



Bilgi ekonomisinin ekonomik büyüme üzerine etkilerinin panel veri yöntemi ile analizi*

Gürkan Çalmaşur^{a**}, Oğuzhan Demir^b

^a Doç. Dr., Erzurum Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Yakutiye, 25050 Erzurum, TÜRKİYE. e-posta: gurkan.calmasur@erzurum.edu.tr
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8515-5719>

^b Y. Lisans Öğr., Erzurum Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yakutiye, 25050 Erzurum, TÜRKİYE. e-posta: oguzhan.demir025@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6320-5562>

MAKALE BİLGİSİ

ÖZ

Geliş Tarihi: 08.10.2019
Kabul Tarihi: 23.03.2020
Çevrimiçi Kullanım Tarihi: 15.06.2020
Makale Türü: Araştırma makalesi

Anahtar Kelimeler:
Bilgi Ekonomisi,
Ekonomik Büyüme,
Panel Veri Analizi.

Bu çalışmada, bilgi ekonomisi ve ekonomik büyüme kavramları incelenerek, bu iki kavram arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda, 37 ülkenin 2003 - 2016 yılları arasındaki bilgi ekonomisi göstergeleri ve ekonomik büyüme değerleri incelenmiştir. Analizde 2010 yılı temel fiyatları ile ABD Doları cinsinden reel Gayrisafi Yurt İçi Hâsıla; ekonomik büyümeyi, Ar-Ge harcamaları, yüksek teknoloji ihracatı, patent başvuru sayısı ve beşeri sermayeyi temsilen ortaöğretim brüt okullaşma oranı; bilgi ekonomisi göstergelerini ifade etmektedir. Ayrıca modelde kontrol değişken vektörü olarak sermaye ve emek kullanılmıştır. Sermaye değişkenini Gayrisafi Sabit Sermaye Oluşumu, emek değişkenini ise toplam işgücü temsil etmektedir. Bu değişkenler ışığında bilgi ekonomisi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenirken panel veri yöntemi kullanılmış ve ardından bazı testler uygulanmıştır. Sonuç olarak elde edilen bulgularda, bilgi ekonomisi göstergelerinde meydana gelecek artışın ekonomik büyümeye olumlu bir katkı sağlayacağı tespit edilmiştir.

Analysis of the effects of knowledge economy on economic growth by panel data method

ARTICLE INFO

Received: 08.10.2019
Accepted: 23.03.2020
Available online: 15.06.2020
Article Type: Research article

ABSTRACT

In this study, knowledge economy and economic growth were examined and the relationship between these two concepts were tried to be explained. In this context, information economy indicators and economic growth values of 37 countries between 2003 and 2016 were

* Bu çalışma Erzurum Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Gürkan Çalmaşur danışmanlığında Oğuzhan Demir tarafından "Bilgi Ekonomisinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkilerinin Panel Veri Yöntemi ile Analizi" ismiyle 05.07.2019 tarihinde savunulan yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

** Sorumlu yazar /Corresponding Author

Doi: <https://doi.org/10.30855/gjeb.2020.6.2.001>

Keywords:

Knowledge Economy,
Economic Growth,
Panel Data Analysis.t.

analyzed. In the analysis, real gross domestic product in terms of basic prices and USD in 2010; secondary school gross enrollment rate representing economic growth, R&D expenditures, high technology exports, number of patent applications and human capital; represent indicators of knowledge economy. In addition, capital and labor were used as the control variable vector in the model. Gross fixed capital represents capital, while total labor force represents labor. In the light of these variables, panel data method was used to examine the relationship between knowledge economy and economic growth and then some tests were applied. As a result, it was determined that the increase in information economy indicators will make a positive contribution to economic growth.

1. Giriş

Bilgi ekonomisi, küreselleşmenin ekonomik ayağını tanımlayan bir ekonomi şeklidir, diğer bir ifadeyle mevcut olan ekonomik sistemdeki bütün ekonomik faaliyetlerin bilgi merkezli olarak gerçekleştirilmesini ve bilginin söz konusu bu faaliyetlere entegre edildiği, ekonomik bir yapıyı temsil etmektedir (Berberoğlu, 2010, s. 114). Bu yeni ekonomi; “Tekonomi”, “E-Ekonomi”, “Dijital Ekonomi” gibi farklı kavramlarla da ifade edilmektedir (Saaticioğlu, 2005, s. 151-152). Literatürde bulunan bu kavramlar içerisindeki “Bilgi Ekonomisi” ise bir adım daha öne çıkmaktadır (Yücel, 2018, s. 34).

Bilgi ekonomisi, ilk kez 1958 yılında Machlup tarafından kullanılmış bir kavramdır. Machlup, klasik sektörler arasına saklanmış olan yeni bir sektörü tanımlamak için bu kavramdan yararlanmışır. Bilgi ekonomisi önemini ise, 1969 yılında Drucker’ın “Süresizlik Çağı” adlı kitabıyla kazanmıştır. Farklı yazarlar tarafından farklı şekilde isimlendirilen bu kavramın, farklı tanımlarının olması da elbette ki kaçınılmazdır. Örneğin, OECD bilgi ekonomisini; “üretim ve dağıtımda bilginin kullanıldığı ekonomi” şeklinde tanımlarken, Tapscott (1997) “Yeni Ekonomi” olarak ifade ettiği bilgi ekonomisini ise, “gelecek için rekabet, yeni ürün, hizmet ve değer oluşturma kapasitesi” şeklinde tanımlamıştır. Bu ifadelerin ortak noktasında ise bilgi ekonomisi şu şekilde tanımlanabilir; “stratejik faktörün bilgi olduğu, üretim ve tüketim aşamaları ile bunlar arasındaki etkileşim süreçlerinin bilgiye dayalı olduğu bir ekonomidir” (Şit ve Şit, 2016, s. 45).

Bilgi ve teknolojiyi iktisadi büyümenin temelini yerleştiren büyüme teorileri (özellikle içsel büyüme teorileri), henüz yeni bir teorinin geliştirilmediği bilgi ekonomisi ve büyüme ilişkisinde kaynak olarak kullanılabilen teoriler olmaktadır. Bunun yanı sıra bilgi ekonomisi ile ekonomik büyüme kavramlarını ilişkilendiren fikirlerin, bilgi ekonomisinin verimlilikte meydana getirdiği artışlar etrafında toplandığı görülmektedir. Kurulan bu ilişkinin hammadeleri arasında genellikle internet kullanımının yaygınlaşması, beşeri sermaye ile birlikte nitelikli işgücü kullanımındaki artış, Bilgi ve iletişim teknolojilerinde (BİT) kaydedilen ilerlemeler ve başta Ar-Ge olmak üzere bilgi üretim faaliyetlerine yapılan harcamalardaki artış örnek olarak gösterilebilmektedir (Oğuz, 2011, s. 1).

Bu kapsamda, sözlük dışındaki ilk inovasyon tanımını yaratıcı yıkım kavramı ile “Ekonomik Kalkınma Teorisi” adlı çalışmada açıklayan Schumpeter, inovasyon teorisinin de kurucusu olarak kabul edilmektedir. Schumpeter, uzun soluklu ekonomik büyümelerin sağlanabilmesi için ürün ve süreçlerde yapılacak yeniliklerin yanı sıra teknolojik yeniliklerin de gerekli olduğunu belirtmiştir. İlerleyen süreçlerde ise teknoloji dışsal bir etken olarak düşünülmüş ve ekonomik büyümeye olan katkısı net bir şekilde ifade edilememiştir. Bu kapsamda Schumpeter, ekonomik büyüme süreçlerinde teknolojik yeniliklere yer veren iktisatçı olarak, Ar-Ge tabanlı modellerin de temel referans noktasını oluşturmaktadır (Özer ve Çiftçi, 2009a, s. 220).

1980’li yıllara gelindiğinde bilgi, sağlık, eğitim, Ar-Ge, teknolojiye meydana gelen yenilikler, devletin yeni işlevleri vb. gibi daha sayılabilecek birçok faktörün üretim üzerindeki etkileri anlaşılmaya başlanmıştır. Bunun için büyümenin belirleyicilerini ve büyümeyi farklı bir bakış açısıyla tekrar gün yüzüne çıkartma gerekliliği hissedilmiştir. Bahsi geçen bu değişkenlerin modellenme süreci ise içsel büyüme olarak adlandırılmaktadır (Berber, 2011, s. 146-147).

İçsel büyüme modelleri, ekonominin kendi içerisinde birtakım dinamiklerin birbirleriyle etkileşimi sonucunda ekonomik büyümenin gerçekleşeceğini savunan büyüme modelleridir. Bu modellerde; ekonomik büyüme hızının hesaplanmasının yanı sıra, ekonomik büyümeyi etkileyen faktörlerin ortaya konması amaçlanmaktadır (Yener Ercan, 2002, s. 130). Bu kapsamda, 1987 ve 1990 yılındaki çalışmaları ile Romer Ar-Ge teorilerini, eksik rekabet ile bütünleştirmektedir (Özer ve Çiftçi, 2009a, s. 220). Ar-Ge tabanlı ekonomik büyüme modelini ilk kez ortaya koyan Romer; ekonomik büyümede teknolojik gelişmelerin anahtar bir rol üstlendiğini belirtmiştir (Erdoğan ve Canbay, 2016, s. 38). Lucas (1988), ekonomik büyüme sürecinde beşeri sermaye kavramının öneminden bahsetmektedir (Manga vd., 2015, s. 49). Romer ve Rivera-Batiz (1991) içsel büyüme ve ekonomik entegrasyon sürecini Ar-Ge'nin artan önemi ile bağdaştırmışlardır. Bu konuyla bağlantılı olan teknoloji yayılım modellerinde, içsel işgücü arzı, içsel nüfus artışı gibi konuların önemine vurgu yapılmaktadır (İncekara ve Savrul, 2011, s. 10).

İçsel büyüme modelleri, iktisat alan yazınına en büyük katkıyı, ekonomik büyümenin kaynaklarını dönüştürerek sağlamışlardır. İçsel büyüme modellerine göre ekonomik büyümenin kaynakları iş bölümü ve uzmanlaşma, ölçeğe göre artan getiriler, teknolojik gelişme ve yenilik, rekabetçi olmayan piyasalar, dışsallıklar, beşeri sermaye ve yaparak öğrenme gibi kavramlardır (Türker, 2009, s. 88-89).

Ar-Ge faaliyetleri, teknolojik ilerleme, bilgi birikimi ve beşeri sermaye gibi faktörler geçmişte olduğu kadar günümüz dünyasında da ekonominin gelişmesi için etkili faktörler arasında yer almaktadırlar ve bundan sonrada etkilerini hissettirmeye devam edeceklerdir. Bilgi akışının sınır tanımadığı günümüz şartlarında, az gelişmişliğin nedenini reel ve finansal sermaye yetersizliğine bağlayan yaklaşımlar geçerliliğini kaybetmeye başlamıştır. Bunun yerine az gelişmişliğin sebebi; yeterli beşeri sermayeye sahip olamama, mevcut teknolojiyi kullanamama ve güncel bilgilere ulaşamama gibi unsurlarda aranmaktadır. Bununla birlikte, ölçme zorluğundan olsa gerek, sayılan bu değişkenlerin büyüme üzerindeki etkileri içsel büyümeden önceki modellerde dikkate alınmadığı görülmektedir. Bilgi ve teknolojinin neredeyse her şeyle iç içe olmasına rağmen, bunları dışsal kabul edip, gücü onların etkilediği unsurlara aktarmak doğru bir yaklaşım olarak görülmemektedir (Demir, 2002, s. 2).

2. Kavramsal çerçeve

Goel ve Ram (1994), 36 tanesi gelişmekte olan 18 tanesi ise gelişmiş olan toplamda 54 ülkenin 1960-1985 yılları arasındaki Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme ilişkisini açıklamaya çalışmışlardır. Yöntem olarak seçtikleri regresyon analizi sonucunda, yüksek geliri olan ülkelerin Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin pozitif yönde etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Nonneman ve Vanhoudt (1996), 22 OECD ülkesinin 1960 - 1985 dönemi için Ar-Ge harcamaları, beşeri sermaye ve ekonomik büyüme değişkenlerini Cobb-Douglas üretim fonksiyonunu yöntemi ile analize dâhil etmişlerdir. Uygulama sonuçlarına göre beşeri sermaye değişkenine ait katsayı istatistikî olarak anlamsızdır. Fakat Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Guellec ve Pottelsberghe (2004), 16 OECD ülkesini 1980 - 1998 dönemleri arasında Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme (üretkenlik) açısından incelemiştir. SURE, OLS ve 3SLS tahmincilerinin kullanıldığı panel veri analizi sonuçlarına göre uzun dönemde özel sektör Ar-Ge yatırımlarının, yabancı Ar-Ge yatırımlarının ve kamu kesimi Ar-Ge yatırımlarının, ekonomik büyüme üzerinde anlamlı birer belirleyici oldukları sonucuna ulaşılmışlardır.

Ülkü (2004), Ar-Ge, inovasyon (patent) ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 19 OECD ülkesi ve 10 tane de farklı bir ülke grubunu kullanarak incelemiştir. 1981 - 1997 dönemini kapsayan ve panel veri analizi ile incelenen çalışmanın sonucunda sadece OECD ülkelerinde Ar-Ge stoklarının inovasyon üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur. Kişi başına düşen gelir ve inovasyon arasında hem OECD hem de diğer 10 ülke için anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konmuştur.

Özer ve Çiftçi (2009b), OECD ülkelerini baz alan 1993 - 2005 dönemine ait verilerle Ar-Ge harcamalarının; genel ihracat düzeyinde, bilgi-iletişim teknolojilerinin ihracatında son olarak da yüksek teknoloji ihracatındaki etkisini araştırabilmek adına panel veri analizi uygulamışlardır. Analiz sonucunda on dokuz OECD ülkesinde Ar-Ge harcamaları, genel ihracat düzeyinde ve yüksek teknoloji

ihracatındaki etkisi pozitif ve Ar-Ge harcamalarının %1 anlam düzeyinde anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak belirtmek gerekir ki; 1996 - 2005 dönemine ait verilerle Ar-Ge harcamalarının bilgi-iletişim teknolojileri ihracatı üzerindeki etkisi de pozitif ve Ar-Ge harcamalarının %1 anlam düzeyinde anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Teixeira ve Fortuna (2010), Portekiz'in beşeri sermayesini, Ar-Ge harcamalarını ve uzun dönem verimliliğini incelemek üzere 1960 - 2001 yıllarını kapsayan zaman serileri ile eşbütünleşme testi uygulamışlardır. Elde edilen bulgular; beşeri sermaye ve ulusal Ar-Ge çalışmaları (bilgi stoku), verimliliği (büyüme) önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir.

Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012), 1990 - 2010 dönemine ait istatistiki verilerle 21 OECD ülkesi ele almışlardır. Ar-Ge harcamaları ile iktisadi büyüme ilişkisini araştırmak amaç olarak kabul edilmiştir. Buna istinaden, panel eş-bütünleşme analizi ile panel nedensellik analizi uygulanmıştır. Yapılan eş-bütünleşme testleri sonucunda, iki değişkenin de uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisine tabi oldukları ortaya konmuştur. Ortaya konulan bu analiz sonuçlarına göre panelde Ar-Ge harcamalarının elastikiyeti % 0.77 oranında hesaplanmış, bu da Ar-Ge harcamalarında meydana gelen % 1'lik artışın uzun dönemdeki iktisadi büyüme, ortalama olarak % 0.77'lik bir artışla tekabül ettiğini göstermektedir. Uygulanan nedensellik araştırmalarından Lamda - Pearson istatistiği, uzun vadede iktisadi büyüme ile Ar-Ge harcamaları arasında çift taraflı nedensellik ilişkisi saptarken, ortalama grup istatistik değerleri ise, iktisadi büyüme kavramından Ar-Ge harcamalarına yönelen tek taraflı nedensellik ilişkisi saptamıştır.

Gülmez ve Akpolat'ın (2014), Türkiye ve Avrupa Birliği'ne bağlı 15 ülkenin sahip oldukları Ar-Ge faaliyetlerini, inovasyonu ve iktisadi büyüme ele alarak aralarındaki uzun dönemli ilişkinin ortaya konulmasını amaçlamışlardır. Çalışma 2000 - 2010 yıllarına ait istatistiki verileri kapsamaktadır. Ar-Ge faaliyetlerinin yerine fert başına ayrılan Ar-Ge harcamaları, inovasyonun yerine patent sayıları ve iktisadi büyümenin yerine ise fert başına düşen gelir değişkenleri baz alınmıştır. Çalışmada belirtilen ilişki dinamik panel veri analizi ile incelenmiştir. Sonuç olarak, Ar-Ge harcamalarındaki katsayı % 1 oranında, patentteki katsayı ise % 10 oranında istatistiki düzeyde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ar-Ge harcamalarında meydana gelen % 10 oranındaki bir artış fert başına düşen GSYH'de % 3.27, patent sayısındaki % 10 oranında bir artış ise fert başına düşen GSYH'de % 0.77 oranında bir artışa neden olmuştur. Buna binaen Ar-Ge harcamalarının patentlere kıyasla iktisadi büyüme üzerinde yaklaşık 4 kat daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3. Bilgi ekonomisinin göstergeleri

Bilgi ekonomisi perspektifinde bir ülkenin var olan durumu belirlenirken, bilgi ekonomisi indeksi dışında aşağıda belirtilen performans kriterleri de önem arz etmektedir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir (Özsağır, 2014, s. 216);

- ✓ Bilgi iletişim sektörlerinde meydana gelen gelişmeler
- ✓ Patent başvuru ve bilimsel yayın sayıları
- ✓ Bilginin elde edilmesi amacıyla yapılan yatırımlar
- ✓ Ar-Ge faaliyetleri ve bu faaliyetler için yapılan harcamaların finansman büyüklüğü
- ✓ Bilim ve teknolojide yer alan insan kaynaklarının büyüklüğü

Bu bilgilerden hareketle bu çalışmada ele alınan bilgi ekonomisi göstergeleri; Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payı, yüksek teknoloji ihracatının toplam ihracat içerisindeki payı, patent başvuru sayıları ve beşeri sermayeyi temsilen ise brüt ortaöğretim okullaşma oranı belirlenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde belirtilen bu göstergeler hakkında kısaca bilgi sunulacaktır.

3.1. Araştırma ve geliştirme faaliyetleri

Ar-Ge'nin Frascati Kılavuzu'nda yer alan resmi tanımı; "kültür, insan ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi kapasitesinin artırılması ve bu kapasitenin yeni çalışmalar üretmek üzere kullanılması için sistematik bir zeminde yürütülen yaratıcı çalışmalar" şeklindedir (OECD, Frascati Kılavuzu, 2002, s. 30).

3.2. Yüksek teknoloji ihracatı

Gardner vd. (2000) göre; yüksek teknolojili ürünler, laboratuvarından gerçek uygulamaya dönüşen kendine özgü bir teknolojiye sahiptir. Bu ürünler belirli bir alanda öncü olan veya öncü olduğu düşünülen teknolojileri kullanmaktadır. Eurostat verilerine göre yüksek teknoloji olarak kabul edilen ürünler şunlardır (Eurostat, 2018):

- ✓ Temel eczacılık ve eczacılık ile ilgili malzemelerin üretimi,
- ✓ Bilgisayar, elektronik ve optik malzemelerin üretimi,
- ✓ Hava taşıtı, uzay aracı ve bunlarla ilgili malzemelerin imalatıdır.

Küreselleşen günümüz dünyasında yüksek teknoloji ihracatı bilgi ekonomisinin önemli göstergelerinden biri konumundadır. Çünkü yüksek teknoloji ihracatı ülkelere dövizin girmesine ön ayak olarak ülkelerin ekonomik gelişmelerine katkı sağlamaktadır. Örneğin; Güney Kore bünyesinde barındırdığı birçok teknoloji firması ile (Samsung, Hyundai, LG, Kia Motors vb.) bu alanda devrim yaratmış bir ülke konumundadır. Bu yüzden ülkeler, Ar-Ge faaliyetleri ile destekleyeceği yüksek teknoloji ürünlerini ihraç ederek ekonomik büyümeyi amaçlayabilirler.

3.3. Patent başvuru sayıları

Devletin buluşu gerçekleştiren kişiye vermiş olduğu koruyucu bir hak olan patent, sahibinin izni olmadan başkaları tarafından kullanılamamaktadır. İfade edilen koruyuculuk niteliği de burada kendini göstermektedir. Koruyuculuk hakkı ise, belirli sürelerle kısıtlanmaktadır. Patenti alınan bir buluş, kiralanıp kiraya verilen, alınıp satılabilen diğer bütün ürünler gibi sahibinin mülkiyetindedir. Ayrıca patentler alındıkları ülke için hak sahipliği doğurmaktadır (Kavak, 2009, s. 620).

Patent hakları, teknoloji transferinde bir aracı olarak görev yapar ve genellikle gelişmekte olan ülkeleri ilgilendiren bir hak olarak karşımıza çıkmaktadır. Patent haklarının gelişmekte olan ülkeler için anlam taşımasının temelinde, patent haklarının teknoloji transferine aracı olması yatmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler teknoloji ihtiyaçlarını, ithalat aracılığı ile gerçekleştirirler. Bunun için, patent haklarının güçlendirilmesi yüksek teknolojik ürünlerin taklit edilmesini geciktirir ve bu sayede ithalatının artmasına neden olur (Yaşgöl, 2015, s. 55-62).

3.4. Beşeri sermaye

Beşeri sermayenin tanımı kısaca, üretim faaliyetleri içerisinde yer alan işgücüne ait bilgi ve becerilerin toplamı şeklinde ifade edilebilir. Başka bir ifadeyle, üretim faaliyetleri içerisinde yer alan bireylerin sahip olduğu ve insanın kalitesini vurgulayan tecrübe, dinamizm, bilgi ve beceri gibi kavramlardan oluşmaktadır (Eser ve Gökmen, 2009, s. 43).

Beşeri sermayenin, kalkınma sürecinde merkezi bir ayak olarak üstlendiği rol dikkat çekicidir. Gelişen yeni teknolojileri kullanabilecek kalifiye işgücü talebi, bilgi işçilerini doğururken, bu kalifiye personeli yetiştirecek bir altyapı gereği de beşeri sermayenin önemini arttırmıştır. Ekonomik büyümenin önemli bir belirleyicisidir. Bununla birlikte, beşeri sermayenin üretkenliğine olan ilgi ise artmaktadır. Bu durumun nedenleri arasında, beşeri sermayenin yeni teknolojiye olan tamamlayıcılığı ile BİT'lerin etkin bir şekilde kullanılması yatmaktadır (OECD, 2001, s. 55).

Beşeri sermayenin önemli oluşu bilgi ekonomisiyle başlamamıştır, fakat BİT'de yaşanan gelişmeler eğitilmiş işgücünü ön plana çıkardığından, beşeri sermayenin önemi bir kez daha vurgulanmış ve bilgi ekonomisinin temel dinamiklerinden, önemli göstergelerinden biri olmuştur (Oğuz, 2011, s. 37).

Bireylerin, firmaların ve toplumların geleceğine yatırım yapan ve bunu da en temel özelliği olarak sayan eğitim, bu açıdan beşeri sermayenin en önemli değişkenlerinden biri olarak gösterilmektedir. Ayrıca eğitim beraberinde bir hedefte getirmektedir. Bu hedef ise, yüksek bilgi seviyeli bireysel ve evrensel bir kültürle beraber sağlıklı bir toplum yetiştirmektir. Toplumun değişmelerinden sorumlu olan eğitim, değişime diğer sistemlerden önce ayak uydurmaktadır. Bir ülkedeki refah ve mutluluk, o ülke insanların kalifiyeli ve sürekli eğitim almaları sonucunda elde edecekleri bilgi ve becerilerini, ekonomik kalkınmaya aktarabilme düzeyleriyle ölçülmektedir. Bu yüzden eğitim, yaşam kalitesi ve

refah düzeyinin artırılmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Toplumun eğitim statüsü, ekonomik ve sosyal gelişimin en önemli itici gücü ve verimlilik artışının da en önemli unsurudur (Yaylalı ve Lebe, 2011, s. 27).

Beşeri sermaye kavramını sadece eğitimle tanımlamak elbette ki mümkün değildir. Çünkü konu insanla ilgilidir ve beyin göçü, sağlık, aktif nüfus miktarı gibi faktörler de beşeri sermaye birikimini etkilemektedir ve bu veriler de beşeri sermaye verisi olarak kullanılabilir (Şimşek ve Kadılar, 2010, s. 124).

4. Analiz

Bu çalışmada, bilgi ekonomisi temel göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki etkileşimin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda gerçekleştirilen analizler ile bu analizlerden elde edilen bulgulara yer verilecektir. Bu analiz sonuçları seçilen örnekleme faaliyet gösteren işletmelerdeki işgörenlerin işten ayrılma niyetinin öncüllerinin bazılarını, dolayısıyla işletmelerin çalışan devir hızını etkileyen bazı faktörleri ortaya koymaktadır. Bu kapsamda işletme yöneticilerine yol gösterecek olan bu sonuçlar; organize sanayilerde üretimin motive edilmiş ve ÖVD'ı gösteren çalışanlar tarafından yapılmasının önemini ve bu şartların yönetilmesi sonucunda işten ayrılma niyetine ve çalışan devrine olan etkiyi göstermesi yönünden oldukça önemlidir. Ayrıca araştırma sonucunda literatürde daha önce birlikte az çalışılmış olan ÖVD, motivasyon ve işten ayrılma niyeti ilişkisine açıklık getirilerek literatüre katkı sağlanacaktır.

4.1. Veri seti ve değişkenler

Çalışma, Birleşmiş Milletlere üye olan 193 ülke içerisindeki 37 ülkeyi kapsamaktadır. Çalışma, verilere ulaşım problemi nedeniyle 37 ülke ile sınırlandırılmış ve bu ülkelere ait 2003 - 2016 yıllarının verileri kullanılarak analiz gerçekleştirilmiş olup, bu ülkeler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Çalışmada kullanılacak olan modelin denklemi şu şekildedir;

$$Y_{i,t} = a_0 + a_1 X_{i,t} + a_2 bilgi_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

1 numaralı denklem bilgi ekonomisi göstergelerinin büyüme üzerindeki etkilerini göstermektedir. Denklemde yer alan i ve t sırası ile ülkeleri ve zamanı, $Y_{i,t}$; ekonomik büyümeyi temsilen hâsıla düzeyini, $X_{i,t}$; gayrisafi sabit sermaye oluşumunu ve işgücü düzeyini içeren kontrol değişken vektörünü, $bilgi_{i,t}$; Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payını, patent başvuru sayılarını, toplam ihracat içerisinde yer alan yüksek teknoloji ihracatının payını ve brüt ortaöğretim okullaşma oranı bilgi ekonomisi göstergelerini, $\varepsilon_{i,t}$; ise hata terimini göstermektedir.

Tablo 1

Çalışmada Kullanılan Ülkeler

Çalışmada Kullanılan Ülkeler		
Almanya	Güney Kore	Litvanya
ABD	Hırvatistan	Lüksemburg
Arjantin	Hong Kong	Meksika
Belçika	İrlanda	Moldova
Birleşik Krallık	İspanya	Norveç
Bulgaristan	İsrail	Polonya
Çek Cumhuriyeti	İsveç	Portekiz
Danimarka	İzlanda	Romanya
Estonya	Japonya	Rusya
Finlandiya	Kolombiya	Slovakya
Fransa	Letonya	Tunus
		Türkiye

Çalışmada uygulanan tüm modellerde kullanılan değişkenlere ilişkin özet açıklamalar ve verilerin elde edildiği kaynaklar ise Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2**Değişkenler ve Kaynakları**

<i>Değişken</i>	<i>Açıklama</i>	<i>Kaynak</i>
<i>LGSYH</i>	Reel GSYH: ABD Doları	Dünya Bankası
<i>GSO</i>	Gayrisafi Sabit Sermaye Oluşumu (% GSYH)	Dünya Bankası
<i>LEmek</i>	Toplam İşgücü	Dünya Bankası
<i>Arge</i>	Ar-Ge Harcamaları (% GSYH)	Dünya Bankası ve OECD
<i>Yuktek</i>	Yüksek Teknoloji İhracatı (Toplam İhracat İçerisindeki Yüzdesi)	Dünya Bankası
<i>Ortaogr</i>	Brüt Ortaöğretim Okullaşma Oranı	Dünya Bankası
<i>Patent</i>	Yerli ve Yabancı Patent Başvuru Sayısı Toplamı	Dünya Bankası

Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payı için Dünya Bankası ve OECD veri bankaları kullanılırken, diğer değişkenlerin ise tamamı Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. Analizde, bağımlı değişken olarak ve ekonomik büyümeyi temsilen 2010 yılı temel fiyatları ile ABD Doları cinsinden reel GSYH değişkeni doğal logaritması alınarak kullanılmıştır. Bağımsız değişken olarak ise bilgi ekonomisi göstergeleri dışında, sermaye ve emek açıklayıcı değişken olarak kullanılmıştır. Sermayeyi temsilen Gayrisafi Sabit Sermaye Oluşumu, GSYH içindeki payı şeklinde modele dâhil edilirken, emeği temsilen kullanılan toplam işgücü verisi ise, serininin doğal logaritması alınarak modele dâhil edilmiştir.

4.2. Yatay kesit bağımlılık (Birimler arası korelasyon)

Paneli oluşturan ülkelerin diğer bir ifadeyle yatay kesit birimlerinin bağımsız olması; paneli oluşturan birimlerden birine gelen şoktan, tüm yatay kesit birimlerinin aynı düzeyde etkilendikleri ve ülkelerin herhangi birinde meydana gelen bir makroekonomik şoktan diğer ülkelerin etkilenmediği varsayımına dayanmaktadır (Mercan, 2014, s. 235). Panel veri analiz yöntemleri çoğunlukla yatay kesitler arasında bağımlılık olmadığı varsayımına dayanmaktadır. Bu ifade, kesit boyutunun büyük olduğu panellerde geçerli olabilmektedir fakat kesit boyutunun küçülmesi ve zaman boyutunun genişlemesi, yatay kesit bağımlılık sorununu ortaya çıkarabilmektedir (Pesaran, 2004, s. 1). Yatay kesit bağımlılığı ortak etkiler, mekânsal etkiler veya sosyoekonomik etkileşimlerin bir sonucu olarak kendini gösterebilmektedir (Chudik ve Pesaran, 2013, s. 2).

Literatürde yatay kesit bağımlılığının varlığı araştırılırken çoğunlukla Breusch ve Pagan (1980), Pesaran (2004) ve Pesaran, Ullah ve Yamagata (2008) yatay kesit bağımlılık testleri kullanılmaktadır. Breusch ve Pagan (1980) yatay kesit bağımlılık testi, panelin kesit boyutunun zaman boyutundan büyük olduğu durumda ($N > T$) kullanılamamaktadır (Küçükaksoy ve Akalın, 2017, s. 26). Buna karşılık Pesaran (2004) ve Pesaran vd. (2008) yatay kesit bağımlılık testlerinde, zaman boyutunun kesit boyutundan büyük olduğu ($T > N$) veya tam tersi kesit boyutunun zaman boyutundan büyük olduğu ($N > T$) durumlarda kullanıldığı bilinmektedir (Mercan, 2014, s. 235). Bu çalışmada ise, kesit boyutunun zaman boyutundan yüksek olması ($37 > 14$) nedeniyle yatay kesit bağımlılığının varlığı, Pesaran (2004) CD_{LM} testi ile araştırılacaktır.

Bu kapsamda, Pesaran (2004) CD_{LM} test istatistiği ile değişken bazında incelenen yatay kesit bağımlılık test sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3**Değişken Bazında İncelenen Yatay Kesit Bağımlılığının Test Sonuçları**

<i>Değişken</i>	<i>CD-LM Test İstatistiği</i>	<i>Olasılık Değerleri</i>
<i>LGSYH</i>	78.319	0.000
<i>GSO</i>	34.298	0.000
<i>LEmek</i>	29.409	0.000
<i>Arge</i>	22.260	0.000
<i>Yuktek</i>	7.043	0.000
<i>Ortaogr</i>	33.754	0.000
<i>Patent</i>	64.003	0.000

H₀: Yatay kesit bağımlılığı yoktur.

H₁: Yatay kesit bağımlılığı vardır.

Tablo 3'ten elde edilen bulgularda; modelde kullanılan değişkenlerdeki olasılık değerlerinin 0.05'in altında olduğu görülmektedir. Bu kapsamda, H₀ hipotezi reddedilmektedir. Yani değişkenlerin hepsinde yatay kesit bağımlılığının varlığı saptanmıştır. Çalışmada yatay kesit bağımlılığının olması, kullanılacak birim kök testini de belirlemektedir. Bu nedenle de panel birim kök testi için yatay kesit bağımlılığını dikkate alan test yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. Bundan dolayı, çalışmanın bu aşamasından sonra yatay kesit bağımlılığı dikkate alan panel birim kök testi için bilgi sunulacaktır.

4.3. Panel birim kök testi

Ekonometrik analiz yapılırken doğru sonuca ulaşabilmek için dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan birisi serilerin durağan olmasıdır (Güven ve Mert, 2016, s. 139). Paneli oluşturan yatay kesit birimlerinin, seriye gelen bir şok karşısında birbirinden etkilenmediklerini varsaymak gerçekçi değildir. Tahmin sonuçlarının etkinliği için yatay kesit bağımlılığını dikkate alan birim kök testlerinin uygulanması gerekmektedir (Nazlıoğlu, 2010, s. 4'den aktaran Erataş vd.,2013, s. 25). Panel veri analizlerinde durağanlığı tespit edebilmek adına kullanılacak birim kök testleri paneli oluşturan birimlerdeki yatay kesit bağımlılığının varlığına göre ikiye ayrılmaktadır. Bunlar; birinci ve ikinci panel birim kök testleri olarak adlandırılmaktadır (Yalçınkaya, 2016, s. 150). Birinci nesil panel birim kök testleri; kesit birimleri içerisinde korelasyonun olmaması durumunda uygulanabilen testleri ifade ederken, ikinci nesil panel birim kök testleri ise; kesit birimleri içerisinde korelasyonun olması sonucunda ortaya çıkabilecek sonlu örnek özelliklerindeki sapmayı giderebilmek amacıyla geliştirilmiş testleri ifade etmektedir. Bu testler kesit birimleri içerisinde yer alan korelasyonu, genelleştirilmiş en küçük kareler veya faktör modelleri yardımıyla gidermeye çalışmaktadır. Ayrıca ikinci nesil panel birim kök testleri, durağanlığı incelerken birimler arasındaki kesitsel bağımlılığı dikkate almaktadır (Koçbulut ve Altıntaş, 2016, s. 154). Bu yüzden, panel birim kök analizine geçmeden önce de yatay kesit bağımlılığının olup olmadığı mutlaka incelenmelidir (Mercan, 2014, s. 235).

Yukarıda da görüldüğü gibi, modele dâhil edilen değişkenlerin her biri için yapılan yatay kesit bağımlılık testleri sonucunda değişkenlerin tamamında yatay kesit bağımlılığının varlığı saptanmıştır. Bu nedenle panelin durağanlık analizi yapılırken yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ve ikinci nesil yöntemlerden biri olarak adlandırılan Pesaran (2007) CADF (Cross-sectionally Augmented Dickey-Fuller) birim kök testi kullanılmıştır. Pesaran (2007) CADF birim kök testi, yatay kesit bağımlılığını dikkate almanın yanı sıra panelin kesit boyutu (N) zaman boyutundan (T) büyük olduğu durumlarda da kullanılabilir (Soyyigit, 2018, s. 382-383). Ayrıca her bir yatay kesite (ülkeye) ait birim kök istatistik değerlerinin ortalaması alınarak panelin geneli için birim kök istatistiği olan CIPS (Cross-sectionally IPS) elde edilebilmektedir (Erataş ve Başçı Nur, 2013, s. 217). Bu kapsamda panelin geneli

için hesaplanan CIPS istatistiği ve Pesaran (2007) tarafından oluşturulan kritik değerler Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4**Panel Birim Kök Test Sonuçları**

<i>Değişken</i>	<i>CIPS İstatistiği</i>	<i>Kritik Değerler</i>	
<i>LGSYH</i>	-2.354**		
<i>GSO</i>	-2.512*		
<i>LEmek</i>	-2.591*	%1	-2.51
<i>Arge</i>	-2.649*	%5	-2.22
<i>Yuktek</i>	-2.516*	%10	-2.12
<i>Ortaogr</i>	-2.995*		
<i>Patent</i>	-2.460**		

Not 1: CIPS istatistiklerinin arkasında yer alan (*) ve (**) işaretleri sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde durağan olduklarını göstermektedir. Yukarıda belirtilen kritik değerler Pesaran (2007) sayfa 280'de yer alan Tablo: II(b) değerlerine göre oluşturulmuştur.

Not 2: H_0 : Birim kök vardır. H_1 : Birim kök yoktur.

Hesaplanan CIPS istatistiği, Pesaran (2007)'deki tablo değerleriyle karşılaştırılmaktadır. Hesaplanan CIPS değeri, tablo kritik değerinden küçük olduğunda, H_0 hipotezi reddedilmektedir. Bu durumda, paneli oluşturan tüm ülkeler için, ilgili veride birim kök olmadığına ve şokların geçici olduğuna karar verilmektedir. Tablo 4'te belirtilen serilerin düzey değerlerinde, CIPS istatistik değerinin kritik değerlerden küçük olduğu, başka bir ifadeyle tüm serilerin düzey değerlerinde durağan olduğu belirtilmektedir.

Durağanlık tespitinin ardından, panel veri yöntemlerinde kurulan her bir model için Klasik, Sabit Etkiler veya Tesadüfi Etkiler modellerinden hangisinin tercih edileceğine bazı spesifikasyon testleri sonuçlarına göre karar vermek gerekmektedir. Bu kapsamda, tahmin edilecek modelin hangi yöntemle test edileceğinin belirlenmesinde ise; F testi, Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı (LM Testi) ve Hausman testlerinin sonuçları dikkate alınmaktadır. Buna göre, Sabit ve Rassal etkiler modellerinin ikisi de birden reddedilemezse havuzlanmış model tercih edilmelidir. Şayet, F testinin reddedilip, LM testinin reddedilmediği bir durumda Sabit Etkiler modelini, tam tersi durumda ise, Rassal Etkiler modelini tercih etmek daha tutarlı sonuçların elde edilmesini sağlayacaktır. Bu kapsamda, F ve LM testlerinden elde edilen sonuçlardan hareketle H_0 hipotezlerinin reddedilmesi durumunda, hangi modelin tercih edilmesi gerektiği ise, Hausman testinin sonuçlarına bağlanmaktadır (Işık vd., 2015, s. 39). F, LM ve Hausman test sonuçları çerçevesinde karar verilen modelden elde edilen bulguları yorumlamadan önce temel varsayımlardan sapmaları belirlemek amacıyla karar verilen model üzerinde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılık testlerinin uygulanması gerekmektedir. Bu kapsamda çalışmanın bu aşamasından sonra bilgi ekonomisi göstergeleri için kullanılan değişkenler ayrı ayrı incelenerek yorumlanacaktır.

4.4. Ar-Ge harcamaları değişkeni için analiz sonuçları

Bilgi ekonomisi değişkenlerinden olan Ar-Ge harcamaları için, hangi modelin uygun olduğunu belirlemek amacıyla F, LM ve Hausman Testleri uygulanmıştır. Elde edilen modelin test istatistik değerleri ile birlikte olasılık değerleri de Tablo 5'te belirtilmiştir.

Tablo 5**Ar-Ge Harcamaları İçin Uygun Modelin Belirlenmesi**

<i>Testler</i>	<i>İstatistik Değerleri</i>	<i>Olasılık Değerleri</i>
<i>F Testi</i>	726.83	0.000
<i>LM Testi</i>	2873.65	0.000
<i>Hausman Testi</i>	25.85	0.000

Tablo 5'te Ar-Ge harcamaları değişkeni için uygulanan F ve LM testlerinin sonuçlarına göre, H_0 hipotezleri reddedilmektedir. Dolayısıyla sabit ve rassal etkiler tahmincileri arasında tercih yapabilmek için Hausman testinin sonuçlarına bakılmıştır. Tablo 5'teki Hausman test istatistiğinin olasılık değeri 0.05'in altında olduğu için H_0 hipotezi reddedilmektedir. Yani veri seti için sabit etkiler modelinin uygun olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca elde edilen bu sonuç, rassal etkiler modelinin ise tutarsız olduğunu ifade etmektedir.

Ar-Ge harcamaları değişkeni için Sabit Etkiler Modeli'nin uygulanması gerektiği sonucuna ulaşılmış ve Ar-Ge değişkeni uygulanan Sabit Etkiler Modeli'nin sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6**Ar-Ge Harcamaları Değişkeni İçin Sabit Etkiler Modeli**

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Standart Hata</i>	<i>t- istatistik Değerleri</i>	<i>Olasılık Değerleri</i>
<i>GSO</i>	0.0007	0.0012	0.59	0.557
<i>LEmek</i>	1.1758	0.0762	15.41	0.000*
<i>Arge</i>	0.1108	0.0187	5.90	0.000*
<i>c</i>	7.7666	1.1850	6.55	0.000*
<i>R²</i>			0.4092	

Not: Olasılık değerinin arkasında yer alan (*) işareti %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Sabit etkiler modelinden elde edilen bulguları yorumlamadan önce temel varsayımlardan sapmaları belirlemek amacıyla sabit etkiler modeli üzerinde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılık testleri uygulanmıştır. Bu kapsamda Ar-Ge harcamaları değişkeni için uygulanan değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılık testleri Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7**Ar-Ge Harcamaları Değişkeni İçin Uygulanan Temel Varsayım Test Sonuçları**

<i>Değişen Varyans Testi</i>				
	<i>Test Değeri</i>	<i>Olasılık Değeri</i>		
<i>Değiştirilmiş Wald Testi</i>	15 506.980	0.000		
<i>Otokorelasyon Testleri</i>				
<i>Durbin-Watson Testi</i>	0.2473	<i>Baltagi-Wu (LBI) Testi</i>		
		0.6655		
<i>Yatay Kesit Bağımlılık Testleri</i>				
	<i>Test Değeri</i>	<i>Olasılık Değeri</i>		
<i>Pesaran CD_{LM} (2004)</i>	33.449	0.000		
<i>Friedman R Testi (1937)</i>	156.586	0.000		
		<i>Kritik Değerler</i>		
		<i>%1</i>	<i>%5</i>	<i>%10</i>
<i>Frees Q Testi (1995)</i>	9.979	0.3603	0.2431	0.1841

Tablo 7’de temel varsayımlardan sapmalara ilişkin yapılan testlerden olan, değiştirilmiş Wald Testi değişen varyansın varlığına işaret etmektedir. Bu sonuçlara göre Wald testi istatistiğinin olasılık değeri 0.05’in altında olduğundan H_0 hipotezi reddedilebilmektedir. Yani modellerde değişen varyans sorunu gözlemlenmiştir.

Hata teriminde otokorelasyonu test etmek üzere Bhargava, Franzini ve Narendranathan’ın (1982) Değiştirilmiş Durbin Watson testi ile Baltagi-Wu (1999) tarafından önerilen Yerel En İyi Değişmez (LBI) testleri uygulanmıştır. Her iki otokorelasyon test istatistiğinin de değeri 2’den küçük olduğundan modelde otokorelasyonun olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 7’de Pesaran ve Friedman’ın test istatistiği ve olasılık değerleri görülmektedir. Sonuçlara göre olasılık değerleri 0.05’in altında olduğundan, H_0 hipotezi reddedilmekte ve böylece H_1 hipotezi kabul edilmektedir; yani yatay kesit bağımlılığının varlığı anlaşılmaktadır. Ayrıca Frees’in Q dağılımından elde edilen kritik değerler de Tablo 7’de yer almaktadır. Sonuçlara göre, % 95 güven düzeyinde (% 90 ve % 99 güven düzeylerinde de sonuç aynıdır). Frees test istatistiği kritik değerden büyük olduğundan ($9.979 > 0.2431$), H_0 hipotezi reddedilmekte ve dolayısıyla yatay kesit bağımlılığının olduğu anlaşılmaktadır.

Değişen varyans, otokorelasyon ya da yatay kesit bağımlılık varsayımlarından sapmaların en az birisinin gerçekleştiği durumda, sapmaya uygun düzeltme yönteminin seçilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda Driscoll-Kraay tahmincisi, özellikle mikro ekonometrik panellerde karşılaşılan yatay kesit boyutunun zaman boyutundan büyük olduğu değişen varyans varlığında tutarlı, yatay kesit bağımlılığı ve otokorelasyon varlığında parametre tahminlerine dokunmadan dirençli standart hatalar üreterek bu sorunu ortadan kaldırmaktadır. Driscoll-Kraay tahmincisinin sağladığı bu avantajlar çerçevesinde sabit etkili Ar-Ge harcamaları modeli için bu tahmin yönteminin uygulanmasına karar verilerek, model yeniden tahmin edilmiştir.

Tablo 8

Driscoll-Kraay Standart Hatalarla Sabit Etkili Model Sonuçları (Ar-Ge)

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Driscoll-Kraay Standart Hata</i>	<i>t- istatistik Değerleri</i>	<i>Olasılık Değerleri</i>
<i>GSO</i>	0.0007	0.0032	0.22	0.828
<i>LEmek</i>	1.1758	0.0752	15.62	0.000*
<i>Arge</i>	0.1108	0.0370	2.99	0.010*
<i>c</i>	7.7666	1.1098	7.00	0.000*
<i>R²</i>			0.4092	

Not: Olasılık değerlerinin arkasında yer alan (*) işareti %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Driscoll-Kraay tahmincisiyle yeniden tahmin edilen sabit etkili Ar-Ge harcamalarının model sonuçları incelendiğinde, Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payı ve toplam işgücünün % 1 önem düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu ve buna karşılık Gayrisafi Sabit Sermaye Oluşumu’nun ise anlamsız olduğu görülmektedir. Bilgi ekonomisi göstergelerinden Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payı ele alındığında bu durum şöyle özetlenebilir; Ar-Ge harcamalarında meydana gelen bir birimlik artış büyümeyi yaklaşık 0.1108 birim artırmaktadır.

4.5. Yüksek teknoloji ihracatı değişkeni için analiz sonuçları

Bilgi ekonomisi değişkenlerinden olan yüksek teknoloji değişkeni için, hangi modelin uygun olduğunu belirlemek amacıyla F, LM ve Hausman Testleri uygulanmıştır. Elde edilen modelin test istatistik değerleri ile birlikte olasılık değerleri de Tablo 9’da belirtilmiştir.

Tablo 9**Yüksek Teknoloji İhracatı Değişkeni İçin Uygun Modelin Belirlenmesi**

<i>Testler</i>	<i>İstatistik Değerleri</i>	<i>Olasılık Değerleri</i>
<i>F Testi</i>	888.74	0.000
<i>LM Testi</i>	2679.77	0.000
<i>Hausman Testi</i>	28.76	0.000

Tablo 9’da yüksek teknoloji ihracatı değişkeni için uygulanan F ve LM testlerinin sonuçlarına göre, H_0 hipotezleri reddedilmektedir. Dolayısıyla sabit ve rassal etkiler tahmincileri arasında tercih yapabilmek için Hausman testinin sonuçlarına bakılmıştır. Tablo 9’daki Hausman test istatistiğinin olasılık değeri 0.05’in altında olduğu için H_0 hipotezi reddedilmektedir. Yani veri seti için sabit etkiler modelinin uygun olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca elde edilen bu sonuç, rassal etkiler modelinin ise tutarsız olduğunu ifade etmektedir.

Yüksek teknoloji ihracatı değişkeni için Sabit Etkiler Modeli’nin uygulanması gerektiği sonucuna ulaşılmış ve yüksek teknoloji ihracatı değişkeni için uygulanan Sabit Etkiler Modeli’nin sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10**Yüksek Teknoloji İhracatı Değişkeni İçin Sabit Etkiler Modeli**

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Standart Hata</i>	<i>t- istatistik Değerleri</i>	<i>Olasılık Değerleri</i>
<i>GSO</i>	-0.0016	0.0012	-1.27	0.204
<i>LEmek</i>	1.3203	0.0775	17.03	0.000*
<i>Yuktek</i>	0.0034	0.0011	3.01	0.003*
<i>c</i>	5.6880	1.2138	4.69	0.000*
<i>R²</i>			0.3781	

Not: Olasılık değerinin arkasında yer alan (*) işareti %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Sabit etkiler modelinden elde edilen bulguları yorumlamadan önce temel varsayımlardan sapmaları belirlemek amacıyla sabit etkiler modeli üzerinde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılık testleri uygulanmıştır. Bu kapsamda yüksek teknoloji ihracatı değişkeni için uygulanan değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılık testleri Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11**Yüksek Teknoloji İhracatı İçin Uygulanan Temel Varsayım Test Sonuçları**

<i>Değişen Varyans Testi</i>				
	<i>Test Değeri</i>	<i>Olasılık Değeri</i>		
<i>Değiştirilmiş Wald Testi</i>	26 312.68	0.000		
<i>Otokorelasyon Testleri</i>				
<i>Durbin-Watson Testi</i>	<i>Balagı-Wu (LBI) Testi</i>			
0.2527	0.6729			
<i>Yatay Kesit Bağımlılık Testleri</i>				
	<i>Test Değeri</i>	<i>Olasılık Değeri</i>		
<i>Pesaran CD_{LM} (2004)</i>	46.739	0.000		
<i>Friedman R Testi (1937)</i>	215.317	0.000		
<i>Kritik Değerler</i>				
		<i>%1</i>	<i>%5</i>	<i>%10</i>
<i>Frees Q Testi (1995)</i>	12.369	0.3603	0.2431	0.1841

Tablo 11’de temel varsayımlardan sapmalara ilişkin yapılan testlerden olan, değiştirilmiş Wald Testi değişen varyansın varlığına işaret etmektedir. Bu sonuçlara göre Wald testi istatistiğinin olasılık değeri 0.05’in altında olduğundan H_0 hipotezi reddedilebilmektedir. Yani modellerde değişen varyans sorunu gözlemlenmiştir.

Hata teriminde otokorelasyonu test etmek üzere Bhargava, Franzini ve Narendranathan’nin (1982) Değiştirilmiş Durbin Watson testi ile Baltagi-Wu (1999) tarafından önerilen Yerel En İyi Değişmez (LBI) testleri uygulanmıştır. Her iki otokorelasyon test istatistiğinin de değeri 2’den küçük olduğundan modelde otokorelasyonun olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 11’de Pesaran ve Friedman’ın test istatistiği ve olasılık değerleri görülmektedir. Sonuçlara göre olasılık değerleri 0.05’in altında olduğundan, H_0 hipotezi reddedilmekte ve böylece H_1 hipotezi kabul edilmektedir; yani yatay kesit bağımlılığının varlığı anlaşılmaktadır. Ayrıca Frees’in Q dağılımından elde edilen kritik değerler de Tablo 11’de yer almaktadır. Sonuçlara göre, % 95 güven düzeyinde (% 90 ve % 99 güven düzeylerinde de sonuç aynıdır). Frees test istatistiği kritik değerden büyük olduğundan ($12.369 > 0.2431$), H_0 hipotezi reddedilmekte ve dolayısıyla yatay kesit bağımlılığının olduğu anlaşılmaktadır.

Değişen varyans, otokorelasyon ya da yatay kesit bağımlılık varsayımlarından sapmaların en az birisinin gerçekleştiği durumda, sapmaya uygun düzeltme yönteminin seçilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda yukarıdaki bilgilerde detaylı bir biçimde anlatılan Driscoll-Kraay tahmincisi ile yeniden tahmin edilen sabit etkili yüksek teknoloji ihracatı modelinin analiz sonuçları Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12

Driscoll-Kraay Standart Hatalarla Sabit Etkiler Modeli Sonuçları (Yüksek)

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Driscoll-Kraay Standart Hata</i>	<i>t- istatistik Değerleri</i>	<i>Olasılık Değerleri</i>
<i>GSO</i>	-0.0016	0.0036	-0.44	0.670
<i>LEmek</i>	1.3203	0.0968	13.63	0.000*
<i>Yuktek</i>	0.0034	0.0017	1.99	0.003*
<i>c</i>	5.6880	1.4731	3.86	0.000*
<i>R²</i>	0.3781			

Not: Olasılık değerlerinin arkasında yer alan (*) işareti %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Driscoll-Kraay tahmincisiyle tahmin edilen sabit etkili yüksek teknoloji ihracatının model sonuçları incelendiğinde, yüksek teknoloji ihracatı ve toplam işgücünün % 1 önem düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu ve buna karşılık Gayrisafi Sabit Sermaye Oluşumu’nun ise anlamsız olduğu görülmektedir. Bilgi ekonomisi göstergelerinden yüksek teknoloji ihracatı ele alındığında bu durum şöyle özetlenebilir; yüksek teknoloji ihracatında meydana gelen bir birimlik artış büyümeyi yaklaşık 0.0034 birim artırmaktadır.

4.6. Patent değişkeni için analiz sonuçları

Bilgi ekonomisi değişkenlerinden olan patent değişkeni için, hangi modelin uygun olduğunu belirlemek amacıyla F, LM ve Hausman Testleri uygulanmıştır. Elde edilen modelin test istatistik değerleri ile birlikte olasılık değerleri de Tablo 13’te belirtilmiştir.

Tablo 13**Patent Değişkeni İçin Uygun Modelin Belirlenmesi**

<i>Testler</i>	<i>İstatistik Değerleri</i>	<i>Olasılık Değerleri</i>
<i>F Testi</i>	1106.22	0.000
<i>LM Testi</i>	3015.73	0.000
<i>Hausman Testi</i>	10.36	0.005

Tablo 13'te patent değişkeni için uygulanan F ve LM testlerinin sonuçlarına göre, H_0 hipotezleri reddedilmektedir. Dolayısıyla sabit ve rassal etkiler tahmincileri arasında tercih yapabilmek için Hausman testinin sonuçlarına bakılmıştır. Tablo 13'teki Hausman test istatistiğinin olasılık değeri 0.05'in altında olduğu için H_0 hipotezi reddedilmektedir. Yani veri seti için sabit etkiler modelinin uygun olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca elde edilen bu sonuç, rassal etkiler modelinin ise tutarsız olduğunu ifade etmektedir.

Patent değişkeni için Sabit Etkiler Modeli'nin uygulanması gerektiği sonucuna ulaşılmış ve patent değişkeni için uygulanan Sabit Etkiler Modeli'nin sonuçları Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14**Patent Değişkeni İçin Sabit Etkiler Modeli**

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Standart Hata</i>	<i>t- istatistik Değerleri</i>	<i>Olasılık Değerleri</i>
<i>GSO</i>	-0.000589500	0.00123880	-0.48	0.634
<i>LEmek</i>	1.260566000	0.07727600	16.31	0.000*
<i>Patent</i>	0.000000453	0.00000025	1.81	0.070***
<i>c</i>	6.631871000	1.20690900	5.49	0.000*
	<i>R²</i>		0.3706	

Not: Olasılık değerinin arkasında yer alan (*) ve (**) işaretleri sırasıyla %1 ve %10 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Sabit etkiler modelinden elde edilen bulguları yorumlamadan önce temel varsayımlardan sapmaları belirlemek amacıyla sabit etkiler modeli üzerinde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılık testleri uygulanmıştır. Bu kapsamda patent değişkeni için uygulanan değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılık testleri Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15**Patent Değişkeni İçin Uygulanan Temel Varsayım Test Sonuçları**

<i>Değişen Varyans Testi</i>				
	<i>Test Değeri</i>	<i>Olasılık Değeri</i>		
<i>Değiştirilmiş Wald Testi</i>	79 715.26	0.000		
<i>Otokorelasyon Testleri</i>				
<i>Durbin-Watson Testi</i>	0.2250	<i>Baltagi-Wu (LBI) Testi</i>		
		0.6469		
<i>Yatay Kesit Bağımlılık Testleri</i>				
	<i>Test Değeri</i>	<i>Olasılık Değeri</i>		
<i>Pesaran CD_{LM} (2004)</i>	44.360	0.000		
<i>Friedman R Testi (1937)</i>	207.817	0.000		
		<i>Kritik Değerler</i>		
		<i>%1</i>	<i>%5</i>	<i>%10</i>
<i>Frees Q Testi (1995)</i>	11.621	0.360 3	0.2431	0.1841

Tablo 15'te temel varsayımlardan sapmalara ilişkin yapılan testlerden olan, değiştirilmiş Wald Testi değişen varyansın varlığına işaret etmektedir. Bu sonuçlara göre Wald testi istatistiğinin olasılık değeri 0.05'in altında olduğundan H_0 hipotezi reddedilebilmektedir. Yani modellerde değişen varyans sorunu gözlemlenmiştir.

Hata teriminde otokorelasyonu test etmek üzere Bhargava, Franzini ve Narendranathan'nin (1982) Değiştirilmiş Durbin Watson testi ile Baltagi-Wu (1999) tarafından önerilen Yerel En İyi Değişmez (LBI) testleri uygulanmıştır. Her iki otokorelasyon test istatistiğinin de değeri 2'den küçük olduğundan modelde otokorelasyonun olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 15'te Pesaran ve Friedman'ın test istatistiği ve olasılık değerleri görülmektedir. Sonuçlara göre olasılık değerleri 0.05'in altında olduğundan, H_0 hipotezi reddedilmekte ve böylece H_1 hipotezi kabul edilmektedir; yani yatay kesit bağımlılığının varlığı anlaşılmaktadır. Ayrıca Frees'in Q dağılımından elde edilen kritik değerler de Tablo 15'te yer almaktadır. Sonuçlara göre, % 95 güven düzeyinde (% 90 ve % 99 güven düzeylerinde de sonuç aynıdır). Frees test istatistiği kritik değerden büyük olduğundan ($11.621 > 0.2431$), H_0 hipotezi reddedilmekte ve dolayısıyla yatay kesit bağımlılığının olduğu anlaşılmaktadır.

Değişen varyans, otokorelasyon ya da yatay kesit bağımlılık varsayımlarından sapmaların en az birisinin gerçekleştiği durumda, sapmaya uygun düzeltme yönteminin seçilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda yukarıdaki bilgilerde detaylı bir biçimde anlatılan Driscoll-Kraay tahmincisi ile yeniden tahmin edilen sabit etkili patent modelinin analiz sonuçları Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16

Driscoll-Kraay Standart Hatalarla Sabit Etkiler Modeli Sonuçları (Patent)

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Driscoll-Kraay Standart Hata</i>	<i>t- istatistik Değerleri</i>	<i>Olasılık Değerleri</i>
<i>GSO</i>	-0.000589500	0.0032152000	-0.18	0.857
<i>LEmek</i>	1.260566000	0.0814653000	15.47	0.000*
<i>Patent</i>	0.000000453	0.0000000628	7.23	0.000*
<i>c</i>	6.631871000	1.2216020000	5.43	0.000*
	<i>R²</i>		0.3706	

Not: Olasılık değerlerinin arkasında yer alan (*) işareti %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Driscoll-Kraay tahmincisiyle tahmin edilen sabit etkili patent değişkeninin model sonuçları incelendiğinde, patent ve toplam işgücünün %1 önem düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu ve buna karşılık Gayrisafi Sabit Sermaye Oluşumu'nun ise anlamsız olduğu görülmektedir. Bilgi ekonomisi göstergelerinden patent ele alındığında bu durum şöyle özetlenebilir; patent sayılarında meydana gelen bir birimlik artış büyümeyi yaklaşık 0.000000453 birim artırmaktadır.

4.7. Brüt ortaöğretim okullaşma oranı değişkeni için analiz sonuçları

Bilgi ekonomisi değişkenlerinden olan brüt ortaöğretim okullaşma oranı değişkeni için, hangi modelin uygun olduğunu belirlemek amacıyla F, LM ve Hausman Testleri uygulanmıştır. Elde edilen modelin test istatistik değerleri ile birlikte olasılık değerleri de Tablo 17'de belirtilmiştir.

Tablo 17**Brüt Ortaöğretim Okullaşma Oranı Değişkeni İçin Uygun Modelin Belirlenmesi**

<i>Testler</i>	<i>İstatistik Değerleri</i>	<i>Olasılık Değerleri</i>
<i>F Testi</i>	957.99	0.000
<i>LM Testi</i>	2757.56	0.000
<i>Hausman Testi</i>	17.52	0.005

Tablo 17’de brüt ortaöğretim okullaşma oranı değişkeni için uygulanan F ve LM testlerinin sonuçlarına göre, H_0 hipotezleri reddedilmektedir. Dolayısıyla sabit ve rassal etkiler tahmincileri arasında tercih yapabilmek için Hausman testinin sonuçlarına bakılmıştır. Tablo 17’deki Hausman test istatistiğinin olasılık değeri 0.05’in altında olduğu için H_0 hipotezi reddedilmektedir. Yani veri seti için sabit etkiler modelinin uygun olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca elde edilen bu sonuç, rassal etkiler modelinin ise tutarsız olduğunu ifade etmektedir.

Brüt ortaöğretim okullaşma oranı değişkeni için Sabit Etkiler Modeli’nin uygulanması gerektiği sonucuna ulaşılmış ve brüt ortaöğretim okullaşma oranı değişkeni için uygulanan Sabit Etkiler Modeli’nin sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18**Brüt Ortaöğretim Okullaşma Oranı Değişkeni İçin Sabit Etkiler Modeli**

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Standart Hata</i>	<i>t- istatistik Değerleri</i>	<i>Olasılık Değerleri</i>
<i>GSO</i>	-0.0006	0.0012	0.53	0.594
<i>LEmek</i>	1.1264	0.0786	14.33	0.000*
<i>Ortaogr</i>	0.0035	0.0006	5.89	0.000*
<i>c</i>	8.3467	1.2085	6.91	0.000*
<i>R²</i>			0.4092	

Not: Olasılık değerinin arkasında yer alan (*) işareti %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Sabit etkiler modelinden elde edilen bulguları yorumlamadan önce temel varsayımlardan sapmaları belirlemek amacıyla sabit etkiler modeli üzerinde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılık testleri uygulanmıştır. Bu kapsamda patent değişkeni için uygulanan değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılık testleri Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19**Brüt Ortaöğretim Okullaşma Oranı Değişkeni İçin Uygulanan Temel Varsayım Test Sonuçları**

<i>Değişen Varyans Testi</i>				
	<i>Test Değeri</i>	<i>Olasılık Değeri</i>		
<i>Değiştirilmiş Wald Testi</i>	46 916.17	0.000		
<i>Otokorelasyon Testleri</i>				
<i>Durbin-Watson Testi</i>	0.2464	<i>Baltagi-Wu (LBI) Testi</i>		
		0.6710		
<i>Yatay Kesit Bağımlılık Testleri</i>				
	<i>Test Değeri</i>	<i>Olasılık Değeri</i>		
<i>Pesaran CD_{LM} (2004)</i>	36.623	0.000		
<i>Friedman R Testi (1937)</i>	162.773	0.000		
<i>Kritik Değerler</i>				
		<i>%1</i>	<i>%5</i>	<i>%10</i>
<i>Frees Q Testi (1995)</i>	9.739	0.3603	0.2431	0.1841

Tablo 19’da temel varsayımlardan sapmalara ilişkin yapılan testlerden olan, değiştirilmiş Wald Testi değişen varyansın varlığına işaret etmektedir. Bu sonuçlara göre Wald testi istatistiğinin olasılık değeri 0.05’in altında olduğundan H_0 hipotezi reddedilebilmektedir. Yani modellerde değişen varyans sorunu gözlemlenmiştir.

Hata teriminde otokorelasyonu test etmek üzere Bhargava, Franzini ve Narendranathan’nin (1982) Değiştirilmiş Durbin Watson testi ile Baltagi-Wu (1999) tarafından önerilen Yerel En İyi Değişmez (LBI) testleri uygulanmıştır. Her iki otokorelasyon test istatistiğinin de değeri 2’den küçük olduğundan modelde otokorelasyonun olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 19’da Pesaran ve Friedman’in test istatistiği ve olasılık değerleri görülmektedir. Sonuçlara göre olasılık değerleri 0.05’in altında olduğundan, H_0 hipotezi reddedilmekte ve böylece H_1 hipotezi kabul edilmektedir; yani yatay kesit bağımlılığının varlığı anlaşılmaktadır. Ayrıca Frees’in Q dağılımından elde edilen kritik değerler de Tablo 19’da yer almaktadır. Sonuçlara göre, % 95 güven düzeyinde (% 90 ve % 99 güven düzeylerinde de sonuç aynıdır). Frees test istatistiği kritik değerden büyük olduğundan ($9.739 > 0.2431$), H_0 hipotezi reddedilmekte ve dolayısıyla yatay kesit bağımlılığının olduğu anlaşılmaktadır.

Değişen varyans, otokorelasyon ya da yatay kesit bağımlılık varsayımlarından sapmaların en az birisinin gerçekleştiği durumda, sapmaya uygun düzeltme yönteminin seçilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda yukarıdaki bilgilerde detaylı bir biçimde anlatılan Driscoll-Kraay tahmincisi ile yeniden tahmin edilen sabit etkili brüt ortaöğretim okullaşma oranı modelinin analiz sonuçları Tablo 20’de gösterilmiştir.

Tablo 20

Driscoll-Kraay Standart Hatalarla Sabit Etkiler Modeli Sonuçları (Ortaogr)

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Driscoll-Kraay Standart Hata</i>	<i>t- istatistik Değerleri</i>	<i>Olasılık Değerleri</i>
<i>GSO</i>	-0.0006	0.0027	0.23	0.818
<i>LEmek</i>	1.1264	0.0559	20.13	0.000*
<i>Ortaogr</i>	0.0035	0.0009	3.71	0.003*
<i>c</i>	8.3467	0.8394	9.94	0.000*
<i>R²</i>	0.4092			

Not: Olasılık değerlerinin arkasında yer alan (*) işareti %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Driscoll-Kraay tahmincisiyle tahmin edilen sabit etkili brüt ortaöğretim okullaşma oranının model sonuçları incelendiğinde, brüt ortaöğretim okullaşma oranı ve toplam işgücünün %1 önem düzeyinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu ve buna karşılık gayrisafi sabit sermaye oluşumunun ise anlamsız olduğu görülmektedir. Bilgi ekonomisi göstergelerinden brüt ortaöğretim okullaşma oranı ele alındığında bu durum şöyle özetlenebilir; brüt ortaöğretim okullaşma oranında meydana gelen bir birimlik artış büyümeyi yaklaşık 0.0035 birim artırmaktadır.

5. Sonuç

Bilgi ve teknolojinin iktisadi büyüme üzerindeki etkisi, büyüme teorileri var olduğundan beri altı çizilen ve etkileri göz ardı edilemeyen bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kapsamda özellikle içsel büyüme teorilerinin gerek bilgiyi bir üretim faktörü gerekse de ekonomik büyüme için gerekli olan teknolojik gelişmeyi içsel bir faktör olarak kabul etmesi sürdürülebilir bir iktisadi büyüme için önem arz etmektedir. İçsel büyüme teorilerini diğer büyüme teorilerinden ayıran en temel unsurun, bilgi olduğu ve bu bilginin de üretim faktörleri arasında olması, içsel büyüme teorilerinin diğer teorilerinden daha farklı bir konuma gelmesine neden olmuştur.

Bilginin üretimi, işlenmesi, dağıtımı, paylaşımı ve iletiminin iktisadi yapıyı etkilemesindeki öneminin ve şiddetinin arttığını vurgulayan ve bu durumun yeni bir iktisadi ortamın tanımlanmasını gerektirecek kadar geliştiğine dikkat çeken bilgi ekonomisi de bu kapsamda teorik altyapısını içsel büyüme teorilerine dayandırabilmektedir.

Bu ifadeler ışığında bizim çalışmamız, Birleşmiş Milletlere üye olan 193 ülke içerisindeki 37 ülkenin 2003 - 2016 dönemindeki bilgi ekonomisi temel göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki etkileşimin ortaya konulmasını amaçlamaktadır. Bu amaçla gerçekleştirilen çalışmamızda, bilgi ekonomisi göstergelerinin bütün model sonuçları incelendiğinde; Ar-Ge harcamalarının, yüksek teknoloji ihracatının, patent başvuru sayılarının ve beşeri sermayeyi temsilen kullanılan brüt ortaöğretim okullaşma oranlarının ele alınan 37 ülkenin ekonomik büyüme oranları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde bir etkiye bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca açıklayıcı değişken vektörlerinden olan toplam işgücü verisinin de ekonomik büyüme oranları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde bir etkiye bulunduğu gözlenirken, bir diğer açıklayıcı değişken vektörü olarak kullanılan Gayrisafi Sabit Sermaye Oluşumu'nun ise istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öte yandan, bilgi ekonomisi değişkenlerinin katsayı büyüklükleri incelendiğinde ise, ekonomik büyüme üzerinde en büyük etkiye sahip olanın Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payını oluşturan değişken olduğu görülmektedir. Bu değişkeni sırasıyla, brüt ortaöğretim okullaşma oranı, yüksek teknoloji ihracatı ve patent başvuru sayılarının takip ettiği tespit edilmiştir.

Ayrıca bilgi ekonomisi temel göstergelerinin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği sonucu, her ne kadar aynı yöntemle yapılmamış olsalar da Goel ve Ram (1994), Nonneman ve Vanhoudt (1996), Freire-Serén (1999), Hasan ve Tucci (2010), Teixeira ve Fortuna (2010), Işık ve Kılınç (2013), Pece vd., (2015) tarafından elde edilen bulgularla örtüşmektedir.

Görüldüğü üzere, hem teorik-ampirik çalışmalar hem de bu çalışma kapsamında ülkeler ihracatlarını ve büyüme oranlarını artırarak küreselleşen dünyada daha rekabetçi bir konuma gelmek istiyorlarsa; Ar-Ge harcamalarına, yüksek teknoloji ihracatına, patentlere, eğitime, bilgiyi üretmeye ve kullanmaya yönelik politikalar ile inovasyona önem vermelidirler.

Sonuç olarak, bilgi ekonomisi göstergelerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin sınanmış olduğu bu çalışmadan elde edilen bulgular, bilgi ekonomisi göstergelerinin ekonomik büyümede önemli birer belirleyici olduklarını gözler önüne sermektedir. Bununla birlikte gerek yatay-kesit gerekse de panel veriler, farklı ülkelere ait verilere dayandığı için ülkelere özel birim etkileri görmek bireysel zaman serisi analizleri daha anlamlı olabilmektedir. Ancak bu noktada bireysel ülkeler analizlerinde sağlıklı sonuçlar elde etmek için yeterli gözlem sayısına da ihtiyaç vardır. Gerek gelişmiş ülkeler gerekse de gelişmekte olan ülkeler açısından bu kısıt, günümüzde dahi varlığını sürdürmektedir. Dolayısıyla gelecek yıllarda bilgi ekonomisine dair artan ülke gözlem sayısı, bireysel ülke zaman seri analizlerine de zemin hazırlayacaktır.

Kaynakça

- Berber, M. (2011). *İktisadi büyüme ve kalkınma: Büyüme teorileri & kalkınma ekonomisi (4.Baskı)*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Berberoğlu, B. (2010). Yaşam boyu öğrenme ile bilgi ve iletişim teknolojileri açısından Türkiye'nin Avrupa Birliği'ndeki konumu. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 5(2), 113-126.
- Chudik, A. ve Pesaran, M. H. (2013). Large panel data models with cross-sectional dependence: A survey, *CAFE Research Paper*, (13.15).
- Demir, O. (2002). İçsel büyüme kapsamında devletin değişen rolü. *KOÜ İİBF 1.Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi*, 339 - 358.
- Erataş, F. ve Başçı Nur, H. (2013). Dış Borç ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Yükselen piyasa ekonomileri örneği. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, 35(2), 207 - 230.

- Erataş, F., Başçı Nur, H. ve Özçalık, M. (2013). Feldstein-Horioka bilmececinin gelişmiş ülke ekonomileri açısından değerlendirilmesi: Panel veri analizi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 3(2), 18 - 33.
- Erdoğan, S. ve Canbay, Ş. (2016). İktisadi büyüme-araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamaları ilişkisi üzerine teorik bir inceleme. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 29 - 43.
- Eser, K. ve Gökmen, Ç. E. (2009). Beşeri sermayenin ekonomik gelişme üzerindeki etkileri: Dünya deneyimi ve Türkiye üzerine gözlemler. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 1(2), 41 - 56.
- Eurostat (2018), *Eurostat indicators on high-tech industry and knowledge*. Erişim adresi (02 Ocak 2019): http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an3.pdf
- Freire-Serén, M. J. (1999). Aggregate RD expenditure and endogenous economic growth. *UFAE and IAE Working Papers*, No. WP 436. 99.
- Gardner, M. D., Johnson, F., Lee, M. ve Wilkinson, I. (2000). A contingency approach to marketing high technology products. *European Journal of Marketing*, 34(9/10), 1053 - 1077.
- Goel, K. R. ve Ram, R. (1994). Research and development expenditures and economic growth: A cross-country study. *Economic Development and Cultural Change*, 42(2), 403 - 411.
- Guellec, D. ve Pottelsberghe, B. P. (2004). From R&D to Productivity Growth: Do the institutional settings and the source of funds of R&D matter?. *Centre Emile Bernheim Working Paper*, 353 - 378.
- Gülmez, A. ve Akpolat, A. G. (2014). Ar-Ge, İnovasyon ve ekonomik büyüme: Türkiye ve AB örneği için dinamik panel veri analizi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 1 - 17.
- Gülmez, A. ve Yardımcıoğlu, F. (2012). OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel eşbütünlük ve panel nedensellik analizi (1990-2010). *Maliye Dergisi*, 163(1), 335 - 353.
- Hasan, I. ve Tucci, C. L. (2010). The innovation-economic growth nexus: Global evidence. *Research Policy*, 39(10), 1264 - 1276.
- Işık, N., Engeloğlu, Ö. ve Kılınç, E. C. (2016). Araştırma ve geliştirme harcamalarının, kârlılık ve satışlar üzerindeki etkisi: Borsa İstanbul firmaları üzerine bir uygulama. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 47, 27 - 46.
- Işık, N. ve Kılınç, E. C. (2013). Bilgi ekonomisi ve iktisadi büyüme: OECD ülkeleri üzerine bir uygulama. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(26), 21 - 54.
- İncekara, A. ve Savrul, M. (2011). Küreselleşme, büyüme ve ekonomik entegrasyonlar: Türkiye açısından bir değerlendirme. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 61(2), 3 - 22.
- Koçbulut, Ö. ve Altıntaş, H. (2016). İkiz açıklar ve Feldstein-Horioka Hipotezi: OECD ülkeleri üzerine yatay kesit bağımlılığı altında yapısal kırılmalı panel eşbütünlük analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 48, 145 - 174.
- Küçükaksoy, İ. ve Akalın, G. (2017). Fisher Hipotezi'nin panel veri analizi ile test edilmesi: OECD ülkeleri uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 35(1), 19 - 40.
- Manga, M., Bal, H., Algan, N. ve Kandır, E. D. (2015). Beşeri sermaye, fiziksel sermaye ve ekonomik büyüme ilişkisi: BRICS ülkeleri ve Türkiye örneği. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 45 - 60.
- Mercan, M. (2014). Feldstein-Horioka Hipotezinin AB-15 ve Türkiye ekonomisi için sınanması: Yatay kesit bağımlılığı altında yapısal kırılmalı dinamik panel veri analizi. *Ege Academic Review*, 14(2), 231 - 245.
- Nonneman, W. ve Vanhoudt, P. (1996). A Further Augmentation of the Solow Model and the empirics of economic growth for OECD countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 111/3, 943 - 953.
- OECD (2001). *The Well-Being of nations the role of human and social capital*. Erişim adresi (02 Haziran 2019) : <http://www.oecd.org/site/worldforum/33703702.pdf>
- OECD (2002). *Frascati Kılavuzu 2002: Araştırma ve deneysel geliştirme taramaları için önerilen standart uygulama*. Erişim adresi (23 Temmuz 2019): https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/frascati_tr.pdf
- Oğuz, S. (2011). *Bilgi ekonomisi büyüme ilişkisinde eşik etkisinin incelenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Öğüt, A., Akgemci, T., Şahin, E. ve Kocabacak, A. (2007). İşletmelerde düşünce aşamasından patent aşamasına uzanan süreçte yenilik stratejileri ve buluş yönetimi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 414 - 415.
- Özer, M. ve Çiftçi, N. (2009a). Ar-Ge tabanlı içsel büyüme modelleri ve Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkisi: OECD ülkeleri panel veri analizi. *Selçuk Üniversitesi İ.İ.B.F Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(16), 219 - 240.
- Özer, M. ve Çiftçi, N. (2009b). Ar-Ge harcamaları ve ihracat ilişkisi: OECD ülkeleri panel veri analizi. Dumlupınar Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 23, 39 - 50.
- Özsağır, A. (2014). *Bilgi ekonomisi*, Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Pece, A. M., Olivera Ecaterina Oros, S. ve Florina, S. (2015). Innovation and economic growth: An empirical analysis for CEE countries. *Procedia Economics and Finance*, 26, 461 - 467.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. *Working paper, University of Cambridge, United Kingdom*.
- Saatçioğlu, C. (2005). Yeni ekonomi ve finansal piyasalar üzerindeki etkisi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(1), 151 - 165.
- Soyyigit, S. (2018). OECD kurucu ülkelerinde ekonomik kompleksite düzeyi ile kişi başına düşen GSYH arasındaki ilişki: Panel eşbütünleşme analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 21(2), 374 - 392.
- Şimşek, M. ve Kadılar, C. (2010). Türkiye’de beşeri sermaye, ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin nedensellik analizi. *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(1), 115 - 140.
- Şit, M. ve Şit, A. (2016), Türkiye’de bilgi ekonomisi ve istihdama katkısı. *Journal of Life Economics*, 43 - 60. Doi: <https://doi.org/10.15637/jlecon.134>
- Teixeira, A. A. C. ve Fortuna, N. (2010). Human capital, R&D, trade, and long-run productivity testing the technological absorption hypothesis for the portuguese economy, 1960–2001. *Research Policy*, 39, 335 - 350.
- Türker, M. T. (2009). İçsel büyüme teorilerinde içsel büyümenin kaynağı ve uluslararası ticaret olgusuyla ilişkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25, 87 - 94.
- Ülkü, H. (2004). R&D, innovation, and economic growth: An empirical analysis. *IMF Working Paper*, No:04/185.
- Yalçınkaya, Ö. (2016). G-20 ülkelerinde satın alma gücü paritesi teorisinin geçerliliği: Panel birim kök testinden kanıtlar (1994: Q1-2015: Q4). *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(3), 145 - 162.
- Yaşgöl, Y. Ş. (2015). Patent koruması ileri teknoloji içeren ürünlerin ithalatını artırıyor mu? Türkiye örneği. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 16(1), 51 - 63.
- Yaylalı, M. ve Lebe, F. (2011). Beşeri sermaye ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkinin ampirik analizi. *Marmara University Journal of the Faculty of Economic & Administrative Sciences*, 30(1), 23 - 51.
- Yener Ercan, N. (2002). İçsel büyüme teorisi: Genel bir bakış. *Planlama Dergisi*, No: Özel Sayı, 129 - 138.
- Yücel, Y. (2018). Bilgi ekonomisi ve dış ticaret ilişkileri: Yükselen ekonomiler örneği. *Erzurum Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(6), 33 - 55.