



YÜKSELEN EKONOMİLERİN AR-GE HARCAMALARININ, BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ MALLARININ İHRACATININ VE PATENT SAYILARININ EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNE ETKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ (2000-2015)

THE EFFECT OF R & D EXPENDITURES, THE EXPORTATION AND INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES PRODUCTS AND PATENT NUMBERS OF RISING ECONOMIES TO THE EFFECT ON ECONOMIC GROWTH: PANEL DATA ANALYSIS (2000-2015)

GÖKÇEN ÖZKAN¹, İlyas BAYAR²

Öz

Bilgi ekonomisinin temel parametrelerini oluşturan araştırma geliştirme, üretilen yüksek teknolojlili bilgi ve iletişim malları, inovasyon çalışmalarının bir göstergesi olarak yaratılan marka ve patentler, hükümet bütçelerinden eğitime ayrılan pay vb. birçok unsur yükselen ekonomilerin kırılabilirliğini atlattıklarına ve sürdürülebilir büyüme ile kalkınma hamlelerinin oluşturulmasında büyük bir önem taşır. Yapılan bu çalışmada Ar-Ge harcamalarının, bilgi ve iletişim teknolojisi ürünleri ihracat yüzdesinin, patent sayılarındaki artış ile ekonomik büyüme (GSYİH) arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Panel Veri Analizi yöntemi kullanılarak Pedroni Eşbütünlük, Kao Eşbütünlük testi ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik analizleri yapılmıştır. Yükselen ekonomiler³ için 2000-2015 dönem verileri incelenmiştir. Yapılan analizler neticesinde Ar-ge harcamalarının, ihraç edilen bilgi ve iletişim teknoloji mallarının, patent sayısındaki artışların ekonomik büyüme ile uzun dönemli bir eşbütünlük ilişkisine sahip olduğu ve söz konusu değişkenlerin ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etki oluşturduğu gözlemlenmiştir. Ekonomik büyümeden Ar-Ge harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik, ekonomik büyüme ile ihraç edilen bilgi ve iletişim teknolojileri arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge, Teknoloji, Ekonomik Büyüme, Panel Veri Analizi,

¹ Doç. Dr., Gaziantep Üniversitesi, ozkang@gantep.edu.tr

² Öğr.Gör., Mardin Artuklu Üniversitesi, ilyasbayar@artuklu.edu.tr

³ Brezilya, Mısır, Güney Afrika, Türkiye, Yunanistan, Hindistan, Çin, Güney Kore, Kolombiya, Macaristan, Malezya, Rusya, Tayland, Çek Cumhuriyeti, Meksika, Polonya.

Abstract

Research development, high-tech information and communication goods which constitute the main parameters of the knowledge economy, brand and patents created as an indicator of innovation studies, government budget allocations for education and many other similar elements are of great importance for emerging economies to overcome the threshold of fragility and to create sustainable growth and development spurts. This study examines R & D expenditures, percentage of information and communication technology products export, the annual rate of increase in the number of patents and its relationship with GDP. Using the Panel Data Analysis method in the study by utilizing the Pedroni and Kao panel cointegration, Dumitrescu-Hurlin causality methods tests. In this paper it was examined the data of 2000-2015 period for Emerging economies, As a result of the analyzes, it has been observed that R & D expenditures, exported information and communication technology goods and the number of patents have a long-term cointegration relationship with economic growth and these variables have a positive effect on economic growth. It is reached that there is a one causality relation from economic growth to R&D expenditures and bidirectional causality between economic growth and information and communication technology products export.

Keywords: *R&D, Technology, Economic Growth, Panel Data Analyses,*

1.GİRİŞ

Ekonomik politikaların temel amaçlarından birisi ülkede yaşayan hane halklarının ortalama gelir seviyelerini ve dolayısıyla refah düzeylerini artırmaktır. Küreselleşme, serbest piyasa ekonomisi, uluslararası mal, hizmet ve faktör piyasalarındaki mobilizasyon gibi unsurlar dünya ölçeğinde ölçülebilir bir şekilde nispi ya da mutlak anlamda ülkelerin yaşam kalitesini arttırmıştır. Bu süreçle birlikte üretim faktörlerinin, üretim biçimlerinin ve organizasyonlarının değişmesi kaçınılmaz olmuştur. Tarım toplumunun egemen olduğu dönemlerde mal ve hizmet üretmek için kullanılan üretim faktörleri doğa ve emek iken; sanayi toplumu ile birlikte sermaye ve girişimci unsurları da eklenmiştir. İktisadi büyüme kuramlarında teknolojinin rolü, dışsal ya da içsel olduğu tartışması bir yana teknoloji ve dolayısıyla bilgi de artık üretim faktörlerinden bazıları olarak sayılmaktadır.

Bilgi, bilginin uygulama biçimi ve ekonomik entegrasyonu son yıllarda artan bir öneme sahip olmuştur. Gelişmiş ülke ekonomilerinin temel dinamiği “bilgi” odaklı üretim anlayışı iken gelişmekte olan ülke ekonomilerinin büyük bir pazara sahip olması, dış ticarete ağırlığının artması ile birlikte bilgi ekonomisi yaratma bağlamında halen istenilen seviyede olmadığı aşikârdır. Bilgi ekonomisi indeksi bakımından en üst seviye de olanlar dünyanın gelişmiş ekonomileridir. Bu bağlamda gelişmiş ekonomi sınıflandırmasında yer almasa bile bu sınıflandırmaya girmesi en muhtemel ülkeler yükselen piyasa ekonomileridir. Yükselen piyasaların kırılganlık eşliğini atlatması, kronik bir hale gelen cari işlemler dengesi sorunsalını çözmesi, ulusal refahlarının artırılma çabası ve iktisadi, siyasi krizlerle karşılaşılması vb. konular bakımından bilgi ekonomisine yönelik politikalar daha önemli bir hale gelmektedir. Doğu Asya mucizesi bu anlamda bir referans oluşturması bakımından önem taşır. Araştırma geliştirmeye dönük yatırımlar için milli gelirden daha fazla payın ayrılması, bilgi ve iletişim teknolojilerinin üretilmesi, Ar-Ge'nin bir çıktısı olarak patent sayısının artırılması, eğitime yapılan yatırımların hem özel hem de kamu kesimi yoluyla daha fazla artırılması gibi durumlar ülkelerin hem gelişmişlik seviyesini arttırmaları noktasında hem de insani refah düzeyinin yükselmesi bakımından öncelenmesi gereken bir dizi çalışmaları gerekli kılmaktadır.

Yapılan çalışmada 15 yükselen ekonomi için 2000-2015 dönemi arasında Ar-Ge harcamaları, ihraç edilen bilgi ve iletişim teknolojisi malları, patent sayıları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin tespit edilmesi

amaçlanmaktadır. İktisadi yazında söz konusu ilişkinin belirlenmesine dönük çalışmalar daha çok Avrupa Birliği ülkeleri, OECD ülkeleri, gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler açısından yapılmış iken bu çalışmada ilişkinin varlığı yükselen ülke ekonomileri açısından ele alınmaya çalışılmıştır.

Çalışmada yükselen piyasa ekonomilerinin bilgi toplumu açısından değerlendirilmesi için söz konusu ülkelerin Ar-Ge harcamaları, patent sayısı ve bilgi ve iletişim teknolojilerine sahip malların iktisadi büyümeye etkisi incelenmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde yükselen piyasalar ve bilgi ekonomisi ile ilgili teorik bir çerçeve çizilmiştir. Üçüncü bölümde büyüme kuramlarının teknoloji ve Ar-Ge'ye yaklaşımı ile birlikte bilgi ekonomisinin ölçülmesi ve gelişmekte olan ülkeler için önemine değinilmiştir. Dördüncü bölümde ampirik literatür taraması yapılmıştır. Beşinci bölümde panel veri modeli ile ekonometrik analiz yapılmaya çalışılmıştır.

2. YÜKSELEN PİYASALARIN VE BİLGİ EKONOMİSİNİN TEORİK BİR ÇERÇEVESİ

2.1. Yükselen Piyasalar

Gelişmekte olan ülkeler (developing countries) *“sanayileşme yarışında gelişmiş kapitalist ülkelerin gerisinde kalmış, sömürgecilik sürecinde kaynaklarına el konulduğu için, az gelişmiş, geri kalmış ya da gelişmemiş gibi olumsuz çağrışımları olan nitelemelerin yerine ikame olarak kullanılan deyim”* anlamına gelmektedir. Bu kavram aynı zamanda kalkınma hamleleriyle *“geri kalmışlık çemberini kırmaya”* çalışan ülkeler için de kullanılmaktadır (Demir ve Acar, 2005, s. 163). Esasında, gelişmekte olan ülkeler kavramının iktisat yazınında varlığı yeni olmakla birlikte daha önceleri söz konusu terim yerine önceleri geri ülkeler (bölgeler), sonraları ise azgelişmiş ülkeler ifadesi kullanılmıştır. Geri kalmışlık ya da azgelişmişlik kavramının statik bir durumu ifade etmesi, bu minvaldeki ülkelerin gelişmişlik seviyesinin ihmal ediliyor imajının verilmesi, kötümser ve rijit (katı) bir çağrışımı ifade ettiği için gelişmekte olan ülkeler kavramının kullanımı yaygın hale gelmiştir (Kemer ve Arda, 2009, s. 254).

Gelişmiş ülkelerde var olan kimi iktisadi sorunlar gelişmekte olan ülkelerde daha baskın ve derindir. Latin Amerika, Türkiye vb. diğer ülkelerde her zaman enflasyon, işsizlik, dış ödemeler ve bütçe disiplinsizlikleri göze çarpmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler ile gelişmiş ülkeleri ayıran kıstasları 5 başlık altında toplamak mümkündür (Ertürk, 1996, s. 429):

- Sağ bir finansal yapının varlığı
- Devletin ekonomik hayat ve makro büyüklüklerdeki payı
- Para basmanın kaynak yaratmak için başvurulan bir yöntem olması
- Döviz piyasasına yapılan müdahaleler
- İhracat içindeki tarımsal ürünlerin ağırlığı

Gelişmekte olan ülkelerin bazıları finansal liberalizasyon, küreselleşme, bilgi ekonomisinin hâkim olması, ihracata dayalı bir ekonomik anlayışın uygulanması sayesinde benzer ülkelerden sıyrılarak iktisat yazınında yeni bir kavramın doğmasına zemin hazırlamışlardır. Yükselen piyasa ekonomileri kavramı Dünya Bankasının özel bir finans kolu olan Uluslararası Finans kurumunda çalışan Ekonomist Antoine W. Von Agtmael tarafından 1980'lerin başında ilk defa kullanılmıştır (Pacek ve Thornily, 2007, s. 5). 1960'lardan sonra dışa açık sanayileşme politikalarıyla hızlı bir kalkınma hamlesi gerçekleştiren ve *“ilk nesil yeni sanayileşen ülkeler”* olarak adlandırılan ülkeler Hong Kong, G. Kore, Singapur ve Tayvan'dır. 1980'lerde ve 1990'lardan sonraları ise dünya ölçeğinde farklı kıtalarda Çin, Hindistan, Brezilya, Rusya, G. Afrika, Malezya ve Endonezya gibi *“ikinci nesil*

ülkeler” göstermiş oldukları yüksek büyüme oranlarıyla IMF’nin yükselen piyasalar grubunda kategorize edilmiştir (Seyidoğlu, 2017, s. 575-579). Garten (1997) yükselen piyasalar ile gelişmekte olan ülkeleri birbirinden ayıran hususları şu şekilde ifade etmektedir (Garten, 1997, s. 13-15’ten aktaran Taş ve İspiroğlu, 2017, s. 227).

- Sahip olunan büyük pazar özelliği, bulunduğu bölgede güç sahibi olma, geniş kaynaklar ve yüksek nüfus oranı.
- Statüsünün dünya ölçeğinde büyük ölçüde ilerleme göstermesi.
- Uluslararası sahada siyasi, ekonomik ve sosyal alanda görülebilir ve hissedilebilir bir önem kazanması.
- Hızlı iktisadi büyüme oranlarına ulaşmaları ve böylelikle öncü bir büyüme rolü üstlenmeleri.
- Hem özelleştirme hem de dış yatırımlar noktasında açık bir politika sergilemeleri.

Yükselen piyasalar için sınıflandırmaya giden kuruluşların başında Morgan Stanley Capital International (MSCI) ve Standart and Poor’s (S&P) gelmektedir. Morgan Stanley Capital International (MSCI) kurumsal yatırımcılar için araştırma yapan bağımsız bir kuruluş olarak gelişmekte olan ülkeler arasından yükselen ekonomiler için piyasa endeksi oluşturmuştur. Bu endeks 24 ülkeden oluşmuştur (<https://www.msci.com/market-classification>, 2018)⁴. Yatırımcılar için finansal piyasa verileri akışı sunan başka bir kuruluş olan S&P Dow Jones 22 ülkeyi yükselen piyasa ekonomisi kapsamına almıştır (S&P Dow Jones Indices, Mayıs, 2017).⁵ İki kuruluşun yükselen piyasalar için belirledikleri ülkelerin 22’si ortak iken MSCI S&P Dow Jones’tan farklı olarak Güney Kore ve Pakistan’ı eklemiştir.

2.2. Bilgi Ekonomisi Tanım ve Unsurları

Uygurlık tarihinde geleneksel toplumların tarım toplumu olarak adlandırılmalarının nedeni ana üretim faktörlerinin toprak olmasından ileri gelirken, kapitalist-sosyalist iktisadi düşüncelerin (zıt iki fikre sahip olmaları ile birlikte) egemen oldukları sanayi toplumunda temel üretim faktörü sermaye olmuştur. Bilgi ise bilgi toplumunda üretim faktörünün temelini oluşturmuş ve bilgi eksenli üretim ilişkilerinin biçimlendirdiği ekonomi olarak da bilgi ekonomisi inşa edilmiştir. Bu bağlamda bilgi ekonomisini “*insana ait bilimsel, sistematik ve organize bilginin (knowledge) üretime, tüketime ve paylaşımına uygulanmasını konu alan faaliyet biçimi*” olarak tanımlamak mümkündür. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçişte üretim faktörlerinin kullanım biçimi ve ağırlığı, ekonomik anlayışta bazı değişimlerin olması kaçınılmazdır. Bu durumu şu şekilde betimlemek mümkündür (Erkan, 2013, s. 55).

Tablo 1. Sanayi Ekonomisi ve Bilgi Ekonomisinin Karşılaştırılması

Sanayi Ekonomisi	Bilgi Ekonomisi
• Sanayi toplumu anlayışı	• Bilgi toplumu anlayışı
• Fiziki üretime odaklanma biçiminde ekonomik anlayış	• Bilgi üretimine dayalı ekonomik anlayış
• Artı değer yaratan kas gücü iken	• Artı değer üreten, bilim eksenli düşünce metotlarını sistematik biçimde kullanabilen beyin gücü

⁴ Brezilya, Çek Cumhuriyeti, Çin, Şili, Mısır, Hindistan, Kolombiya, Yunanistan, Endonezya, Meksika, Macaristan, **Güney Kore**, Peru, Polonya, Malezya, Katar, Filipinler, **Pakistan**, Rusya, Tayland, Türkiye, Tayvan, Birleşik Arap Emirlikleri, Güney Afrika.

⁵ Brezilya, Çek Cumhuriyeti, Çin, Şili, Mısır, Hindistan, Kolombiya, Yunanistan, Endonezya, Meksika, Macaristan, Peru, Polonya, Malezya, Katar, Filipinler, Rusya, Tayland, Türkiye, Tayvan, Birleşik Arap Emirlikleri, Güney Afrika.

• Fiziki üretim mekânı teknoloji donanımlı fabrikalar	• Bilgi ekonomisinin bilgisi üniversiteler, teknoparklar, ar-ge merkezleri, internet ağları
---	---

3. TEKNOLOJİ, AR-GE VE BİLGİ EKONOMİSİ

İnsanların ihtiyaç duyduğu mal ve hizmetleri üretmek için gerekli olan üretim faktörleri emek, toprak ve sermaye iken John Baptiste Say tarafından dördüncü üretim faktörü olarak girişimcilik literatüre eklenmiştir. Joseph Alois Schumpeter'in dinamik girişimcilik kavramı hem iktisat hem de işletme yazınında girişimciliğin önemini artırırken son zamanlarda "teknoloji" de üretim faktörlerinden biri olarak sayılmaktadır (Başar vd., 2009, s. 1-9; Savaş, 2007, s. 297-298; Özsağır, 2013, s. 102-114). Bu bağlamda teknolojinin varlığı ve gelişimi yeni bir mal ya da hizmet üretmek veya mevcut malların daha kaliteli ve ucuz üretilmesini sağlamak üzere bilgi, beceri ve süreçlerin bir bileşimini ifade eder. Araştırma, geliştirme ve bilimsel bilgi yaratımı/birikimi, teknolojinin gelişme ve yeniliklerinin odak noktası ve aynı zamanda sürükleyici kavramlarıdır. Özellikle Ar-Ge faaliyetlerinin yürütülmesinde başat kurumlar olan üniversiteler ve araştırma merkezleri teknolojinin gelişimi için çok önemli bir durum ifade eder (Seyidoğlu, 2003, s. 781).

Uzun dönem ekonomik büyümenin belirleyici faktörleri temel kaynaklar ve diğer kaynaklar olarak iki ana gruba ayrılabilir. Temel kaynaklar arasında işgücü, fiziksel sermaye ve doğal kaynakların yanı sıra teknolojiyi en önemli faktör olarak saymak mümkündür. Teknolojik gelişmeler sayesinde bilimsel çalışmalar uygulama alanına kavuşmuş, toplam çıktı miktarı artmış ve kaliteli mal ve hizmet üretimine dönük farklı bilgiler elde edilmeye başlanmıştır. Buhar makinesinin icadı ve sonrasında sanayi devrimi ile birlikte yeni buluşların varlığı iktisadi büyüme üzerindeki etki alanının yeniden güncelliğini yakalamıştır. Bu anlayışla birlikte teknolojinin içselleştirilme çabaları Schumpeter ile olanak sağlamıştır. Marx ve Schumpeter kapitalist ekonomik sistemde yenilik ve teknolojik gelişmenin kalkınmaya olan etkilerini dile getirmişlerdir. (Taban, 2013, s. 29-32).

İktisadi yazınında büyüme teorileri üzerindeki çalışmalar iki dönemden oluşur. Birinci dönem 1950'lerin sonlarında ve 1960'lı yıllarda hâkim kuram olan neoklasik büyüme kuramı; ikinci dönem 1980'li yılların sonları ve 1990'lı yılların başında son 30 yıldır etkili olan teknoloji gelişmeler odaklı içsel ekonomi teorisidir. Neoklasik büyüme teorisi sermaye birikimi, sermaye kararlarının tasarrufla ilişkisi ve benzeri konulara odaklanır. Bu teoriye katkısı olan en önemli ekonomist Robert Solow'dur. Neoklasik büyüme kuramına karşı 1980'lerin sonlarında kuramsal ve ampirik alanda bir hoşnutsuzluk vardı. Neoklasik büyüme modeline göre uzun dönemli büyümenin kaynağı teknolojik gelişmelerdir. Fakat eleştirilen husus neoklasik iktisadın teknolojik gelişmeye neden olan iktisadi faktörleri açıklayamaması olmuştur (Dornbush vd., 2011, s. 61-78).

Standart neoklasik ekonomik büyüme modellerinde büyüme sermaye birikimi üzerine temellendirilir. Bu standart model teknolojiyi "evrensel olarak elde edilebilir serbest bir mal" olarak nitelendirilir. Örnek olarak Solow büyüme modeli neoklasik yaklaşımı kullanır ve "marjinalist" yaklaşımı içerir. Solow büyüme modelinde kalıcı büyümenin şartı teknolojik gelişmelerdir yani hedeflenen temel amaç "uzun dönemde büyümeyi belirleyen şeyin teknolojik gelişmeler" olduğu savıdır (Mankiw, 2010, s. 111). Bu kuramda ekonomik büyümeyi belirleyen ana unsur dışsal bir şekilde sisteme dâhil edilen teknoloji ve nüfus artış hızı iken sonraki yıllarda yeni iktisat ekolünden Romer ve Lucas içsel büyüme modellerini geliştirirken teknolojiyi öncekilerin tersine içsel bir değişken olarak ele almıştır. Teknolojik değişim direkt olarak bilimsel çalışmalarla ilişkili olmanın yanı sıra nüfusun eğitim düzeyinin geliştirilme çabalarını, araştırma geliştirme faaliyetlerine ayrılan harcamaların milli gelir içindeki yüksek payını temsil etmektedir. İçsel büyüme modelinden biri olan ve aynı zamanda rekabetçi olmayan büyüme

modeli olarak da tarif edilen Ar-ge modeli Romer'in 1986 tarihli çalışmasıyla ortaya çıkmıştır. Bu modelin en belirgin özelliği neoklasik büyüme kuramının aksine üretim sürecinde kullanılan bilginin bilinçli bir çalışma (firmaların laboratuvarlarda ürettikleri yeni bilgiler, patent [yasal haklar]) ve çabanın ürünü olduğunu dile getirmesidir. (Taban, 2013, s.29-32).

Schumpeteryen geleneğinin fikirleri öncülüğünde Paul Romer (1986), büyümenin itici bir gücü olarak teknolojiye dair yeni bir bakış açısı geliştirmiştir. Romer'e göre iktisadi büyümenin son kaynağı teknolojik yeniliktir ve Ar-Ge teknolojisi farklı bir mal olarak ekonomide yer alır. Ar-Ge faaliyetlerine yapılan harcamalar her ne kadar sabit maliyetlere neden olsa da başlangıç maliyetlere katlanma ileri bir bilginin varlığı halinde yeniden maliyet gerektirmez. Yani bir tasarım veya bilgi geliştirme eylemin başarılı olması durumu yeni uygulamaların neredeyse maliyetsiz bir halde elde edilmesine olanak sağlayacaktır. Bu durum özellikle Ar-ge faaliyetlerini kullananlar açısından ölçüğe göre artan bir getiri sağlar (Yeldan, 2011, s. 221-222).

Ar-Ge faaliyetleri üzerinden iktisadi büyümeyi açıklayan bir diğer yaklaşım Grosman ve Helpman (1990) modelidir. Grosman ve Helpman'a göre teknolojik yenilikler sayesinde artan verimlilik ve karlılığın uzun dönemde de artacak olması iktisadi büyümeyi besleyecek ve de bu durum Ar-Ge çalışmaları sayesinde hem ürün çeşitliliği hem de kaliteyi yükselterek sürdürülebilir bir ekonomik büyüme garanti altına alınacaktır. Aghion ve Howwit (1992) çalışmalarında hem bireysel hem de kurumsal ar-ge sürecinin pozitif dışsallık durumu oluşturduğunu, bu durumun teknolojik yeniliklerle birlikte ekonomik büyümenin kaynağı haline geldiğini ifade eder. Aghion ve Howwit (1992), Schumpeter'in "yaratıcı yıkım" (Schumpeter, 2010, s. 101-107) kavramına benzeyecek bir biçimde yenilik yaklaşımlarını "*dikey teknolojik yenilik*" olarak adlandırmıştır (Taban, 2013, s. 29-32).

Sanayi toplumu sermaye birikimine ve bu birikim, organizasyonuna dayalı bir ekonomik anlayış meydana getirirken bilgi çağı da bilgi endeksli bir örgütlenmeye ortaya çıkararak sermayenin ikinci planda kalmasına neden olmuştur. Günümüzde üretim faktörlerinin en önemli unsurlarından biri bilgidir. Yenilikçi ve dinamik yapısı ile birlikte sermayeden en temel farkı azalan sermayenin aksine azanla değil artan bir verim yapısına sahip olmasıdır (Erkan, 2013, s. 23).

Bir ülkenin bilgi ekonomisi açısından hangi düzeyde olduğunu tespit etmek için iki farklı yöntem kullanılmaktadır (Özsağır, 2013, s. 203). Birinci yöntem bir ülkenin "bilgi ekonomisi" niteliğine sahip olması ya da bilgi ekonomisi olma noktasında aldığı mesafe tek tek endekslerden ziyade birçok değişkenin bir arada dikkate alınarak oluşturulmuş endeksler ile tespit edilir. Bu metodu kullanmanın iki avantajı vardır: i) değişkenleri bir araya getirmek suretiyle tek endeks üzerinden yapılacak gözlemler ülkelerin bilgi ekonomisi yolundaki durumlarını daha kolay yansıtır, ii) farklı göstergelerin varlığı sebebiyle (kişi başına gelir, yüzde değişim) tek bir değişkene indirgenen hesaplamalar ölçümün sağlığını artırır. Bu bağlamda bilgi ekonomi indeksi ile ilgili temel çalışmalar yapan kuruluşlar aşağıda sıralanmıştır (Atik, 2013, s. 86; Özsağır, 2013, s. 204-209):

- Japonya Haberleşme ve Ekonomik Kurumu
- Japonya Bilgi İşleme ve Geliştirme Merkezi
- Dünya Bankası (Beş Temel Gösterge)
 - 1.Performans Göstergeleri
 - a) Yaşam Beklentisi Endeksi
 - b) Eğitim Endeksi
 - c) GSYİH Endeksi
 - d) İnsani Gelişme Endeksi
 - 2.Ekonomik Teşvikler ve Kurumsal Rejim
 3. Eğitim ve İnsan Kaynakları

4. Yenilik Sistemi

5. Bilgi Altyapısı

- Dünya Ekonomik Formu
- Uluslararası Telekomünikasyon Birliği

İkinci yöntem, araştırma ve geliştirme üzerine yapılan harcamalar, bilgi iletişim teknolojisi harcamalarının seviyesi, bilgiye yapılan yatırımların harcama düzeyi, bilginin uygulama imkânını oluşturan araştırmalarda çalışan araştırmacı sayısı, eğitime ve özellikle de yükseköğretim harcamalarına ayrılan pay gibi çeşitli parametreler oluşturmaktadır. Bir ülkeyi bilgi ekonomisi açısından değerlendirmek için bilgi ekonomisi indeksi haricinde bazı performans göstergeler vardır. Söz konusu parametreleri şu şekilde sıralamak mümkündür (Özsağır, 2013, s. 204-211).

- Araştırma geliştirmeye dönük faaliyetler bütünü ve bu faaliyetlere yönelik yapılan harcamaların boyutu/büyüklüğü.
- Bilim ve teknoloji sahasında özellikle de araştırma geliştirme faaliyetlerinde istihdam edilen insan sayısı ve araştırmacı sayısı.
- Bilgi yaratmaya ve bilgiyi elde etmeye dönük yükseköğretim ve ar-ge harcamaları.
- Bilgi yatırımlarının bir çıktısı olarak bilimsel yayın ve üretilen patent sayısı.
- *Bilgi işlem teknoloji sektöründeki gelişmeler.*
- *Gençliğin bilime olan ilgisi gibi veriler önemli verilerdir.*

Ülkeler arasında ekonomik büyüme oranlarının hem ülkeler hem de zaman içerisinde farklılık göstermesinin başlıca nedenlerinden bazıları sermaye (beşeri ve fiziksel) ve teknolojik farklılıklardan ileri gelmektedir. Teknolojik farklılıklar uzun dönem büyümenin ekonomik etkenlerinden biridir. Bilimin ötesinde “bilimsel bilginin kullanışlı ürün ve süreçlere” evrilmesi gereklidir. Bu bağlamda teknolojinin yaratılması için birçok kaynağın bu kullanıma sevk edilmesi Ar-Ge’yi gerekli kılar. Gelişmekte olan ülke ekonomileri için bilgi ekonomisine dönük çalışmaların önem derecesini yansıtan örnek olaylardan belki de en önemlisi “Doğu Asya Mucizesi” olarak da adlandırılan dört ülkenin (Asya Kaplanlarının) büyüme ve kalkınma serüvenidir. Dünya Bankasının 1993 tarihli Doğu Asya Mucizesi adlı çalışmasında Yüksek Performans Sergileyen Asya Ekonomileri (YPSAE) açısından ekonomik büyümeyi sağlayan iki temel faktör bulunmaktadır. Yüksek tasarruf oranı ve eğitime verilen güçlü destekler (Krugman vd, 2017, s. 692). Doğu Asya mucizesinin perde arkasında yatan unsurlar fiziksel sermaye artışı ile birlikte eğitimin kalitesinin artması ve yaygınlaşması, beşeri sermayeye dönük iyileşmeler ve en önemlisi teknolojik gelişmelerdir. 1960 yılında fakir bir ülke olan Güney Kore’nin 30 yılı boyunca kişi başına düşen gayri safi milli hasılayı ortalama %7 artırması ve benzer gelişmelerin Tayvan, Hong-Kong, Singapur ve Çin’de görülmesi bilgi ekonomisinin temel parametrelerinin önemini göstermesi bakımından önem taşımaktadır (Krugman ve Wells, 2010, s. 239-246; Dornbush vd., 2011, s. 88).

4. AMPİRİK LİTERATÜR

Ekonomik büyüme ve Ar-Ge harcamaları arasında genel olarak pozitif bir korelasyon olduğunu söylemek mümkündür. Savaş sonrası ABD ve OECD ülkeleri bu iddiayı güçlü kılmaktadır (Yeldan, 2011, s. 231). İktisadi literatür incelendiğinde özellikle OECD ülkeleri ve Avrupa Birliği ülkeleri üzerine yapılan çalışmalarda Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişkinin olduğu ve Ar-Ge harcamaları ile Ar-Ge sahasında istihdam edilen personel sayısı artırılmasının söz konusu ülkelerde iktisadi büyümeye katkı sağladığı tespit edilmiştir. Söz konusu çalışmalarda aynı durumun gelişmekte olan ülkeler için aynı sonuçlar verdiğini söylemek

güçtür. Gelişmekte olan ülkelerin belirgin sorunlarından bazıları tasarruf yetersizliği, kronik bütçe açıkları ve ekonomik büyümenin sektörel dağılımının bilgi ekonomisinden ziyade tarım-sanayi ağırlıklı olmasıdır. Bu bağlamda özel sektörün yüksek teknolojiye sahip ve katma değeri yüksek ürünler üretmek için gerekli olan ve daha çok kuruluş aşamasında ihtiyaç duyulan finansal ve beşeri kaynak eksikliği söz konusu durumu anlaşılabilir kılmaktadır. Aynı zamanda kamunun iktisadi politikalar oluştururken yaptığı tercihlerin Ar-Ge'nin etkinliğini belirlemesi de durumun anlaşılmasına olanak sağlamaktadır. Araştırma geliştirme harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde etkisinin olup olmadığı ve iki değişken arasındaki ilişkinin nedensellik yönüne dönük OECD ülkeleri, AB üye ülkeleri, BRİCS ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomisi üzerine yapılan birçok çalışma mevcuttur. Söz konusu çalışmaların bazıları aşağıda sıralanmıştır.

Samimi ve Alerasoul (2009), 30 gelişmekte olan ülke için 2000-2006 dönemi verilerini temel alarak yaptıkları çalışmada, devlet harcamalarının GSYİH içindeki araştırmaya ayrılan pay, nüfustaki araştırmacı sayısı ve bilimsel çıktılarını veri aldıkları panel veri analizi yapmışlardır. Ar-Ge harcamalarının düşük olmasından dolayı söz konusu gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge harcama değişkeninin ekonomik büyüme değişkeni üzerinde önemli bir etkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012), Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla 21 OECD ülkesinin 1990-2010 dönemine ait verilerini uzun dönemli Pedroni eşbütünlük, Pedroni DOLS ve FMOLS panel nedensellik testi ile analiz etmişlerdir. İki değişken arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi ile birlikte 21 OECD ülkesinin 1 birimlik ar-ge harcaması artışının ekonomik büyüme üzerinde uzun dönemde 0,77 birimlik artış meydana getirdiği tespit edilmiştir.

Özcan ve Arı (2014), Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla 15 OECD ülkesinin 1990-2011 dönemi için panel veri modeli kullanılmıştır. Bağımsız değişken olarak da brüt sermaye yatırımı, ticari açıklık düzeyi, ar-ge harcamalarının GSYİH içindeki payı ve toplam istihdam düzeyi kullanılmıştır. Araştırma geliştirme harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Inekwe (2015), çalışmasında Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki rolünü incelemek için üst orta gelirli 66 ülke üzerine 2000-2009 yılları arasında dinamik bir sistem olan Genelleştirilmiş Moment Yöntemi (GMM) yöntemi ile analiz etmiştir. Ar-Ge harcamalarının büyüme üzerinde kısa ve uzun vadede etkileri farklılık göstermekle birlikte bu etki orta gelirli ekonomiler için pozitif iken, düşük gelirli ekonomilerde önemsizdir.

Dam ve Yıldız (2016), 2000-2012 dönemi yıllık verileri kullanarak Ar-ge ve inovasyonun iktisadi büyüme üzerindeki etkilerini panel veri analizi ile BRİCS-TM ülkeleri üzerinden test etmişlerdir. Ekonomik büyümenin bağımlı, inovasyon ve Ar-Ge harcamalarının bağımsız değişkenler olarak kullanıldığı İki farklı modelde hem Ar-Ge hem de inovasyonun ekonomik büyümeye etkisinin pozitif olduğu ve söz konusu modellerin de istatistiksel olarak anlamlı çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Blanco, Gu ve Priege (2016), 1963-2007 dönemi arasında ABD'nin 50 eyaleti üzerinde özel kesimin Ar-Ge faaliyetlerinin toplam faktör verimliliği ve ekonomik büyüme üzerine etkisini incelemek üzere panel veri analizi yoluyla yaptıkları çalışmalarında Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Freimane ve Baline (2016), Avrupa Birliği ülkelerinde ekonomik büyüme ve Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkiyi ölçmek için üye ülkelerin 2000-2013 dönemi arası verileri esas alıp panel veri analizi

ölçülmüştür. Sonuç olarak Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sağlam vd. (2017), Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki nedenselliği analiz etmek için 26 farklı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin 1996-2014 dönemi yıllık verilerini esas alarak dinamik panel veri analizi ile ele almış ve nedensellik ilişkisinin Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ülger (2017), 38 OECD ülkesi için 1996-2015 dönemi verilerini kullanmak suretiyle Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile sınımış ve iki değişken arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım ve Kantarcı (2018), 15 gelişmekte olan ülke için 1998-2013 dönemi yıllık verileri kullanılarak Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini ölçmek için panel veri analizi uygulamış ve Ar-Ge harcamalarının iktisadi büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki yaratmadığını tespit etmişlerdir.

Tablo 2. Ar-Ge ve Ekonomik Büyüme Üzerine Literatür Çalışmaları

Yazarlar	Çalışma Yapılan Ülke	Çalışma Dönemi	Çalışmada Kullanılan Değişkenler	Çalışmada Kullanılan Yöntem	Nedensellik İlişkisi
Ahmad Jafari SAMİMİ Seyede Monireh ALERASOUL (2009)	30 Gelişmekte Olan Ülke	2000-2006	Ar-Ge, Ekonomik Büyüme	Panel Veri Analizi	Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkisi bulunamamıştır.
Ahmet GÜLMEZ Fatih YARDIMCIOĞLU (2012)	21 OECD Ülkesi	1990-2010	Ar-Ge Harcamalar, Ekonomik Büyüme, Kişi Başı GSYH	Panel Eşbütünleşme Panel Nedensellik	Ar-Ge ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ile birlikte Ar-Ge harcamalarındaki artış ekonomik büyüme üzerinde etkilidir.
Burcu ÖZCAN Ayşe ARI (2014)	15 OECD Ülkesi	1990-2011	Ar-Ge Harcamaları, Ekonomik Büyüme, Reel Kişi Başı GSYH, İstihdam Düzeyi, Fiziksel Sermaye Stoku	Panel Veri Analizi	Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi vardır.
John Inekwe (2015)	Üst-orta gelirli 66 ülke	2000-2009	Ar-Ge, Ekonomik Büyüme	Panel Veri Analizi (GMM Modeli)	Ar-Ge harcamalarının büyüme üzerindeki etkisi üst-orta gelirli ekonomiler için pozitif, düşük gelirli ekonomilerde önemsizdir.
M. Metin DAM Bülent YILDIZ (2016)	BRICS-TM ÜLKELERİ	2000-2012	Ar-Ge, İnovasyon, Ekonomik Büyüme	Panel Veri Analizi	Ar-Ge ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitifdir
Luisa BLANCO James PRIEGER Ji GU (2016)	ABD'deki 50 Eyalet	1963-2007	Ar-Ge, toplam faktör verimliliği, Ekonomik Büyüme	Panel Veri Analizi	Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitifdir.
Rita FRAÏMANE Signe BALÏNE (2016)	Avrupa Birliği Ülkeleri (27)	2000-2013	Ar-Ge, Ekonomik Büyüme	Panel Nedensellik Testi	Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır.
Yıldız SAĞLAM	Gelişmiş ve Gelişmekte Olan 26 Ülke	1996-2014	Ar-Ge, Ekonomik Büyüme	Panel Veri Analizi	Uzun dönemde Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir

Hüseyin Avni EGELİ Pınar EGELİ (2017)					nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Özlem ÜLGER (2017)	38 OECD Ülkesi	1996-2015	Ar-Ge Harcamaları Ekonomik Büyüme	Panel Veri Analizi	Ar-Ge Harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki mevcuttur.
Durmuş Çağrı YILDIRIM Tuğba KANTARCI (2018)	15 Gelişmekte Olan Ülke	1998-2013	Ar-Ge Harcamaları, İhracat Hacmi, Doğrudan Yabancı Yatırım, Ekonomik Büyüme	Panel Veri Analizi	Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyüme doğru istatistiksel olarak anlamlı bir etki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5. VERİ VE METODOLOJİ

Çalışmanın amacı gelişmekte olan ülke ekonomileri arasından Yükselen Ekonomiler olarak adlandırılan 16 ülkenin 2000-2015 yılları dönemini kapsayan bilgi ekonomisine ait parametreleri kullanıp söz konusu parametrelerin ekonomik büyüme üzerindeki ilişkisini ve nedensellik yönünü test etmektir. Morgan Stanley ve Standart and Poors'un Yükselen Ekonomiler olarak yapmış oldukları sınıflandırmada ortak olarak 22 ülke bulunmaktadır. Fakat bazı ülkelerin modelde yer alan değişkenlere ait verilerine ulaşamadığı için aşağıda gruplandırılan ülkeler (Tablo 3) incelenmiştir. Çalışmada kullanılan verilerin büyük bir kısmı World Bank Data ve OECD Data'dan elde edilmiş olup, ulaşılmayan kısmına söz konusu ülkelerin ilgili departmanlarına ve ya o ülke üzerine yapılmış çalışmalar incelenerek elde edilmiştir.

Tablo 3. Çalışmada İncelenen Yükselen Piyasalar

Brezilya	Hindistan	Macaristan	Türkiye
Çek Cumhuriyeti	Kolombiya	Polonya	Güney Kore
Çin Cumhuriyeti	Meksika	Rusya	Malezya
Mısır	Yunanistan	Güney Afrika	Tayland

Panel veri regresyonu modelinin kullanıldığı çalışmada sırasıyla;

- Ele alınan serilerin birim kök durumunu yani durağanlıklarını sınamak için literatürde yoğun bir biçimde tercih edilen Levin, Lin &Chu (LLC), Im, Pesaran ve Shin (IPS), ADF ve PP testleri kullanılacaktır.
- Durağanlık sınamasından sonra eşbütünleşme analizi olarak ifade edilen serilerin uzun dönem ilişkisini test etmek amacıyla Pedroni ve Kao eşbütünleşme analizi yapılacaktır.
- Durağanlık sınaması ve eşbütünleşme testlerinden sonra ilişkinin katsayılarını tahmin etmek için Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) yöntemi kullanılacaktır.
- Son olarak nedensellik ilişkisinin belirlenmesi için Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik testi uygulanacaktır.

$$\text{Model 1: } Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 R\&D_{it} + \epsilon_{it}$$

$$\text{Model 2: } Y_{it} = \beta_{0t} + \beta_1 \text{PS}_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Model 3: } Y_{it} = \beta_{0t} + \beta_1 \text{ICT}_{it} + \varepsilon_{it}$$

Y_{it} : Kişi başına düşen GSYİH (Cari dolar)

R&D: Araştırma-geliştirme harcamalarının GSYİH içindeki payı

PS: Patent sayısı

ICT: Bilgi ve iletişim teknolojisi ürünleri ihracatının GSYİH içindeki payı

β_{0t} : Sabit katsayı

i: 1,2,3.....15 ülkeleri

t: zamanı

ε : hata terimini göstermektedir.

Günümüz ekonometrik analizlerinde artan bir şekilde kullanılmaya başlanan panel veri modeller zaman serileri ve yatay kesit gözlemlerinin birleştirilerek değişkenler ya da denekler grubunun zaman boyunca gözlemlenmesiyle elde edilir. Panel veri analizi zaman serisi ve yatay kesit veri analizine ait özellikleri taşımakta ve aynı zamanda söz konusu analizlerin sahip olduğu dezavantajları yok etmektedir (Tarı, 2015, s. 475).

Panel eşbütünlük testine geçilmeden önce yapılması gereken serilerin durağanlığın sınanması için panel birim kök testlerinin analizidir (Kutlar, 2017, s. 138). Birinci ve ikinci kuşak testler olarak da ayrılan panel birim kök testlerini ayıran temel unsur, birimler arasında korelasyon olup olmadığına dairdir. Birinci kuşak testler, birimler arasında korelasyon olmadığını, ikinci kuşak testler aksine seriler arasında korelasyon olduğunu varsayar (Tatoğlu, 2013:199). Levin, Lin & Chu (2002), Im, Pesaran ve Shin (2003), Maddala & Wu testi (1999) ve Hadri (2000) testleri birinci nesil panel birim kök testleri olarak nitelendirilirken; O'Connell, Taylor & Sarno (1998) MADF, Breuer vd. (2002) SUADF, Pesaran (2006) CADF ve Cation-i Silvestre vd., Panel KPSS testleri ikinci nesil panel birim kök testi olarak nitelenmektedir (Baltagi, 2005, s. 239; Göktaş vd, 2018, s. 141-160). Eğer her biri seriye ayrı ayrı (tek tek) birim kök testi uygulanacaksa Fischer-type Genişletilmiş Dickey-Fuller, Philips Perron, Im, Pesaran ve Shin testleri uygulanmalıdır. Panel veri serilere grup halinde birim kök testi uygulanacaksa Breitung, Hadri ve Levin, Lin ve Chu testleri gereklidir. Yapılacak çalışmalarda kullanılacak ya da elde edilecek verilerin farklı veri tabanlarından alınmasına dair herhangi bir kısıt ve ya sınırlama olmamakla birlikte ekonometrik analizlerde zaman serileri çözümlemelerinde analizin sağlıklı sonuçlar sağlaması adına zaman serilerinin aynı cins (yüzdeler oran, milyar dolar, ton) olması önem taşır (Külünk, 2018, s. 102-109).

Çalışmada kişi başına düşen GSYİH ve patent sayılarını ifade değişkenlerin logaritmaları alınmış, Ar-Ge harcamaları (GSYİH içindeki payı) ile ihraç edilen bilgi ve iletişim mallarının yüzdeler oranları (GSYİH içindeki payı) kullanılmıştır.

Birinci nesil panel birim kök testlerinde ADF regresyonu üzerinden katsayı tahminleri yapılırken "homojenlik ve yatay kesit bağımsızlığı" varsayımına göre hareket edilir. Levin, Lin ve Chu testinde 2 varsayım bulunmaktadır. Bunlar;

1) $\beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_N = \beta$

2) $\text{Cov}(u_{i,t}, u_{j,t}) = 0$ ve $i \neq j$ şeklindedir.

Birinci nesil birim kök testinden bir olan IPS'nin birim kök sınamasına en büyük katkısı heterojen panel yapısını kabul etmesidir. IPS testinde de 2 varsayım bulunmaktadır:

1) Heterojen panel

2) $Cov(u_{i,t}, u_{j,t}) = 0$ ve $i \neq j$

$H_0 : \rho_i = 0$ Bireysel serilerin bir kısmı (ancak hepsi değil) birim kök taşır.

$H_1 : \rho_i < 0$ Bireysel serilerin bazıları için birim kök yoktur.

$i = 1, 2, \dots, N1$

Maddala and Wu (1999) testi teorik bağlamda IPS (Im, Pesaran ve Shin (2003)) testine benzemekle birlikte IPS'den ayıran husus β_i katsayılarının kullanımında olasılık değerlerinin t istatistikleri yerine kullanılmasıdır (Baltagi, 2005, s. 242; Göktaş vd, 2018, s. 144-147)

Birimler arası korelasyona izin vermeyen birinci kuşak panel birim kök testlerinin aksine ikinci kuşak panel birim kök testleri çeşitli dönüşümlerle birimler arası korelasyonu dikkate almaktadır. (Tatoğlu, 2017, s.67). Değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını test etmek için birçok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler arasında ilk kuşak testler olarak bilinen ve yatay kesit bağımlılığını göz ardı eden Kao (1999) ve Pedroni (1999,2004) testleri de yer almaktadır (Koç ve Sarıca, 2016, s.42). Panel eşbütünleşme modellerine dönük çalışmalarda birim kök sınamasının gerekliliğini ortaya çalışmalarda önerilen ve “önde gelen çalışmalar arasında” yer alan testler Levin, Lin ve Chu (2002), Im, Pesaran ve Shin (2003), Maddala ve Wu (1999) ve Choi (2001) testleridir (Yardımcıoğlu ve Gülmez, 2012, s.344). Yapılan çalışmada literatürde yaygın olarak kullanılan birinci kuşak panel birim kök testleri kullanılmıştır.

Tablo 4. Panel Birim Kök Testi

Değişkenler	Metod	Düzye		Farklar	
		Sabitli ve Trendli		Sabitli ve Trendli	
		t-istatistiği	Olasılık	t-istatistiği	Olasılık
Y	Levin, Lin & Chu	1,06703	0,8570	-9,80838	0,0000*
	Im, Pesaran and Shin	4,34482	1,0000	-5,19563	0,0000*
	ADF - Fisher Chi-square	13,7979	0,9979	87,6400	0,0000*
	PP – Fisher Chi-square	5,85303	0,9989	129,180	0,0000*
Ar-Ge	Levin, Lin & Chu	-2,4659	1,0000	-952,362	0,0000*
	Im, Pesaran and Shin	0,3588	0,6401	-806,612	0,0000*
	ADF – Fisher Chi-square	29,9364	0,5713	116,344	0,0000*
	PP – Fisher Chi-square	22,3650	0,8973	154,029	0,0000*
PS	Levin, Lin & Chu	-4,55340	0,000*	-12,2955	0,0000*
	Im, Pesaran and Shin	-0,47185	0,3185	-9,45205	0,0000*
	ADF – Fisher Chi-square	41,1433	0,1291	130,165	0,0000*
	PP – Fisher Chi-square	33,5097	0,3940	165,361	0,0000*
BİT	Levin, Lin & Chu	-0,76106	0,2233	-8,71335	0,0000*
	Im, Pesaran and Shin	0,44478	0,6718	-6,85640	0,0000*
	ADF – Fisher Chi-square	36,7256	0,2590	99,8770	0,0000*
	PP – Fisher Chi-square	32,3952	0,4473	135,125	0,0000*

Not: Çalışmada gecikme uzunluğu için Schwarz Bilgi Kriteri, Band With genişliği için Newey-West Metodu ve Spektral kestirim için Barlett Kernel Metodu kullanılmış olup, *,** ve *** sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.

Tablo 4'te serilere ait durağanlık sınaması yapıldıktan her üç modelde de bağımlı değişken olan Y (ekonomik büyüme), araştırma-geliştirme harcamalarını ifade eden R&D, bilgi ve iletişim teknolojileri mallarını

ifade eden ICT ve patent sayısını açıklatan (PS) serilerinin birinci farkları alınarak birim kök testi yapılmış ve seriler durağan hale getirilmiştir. Panel veri setleri için yapılacak eşbütünleşme analizinde en çok kullanılan yöntemler Pedroni (1997;1999;2000;2004), Kao (1999) ve Johansen Fisher testleridir.

İktisat yazınında en çok kullanılan yöntemlerden biri Pedroni (1999, 2004) panel eşbütünleşme testidir. Pedroni eş bütünleşme testinde heterojenliği dikkate alır. (Pedroni, 2004, s. 599; Baltagi, 2005, s. 254).

$$Y_{it} = \alpha_i + \delta_i t + \beta_i X_{it} + e_{it}$$

$$i=1,2,3,\dots,N \text{ ve } t=1,2,3,\dots,T$$

Y_{it} bağımlı değişkeni, X_{it} m boyutlu bağımsız değişken vektörünü gösterir. Pedroni'nin (2004) çalışmasında hipotezler şu şekilde açıklanmıştır.

H0:p=1 Her bir birim için eşbütünleşme ilişkisi yoktur.

H1:p<1 Her bir birim için eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır.

Tablo 5. Pedroni Eşbütünleşme Testi (Model 1)

PEDRONİ PANEL EŞBÜTÜNLEŞME TEST SONUÇLARI									
$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 R \& D_{it} + \varepsilon_{it}$ (SABİTLİ)					$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 R \& D_{it} + \varepsilon_{it}$ (SABİTLİ VE TRENDLİ)				
GRUP İÇİ			Weighted		GRUP İÇİ			Weighted	
	Statistic	PProb.	Statistic	PProb.		Statistic	PProb.	Statistic	PProb.
Panel v-Statistic	1.125724	0.1301	-0.133876	0.5532	Panel v-Statistic	-2.214047	0.9866	-3.298095	0.9995
Panel rho-Statistic	-3.189753	0.0007*	-3.095681	0.0010*	Panel rho-Statistic	-0.224551	0.4112	-0.164556	0.4346
Panel PP-Statistic	-3.664001	0.0001*	-4.544121	0.0000*	Panel PP-Statistic	-6.520489	0.0000*	-8.188483	0.0000*
Panel ADF-Statistic	-3.823390	0.0001*	-5.038908	0.0000*	Panel ADF-Statistic	-6.965713	0.0000*	-8.116253	0.0000*
GRUPLARARASI YAKLAŞIM					GRUPLARARASI YAKLAŞIM				
	<u>Statistic</u>	<u>PProb.</u>				<u>Statistic</u>	<u>PProb.</u>		
Group rho-Statistic	-1.053079	0.1462			Group rho-Statistic	1.385654	0.9171		
Group PP-Statistic	-4.479757	0.0000*			Group PP-Statistic	-8.915983	0.0000*		
Group ADF-Statistic	-4.190473	0.0000*			Group ADF-Statistic	-7.640023	0.0000*		

Not: *,** ve *** sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.

Pedroni eşbütünleşme analizinde panel, iki farklı kategoriye ayrılarak kesit içi ve kesitler arası etkileri içine alan yedi farklı eşbütünleşme sunulmuştur. “Within” olarak ifade edilen grup için 4; “between” olarak ifade edilen gruplar arası 3 test içermektedir (Gülmez ve Yardımcıoğlu, 2012,s. 345). Tablo 5’te Model 1 için yapılan test sonuçlarından sabitlide yedi testten beş tanesi, sabitli ve trendlide yedi testten dört tanesi %1 anlamlılık

düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı çıktığından H_0 hipotezi reddedilerek, seriler arasında uzun dönemli eşbütünleşme vardır sonucuna ulaşılır.

Tablo 6. Pedroni Eşbütünleşme Testi (Model 2)

PEDRONİ PANEL EŞBÜTÜNLEŞME TEST SONUÇLARI									
$Y_{it}=\beta_{0t}+ \beta_1PS_{it}+\varepsilon_{it}$ (SABİTLİ)					$Y_{it}=\beta_{0t}+ \beta_1PS_{it}+\varepsilon_{it}$ (SABİTLİ VE TRENDLİ)				
GRUP İÇİ			Weighted		GRUP İÇİ			Weighted	
	Statistic	PProb.	Statistic	PProb.		Statistic	PProb.	Statistic	PProb.
Panel v-Statistic	1.575065	0.0576	-0.253573	0.6001	Panel v-Statistic	-1.900963	0.9713	-3.374461	0.9996
Panel rho-Statistic	-3.280413	0.0005*	-3.291716	0.0005*	Panel rho-Statistic	-0.510511	0.3048	-0.467723	0.3200
Panel PP-Statistic	-3.619393	0.0001*	-4.633936	0.0000*	Panel PP-Statistic	-5.802598	0.0000*	-6.815034	0.0000*
Panel ADF-Statistic	-3.866141	0.0001*	-5.155544	0.0000*	Panel ADF-Statistic	-6.175526	0.0000*	-7.063222	0.0000*
GRUPLARARASI YAKLAŞIM					GRUPLARARASI YAKLAŞIM				
	Statistic	PProb.				Statistic	PProb.		
Group rho-Statistic	-1.219817	0.1113			Group rho-Statistic	1.239880	0.8925		
Group PP-Statistic	-4.234149	0.0000*			Group PP-Statistic	-7.625092	0.0000*		
Group ADF-Statistic	-4.760392	0.0000*			Group ADF-Statistic	-6.879687	0.0000*		

Not: *, ** ve *** sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.

Tablo 6'da Model 2 için yapılan Pedroni eşbütünleşme test sonuçlarından sabitlide yedi testten beşi; sabitli ve trendlide ise dört tane test % 1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı çıktığından H_1 hipotezi kabul edilerek seriler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi vardır bulgusu elde edilir.

Tablo 7. Pedroni Eşbütünleşme Testi (Model 3)

PEDRONİ PANEL EŞBÜTÜNLEŞME TEST SONUÇLARI									
$Y_{it}=\beta_{0t}+\beta_1ICT_{it}+\varepsilon_{it}$ (SABİTLİ)					$Y_{it}=\beta_{0t}+\beta_1ICT_{it}+\varepsilon_{it}$ (SABİTLİ VE TRENDLİ)				
GRUP İÇİ			Weighted		GRUP İÇİ			Weighted	
	Statistic	Prob.	Statistic	PProb.		Statistic	PProb.	Statistic	PProb.
Panel v-Statistic	0.422804	0.3362	0.216894	0.4141	Panel v-Statistic	-2.791452	0.9974	-2.842386	0.9978
Panel rho-Statistic	-3.291643	0.0005*	-3.307929	0.0005*	Panel rho-Statistic	-0.519117	0.3018	-0.834687	0.2019
Panel PP-Statistic	-4.675701	0.0000*	-5.329531	0.0000*	Panel PP-Statistic	-7.625406	0.0000	-7.188775	0.0000*
Panel ADF-Statistic	-5.255333	0.0000*	-5.676754	0.0000*	Panel ADF-Statistic	-8.396228	0.0000	-7.505294	0.0000*
GRUPLARARASI YAKLAŞIM					GRUPLARARASI YAKLAŞIM				
	Statistic	Prob.				Statistic	PProb.		

Group rho-Statistic	-1.514103	0.0650** *	Group rho-Statistic	0.98842	0.8385
Group PP-Statistic	-6.189741	0.0000*	Group PP-Statistic	-8.07458	0.0000*
Group ADF-Statistic	-5.596396	0.0000*	Group ADF-Statistic	-6.06542	0.0000*

Not: *,** ve *** sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.

Tablo 7’de Model 3 için yapılan test sonuçlarında sabitli için dördü %1, bir tanesi % 10 anlamlılık düzeyinde olmak üzere test istatistiklerinden beş tanesi anlamlı çıktığından H_0 hipotezi reddedilerek seriler arasında uzun dönemli eşbütünlüşme vardır sonucuna ulaşılır. Panel eşbütünlüşme testlerinden bir diğeri olan Kao (1999), çalışmasında uzun dönem ilişkisi incelemek için hata terimlerini temel almış ve Dickey Fuller (DF) ve Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) tipi testleri baz alarak eşbütünlüşme ilişkisini irdelemiştir (Baltagi, 2005, s. 252). Kao (1999) eşbütünlüşme analizinde hipotezler; H_0 : Seriler arasında eşbütünlüşme yoktur. H_1 :Seriler arasında eşbütünlüşme vardır, şeklindedir.

Tablo 8. Kao Eşbütünlüşme Testi

KAO PANEL EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ SONUÇLARI			
		Test İstatistiği	Olasılık
GSYİH -R&D	ADF	1,8497178	0.0322**
		Test İstatistiği	Olasılık
GSYİH -PS	ADF	-2,859944	0.0021*
		Test İstatistiği	Olasılık
GSYİH -ICT	ADF	2,507015	0.0051*

Not: *,** ve *** sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.

Tablo 8’de uzun dönemli ilişkinin varlığını sınamak için yapılan Kao eşbütünlüşme test sonuçları gösterilmiştir. Ekonomik büyüme ile ar-ge harcamaları arasında % 5; ekonomik büyüme ve patent sayıları arasında % 1 ve ekonomik büyüme ile ihrac edilen bilgi ve iletişim teknoloji malları arasında %1 anlamlılık düzeyinden anlamlı olduğu ve eşbütünlüşme yoktur hipotezinin reddedilerek her üç değişkenin büyüme oranlarıyla ayrı ayrı eşbütünlüşme olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Seriler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı tespit edildikten sonra uzun dönem katsayılarının belirlenmesi Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) yöntemi kullanılacaktır. DOLS yöntemi, statik regresyonda özellikle içsellik sorunu nedeniyle ortaya çıkan sapmaları modele dinamik unsurları dâhil etmek suretiyle ortadan kaldırmaktadır (Kök vd, 2006, s. 8).

Tablo 9. Panel DOLS Sonuçları

DOLS Katsayı Tahmircisi Sonuçları			
Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken (Ar-Ge)		
Y	Katsayı	Test İstatistiği	Olasılık Değeri

	13,84189	26,34235	0.0000*
Model 2: DOLS Katsayı Tahmincisi Sonuçları			
Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken (PS)		
	Katsayı	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Y	1.202277	137.4646	0.0000*
Model 3: DOLS Katsayı Tahmincisi Sonuçları			
Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken (BİT)		
	Katsayı	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Y	246,7578	15,32389	0.0000*

Not: *, ** ve *** sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini belirtmektedir

Tablo 9'daki test sonuçları, bağımsız değişken katsayılarının pozitif olduğunu dolayısıyla ar-ge harcamaları, ihraç edilen bilgi iletişim teknoloji mallarının GSYİH içindeki payı ve patent sayısındaki artışın ekonomik büyümeye katkısının pozitif olduğunu göstermektedir. Model 1, Ar-Ge harcamalarındaki 1 birimlik artışın ekonomik büyümede 14 birimlik; Model 2, patent sayısındaki 1 birimlik artışın ekonomik büyümede 1,20 birimlik artış ve Model 3, ihraç edilen bilgi iletişim teknoloji mallarındaki 1 birimlik artış ekonomik büyümede yaklaşık 247 birimlik bir artışa neden olduğunu %1'lik anlamlılık düzeyinde göstermektedir.

Değişkenler arasında uzun dönem katsayıları belirlendikten sonra nedenselliğin yönünün tespiti için Dumitrescu-Hurlin (2012) panel nedensellik analizi yapılmıştır. Dumitrescu-Hurlin nedensellik analizinde değişkenler arasında tek yönlü bir nedensellik, çift yönlü bir nedensellik ya da herhangi bir nedensellik bulgusuna ulaşmamak ilişkisi de olası sonuçlar arasındadır. Dumirescu- Hurlin (2012) testinde değişkenlerin durağanlıklarının sağlanması ve analizde yer alan birimlerin sahip oldukları gecikme uzunluğunun aynı olması kısıtı vardır. Bu bağlamda iki gecikme uzunluğu için sonuçlar ele alınmıştır.

Tablo 10. Dumitrescu-Hurlin Nedensellik Testi

Değişkenlerin Nedensellik Yönü	W-stat istatistiği	Z^{HNC} test istatistiği	Olasılık
Y \Rightarrow R&D	7,53901	5,75963	8.E-09***
R&D \Rightarrow Y	2,66564	0,10923	0,9130
Y \Rightarrow PS	3,37721	0,92176	0,3567
PS \Rightarrow Y	3,44000	0,99412	0,3202
Y \Rightarrow ICT	5,11529	2,94946	0,0032***
ICT \Rightarrow Y	4,56689	2,31363	0,0207***

Tablo 10’da değişkenlerin birinci farkları alınarak durağanlıkları sağlandıktan sonra değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü belirlenmeye çalışılmıştır. Ekonomik büyümeden Ar-Ge harcamalarına doğru %1 anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Ekonomik büyüme ile patent sayısı arasındaki nedensellik ilişkisi irdelendiğinde ise iki değişken arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine ulaşılamamıştır. Ekonomik büyüme ile ihraç edilen bilgi ve iletişim teknolojileri arasında %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulgusuna ulaşılmıştır.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilgi ekonomisini bütün unsurları ile birlikte oluşturmaya dönük çalışmalar/çabalar dünya genelinde hız kazanmış ve bu hızlanma/gelişme artarak devam etmektedir. Özellikle teknolojik gelişmeler ve bu teknolojinin uzantısı olarak bilgi temelli araştırmalar ve Ar-Ge odaklı faaliyetler, ekonomik istikrarın sağlanması bakımından oldukça önemlidir. Bu bağlamda Ar-Ge harcamalarının yüksek teknolojik ürünler üretmesine olanak tanınması ve bu ürünlerin ihracattaki payının artması, reel milli geliri ve dolayısıyla ülke refahını arttırması noktasında gelişmekte olan ülkeler için hayati bir öneme sahiptir.

Çalışmada gelişmekte olan ülkelerden gelişmiş ülke ekonomilerine doğru yol alan ve yükselen piyasalar olarak adlandırılan 16 ülkenin araştırma geliştirme, üretilen bilgi ve teknoloji malları, patent sayısı gibi faaliyetlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, varsa değişkenlerin uzun dönemli ilişkileri ve ilişkinin nedensellik yönü panel veri analizi yöntemi ile ele alınmıştır. Ekonomik büyümenin bağımlı değişken olduğu üç model oluşturulmuştur. Değişkenlerden her birinin durağanlığı sağlandıktan sonra uzun dönemli ilişkinin belirlenmesi için Pedroni ve Kao eşbütünleşme testi yapılmış ve her üç modelde de değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Panel eşbütünleşme ilişkisinin tespitinden sonra Panel Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) eşbütünleşme tahminçileri; Ar-Ge harcamalarındaki 1 birimlik artışın ekonomik büyüme üzerinde 14 birimlik artış yarattığı, patent sayısındaki artışın ekonomik büyüme üzerinde 1,20 birimlik bir artış oluşturduğu ve üretilip ihraç edilen bilgi ve iletişim teknolojilerindeki 1 birimlik artışın ekonomik büyüme üzerinde yaklaşık 247 birimlik bir artış meydana getirdiği belirlenmiştir.

Nedensellik açısından çalışma bir analize tabi tutulursa ekonomik büyümeden Ar-Ge harcamalarına doğru yönlü tek yönlü bir nedensellik; ekonomik büyüme ile ihraç edilen bilgi ve iletişim teknolojileri arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ekonomik büyüme ile patent sayısı arasındaki herhangi bir nedensellik ilişkisine ulaşılamamıştır.

Literatürde yapılan diğer çalışmalar dikkate alındığında benzer bir biçimde Ar-Ge harcamaları ve iktisadi büyüme arasında pozitif bir korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Daha önceki çalışmalardan farklı olarak yükselen ekonomilerde, teknik ve bilimsel bir buluşun göstergesi kabul edilen patent sayılarının artışı ile bilgi ve iletişim teknoloji mallarının ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin daha belirgin olması bu ülkelerin yüksek teknoloji ve katma değeri yüksek ürünler üretmelerinin ve dolayısıyla Ar-Ge harcamalarına milli gelirden daha fazla payın ayrılmasının ve Ar-Ge personel istihdamının artırılmasının gerekliliğini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Bilgi ekonomisi indeksi açısından üst sıralarda yer alan ülkeler incelendiğinde refah seviyelerinin dünya ortalamasının çok üstünde oldukları görülür. Bu bağlamda gelişmekte olan ülkeler özellikle de yükselen piyasalar

olarak isimlendirilen ülkelerin değişen dünya koşullarına paralel olarak en önemli üretim faktörlerinden biri olarak kabul edilen “bilgiye” ve bu bilginin pratik yansımaları olan teknolojiye dönük yatırımları arttırmaları ve bütçelerden daha fazla pay ayırmalarının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Söz konusu ülkelerin istenilen seviyeye ulaşmasının anahtar modeli, konjonktürel bir politika izlemekten ziyade stratejik bir plan çerçevesinde uygulamaları hayata geçirmek ayrıca ekonomik, siyasi, hukuki ve eğitime dönük alt yapısını oluşturmakla mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA

- Aghion, P., &Howitt, P. (1992). *A Model of Growth Through Creative Destruction*. The Econometric Society, (60)2, 323-352.
- Baltagi, Badi. H., (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*, Third Edition, West Sussex, England: John Wiley&Sons Ltd.
- Başar, E., Altın, H ve Doğan V. (2009). *Girişimcilik*, Ankara: Nobel Yayınları.
- Blanco, L.,R., Ji Gu, and J, E. Prieger. (2016). *The Impact of Research and Development on Economic Growth and Productivity in the US States*. Southern Economic Journal 82.3: 914- 934.
- Dam, M.M, & Yıldız, B. (2016). *BRICS-TM Ülkelerinde Ar-Ge Ve İnovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Ekonometrik Bir Analiz*, Akdeniz İ.İ.B.F Dergisi 33, Antalya.
- Demir, Ö. ve Acar, M. (2005). Sosyal Bilimler Sözlüğü, Adres Yayınları, Ankara.
- Dornbusch, R., Fischer, S. &Startz, R. (2011), *Macroeconomics*. Eleventh Edition, McGraw-Hill: New York
- Dumitrescu, E. I., ve Hurlin, C. (2012), *Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels*. Economic Modelling, 29(4), 1450-1460.
- Erkan, H., Atik, H., S. Taban,ve C. Özsoy (2013), *Bilgi Ekonomisi*, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2748, Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1706.
- Ertürk, E. (1996). *Uluslararası İktisat*, Bursa: Ekin Kitabevi.
- Freimane, R., &Băliņa, S. (2016). *Research and Development Expenditures and Economic Growth in the EU: A Panel Data Analysis*. Economics and Business, (29)1, 5-11.
- Göktaş, P., Pekmezci A., ve Bozkurt, K. (2018). *Ekonometrik Serilerde Uzun Dönem Eşbütünleşme ve Kısa Dönem Nedensellik İlişkileri*, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Grossman, G., M., & Helpman, E. (1990). *Trade, Innovation, and Growth*. American Economic Association, 80(2), 86- 91.
- Gülmez, A. &Yardımcıoğlu, F. (2012). *OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010)*, Maliye Dergisi, 163, 335-353.
- Günsoy, B., Taban, S., Günsoy G., Erdinç, Z., Aktaş, M.T. (2013). *İktisadi Büyüme*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları,
- Hadri K. (1999). *Testing for Stationarity in Heterogeneous Panel Data*, Econometrics Journal, 3:148-161.
- Im, K.S., M.H. Pesaran and Y. Shin (2003). *Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels*, Journal of Econometrics, 115:53–74.

- Inekwe, J. N. (2015). *The Contribution of R&D Expenditure to Economic Growth in Developing Countries*, Social Indicators Research, 1-19.
- Kao C. (1999). *Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data*, Journal of Econometrics, 90:1-44.
- Kemer, O.B. & Arda, E. (2009). *Ansiklopedik İktisat ve Dış Ticaret Terimleri Sözlüğü*, Ankara: Savaş Yayınevi.
- Koç, A. & Sarıca, D. (2016). Seçilmiş OECD Ülkelerinde Neo-Liberal Dönemde Emek Gelirlerinin Payı ile Sendikal Örgütlenme Düzeyi Arasındaki İlişkinin Analizi. Journal of Current Researches on Business and Economics Dergisi, 6(2),42-56.
- Kök, R. ve Şimşek, N. (2006). Endüstri-İçi Dış Ticaret, Patentler Ve Uluslararası Teknolojik Yayılma, <http://www.deu.edu.tr/userweb/recep.kok/dosyalar/eidtpatentyayilma.pdf>
- Krugman, P., R, Well. (2010). *Makro İktisat*. Oğuz, F., Arslan., M.M., Akkemik., K.Ali Göksal.,K. (Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.
- Krugman, P .R., Obstfeld, M. ve Melitz, M. J. (2017), *Uluslararası İktisat Teori ve Politika*, Karaçimen, E. (Çev.), Ankara: Palme Yayıncılık.
- Kutlar, A. (2017). *Adım Adım Eviews ile Panel Veri Ekonometrisi Uygulamaları*, Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Külünk, İ. (2018). *Doğu Asya Ülkelerinin Ekonomik Büyüme Dinamiklerinin Türkiye Ekonomisi İle Karşılaştırmalı Analizi*, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi.
- Levin, A., C. Lin, ve C.J. Chu (2002). *Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite Sample Properties*, Journal of Econometrics, 108:1-24.
- Maddala, G.S. and Shaowen Wu (1999). *Comparative Study of Unit Root Tests With Panel Data and a New Simple Test*,Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Special issue, 61: 631-652.
- Mankiw, N. G. (2010). *Makro Ekonomi*. Çolak,Ö.F. (Çev.Edit.). Ankara: Efil Yayınevi.
- Özcan, B. & Arı, A. (2014). *Araştırma-Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi*, Maliye Dergisi, 166, 39-55.
- Özsağır, A. (2013). *Bilgi Ekonomisi*, Tanım-Uygulamalar-Örnekler, İstanbul: Seçkin Yayınevi.
- Pacek, N. &Thorniley, D. (2007). *Emerging Markets: Lessonf for Business Success and the Outlook for Different Markets*, London: Bloomberg Press.
- Pedroni, P. (1997). *Panel Cointegration; Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests, With an Application to the PPP Hypothesis: New Results*, Indiana University, Working Papers In Economics, April.
- Pedroni, P. (1999). *Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors*, *Oxford Bulletin Of Economics and Statistics*, Special Issue, 653-70.
- Pedroni, P. (2000). *Fully Modified OLS for Heterogeneous Cointegrated Panels, Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels*. *Advances in Econometrics*, Ed. Badi H. Baltagi, Amsterdam, New York, Tokyo: Elsevier Science içinde, 93-130.
- Pedroni, P. (2001). *Purchasing Power Parity Tests in Cointegrated Panels*. *Review of Economics and Statistics*, 727-931.

- Pedroni, P. (2004). *Panel Cointegration; Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis*, *Econometric Theory*, 20, 597-625.
- Romer, P. (1986). *Increasing Returns and Long - Run Growth*, *The Journal of Political Economy*, V. 94(5), p. 1002-1037.
- Pesaran, H.M. (2007). *A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence*, *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Sağlam, Y., Egeci, H. A. ve Egeci, P., (2017). *Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Ar&Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Veri Analizi*, *Sosyoekonomi*, 25(31), 149-165.
- Samimi, A. J., & Alerasoul, S. M. (2009). *R&D and Economic Growth: New Evidence from Some Developing Countries*. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, (3)4, 3464-3469.
- Savaş, V.F. (2007). *İktisatın Tarihi*, Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Schumpeter, J. A. (2010). *Kapitalizm Sosyalizm ve Demokrasi*. (çev. Hasan İlhan), Ankara: Alter Yayınları,
- Seyidoğlu, H. (2003). *Uluslararası İktisat*, 15. Baskı, İstanbul: Güzem Yayınları,
- Seyidoğlu, H. (2017). *Uluslararası İktisat*, 21. Baskı, İstanbul: Güzem Yayınları,
- Solow, R. M. (1956), *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Tarı, R. (2010). *Ekonometri*, Ankara: Umuttepe Yayınları,
- Taş, S. & İspiroğlu, F. (2017). *Yükselen Piyasa Ekonomileri Üzerine Bir Değerlendirme*, *KSÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 14 (2), Kahramanmaraş.
- Tatoğlu, F.Y. (2013). *Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı*, İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Tatoğlu, F.Y. (2017). *Panel Zaman Serileri Analizi Stata Uygulamalı*, İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Ülger, Ö. (2017). *OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının Büyüme Üzerine Etkileri: Panel Veri Analizi (1996-2015)*, 4 (15), *Sosyal Bilimler Dergisi*. <http://www.sobider.com/Anasayfa.AspX>
- Yeldan, E. (2011). *İktisadi Büyüme ve Bölüşüm Teorileri*, Ankara: Efil Yayınevi.
- Yıldırım, Ç.D, ve Kantarcı, T. (2018). *Araştırma Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi Üzerine Bir Panel Veri Analizi*, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(5), 661-670.
- [https://data.worldbank.org/\(24.10.2018\)](https://data.worldbank.org/(24.10.2018))
- [https://data.oecd.org/ \(24.10.2018\)](https://data.oecd.org/ (24.10.2018))
- [http://www.nstmis-dst.org/PDF2017/Table2.pdf \(01.10.2018\)](http://www.nstmis-dst.org/PDF2017/Table2.pdf (01.10.2018))
- [http://dst.gov.in/research-and-development-statistics-2017-18-december-2017 \(18.11.2018\)](http://dst.gov.in/research-and-development-statistics-2017-18-december-2017 (18.11.2018)).
- [https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-01-21/emerging-market-scorecard-supports-mexico-and-turkey-over-india \(25.11.2018\)](https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-01-21/emerging-market-scorecard-supports-mexico-and-turkey-over-india (25.11.2018))
- [https://www.thebalance.com/top-emerging-market-economies-1979085 \(16.11.2018\)](https://www.thebalance.com/top-emerging-market-economies-1979085 (16.11.2018))
- [https://www.msci.com/market-classification \(20.10.2018\)](https://www.msci.com/market-classification (20.10.2018))
- [https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=BR-CN-IN-ID-TR-ZA-AE-QA-GR-MX-CZ-KR-PL-RU-PK \(24.10.2018\)](https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=BR-CN-IN-ID-TR-ZA-AE-QA-GR-MX-CZ-KR-PL-RU-PK (24.10.2018))
- [http://repo.uum.edu.my/2482/1/Dr._Noor_Al-Huda_-_Assessing_the_Socio_Economic.pdf \(22.11.2018\)](http://repo.uum.edu.my/2482/1/Dr._Noor_Al-Huda_-_Assessing_the_Socio_Economic.pdf (22.11.2018))

https://www.standardandpoors.com/en_US/web/guest/home (01.10.2018)

http://repo.uum.edu.my/2482/1/Dr._Noor_Al-Huda_-_Assessing_the_Socio_Economic.pdf
(29.10.2018)

<https://tellmaps.com/uis/rd/#!/tellmap/-680879682> (27.11.2018)

<https://www.slideshare.net/KhazanahResearchInstitute/malaysian-development-in-numbers-by-prof-jomo-kwame-sundaram> (11.11.2018)