarması hedeflenmektedir. Örnek olarak, Ar-Ge faaliyeti yürüten firmalara vergi muafiyetleri tanınması veya doğrudan devlet desteği verilmesi, firmaların ortaya çıkardığı yeniliklerin patent ile güvence altına alınmasında çeşitli kolaylıklar sağlanması gösterilebilmektedir (Şaf, 2015: 50).

Bilgi ekonomisinin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri sadece BİT üzerinden olmamaktadır. Örneğin bilgi ekonomisine geçişle birlikte beşeri sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi giderek artmaktadır (Gelgeç ve Hatırlı, 2018: 104). Öyle ki beşeri sermaye sahip olduğu bilgi, beceri ve analiz yeteneği sayesinde bilgi üretimi gerçekleştirmekte ve yeniliklerin ortaya çıkmasında önemli rol üstlenmektedir. Ortaya çıkan bilgi ile yeni ürün ve hizmetler üretilebilmekte ve toplam üretimde artış meydana gelmektedir. Bunun yanında dijitalleşme ve sanallaşmanın artmasıyla dijital reklamlar, internet üzerinden satışlar ve yeni iş alanları ortaya çıkmakta, yeni organizasyon yapıları oluşmakta ve böylece ekonomik aktivite de ivme kazanmaktadır (Kevük, 2006: 344).

4. LİTERATÜR ÖZETİ

Bilgi ekonomisi kavramı özellikle son yıllarda teorik çalışmaların yanında uygulamalı çalışmalara da konu olmaktadır. Çünkü bilgi ekonomisinin sıkça bahsedilen büyüme ve verimlilik üzerindeki etkilerinin ampirik sonuçlarla desteklenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Yapılan öncü çalışmalar, çoğunlukla 1990'lı yıllarda yani ABD'nin geçmişteki BİT yatırımları sayesinde yüksek ekonomik performans gösterdiği ve tahmin için yeterli verilerin bulunabildiği yıllarda ortaya çıkmıştır. Bu yatırımlar ve bilgi ekonomisi gelişmişliği, genellikle gelişmiş ülkelerde olduğu için yapılan çalışmalar başlangıçta gelişmiş ülkeleri kapsamıştır. Ancak sonraları yaşanan küreselleşme dalgası, BİT'in yaygınlaşması ve uluslararası ekonomik faaliyetlerin giderek artması ile GOÜ'lerde de BİT yatırımları ve faaliyetleri görülmüştür. Dolayısıyla bu alanda yapılan çalışmalar GOÜ'leri de kapsamaya başlamıştır (Oğuz, 2011: 60; Türedi, 2012: 42).

Bilgi ekonomisi geniş bir kavram olduğundan içinde; BİT'i, inovasyonu, beşeri sermayeyi, Ar-Ge faaliyetlerini ve bilginin oluşma sürecindeki diğer çeşitli unsurları barındırmaktadır. Bu sebeple literatürde bilgi ekonomisi ve ekonomik büyüme ilişkisine yönelik olarak yapılan çalışmalarda bilgi ekonomisini temsilen birçok unsur kullanılabilir. Yapılan çalışmaların sonuçları birçok unsura bağlı olarak değişse de ulaşılan sonuçlar genel itibarıyla bilgi ekonomisinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etki sağladığı yönündedir.

Freund ve Weinhold (2000) 1995-1999 dönemi için 56 ülkede internet kullanımının uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; analize konu edilen yılların başlangıcında internet kullanımının uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin çok zayıf, 1997'den 1999'a kadar olan süreçte ise giderek artan bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

Pohjola (2000) 1980-1995 dönemi ve 39 ülkeyi kapsayan çalışmasında BİT yatırımları ile ekonomik büyüme ilişkisini analiz etmiştir. Elde ettiği sonuçlara göre çalışma kapsamındaki bazı gelişmiş ve GOÜ'lerde BİT yatırımları ile ekonomik büyüme arasında ilişki bulunamamıştır. Çalışmaya dâhil edilen ve OECD üyesi olan ülkelerde ise BİT yatırımlarının ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Colecchia ve Schreyer (2001) 1980-2000 dönemi ve 9 OECD üyesi ülke için BİT ile ekonomik büyüme ilişkisini analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre artan BİT yatırımlarının, tüm ülkelerde ekonomik büyümeye katkı sağladığı ve BİT yatırımlarının ekonomik büyümeye en fazla katkı yaptığı ülkenin ABD olduğu tespit edilmiştir.

Noh ve Yoo (2008) 1995-2002 dönemi için 60 ülkede internet kullanımı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ele almışlardır. Uygulanan yatay kesit panel regresyonu tahmin sonuçları, yüksek gelir eşitsizliğine sahip ülkelerde yaşanan internet alanındaki gelişmelerin ekonomik büyümeye etkisinin olumsuz olduğunu göstermiştir.

Genç ve Atasoy (2010) 1997-2008 dönemi için 34 ülkede Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu bağlamda uygulanan panel nedensellik analizi sonuçlarına göre Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şimşek ve Kadılar (2010) 1960-2004 dönemi için Türkiye’de beşeri sermaye ile ekonomik büyüme ilişkisini Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi (ARDL - Autoregressive Distributed Lag Bound Test) yaklaşımı ve eşbütünleşme analizi ile ele almışlardır. Analiz sonuçları bilgi ekonomisinin önemli bir unsuru olan beşeri sermayenin, uzun dönemde reel GSYH üzerinde güçlü bir pozitif etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Vu (2011) 1996-2005 dönemi için 102 ülkede BİT kullanım yoğunluğunun ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini dinamik panel veri analizi ile incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre BİT kullanım yoğunluğundaki artışın ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Gülmez ve Akpolat (2014) 2000-2010 dönemi için Türkiye ve 15 Avrupa Birliği (AB) üyesi ülkede kişi başı Ar-Ge harcamaları ve patent sayısı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri dinamik panel veri analizi ile incelemişlerdir. Çalışmada Ar-Ge harcamalarında veya patent sayısındaki bir artışın GSYH’de artışa neden olduğu, uzun dönemde ise Ar-Ge harcamalarından ve patent sayısından ekonomik büyümeye doğru pozitif bir nedenselliğin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pala (2016) 1990-2014 dönemi için 28 AB üyesi ülkede teknoloji ve ekonomik büyüme ilişkisini, internet kullanıcı sayısı ile bilimsel ve teknik makale sayısı değişkenlerini kullanarak AK modeli çerçevesinde analiz etmiştir. Uygulanan panel eşbütünleşme ve nedensellik analizi sonuçlarına göre internet kullanıcı sayısından ekonomik büyümeye doğru kısa dönemde pozitif ilişki tespit edilmiş olmasına karşın uzun dönemde nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Makale sayısı ile ekonomik büyüme arasında ise çalışma kapsamındaki bazı ülkeler için hem kısa hem de uzun dönemde pozitif nedensellik saptanmıştır.

Arun ve Yıldırım (2017) doğrudan yabancı yatırımların fikri mülkiyet, patent ve Ar-Ge üzerindeki etkilerini Azerbaycan, Gürcistan ve Türkiye için panel eşbütünleşme ve panel En Küçük Kareler (EKK) yöntemlerini kullanarak analiz etmişlerdir. Patent başvuru sayısı, Ar-Ge harcaması ve fikri mülkiyet ödemeleri değişkenlerinin kullanıldığı çalışmada doğrudan yabancı yatırımların, Azerbaycan ve Gürcistan’da inovasyon seviyesini yükseltmede önemli rol oynadığı Türkiye’de ise önemli bir etkisinin olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Köse ve Şentürk (2017) 1989-2012 dönemi için Türkiye’de Ar-Ge ve patent harcamaları ile teknolojik gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini analiz etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar Ar-Ge harcamaları ve teknolojik gelişme değişkenleri ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı ve pozitif ilişkilerin bulunduğunu göstermiştir. Çalışmada patent harcamaları ile ekonomik büyüme arasında ise herhangi bir ilişki saptanamamıştır.

Choi ve Yi (2018) 1994-2014 dönemi için 105 ülkede internet ve Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre internetin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi Ar-Ge harcamalarındaki artış ile pozitifdir. Benzer biçimde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi de internetten olumlu etkilenmektedir.

Majeed ve Ayub (2018) 1980-2015 dönemi için 149 ülkede BİT göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada EKK, havuzlanmış EKK, iki Aşamalı EKK ve Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM) teknikleri kullanılmıştır. Analiz sonuçları, çalışmada kullanılan tüm BİT göstergelerinin hem bölgesel hem de küresel ekonomik büyümeyi desteklediğini göstermiştir. Ayrıca GOÜ'lerin gelişmiş ülkelere nazaran BİT'ten daha fazla kazanç sağladığı tespit edilmiştir.

David (2019) 2000-2015 dönemi için 46 ülkede telekomünikasyon etkinliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini mobil hat, sabit hat ve internet kullanım yoğunluğu ile telekomünikasyon endeksi değişkenlerini kullanarak panel vektör otoregresyon (P-VAR) yöntemi ile tahmin etmiştir. Tahmin sonuçları telekomünikasyon altyapısı ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir ilişki ile geri beslemeli bir nedenselliğin olduğunu göstermiştir.

Haftu (2019) 2006-2015 dönemi için 40 ülkede cep telefonu ve internet kullanımının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini dinamik panel veri analizi ile ele almıştır. Analiz sonuçlarına göre cep telefonu kullanımı ekonomik büyümeyi pozitif etkilemekte, internet kullanımının ise herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.

Yıldırım ve Arun (2019) 2001-2014 dönemi için sekiz üst ve orta gelir düzeyindeki ülkede doğrudan yabancı yatırımlar, kümeler, Ar-Ge ve kişi başı GSYH'nin inovasyon üzerindeki etkilerini analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları birliğe üye ülkelerde fikri mülkiyet ödemeleri ile ihracat hacmi arasında uzun vadeli bir ilişki olduğunu ve kümelerin doğrudan inovasyona neden olmamakla birlikte ülkelerin ticaretinde fayda oluşturduğunu göstermektedir.

5. EKONOMETRİK YÖNTEM VE VERİ SETİ

5.1. Model ve Veri Seti

Çalışma, bilgi ekonomisi ve unsurlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu amacı gerçekleştirmek için çalışmanın ülke bazındaki kapsamını Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika'dan oluşan BRICS ülkeleri ile Türkiye oluşturmaktadır. Çalışmanın dönem olarak kapsamı ise 1995 ile 2017 yılları arasındadır. Söz konusu döneme ait yıllık veriler kullanılmakla birlikte kullanılan veri seti; 2010 yılı sabit fiyatlarıyla ve Amerikan doları cinsinden kişi başı GSYH, internet kullanan kişi oranı (%), patent başvuru sayısı ve eğitim endeksi serilerinden oluşmaktadır. Kişi başı GSYH ve patent başvuru sayısı değişkenleri, doğal logaritmaları alınarak analize dâhil edilmiştir. Logaritmaları alınan değişkenler \ln ifadesi ile gösterilmiştir.

Söz konusu değişkenlerden patent başvurusu sayısına ait veriler Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü (WIPO - World Intellectual Property Organization) istatistik veri tabanından, eğitim endeksine ilişkin veriler Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP - United Nations Development Programme) veri tabanından, diğer değişkenlere ait veriler ise Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir.

Çalışmada takip edilecek model, Afzal, Malik, Begum, Sarwar ve Fatima (2012), Işık ve Kılınç (2013) ile Özkan ve Çelik (2018)'in çalışmalarından hareketle şu şekilde oluşturulmuştur:

$$\ln GDP_{it} = \beta_0 + \beta_1 INT_{it} + \beta_2 \ln PAT_{it} + \beta_3 EDU_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Denklem 1'de gösterilen modelde; i ülkeleri, t yılları, $\ln GDP$ logaritması alınmış 2010 yılı sabit fiyatlarıyla ve Amerikan doları cinsinden kişi başı GSYH'yi, INT internet kullanan kişi oranını, $\ln PAT$ logaritması alınmış patent başvuru sayısını, EDU eğitim endeksini, ε ise hata terimini temsil etmektedir.

Oluşturulan model bilgi ekonomisini üç farklı boyutuyla ele almaktadır. Öyle ki internet kullanan kişi oranı değişkeni bilgi ekonomisinin teknoloji boyutunu, patent başvuru sayısı değişkeni yenilik boyutunu, eğitim endeksi değişkeni ise beşeri sermaye boyutunu temsil etmektedir.

Araştırmanın ana hipotezi bilgi ekonomisinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi olduğu yönündedir. Ayrıca bilgi ekonomisi kavramı teknoloji, yenilik ve beşeri sermaye üzerinden açıklanmaya çalışıldığı için bu unsurların ekonomik büyüme üzerindeki etkilerine ilişkin alt hipotezler oluşturulmuş ve ana hipotez bu şekilde sınanmıştır. Buna göre çalışmanın ana hipotezi ve alt hipotezleri şu şekildedir:

- H_1 : Bilgi ekonomisi ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.
- H_{1a} : Teknoloji ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.
- H_{1b} : Yenilikler ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.
- H_{1c} : Beşeri sermaye ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.

5.2. Ekonometrik Yöntem

Çalışmada panel veri analizinden yararlanılmıştır. Panel veri, birimlere ait yatay kesit gözlemleri ile belirli bir dönemi gösteren zaman serisi verilerinin bir araya getirilmesi olarak tanımlanabilmektedir. Panel veri analizi ise panel verileri ve bunlara uygun modelleri kullanarak yapılan ekonomik ilişkilerin tahmin edilmesi yöntemine denmektedir (Uluyol ve Türk, 2013: 373).

Klasik panel veri analizinde yatay kesitlerin birbirinden bağımsız olduğu varsayılmıştır. Ancak yaşanan küreselleşme dalgaları, ülkelerin ihracat ve ithalatının giderek artması ve BİT'te yaşanan hızlı gelişmeler nedeniyle ülkelerin birbirleriyle olan etkileşimi artmıştır. Bu durum yapılan analizlerde çalışmalara konu olan yatay kesitler arasında bir bağımlılığa ve hatalı sonuçlara ulaşılmasına neden olabilmektedir. Bu durumun önlenmesi için yatay kesit bağımlılığının olup olmadığı test edilmektedir (Sarafidis ve Wansbeek, 2010). Bu sebeple analizde öncelikle yatay kesit bağımlılığının

varlığını sınamak amacıyla üç farklı yatay kesit bağımlılığı testi uygulanmıştır. Bunlar; Breusch-Pagan (1980) CD_{LM1} testi, Pesaran, Ullah ve Yamagata (2008) CD_{LMADJ} testi ve Pesaran (2004) CD testidir.

Yatay kesit bağımlılığı sılandıktan sonraki önemli bir husus değişkenlerin durağanlığıdır. Kullanılan değişkenlerin durağan olmaması, serilerin birim kök içerdiğini göstermekte ve sahte regresyon olgusuna neden olabilmektedir. Bu nedenle serilere birim kök testi uygulanmalıdır. Panel birim kök testleri birinci ve ikinci nesil olarak ikiye ayrılmaktadır. Panel veri setinde yatay kesit bağımlılığı yoksa birinci nesil birim kök testleri kullanılmaktadır. Eğer yatay kesit bağımlılığı varsa ikinci nesil birim kök testlerini kullanmak elde edilecek sonuçların daha doğru ve tutarlı olmasını sağlamaktadır (Çınar ve Özçalık, 2014: 5628). Bu çalışmada ikinci nesil birim kök testlerinden Moon ve Perron (2004) testi kullanılmıştır. Moon ve Perron (2004), panel verileri faktör yüklerine dik olan alana yansıtılarak elde edilen ayrılmamış panel verileri kullanan test istatistiğini önermişlerdir. Bu önerinin temelinde, panelde ortak etkenler olduğunda yatay kesitlerin bağımsız olduğunu varsayan testlerin boyut bozulmalarından zarar görmesi yatmaktadır (Moon ve Perron, 2004: 82). Moon ve Perron (2004) testi, artıkların çapraz birimleri arasında muhtemel otokorelasyonu nedeniyle havuzlanmış otoregresif bir tahmin edici olarak düşünülmüştür (Hurlin ve Mignon, 2007: 13). Ortak faktörün ortadan kaldırılması ve tahmin edicinin limitinin türetilmesi gibi işlemlerin ardından modifiye edilmiş ve havuzlanmış bir sıradan en küçük kareler tahmincisine ulaşılmaktadır. Bu tahminci şu şekilde formüle edilmiştir (Moon ve Perron, 2004: 87):

$$\hat{\rho}_{\text{pool}}^+ = \frac{\text{tr}(Z_{-1} Q_{\beta} Z') - nT\lambda_e^n}{\text{tr}(Z_{-1} Q_{\beta} Z'_{-1})} \quad (2)$$

Denklem 2'de Z_{-1} bir dönem gecikmeli gözlenen değişken matrisini, Q_{β} faktör yüklerinin dikey matrisini göstermektedir. Moon ve Perron (2004)'a ait test istatistikleri ise şu şekildedir (Moon ve Perron, 2004: 89; Topal, 2016: 30):

$$t_a^* = \frac{\sqrt{nT} (\hat{\rho}_{\text{pool}}^+ - 1)}{\sqrt{\frac{2\phi_e^4}{\omega_e^4}}} \quad (3)$$

$$t_b^* = \sqrt{nT} (\hat{\rho}_{\text{pool}}^+ - 1) \sqrt{\frac{1}{nT^2} \text{tr}(Z_{-1} Q_{\beta} Z'_{-1}) \frac{\omega_e^2}{\phi_e^4}} \quad (4)$$

Denklem 3 ve 4'teki unsurlardan ω_e^2 , e_{it} 'nin uzun dönem varyans kesit ortalamasını ve ϕ_e^4 ise ω_e^4 'nin yatay kesit ortalamasını göstermektedir. Moon ve Perron (2004) testine göre $n, T \rightarrow \infty$ iken, $n/T \rightarrow \infty$ olduğunda t_a^* ve t_b^* test istatistikleri standart normal dağılıma sahip olmaktadır (Topal, 2016: 30).

Moon ve Perron (2004) testinin hipotezleri şu şekildedir:

- $H_0: \rho_i = 1 \rightarrow$ Her yatay kesit için birim kök vardır.
- $H_1: \rho_i < 1 \rightarrow$ Bazı yatay kesitler için birim kök yoktur.

Panel veri analizi ile model tahmin edilirken sabit terimi, eğim katsayıları ve hata terimine ilişkin çeşitli varsayımlarda bulunulabilmekte ve bunlara göre model oluşturulabilmektedir (Gözcü ve Pişkin, 2011: 129). Bu modellerden sabit terimi değişken olan modeller, dışlanmış değişkenlerin gözlenemeyen etkilerinin sabit terim veya hata terimi ile ifade edilmesine göre “Sabit Etkiler Modeli” ve “Tesadüfi (Rassal) Etkiler Modeli” olarak adlandırılmaktadır (Çatalbaş ve Yarar, 2015: 106). Panel verilerdeki zamana, kesite veya her ikisine de bağlı olarak ortaya çıkan değişim sabit terim içinde modele dâhil ediliyorsa Sabit Etkiler Modeli (SEM); hata terimi içinde modele dâhil ediliyorsa Tesadüfi Etkiler Modeli (TEM) olarak adlandırılmaktadır (Doğrul, 2008: 77).

Panel veri analizi yapılırken uygulamada SEM ve TEM arasında tercih yapılarak araştırma için hangi modelin daha uygun olduğuna karar verilmektedir (Türedi, 2013: 309). Literatüre bakıldığında yapılacak araştırmalara uygun olan modelin seçimi için çeşitli testler geliştirildiği görülmektedir. Bu testlerden başlıca ikisi Breusch-Pagan Lagrange çarpanı testi ve Hausman model belirleme testidir (Ağayev, 2012: 312). Bu çalışmada hangi modelin uygun olduğunu belirlemek adına Hausman testi kullanılmıştır. Hausman testi, gruba ait spesifik etkinin tesadüfi olduğunu varsaymakta ve modelin bağımsız değişkenleri ile kesite özgü bireysel etkiler (ε_i) arasında korelasyon olup olmadığını tespit etmeyi amaçlamaktadır. Testin hipotezleri ise şu şekildedir (Karaaslan ve Yıldız, 2011: 10):

- $H_0: E(\varepsilon_i | X_{it}) = 0 \rightarrow$ Ülke ve zaman etkileri tesadüfidir.
- $H_1: E(\varepsilon_i | X_{it}) \neq 0 \rightarrow$ Ülke ve zaman etkileri sabittir.

Burada H_0 hata terimleri ile bağımsız değişkenler arasında ilişkinin olmadığını göstermektedir. Sıfır hipotezinin kabul edilmesi, TEM’in seçilmesinin uygun olduğunu göstermektedir. Aksi halde yani H_0 reddedildiğinde ise SEM’i tercih etmek uygun olmaktadır (Karaaslan ve Yıldız, 2011: 10).

6. UYGULAMA VE BULGULAR

Çalışmanın amacı doğrultusunda BRICS ülkeleri ve Türkiye için 1995-2017 dönemini kapsayan veri seti, öncelikle ülkeler arasında bir etkileşimin olup olmadığını belirleyebilmek için yatay kesit bağımlılığını ölçen üç farklı teste tabi tutulmuştur. Ardından veri setinin durağanlığını ölçmek için birim kök testi uygulanmış ve nihayetinde araştırmada kullanılacak model, Hausman testi aracılığıyla belirlenerek çalışma için uygun olan model üzerinden elde edilen bulgular belirtilmiştir. Analizin bu sayılan aşamaları gerçekleştirilirken EViews 10 ve Matlab 9.4 programlarından yararlanılmıştır.

Öncelikle paneli oluşturan yatay kesit birimleri yani ülkeler arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek adına CD_{LM1}, CD_{LMADJ} ve CD testleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 2.’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Testler	lnGDP	INT	lnPAT	EDU
CD _{LM1}	314,175 (0,000)***	298,190 (0,000)***	157,573 (0,000)***	302,189 (0,000)***
CD _{LMADJ}	54,485 (0,000)***	51,566 (0,000)***	25,893 (0,000)***	52,297 (0,000)***
CD	17,718 (0,000)***	17,249 (0,000)***	11,528 (0,000)***	17,360 (0,000)***

Not: ***, değişkenlerin %1 anlamlılık seviyesini göstermektedir. Parantez içindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 2.'den görüleceği üzere yatay kesit bağımlılığının varlığını sınamak için uygulanan üç test için de olasılık değerleri 0,05'ten küçük olduğu için bu testlerin H_0 hipotezleri reddedilmiştir. Buna göre çalışmaya konu olan ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunmakta ve bu ülkelerden birine gelen bir şok, diğer ülkeler üzerinde de etkiler oluşturabilmektedir.

Çalışmaya konu edilen ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığı tespit edildiği için, kullanılan değişkenlerin durağanlığı, yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testlerinden Moon ve Perron (2004) birim kök testi ile incelenmiştir. Bu testin sonuçları Tablo 3.'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Moon ve Perron (2004) Birim Kök Testi Sonuçları

	lnGDP	INT	lnPAT	EDU
\hat{r}	1	3	1	2
t_a^*	-5,549 (0,000)	-6,780 (0,000)	-4,752 (0,000)	-6,251 (0,000)
t_b^*	-2,374 (0,008)	-3,040 (0,001)	-2,442 (0,007)	-3,007 (0,001)
$\hat{\rho}_{pool}^+$	0,829	0,746	0,805	0,800

Not: \hat{r} tahmin edilen faktör sayısını; t_a^* ve t_b^* panel birim kök testi istatistiklerini; $\hat{\rho}_{pool}^+$ otoregresyon parametresinin düzeltilmiş havuzlanmış tahminlerini; parantez içindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 3.'teki birim kök testi sonuçlarına göre serilerin birim kök içerdiğini belirten H_0 hipotezi, tüm değişkenler için reddedilmiş ve çalışmada kullanılan değişkenlerin düzey değerinde $I(0)$ durağan olduklarına karar verilmiştir.

Çalışmada kullanılan değişkenlerin düzey değerinde durağan oldukları tespit edildikten sonra hangi panel veri analiz tekniğinin uygulanması gerektiği konusu gündeme gelmektedir. Bu bağlamda sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modelleri oluşturulmuş ve Hausman testi yardımıyla bu iki model arasında tercih yapılmıştır. Çalışmada hangi modelin geçerli olduğuna karar vermek için uygulanan Hausman testinin sonuçları, SEM ve TEM'in değişken katsayıları, standart hataları ve olasılık değerleri ile birlikte Tablo 4.'te verilmiştir.

Tablo 4. Hausman Model Belirleme Testi Sonuçları

Değişkenler	Sabit Etkiler Modeli			Tesadüfi Etkiler Modeli		
	Katsayı	Std. Hata	Olasılık Değeri	Katsayı	Std. Hata	Olasılık Değeri
β_0	5,122	0,170	0,000***	5,161	0,213	0,000***
INT	0,002	0,000	0,001***	0,002	0,000	0,006***
lnPAT	0,254	0,022	0,000***	0,217	0,021	0,000***
EDU	1,443	0,381	0,000***	2,003	0,364	0,000***
R₂		0,985			0,854	
Model F İst.		1068,914 (0,000)			255,609 (0,000)	
Reg. Std. Hatası		0,109			0,124	
Hausman χ^2			43,401 (0,000)***			

Not: ***, değişkenlerin %1 anlamlılık seviyesini göstermektedir. Parantez içindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 4.'te verilen model belirleme testinin sonuçlarına göre Hausman χ^2 istatistiği %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre ülke ve zaman etkilerinin tesadüfi olduğunu gösteren H_0 hipotezi reddedilmiş ve dolayısıyla SEM'in geçerli olduğu anlaşılmıştır. SEM'e ait sonuçlar Tablo 5.'te ayrı ve kapsamlı olarak gösterilmiştir.

Tablo 5. Sabit Etkiler Modeli Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	Olasılık Değeri
β_0	5,122	0,170	0,000***
INT	0,002	0,000	0,001***
lnPAT	0,254	0,022	0,000***
EDU	1,443	0,381	0,000***

Bağımlı Değişken: lnGDP

R₂: 0,985

Model F İstatistiği: 1068,914 (0,000)

Regresyon Standart Hatası: 0,109

Not: ***, değişkenlerin %1 anlamlılık seviyesini göstermektedir.

Oluşturulan model daha önce belirtildiği üzere bilgi ekonomisini teknoloji, yenilik ve beşeri sermaye olmak üzere üç farklı yönden ele almaktadır. Tablo 5.'e göre bilgi ekonomisinin teknoloji ile ilgili yönünü temsil eden internet kullanım oranındaki %1'lik artış ekonomik büyümeyi yaklaşık %0,002 oranında arttırmaktadır. Teknoloji ile ekonomik büyüme arasında tespit edilen bu ilişki "Teknoloji ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir." şeklindeki H_{1a} alt hipotezinin kabulü anlamına gelmektedir. İnternet kullanımı ve dolayısıyla BİT ile ekonomik büyüme arasında tespit edilen bu pozitif ilişki, Vu (2011), Türedi (2013), Gholizadeh vd. (2014), Pala (2016), Choi ve Yi (2018), Majeed ve Ayub (2018) ve David (2019)'in elde ettiği sonuçlarla uyumludur.

Bilgi ekonomisinin yenilik boyutuna bakıldığında patent sayısındaki %1’lik artışın ekonomik büyümeyi %0,25 arttırdığı görülmektedir. Yenilikler ve ekonomik büyüme arasındaki bu pozitif ilişki “Yenilikler ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.” şeklinde oluşturulan H_{1b} alt hipotezinin kabulü anlamına gelmektedir. Patent sayısı ve dolayısıyla yenilik ile ekonomik büyüme arasında tespit edilen pozitif yöndeki bu ilişki benzer biçimde Gülmez ve Akpolat (2014), Işık (2014), Sungur, Aydın ve Eren (2016) tarafından da belirlenmiştir.

Bilgi ekonomisinin çalışma kapsamına dâhil edilen önemli bir unsuru da beşeri sermayedir. Elde edilen sonuçlara göre beşeri sermayeyi temsil eden eğitim endeksinde meydana gelen %1’lik artış ekonomik büyümeyi %1,44 oranında arttırmaktadır. Beşeri sermaye ile ekonomik büyüme arasındaki bu ilişki “Beşeri sermaye ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.” şeklindeki H_{1c} alt hipotezinin kabulü anlamına gelmektedir. Beşeri sermaye ile ekonomik büyüme ilişkisinde benzer bir pozitif ilişki Chuang (2000), Şimşek ve Kadılar (2010), Afzal vd. (2012), Özşahin ve Karaçor (2013) ile Şahin ve Durmuş (2018) tarafından da tespit edilmiştir.

Değişkenlerin katsayılarına büyüklük olarak bakıldığında ekonomik büyüme üzerindeki en etkili faktörün eğitim endeksi olduğu görülmektedir. Ortalama eğitim yılı ile beklenen eğitim yılını dikkate alan eğitim endeksi değerinin yükselmesi, ülkenin eğitim düzeyinin yükseldiğini göstermektedir. Eğitim ile beşeri sermaye arasındaki yakın ilişkiden dolayı eğitim düzeyinin yükselmesi ülkedeki beşeri sermaye miktarının artmasına yol açmaktadır. Artan beşeri sermaye, sahip olduğu bilgi birikimi, araştırma ve analiz yeteneği sayesinde çeşitli icat, yeni ürün ve teknikler ortaya çıkarabilmekte ve böylece ekonomik büyümenin arttırılabilmesinde kilit rol üstlenmektedir. Çalışma kapsamında yer alan ve eğitim endeksinden sonra ekonomik büyüme üzerinde en etkili faktörler ise sırasıyla patent sayısı ve internet kullanımındır.

Tablo 5.’teki SEM tahmin sonuçlarına göre çalışmada kullanılan tüm değişkenlerin ve oluşturulan modelin %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bağımsız değişkenler, bağımlı değişken olan kişi başı GSYH’yi farklı oranlarda ve pozitif yönde etkilemektedir. Bağımsız değişkenlerden her birinin bağımlı değişken üzerindeki etkisi pozitif olarak tespit edildiği için oluşturulan tüm alt hipotezler kabul edilmiştir. Bu durum, çalışma için beklenen sonuç olmakla birlikte “Bilgi ekonomisi ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir.” şeklindeki ana hipotezin kabulü anlamına gelmektedir.

7. SONUÇ

Bu çalışmada günümüzdeki birçok ülkenin önemle üzerinde durduğu bilgi ekonomisi kavramının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu bağlamda yükselen piyasalar olarak da adlandırılan ve bazı benzer özelliklerinden dolayı birlikte anılan BRICS ülkeleri ile Türkiye 1995-2017 dönemi için panel veri yöntemi ile analiz edilmiştir. Panel veri analizinde SEM ve TEM’den

yararlanılmış ancak çalışma için uygun olan modelin SEM olduğu tespit edildiği için bulgular ve değerlendirme SEM üzerinden yapılmıştır.

Çalışmada bilgi ekonomisi teknoloji, yenilik ve beşeri sermaye olmak üzere üç unsurun bir bileşimi olarak ele alınmıştır. Teknolojiyi temsilen internet kullanım oranı, yenilikleri temsilen patent başvuru sayısı, beşeri sermayeyi temsilen eğitim endeksi kullanılmıştır. Bağımlı değişken konumundaki ekonomik büyümeyi temsilen ise sabit fiyatlarla kişi başı GSYH kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında internet kullanım oranı, patent sayısı ve eğitim endeksi değişkenlerinin her birindeki %1’lik artış ekonomik büyümeyi sırasıyla %0,002, %0,25 ve %1,44 oranında arttırmaktadır. Buna göre teknoloji, yenilik ve beşeri sermaye unsurlarından her biri ekonomik büyümeyi pozitif etkilemekle birlikte ekonomik büyüme üzerinde en fazla etkili olan bilgi ekonomisi unsurunun beşeri sermaye olduğu görülmektedir. Teknoloji, yenilik ve beşeri sermaye ile ekonomik büyüme arasında tespit edilen pozitif yöndeki ilişkiden dolayı oluşturulan alt hipotezlerin tümü kabul edilmiştir. Bu durum, bilgi ekonomisinin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği yönündeki çalışmanın ana hipotezinin de kabulü anlamına gelmektedir.

Bilgi ekonomisi ve unsurlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri günümüzde birçok ampirik çalışmaya konu edilmiştir. Bu çalışma genel itibarıyla literatürle uyumlu sonuçlar sunmakla birlikte günümüzün önemli GOÜ’lerini kapsamaması ve bilgi ekonomisini farklı unsurlarıyla birlikte ele alması bakımından önem taşımaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda özellikle GOÜ’lere yönelik bazı öneriler getirilebilmektedir:

- Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla önem verilerek bilgi oluşumunu artırılmalı ve bu alanlarda başarı gösterebilecek nitelikteki girişimciler desteklenmeli,
- Ülkeler kendi ekonomik ve sosyokültürel yapılarını da dikkate alarak yenilikler ile teknolojik gelişmeyi özendirerek ve eğitim seviyesini yükseltecek uygulamalarda bulunmalı,
- Ülkeler söz konusu alanlarda birbirleriyle işbirliği içinde olmalıdırlar.

Bu önerilerin gerçekleştirilebilmesi ve bir ülkede bilgi ekonomisinin tüm yönleriyle daha aktif olabilmesi beşeri sermaye ile yakından ilgili olduğu için ülkelerin beşeri sermaye stokunu arttırması gerekmektedir. Bu bağlamda beşeri sermaye stokunun arttırabilmesi için eğitime daha fazla kaynak aktarılmalı, eğitim alanında başarılı olan ülkelerin bu süreçte izledikleri yollar değerlendirilmeli, bireylerin kişisel yeteneklerini ortaya çıkaracak eğitim programları uygulanmalı ve beşeri sermayenin beyin göçünü önlemek adına yapacakları çalışmalar için yeterli kaynak ve uygun ortam sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

Afzal, M., Malik, M. E., Begum, I., Sarwar, K., ve Fatima, H. (2012) “Relationship among Education, Poverty and Economic Growth in Pakistan: An Econometric Analysis”, *Journal of Elementary Education*, 22(1): 23-45.

- Ağayev, S. (2012) “Geçiş Ekonomilerinde Liberalleşmenin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkisi”, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21(3): 309-322.
- Aktan, C. C. ve Vural, İ. Y. (2016) “Bilgi Toplumu, Yeni Temel Teknolojiler ve Yeni Ekonomi”, Yeni Türkiye, 88: 1-37.
- Arun, K. ve Yıldırım, D. Ç. (2017) “Effects of foreign direct investment on intellectual property, patents and R&D”, Queen Mary Journal of Intellectual Property, 7(2): 226-241.
- Aslan, Ö. (2007) “Yeni Ekonomi: Özellikleri ve Endüstrileri”, Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi, 52: 299-318.
- Başaran, F. (2010) “Yeni İletişim Teknolojileri, Alternatif İletişim Olanakları”, Mülkiye Dergisi, 34(269): 255-270.
- Bensghir, T. K. (1996) “Bilgi Teknolojileri ve Örgütsel Değişim”, 1.bs., Ankara, Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayınları.
- Breusch, T. S. ve Pagan, A. R. (1980) “The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics”, The Review of Economic Studies, 47(1): 239-253.
- Castells, M. (2008) “Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür - Ağ Toplumunun Yükselişi (Cilt 1)”, Çev. Ebru Kılıç, 2.bs., İstanbul, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Choi, C. ve Yi, M. H. (2018) “The Internet, R&D Expenditure and Economic Growth”, Applied Economics Letters, 25(4): 264-267.
- Chuang, Y. C. (2000) “Human Capital, Exports, and Economic Growth: A Causality Analysis for Taiwan 1952–1995”, Review of International Economics, 8(4): 712-720.
- Colecchia, A. ve Schreyer, P. (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, No.2001/7, Paris, OECD Publishing.
- Çatalbaş, G. K. ve Yazar, Ö. (2015) “Türkiye'deki Bölgeler Arası İç Göçü Etkileyen Faktörlerin Panel Veri Analizi İle Belirlenmesi”, Alphanumeric Journal, 3(1): 99-117.
- Çınar, S. ve Özçalık, M. (2014) “Gelişmekte Olan Ülkelerde Mali Sürdürülebilirlik: Panel Veri Analizi”, Journal of Yaşar University, 9(33): 5623-5635.
- David, O. O. (2019) “Nexus Between Telecommunication Infrastructures, Economic Growth and Developmentn in Africa: Panel Vector Autoregression (P-VAR) Analysis”, Telecommunications Policy.
- Değirmencioğlu, G. (2016) “Dijitalleşme Çağında Gazeteciliğin Geleceği ve İnovasyon Haberciliği”, TRT Akademi, 1(2): 590-606.

- Dilek, S. (2016) “Enformasyon ve Bilgiye Dayalı Yeni Ekonomi”, Kastamonu Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 11(1): 87-91.
- Doğrul, A. N. (2008) “Türkiye’de Eğitim Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri”, Doktora Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Dünya Bankası Veri Tabanı, <https://data.worldbank.org>, (20.09.2018).
- Freund, C. L. ve Weinhold, D. (2000) “On the Effect of the Internet on International Trade”, FRB International Finance Discussion Paper, No.693.
- Gelgeç, G. ve Hatırlı, S. A. (2018) “Bilgi Ekonomisi ve Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği”, Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 23(1): 97-122.
- Genç, M. C. ve Atasoy, Y. (2010) “Ar&Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi”, Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 5(2): 27-34.
- Gholizadeh, H., Salehi, H., Embi, M. A., Danaee, M., Motahar, S. M., Ale Ebrahim, N., Habibi Tanha, F. ve Osman, N. A. A. (2014) “Relationship among Economic Growth, Internet Usage and Publication Productivity: Comparison among ASEAN and World’s Best Countries”, Modern Applied Science, 8(2): 160-170.
- Godin, B. (2008) “The Knowledge Economy: Fritz Machlup’s Construction of a Synthetic Concept”, Project on the History and Sociology of S&T Statistics Working Paper, No.37.
- Gözgör, G. ve Pişkin, A. (2011) “İşsizlik ve Dış Ticaret: Türkiye’deki Bölgeler İçin Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi-Dinamik Panel Veri Yaklaşımı”, Business and Economics Research Journal, 2(3): 121-138.
- Gülbaş, S. Y. (2011) “İnovasyon: Teknopark Modeli”, Ankem Dergisi, (25): 139-145.
- Gülmez, A. ve Akpolat, A. G. (2014) “AR-GE, İnovasyon ve Ekonomik Büyüme: Türkiye ve AB Örneği İçin Dinamik Panel Veri Analizi”, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(2): 1-18.
- Haftu, G. G. (2019) “Information communications technology and economic growth in Sub-Saharan Africa: A panel data approach” Telecommunications Policy, 43(1): 88-99.
- Hurlin, C. ve Mignon, V. (2007) Second Generation Panel Unit Root Tests”, <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00159842>, (05.03.2019).
- Işık, C. (2014) “Patent Harcamaları ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği”, Sosyoekonomi, 21(1): 69-86.
- Işık, N. ve Kılınç, E. C. (2013) “Bilgi Ekonomisi ve İktisadi Büyüme: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama”, Akdeniz Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 13(26): 21-54.

- Karaaslan, A. ve Yıldız, F. (2011) “Telekomünikasyon Sektöründe Regülasyon ve Özelleştirmenin Etkileri: OECD Ülkeleri Üzerine Ampirik Bir Çalışma”, *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 18(2): 1-21.
- Kaynak, S. (2008) “Bilgi Toplumuna Geçiş Sürecinde Bilgi Ekonomisi ve Türkiye Üzerine Bir Uygulama”, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Kevük, S. (2006) “Bilgi Ekonomisi”, *Journal of Yaşar University*, 1(4): 319-350.
- Köse, Z. ve Şentürk, M. (2017) “Ar&Ge - Patent Harcamaları ve Teknolojik İlerlemenin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Ampirik Bir Uygulama”, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 9(17): 215-221.
- Majeed, M. T. ve Ayub, T. (2018) “Information and Communication Technology (ICT) and Economic Growth Nexus: A Comparative Global Analysis”, *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 12(2): 443-476.
- Moon, H. R. ve Perron, B. (2004) “Testing for a unit root in panels with dynamic factors”, *Journal of Econometrics*, 122(1): 81-126.
- Noh, Y. H. ve Yoo, K. (2008) “Internet, Inequality and Growth”, *Journal of Policy Modeling*, 30(6): 1005-1016.
- OECD Veri Tabanı, <https://data.oecd.org>, (29.07.2019).
- Oğuz, S. (2011) “Bilgi Ekonomisi Büyüme İlişkisinde Eşik Etkisinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özkan, G. ve Çelik, H. (2018) “Bilgi İletişim Teknolojileri ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye İçin Bir Uygulama”, *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 2(1): 1-15.
- Özşahin, Ş. ve Karaçor, Z. (2013) “Ekonomik Büyümenin Belirleyicilerinden Biri Olarak Beşeri Sermaye: Yükseköğrenimin Türkiye Ekonomisi İçin Önemi”, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 6(1): 148-162.
- Pala, A. (2016) “AB-28 Ülkelerinde Teknoloji ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Teknoloji-Sermaye (AK) Modeliyle İncelenmesi”, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(4): 473-487.
- Pesaran, M. H. (2004) “General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels”, CESifo Working Paper, No.1229.
- Pesaran, M. H., Ullah, A., Yamagata, T. (2008) “A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence”, *The Econometrics Journal*, 11(1): 105-127.
- Pohjola, M. (2000) "Information Technology and Economic Growth. A Cross-Country Analysis", World Institute for Development Economics Research, Research Paper No.173.

- Sarafidis, V. ve Wansbeek, T. (2010) “Cross-Sectional Dependence in Panel Data Analysis”, *Econometric Reviews*, 31(5): 483-531.
- Sungur, O., Aydın, H. ve Eren, M. (2016) “Türkiye’de Ar-Ge, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 21(1): 173-192.
- Şaf, M. Y. (2015) “Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörünün Makroekonomik Etkileri: Uluslararası Karşılaştırma ve Türkiye Değerlendirmesi”, *Uzmanlık Tezi*, T.C. Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi Başkanlığı.
- Şahin, D. ve Durmuş, S. (2018) “Türkiye ve BRICS Ülkelerinde Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme İlişkisi”, *Journal of Social And Humanities Sciences Research*, 5(30): 4049-4060.
- Şimşek, M. ve Kadılar, C. (2010) “Türkiye’de Beşeri Sermaye, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Nedensellik Analizi”, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(1): 115-140.
- Taşçı, K. (2007) “Bilgi Ekonomisinin Kuramsal Çerçevesi”, 12. Türkiye’de İnternet Konferansı, Ankara, Türkiye.
- Taşçı, K. (2010) “Teorik Çerçevesi ve Uygulama Örnekleriyle Dünyada ve Türkiye’de Yazılım Endüstrisi”, *Uzmanlık Tezi*, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü.
- Tonta, Y. ve Küçük, M. E. (2005) “Sanayi Toplumundan Bilgi Toplumuna Geçiş Sürecinde Temel Dinamikler”, *Bilgi Çağı ve Teknolojik Gelişmeler Işığında Toplum, Yönetim, Yönetici ve Lider Yaklaşımları Uluslararası Sempozyumu*, İstanbul, Türkiye.
- Topal, K. H. (2016) “Yapısal Kırımlı Panel Birim Kök Testleri ve Eşbütünleşme Yaklaşımı: BRIMCS Ülkeleri İçin Satın Alma Gücü Paritesinin Geçerliliği”, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Türedi, S. (2012) “Bilgi ve İletişim Teknolojileri Temelinde Yeni Ekonominin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Teori, Literatür ve Uygulama”, *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Türedi, S. (2013) “Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analizi”, *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 4(7): 298-322.
- Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (1999) “Challenges To The Network: Internet For Development”, Cenevre.

Uluslararası Telekomünikasyon Birliği, Dünya Telekomünikasyon / Bilgi ve İletişim Teknolojileri Göstergeleri Veri Tabanı, www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat, (24.10.2018).

Uluyol, O. ve Türk, V. E. (2013) “Finansal Rasyoların Firma Değerine Etkisi: Borsa İstanbul (BİST)’da Bir Uygulama”, Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 15(2): 365-384.

UNDP İnsani Gelişme Verileri, <http://hdr.undp.org/en/data>, (08.12.2018).

Vu, K. M. (2011) “ICT As a Source of Economic Growth in The Information Age: Empirical Evidence From The 1996–2005 Period”, Telecommunications Policy, 35(4): 357-372.

WIPO İstatistik Veri Tabanı, <https://www3.wipo.int/ipstats/>, (19.11.2018).

Yıldırım, D. Ç. ve Arun, K. (2019) “Effects of economic clusters, FDI and R&D on Innovation: Developing Countries in European Monetary Union Example”, International Journal of Innovation: IJI Journal, 7(2): 236-251.