

BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNDEKİ GELİŞMELERİN SÜRDÜRÜLEBİLİR EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİNİN FARKLI GELİŞMİŞLİK DÜZEYİNDEKİ ÜLKELER İÇİN ANALİZİ

Analysis Of The Impact Of Developments In Information And Communication Technologies On Sustainable Economic Growth For Countries With Different Level Of Development

Ayşegül ÖZKAN¹

Reference: Özkan, A. (2020). "Bilgi ve İletişim Teknolojilerindeki Gelişmelerin Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme Etkisinin Farklı Gelişmişlik Düzeyindeki Ülkeler İçin Analizi", International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies, Vol:6, Issue:22 ; pp:643-653.

ÖZET

1980'li yıllara gelinceye kadar dünyada ve Türkiye'de ekonomik büyüme denilince akla salt olarak kişi başı gelirlerin artırılması ve refah seviyesinin yükseltilmesi gelmekteydi. Ancak ekonomik büyümenin sadece ekonomi ile ilişkili olmadığı, çevre, eğitim, güvenlik, beşeri sermaye ve daha birçok faktörü dikkate alarak kaynakların optimum kullanımıyla büyümenin sürdürülebilir hale getirilmesi son yıllarda gündeme gelen bir konu olmuştur. Sürdürülebilir ekonomik büyüme kavramı, toplumun ekonomik, sosyal, çevresel, politik, kültürel vb, çeşitli alanlardan gelişimini kapsayan, sürdürülebilir ve kalıcı büyümesini amaçlamaktadır. Bu açıdan uzun dönemde sürdürülebilir büyümenin asıl dinamiklerinden biri de bilgi ve iletişim sektörü (BİT)'dir. Zira teknoloji kapasitesinin artırılması ve buna bağlı olarak ülkelerin rekabet üstünlüğü sağlaması ülke ekonomileri için hayati bir önem arz etmektedir. Hayatın her alanında kendisine yer bulan BİT, yaşam standartlarını yükselmesi yönüyle sürdürülebilir ekonomik büyüme kavramıyla doğrudan ilişkilidir. BİT'te yaşanan hızlı gelişmeler ekonomik büyümenin başlamasında, hızlanmasında ve sürdürülebilir olmasında temel bir rol oynamaktadır. Bu çalışmanın amacı, BİT'te yaşanan gelişmelerin sürdürülebilir ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemektir. Buradan hareketle 2000-2018 arası dönem için farklı gelişmişlik düzeyine sahip 46 ülkenin verileri panel veri analizi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, farklı gelişmişlik düzeyindeki ülkeler için bilgi ve iletişim teknolojilerinin sürdürülebilir ekonomik büyüme üzerinde olumlu katkıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

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

ABSTRACT

Until the 1980s economic growth was thought to increase the income per capita and increase the level of welfare in the world and in Turkey. However, it is seen in recent years that economic growth is not only related to the economy but also sustaining growth with the optimum use of resources, taking into consideration the environment, education, security, human capital and many other factors. The concept of sustainable economic growth aims at sustainable and permanent growth of the society, covering its development from various fields such as economic, social, environmental, political, cultural etc. In this respect, one of the main dynamics of sustainable growth in the long term is the information and communication sector (ICT). Because, increasing the technology capacity and thus providing competitive advantage of the countries is of vital importance for the economies of the country. ICT, which has a place in every area of life, is directly related to the concept of sustainable economic growth in terms of increasing living standards. Rapid developments in ICT play a fundamental role in the start, acceleration and sustainability of economic growth. The purpose of this study is to examine the impact of developments in ICT on sustainable economic growth. From this point of view, data of 46 countries with different levels of development for the period between 2000-2018 were analyzed by panel data analysis. The results have been concluded that information and communication technologies contribute positively to sustainable economic growth for countries with different levels of development.

Keywords: Sustainable Economic Growth, Information and Communication Technology, Panel Data Analysis

1. GİRİŞ

Gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerin uzun dönemli ekonomik büyüme performanslarına bakıldığında farklı ölçülerde olmakla birlikte farklılıklar mevcuttur. Peki ülkelerin uzun dönemli ekonomik performansları arasındaki farklılıklar neden kaynaklanmaktadır? Bu farklılıklar coğrafi konum, din, ırk, doğal kaynaklar veya nüfus gibi temel faktörler tarafından mı belirlenmektedir? Ülkelerin izledikleri veya uygulayacakları makroekonomik politikalar uzun dönemli ekonomik büyüme performansı üzerinde ne derece bir etkiye sahiptir? Bu türden soruların yanıtlarını arayan büyüme iktisadının günümüzde ulaştığı noktada, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki büyüme farklılıklarının azalmasının kendiliğinden bir süreç olmadığına, diğer taraftan doğru makroekonomik politikaların da bir ön şart olmakla birlikte yeter şart olmadığına işaret

¹ Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi, Eskişehir/Türkiye

edilmektedir (Yalçınkaya ve Kaya, 2016, 173). Bu bağlamda, ekonomik büyümenin kaynağında verimlilik artışının olması şeklinde tanımlanabilen sürdürülebilir büyüme kavramının, ülkelerin ekonomik politika oluşturma gündemlerinin ilk sıralarında yer aldığı görülmektedir. Nitekim ekonomik büyüme, üretim sürecinde kullanılan girdilerdeki birikimden veya bu girdilerdeki verimlilik artışından kaynaklanmaktadır. Verimlilik artışı olmaksızın ekonomik büyüme, üretimdeki girdilerin sınırlı olması ve bu girdiler sürekli arttırılsa bile azalan verimlerin varlığı ekonomik büyümeyi sınırlandırmaktadır. Ekonomik büyümeye verimlilik artışının eşlik etmesi durumunda bu kısıtlar kısmen ya da tamamen ortadan kalkmakta ve birim çıktının daha az girdi ile üretilmesi sağlanmaktadır (Serdaroğlu, 2013, 1-2). Bu ise girdilerden biri olan ve aynı zamanda üretim sürecinde verimliliği artıran teknolojik ilerlemeler vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Böylece ekonomik büyümenin uzun dönemde sürdürülebilir kılınması için gerekli olan ekonomik temeller atılmaktadır.

Sürdürülebilir ekonomik büyüme genel olarak, kısa dönemde elde edilen büyüme performansının uzun dönemde kalıcılığını sürdürebilmesi şeklinde açıklanabilir. 1980'li yıllara gelinceye kadar dünyada ve Türkiye'de ekonomik büyüme denilince akla salt olarak kişi başı gelirlerin artırılması ve refah seviyesinin yükseltilmesi gelmekteydi. Ancak son otuz yıllık dönemde bu durum değişerek ekonomik gelişmenin yanı sıra çevreye ve doğaya duyarlı, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını gözetten bir anlayışa doğru evrilmeye başlamıştır. Çevresel kaliteyi ve beşeri sermayeyi göz önüne alarak, kıt kaynakların optimal kullanımıyla uzun dönemde sürdürülebilir ve kalıcı büyümeyi gerçekleştiren bu anlayış önem kazanmaya başlamıştır. Dolayısıyla iktisatçıların, yaşam standartlarının en önemli belirleyicisi olan sürdürülebilir ekonomik büyümeyi anlamak için her geçen gün artan çabaları hiç de şaşırtıcı değildir.

Bütünleşik bir bakış açısıyla sürdürülebilir ekonomik büyüme kavramı, toplumun ekonomik, sosyal, çevresel, politik, kültürel vb, çeşitli alanlardan gelişimini kapsayan, sürdürülebilir ve kalıcı büyümesini amaçlamaktadır. Sürdürülebilir ekonomik büyüme kavramının en çok kabul gören tanımlaması ise, 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu Brundtland Raporu'nda yer alan '*gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneğini ortadan kaldırmaksızın şimdiki neslin ihtiyaçlarının karşılanması*' şeklindedir (WCED, 1987, 48). Raporla ayrıca yoksulluğun ortadan kaldırılmasını, doğal kaynakların dağılımında eşitliğin sağlanmasını ve çevre dostu teknolojiler geliştirilmesini sürdürülebilir büyüme anlayışıyla doğrudan ilişkilendirmektedir. Basu (2001) sürdürülebilir ekonomik büyümeyi, kriz yaratmayan bir büyüme şekli olarak tanımlamakta ve ekonomisini sağlam temeller üzerine oturmuş ve sağlıklı büyüyen ülkeleri niteleyen bir kavram olduğunu belirtmektedir. Ayrıca sürdürülebilir bir büyüme yapısının varlığından söz edebilmek için ülkelerde, istikrarlı bir makroekonomik yapıya, yapısal reformlara, güçlü kurumlara ve sosyal istikrara ihtiyaç olduğunu belirtmiştir (Basu, 2001, 63). Üretim teknolojisindeki gelişmeler, toplam faktör verimliliğinin artması, beşeri ve fiziki sermaye artışı, bölgesel dengesizliklerin giderilmesi ve kaynak kullanımında etkinliğin sağlanması gibi unsurlar ise büyümenin devamlılığını sağlayan önemli unsurlardır (Uysal, 2013, 116).

Silvestri (2003)'e göre, sürdürülebilir ekonomik büyüme kavramının mevcut teknolojik ve toplumsal çevreden kaynaklı sınırlılıkları vardır. Bu bağlamda Avrupa Birliği düzeyinde bilgiye daha geniş, kaliteli ve güvenilir bir şekilde erişerek yeniliği ve verimliliği arttırmaya teşvik edecek bilgi toplumuna ihtiyaç duyulmaktadır. Avrupa Birliği Eylem Planı aracılığıyla, internet erişimi, bağlantı, siber güvenlik ve dijital altyapıyla ilişkili negatif dışsallıklar gibi dijital teknolojilerde kapasite ve uzmanlık geliştirilerek ülkelerin ekonomik, sosyal ve teknolojik açıdan sürdürülebilir olarak kalkınmasını taahhüt etmiştir. Bu amaçla, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) sektörü ve internetin topluma ve ekonomiye sağladığı faydaların bilinmesiyle, Avrupa Komisyonu 2010 yılında Avrupa için dijital gündemi başlatmıştır. Avrupa için dijital gündem, Avrupa 2020 stratejisinin ayrılmaz bir parçası olarak, dijital teknolojileri teşvik ederek sürdürülebilir ekonomik büyümedeki rolünü artırmayı amaçlayan bir dizi eylemi içeren ve BİT yoluyla toplumsal zorlukları ele almak için kabul edilmiştir. Avrupa 2020 Stratejisi 7 önemli girişimi içermektedir:

Akıllı Büyüme

1. Avrupa için Sayısal Gündem (Digital agenda for Europe)
2. İnovasyonda güç birliği ve ortak çalışma (Innovation Union)
3. İlerleyen gençlik (Youth on the move)

Sürdürülebilir Büyüme

4. Etkin kaynak kullanımı (Resource efficient Europe)
5. Küreselleşme için sanayi politikaları (An industrial policy for the globalisation era)

Kapsayıcı Büyüme

6. Yeni beceriler ve yeni işler (An agenda for new skills and jobs)
7. Yoksulluğa karşı Avrupa platformu (European platform against poverty)

Bu 7 ana eylem ile, ülkelerin küreselleşmeyle birlikte verimliliğin, ekonomik ve sosyal uyumun yüksek olduğu, akıllı, sürdürülebilir, kapsayıcı bir ekonomiyi yakalamaları ve daha derinleşmiş bir ortak pazarla faydaların toplumda yayılması amaçlanmaktadır. BİT sektörünün GSYH içindeki payı ne kadar artarsa ekonomik büyüme üzerindeki etkisi de o kadar artacaktır. Çünkü BİT sektörü yüksek düzeyde dinamizm, yenilik ve rekabet edebilirlik içerdiğinden küreselleşmeyi teşvik etmektedir. Yine bu sektörün katkılarıyla eğitimden enerjiye kadar tüm sektörlerin çalışma şekilleri ve modernizasyonu da önemli ölçüde artmaktadır. Özellikle BİT'in iş süreçlerine uygulanması iş yapma biçimlerini yeniden yapılandırarak işgücü verimliliğine olumlu katkılar sağlamış ve bu nedenle de yatırımcıların ve politika yapımcıların ilgi odağı haline gelmiştir (Alper, 2018, 47). Bu kapsamda BİT sektörü artan önemiyle beraber hayatın tüm alanlarına nüfuz etmesi, yaşamsal faaliyetlerin önemli bir kısmında yer alması, gelişmenin, ilerlemenin, sürdürülebilirliğin olmazsa olmaz araçlarından biri haline gelmesi, ekonomik ve sosyolojik etkisini her geçen gün biraz daha pekiştirmektedir. Dolayısıyla BİT sektöründe yaşanacak gelişmelerin sürdürülebilir ekonomik büyümeye sağlayacağı faydaların üzerine yoğunlaşılması bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, BİT'in ve onda yaşanacak gelişmelerin sürdürülebilir ekonomik büyüme üzerindeki etkisine ve gerekliliğine dikkat çekmektir. Çalışmanın geri kalan kısmında ilgili literatür ana hatlarıyla özetlenecek, ardından çalışmanın kapsamı, veri seti ve yöntemi tanıtılacak, analiz ve bulgular kısmında sonuçlar yorumlandıktan sonra sonuç kısmında kısa bir değerlendirme yapılacaktır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

İçinde bulunduğumuz çağ itibariyle bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü hayatın her alanında farklı boyutlarda nüfuz etmektedir. BİT sektörünün en fazla etkilediği alanlardan birisi de şüphesiz ekonomidir. Ekonomideki ağırlığı gitgide artan BİT sektörü, rekabeti artırarak ülkelerde ekonomik büyümenin başlamasında, hızlanmasında ve sürdürülmesinde, yoksulluğun azaltılmasında, yaratıcı ve yenilikçi bilgi toplumlarının oluşmasında temel bir rol üstlenmektedir. Ayrıca BİT daha fazla bilgiye erişim yoluyla yenilikleri teşvik eder ve verimliliği artırır. Durum böyle iken BİT'te yaşanan gelişmelerin sürdürülebilir ekonomik büyüme üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarda giderek artmaktadır.

Papaioannou ve Dimelis (2007), ekonomik kalkınmanın bir faktörü olarak bilgi ve iletişim teknolojileri ve onun bileşenlerini Cobb-Douglas üretim fonksiyonu yardımıyla araştırmışlardır. Çalışmada 1993-2001 dönemini kapsayan 42 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkenin verileri kullanılmıştır. Yapılan ampirik test sonuçlarına göre, BİT'in ekonomik büyüme ve üretkenlik artışı üzerinde anlamlı ve pozitif bir etki yaptığını ve olası dışsal problemler göz önüne alınsa bile olumlu etkinin doğrulandığını göstermektedir. BİT'in bileşenlerine ilişkin tahminler, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere göre nispeten farklılaşmaktadır.

Vu (2011), teknolojik yayılımı ve yeniliği teşvik ettiği, karar verme kalitesini arttırdığı ve üretim maliyetini azaltarak çıktığı ve talebi arttırdığı için BİT penetrasyonunun büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada yapısal değişiklik olup olmadığı, BİT penetrasyonu ile büyüme arasında ilişkiye ve GMM yöntemiyle nedenselliğe bakmak üzere üç farklı analiz yapılmıştır. 1996-2005 dönemini kapsayan ilk analize göre büyümenin önceki yirmi yıla göre iyileştiği ve yapısal değişiklik yaşandığı; ikinci analizde BİT penetrasyonu ve büyüme arasında anlamlı bir ilişki olduğu; üçüncü analizde BİT penetrasyonundan büyüme doğru bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ortalama olarak bir ülkede internet kullanıcılarının marjinal etkisi cep telefon kullanıcılarından daha büyük olmakla birlikte BİT penetrasyonunun marjinal etkisi penetrasyon arttıkça azalmaktadır. Sonuç olarak BİT'in teşvik edilmesi (BİT altyapısının iyileştirilmesi, kullanım maliyetlerin azaltılması), toplumu bilgi çağına hazırlamak için eğitim sisteminde reform yapılması, internet destekli hizmetlerin çoğaltılması gerektiğini vurgulamıştır.

Welfens ve Perret (2014), BİT fiyatlarının ve BİT sermaye fiyatlarının BİT analizlerinde yer verdiğine dikkat çekerek GSYH içindeki BİT yatırım oranını reel olarak hesaplamaya çalışmışlardır. Sunulan analizler neticesinde GSYH içindeki BİT yatırım payının gerçek değeri resmi istatistiklerde belirtilenden daha yüksek olduğu (yaklaşık 2 puan) ve şimdiye kadar ulusal hesaplarda yer almayan internet katma değerli ürünlerin önemli bir paya sahip olduğunu belirtmişlerdir. Hanehalklarının dijital katma değerli ürünlere %10 pay ayırdığı düşünülürse GSYH içindeki dijital katma değer payı %2-5 arasında; bu oran %20'ye çıkınca GSYH içindeki dijital katma değer payı da %4,7-10,4'e çıkmaktadır. Dolayısıyla BİT sektörünün GSYH'ye katkısının azımsandığı ve bu nedenle ulusal hesaplardaki resmi istatistiklerin hesaplanmasında değişiklik yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Choi ve Yi (2018) çalışmalarında 1994-2014 dönemi için 105 ülkeye ait verileri kullanarak Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye internetin etkisi panel veri yöntemini kullanarak test etmişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre, Ar-Ge ve internet etkileşim terimlerinin tahmini katsayıları anlamlı ve pozitif çıkmıştır. Bu internetin, ekonomik büyüme üzerine Ar-Ge harcamalarının pozitif etkisini güçlendirdiği anlamına geldiği şeklinde açıklanmıştır. Bir ülkedeki internet kullanıcı sayısı arttıkça ekonomik büyüme üzerine Ar-Ge yayılma etkisi artacağından; internet kullanım maliyetinin azaltılarak internetin daha erişilebilir olması gerektiğini önerisinde bulunmuşlardır.

Cioaca vd., (2020), yaptıkları çalışmalarında Avrupa Birliği düzeyindeki çeşitli BİT temel göstergelerinin sürdürülebilir ekonomik büyüme hedeflerinden iki tanesi üzerine etkisini araştırmışlardır: kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi teşvik etmek ve ülkeler içindeki ve arasındaki eşitsizliklerin azaltılması. Bu amaçla 28 AB üye ülkesi için 2008-2018 yıllarını kapsayan dönem için panel veri analizi yapmışlardır. Yapılan analizler sonucunda sürdürülebilir ekonomik büyüme ile BİT arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Dijital topluma geçiş ile gelir dağılımında eşitsizliği temsil eden INEQ_INC arasında negatif bir ilişki bulunarak, bu durum dijital bir topluma geçişte kaydedilen ilerlemenin toplumsal gelir eşitsizliğini azaltabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Çakmak ve Gümüş (2005), beşeri sermaye ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi Türkiye için analiz etmişlerdir. Bu amaçla öncelikle ilk, orta ve yükseköğretimden mezun olanlara çeşitli ağırlıklar vererek beşeri sermaye endeksi oluşturmuşlardır. Oluşturulan bu endeks yardımıyla, 1960-2002 dönemi için eşbütünleşme analizi kullanılarak söz konusu ilişki araştırılmıştır. Tahmin sonuçlarına göre, Türkiye ekonomisi için beşeri sermaye ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu; ancak beşeri sermayenin ekonomik büyümeye katkısı fiziki sermayeye kıyasla daha düşük çıkmıştır.

Yamak ve Koçak (2007), 1993-2005 dönemini kapsayan çalışmalarında gelişmiş ve gelişmekte olan 50 tane ülkenin bilgi teknolojisi yatırım harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkilerini analiz etmişlerdir. Ülkeler; gelişmekte olan 23 ülke, gelişmiş 27 ülke ve G-8 ülkeleri olmak üzere üç farklı

alt gruba ayrılıp panel veri analizi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, bilgi teknolojisi yatırım harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ülkeler için ya negatif ya da sıfır etki yaptığı; ileri derecede sanayileşmiş ülkelerde ise beklenildiği gibi pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu şeklinde bulgular elde edilmiştir. Ayrıca 2001-2005 döneminde önceki yıllara göre söz konusu etki G-8 ülkelerinde kuvvetlenirken, gelişmekte olan ülkelerde ise zayıfladığı belirtilerek bu durum sadece mevcut şartların (sosyal, kültürel, kurumsal altyapı vb.) sağlandığında pozitif etkinin oluşacağı şeklinde açıklanmıştır.

Yıldız (2012) çalışmasında, telekomünikasyon harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini ve telekomünikasyon harcamalarının ekonomik büyümeye katkısını ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Söz konusu ilişkiyi ölçmek için 1990-2009 yıllarını kapsayan dönemde tüm OECD ülkelerine ait verileri kullanmıştır. Panel veri analiz sonuçlarına göre, telekomünikasyon harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu ve uzun dönemde her iki değişken arasında nedensellik ilişkisi vardır. Bu sonuçlardan hareketle, ülkelerin uluslararası küreselleşme sürecine uyum sağlamak için BİT'in en önemli unsurlarından biri olan telekomünikasyon alanında yaşanan gelişmeleri takip etmesi ve bu alandaki yatırımlara öncelik veren politikalar oluşturmaları gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

Yalçınkaya ve Kaya (2016), ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği, eğitim ve verimlilik arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla panel veri analizi yapmışlardır. Çalışmada gelişmiş G-9 ve gelişmekte olan G-10 olarak gruplandırılan G-20 ülkeleri için niceliksel/niteliksel eğitim göstergelerinin kısmi ve toplam faktör verimliliği üzerindeki etkileri 1992-2014 dönemi için ekonometrik olarak araştırılmıştır. G-9 ülkelerinde eğitimin verimlilik üzerindeki etkisi tüm durumlarda pozitif ve anlamlı çıkmış, çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesindeki gelişmelerin verimliliğe etkisi fiziksel sermaye birikimine kıyasla çok daha fazla çıkmıştır. G-10 ülkelerinde eğitim seviyesi kısmi faktör verimliliğini pozitif, toplam faktör verimliliğini negatif yönlü etkilemiş, fiziksel sermaye birikimi verimliliği çalışma çağındaki nüfusun eğitim seviyesindeki gelişmelere kıyasla daha çok etkilediği görülmüştür. Özetle, G-20 ülkelerinin uzun dönemli ekonomik büyümelerinin sürdürülebilirliğinde eğitimin nicelik ve nitelik olarak önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Aykırı ve Tokucu (2017), ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği açısından beşeri sermayenin önemini ortaya koymaya çalışmışlardır. Bu amaçla 2010-2014 dönemine ait verileri panel veri analizi yardımıyla yüksek gelirli ve çok yüksek insani gelişmişlik düzeyine sahip 20 ülkeyi analiz etmiştir. Elde edilen panel regresyon tahmin sonuçlarına göre, modelde bağımsız değişken olarak kullanılan beşeri sermaye unsurlarının, ilgili gruba dahil olan ülkelerin büyüme oranı üzerindeki değişimin %46'sını açıkladığını göstermiştir. Yani beşeri sermaye unsurlarında zamanla yaşanacak iyileşmeler, ekonomik büyümenin devamlılığı ve sürdürülebilirliği üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir. Bununla birlikte beşeri sermaye unsurlarının ekonomik büyümeyi açıklama gücünün yüksek gelir grubu ülkeler açısından ciddi boyutlara ulaştığı belirtilmiştir.

Pakdemirli (2020), Türkiye'de BİT sektörü Ar-Ge harcamalarının gelişimi hakkında bilgi vermiş, Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi 2003-2017 dönemi için Granger nedensellik testi yardımıyla analiz edilmiştir. Analiz sonucuna göre BİT sektörü Ar-Ge harcamaları ve BİT hasılası arasında çift yönlü bir nedensellik olduğu; yani Ar-Ge harcamalarının artması BİT hasılasının artmasına, BİT hasılasının büyümesi de Ar-Ge harcamalarının artışına yol açmaktadır. Türkiye ekonomisinde sürdürülebilir ekonomik bir büyümeye sahip olabilmesi için BİT sektörü Ar-Ge harcamalarının hem kamu hem de özel sektör tarafından planlı bir şekilde artarak devam ettirilmesi gerekmektedir. Bu şekilde teknolojinin etkin kullanımına, bilgi transferine, yüksek teknoloji ürünlerine, ekonomik faaliyetlerinde çeşitlilik ve verimliliğe zemin hazırlanarak ekonomik büyüme sağlanmış olmaktadır.

3. EKONOMETRİK YÖNTEM

Ekonomik büyümenin çeşitli değişkenlerle ilişkisini inceleyen çok sayıda ampirik analiz olmasına karşın sürdürülebilir ekonomik büyüme kavramı son yıllarda dikkatleri üzerine çekmeye başlamıştır. Sürdürülebilir ekonomik büyüme ise, ekonomik büyüme ile ekolojik dengeyi birlikte ele alan, kaynakların etkin kullanımının sağlanırken çevreyi gözetilen ve gelecek nesillerin tüketim ihtiyaçlarını tehlikeye sokmadan bugünkü neslin tüketim ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılanmasıdır. Sürdürülebilir ekonomik büyüme küresel çapta ülkelerin ulaşmaya kararlı olduğu bir gündemdir. Hal böyle olunca sürdürülebilir ekonomik büyümeyi konu edinen çalışmaların sayısı beklendiği gibi artacaktır. İlgili literatür tarandığında bilgi ve iletişim teknolojileri ile sürdürülebilir ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin her yerde bulunması ve sağladığı faydalar göz önüne alınırsa bu iki popüler konuda mevcut literatürün yetersizliği dikkat çekmiştir. Bu yönüyle çalışmanın ve ampirik sonuçlarının ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

4. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE VERİ SETİ

Bu çalışmada, bilgi ve iletişim teknolojilerini yoğun bir şekilde kullanan aktiviteler ile sürdürülebilir ekonomik büyüme arasındaki karşılıklı bağımlılık 2000-2018 zaman aralığı için incelenmeye çalışılmıştır. BİT sektörünün sürdürülebilir ekonomik büyüme üzerindeki etkinliğini görebilmek amacıyla çeşitli değişkenler analiz edilmiştir. Bu nedenle, bu çalışmada BİT sektörünü teslim eden aşağıdaki değişkenler dikkate alınmıştır: bireysel internet kullanımı, Gayri safi yurtiçi hasıla içindeki Ar-Ge harcamaları, BİT malları ithalatı ve patent sayısı. Bu değişkenlere ek olarak kişi başına düşen GSYH değeri de açıklayıcı değişken olarak modele dahil edilmiştir. Sürdürülebilir ekonomik büyümeyi ölçmek için ise İnsani Gelişme Endeksi (HDI) kullanılmıştır. Uluslararası karşılaştırmalarda sıkça kullanılan bir endeks olan İnsani Gelişme Endeksi (HDI), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından 1990 yılından itibaren hesaplanmaya başlayan ve kalkınmayı gelirin yanı sıra eğitim, sağlık gibi göstergelerle ölçmeyi hedefleyen ölçüttür. Bütün değişkenlerin doğal logaritması alınarak analize dahil edilmiştir. Bu değişkenlere ilişkin detaylar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Modelde Kullanılan Değişkenler

DEĞİŞKEN SEMBOLÜ	DEĞİŞKENİN TANIMI	KAYNAK
Ingdp	Ülkelerin Reel Kişi Başına Düşen GSYH Değeri (US\$)	Work Bank, WDI
Inuse_int	Bireysel İnternet Kullanımı (Nüfusun %)	Work Bank, WDI
Inr_d	Ar-Ge Harcamaları (GSYH'nin %)	Work Bank, WDI
Inict_imp	BİT Malları İthalatı (Toplam Mal İthalatının %)	Work Bank, WDI
Inpat	Patent Başvuru Sayısı	WIPO
Inhdi	İnsani Gelişme Endeksi	UNDP

Kaynak: Word Bank, WIPO ve UNDP verilerine dayanarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Söz konusu değişkenlerden insani gelişme endeksine ilişkin veriler Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP-United Nations Development Programme) veri tabanından, patent başvurusu sayısına ait veriler Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü (WIPO-World Intellectual Property Organization) istatistik veri tabanından, diğer değişkenlere ait veriler ise Dünya Bankası'nın (World Development Indicators-WDI) veri tabanından alınmıştır. Çalışmanın dönem olarak kapsamı ise 2000 ile 2018 yılları arasındaki 19 yıllık dönemdir. Verilerin eş zamanlı varlığı 2000 yılında başladığı için ve 2018 yılından sonra bazı değişkenlere ait veri bulunmayışından dolayı çalışmanın kapsadığı dönem 19 yıl ile sınırlı kalmıştır. Araştırma kapsamında farklı gelişmişlik düzeyine sahip 46 ülke² analize dahil edilmiştir. Modelde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler aşağıdaki Tablo 2'de özetlenmiştir. İnsani gelişme endeksi, sürdürülebilir ekonomik büyümeyi temsil etmek üzere modele bağımlı değişken olarak dahil edilmiştir.

² Çalışma kapsamında analize dahil edilen ülkeler: Arnavutluk, Cezayir, Andorra, Angola, Arjantin, Avustralya, Azerbaycan, Bahamalar, Bahreyn, Bangladeş, Belçika, Belize, Brezilya, Bulgaristan, Burundi, Kanada, Şili, Çin, Kongo, Danimarka, Mısır, Etiyopya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Haiti, Honduras, İzlanda, Endonezya, Japonya, Kazakistan, Lüksemburg, Malavi, Meksika, Mozambik, Hollanda, Norveç, Filipinler, Rusya, Sudan, Tacikistan, Türkiye, İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri, Yemen, Zimbabve.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
lnhdi	874	0.712	0.178	0.283	0.954
lngdp	874	8.681	1.829	4.717	11.685
lnuse_int	840	2.786	1.894	-5.132	4.595
lnr_d	479	-0.096	1.115	-3.261	1.321
lnict_imp	722	1.859	0.704	-5.008	3.941
lnpat	720	7.347	2.986	0	14.248

Kaynak: Word Bank, WIPO ve UNDP verilerine dayanarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Bu ampirik çalışma kapsamında farklı gelişmişlik düzeyine sahip 46 ülke için toplanan verilerden hareketle aşağıdaki hipotezler test edilmeye çalışılacaktır.

- ✓ **Hipotez 1 (H1):** Bilgi ve iletişim teknolojilerini sürdürülebilir ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahip mi?
- ✓ **Hipotez 2 (H2):** Bilgi ve iletişim teknolojilerinin piyasa içindeki payı sürdürülebilir ekonomik büyüme için yeterli midir?
- ✓ **Hipotez 3 (H3):** Hasıladan AR-GE harcamaları için ayrılan paydaki artış ile yeni teknoloji oluşumları sürdürülebilir ekonomik büyümeyi nasıl etkiler?
- ✓ **Hipotez 4 (H4):** İnternete erişim oranı gelir dağılımındaki eşitsizliği azaltmada ne tür bir katkı sağlar?

5. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

Son yıllarda ekonomik birimlerin davranışlarını açıklarken belirli bir zaman dilimine ait aynı yatay kesit birimlerinin ele alındığı, hem zamanlar hem de birimler arasındaki farklılaşmaların aynı anda test eden panel veri analizi sıklıkla kullanılmaya başlamıştır. Panel veri analizi, bir serinin hem zaman hem de yatay kesit boyutunun bir araya getirilerek modellenmesi olarak ifade edilmektedir (Baltagi, 2005, 11). Panel veri analizinin; daha etkin parametre tahmini, sonuçların kalitesinin daha iyi olması, gözlem sayısındaki artışa bağlı olarak serbestlik derecesinin artması ve buna bağlı olarak çoklu bağlantının derecesi azalmakta veya tamamen yok olması gibi avantajları bulunmaktadır. Panel veri analizi ile tahmin; birim değişkenliğinin ele alınmasına, çeşitlendirilmiş verinin kullanılması ile etkinliğin artmasına, düşük çoklu bağlantıya, daha karmaşık davranışsal modellerin tahmin edilmesine imkan vermektedir (Kennedy, 1998, 231). Genel olarak panel veri modeli:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T$$

şeklinde yazılabilmektedir. Burada; Y : bağımlı değişkeni, X_k : bağımsız değişkenleri, α : sabit parametreyi, β : eğim parametrelerini, u : hata terimini, i : alt indisi birimleri (birey, firma, şehir, bölge, ülke gibi), t : alt indisi ise zamanı (gün, hafta, ay, yıl gibi) temsil etmektedir (Tatoğlu, 2012, 4). Bu çalışmada, BİT'te yaşanacak gelişmelerin sürdürülebilir ekonomik büyümeye etkisi farklı gelişmişlik düzeyine sahip ülkelerin zaman serileri kullanılmasıyla panel veri analizi kullanılmıştır. Çalışmada 46 ülkenin BİT sektörünü temsil eden değişkenleri yardımıyla sürdürülebilir ekonomik büyümeye etkisini incelemek üzere tahmin edilecek ekonometrik model aşağıda gösterilmektedir:

$$\ln hdi_{it} = \beta_1 + \beta_2 \ln gdp_{it} + \beta_3 \ln use_int_{it} + \beta_4 \ln r_d_{it} + \beta_5 \ln ict_imp_{it} + \beta_6 \ln pat_{it} + u_{it}$$

Panel veri analizinde havuzlanmış verilerin (pooled data) kesit ve zaman boyutu ihmal edilerek geleneksel Klasik En Küçük Kareler modeli (Ordinary Least Squares) OLS tahmincisi kullanılabilir. Ancak bu modelde, tahmin edilen parametre sayısı kullanılan gözlem sayısını aşabilmekte, bu durumda model tahmininde güçlükler yaşanabilmektedir. Bu tür sıkıntıları aşabilmek için panel veri analizlerinde hata terimlerinin özellikleri ve katsayıların değişebilirliği ile ilgili farklı varsayımlarda bulunarak farklı modeller elde edilebilmektedir (Wooldridge, 2002, 301). Başlangıç noktasının tüm yatay kesit birimleri için farklı bir sabit değer alan Sabit Etkiler Modeli (Fixed Effects Model) ve başlangıç noktasının tesadüfi değişken olarak modele girdiği Rassal

Etkiler Modeli (Random Effects Model) olarak bilinen iki alternatif yöntem bulunmaktadır. Son olarak bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin açıklayıcı değişken olarak modele girdiği dinamik modeller mevcuttur. Dinamik modeller içerisinde ise en fazla tercih edileni Arellano ve Bond (1991) tarafından önerilen *Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM)*'dir.

Bu çalışmada, söz konusu ilişkiyi tespit etmek amacıyla ilk olarak Sabit Etkiler Modeli (FEM) ve Rassal Etkiler Modeli (REM) olan panel verilerine kullanan iki popüler yöntem kullanılmıştır. Daha sonra Hausman testi yardımı ile FEM ve REM modeli arasında hangi modelin daha uygun olacağına karar verilecektir. Ardından olası içsel sorunları ve hatalar arasındaki otokorelasyon sorununu çözmek için Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM) uygulanacaktır. Bu modelde araçsal değişkenlerin GMM modeline uygunluğunu belirlemek için Sargan testi kullanılmıştır. Sargan testinde H_0 hipotezi araçsal değişkenler ile hata terimi arasında bir ilişki olmadığını şeklinde kurulmaktadır.

6. ANALİZ VE BULGULAR

Tahmin edilecek modellerin analiz sonuçlarını vermeden önce veri setini oluşturan değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarını gösteren korelasyon matrisinin verilmesi faydalı olacaktır. Tablo 3'de analizde kullanılan değişkenlere ait korelasyon matrisi yer almaktadır. Tablodan da görüleceği üzere, BİT sektörünü teslim etmek üzere kullanılan değişkenler ile sürdürülebilir ekonomik büyümeyi temsil etmek için kullanılan *lnhdi* değişkeni arasında pozitif bir ilişki söz konusudur.

Tablo 3. Korelasyon Matrisi

	lnhdi	lngdp	lnuse_int	lnr_d	lnict_imp	lnpat
lnhdi	1.0000					
lngdp	0.9264*	1.0000				
lnuse_int	0.8460*	0.8464*	1.0000			
lnr_d	0.7209*	0.8146*	0.6972*	1.0000		
lnict_imp	0.3570*	0.3181*	0.2716*	0.2580*	1.0000	
lnpat	0.5936*	0.5265*	0.4360*	0.4846*	0.6135*	1.0000

Not: * simgesi, $P < 0.01$ olduğunu temsil etmektedir.

Kaynak: Word Bank, WIPO ve UNDP verilerine dayanarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Aşağıdaki Tablo 4'de FEM, REM ve GMM modellerine ait tahmin sonuçları yer almaktadır. Sabit etkiler modelinde panelde yer alan her bir yatay kesit (ülke) arasındaki fark her bir yatay kesit için ayrı ayrı sabitler eklenmek suretiyle elde edilmektedir. FEM modeli tahmini sonucunda, tüm açıklayıcı değişkenlerin katsayıları istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Rassal etkiler modelinde yatay kesitlere veya zamana bağlı olarak ortaya çıkan değişiklikler modele hata terimiyle ilişkili rasgele etkiler olarak dahil edilmektedir. REM modeline göre tüm değişkenler anlamlıdır. Hausman testi, ki-kare tahmini 73.16 olup %1 anlamlılık düzeyinde ($Prob=0.000 < 0.05$) H_0 hipotezi reddedilmektedir. Yani Hausman testi sonucuna göre, FEM modeli daha uygun bir model çıkmıştır. Ancak bu model, güçlü ve etkin bir tahmin yapmak için Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM) ile kontrol edilebilen hataların otokorelasyon ve farklı varyans sorunlarına neden olabilir. Dolayısıyla bu tarz potansiyel içsel sorunları çözebilmek için GMM modeli tahmin etmek faydalı olacaktır. Bu kez GMM kullanılarak dinamik bir panel veri analizi yapılacağı için, mevcut modele bağımlı değişkenin bir gecikmeli değeri açıklayıcı değişken olarak dahil olmaktadır. Bu şekilde oluşturulan model, hata terimi ile açıklayıcı değişkenler arasında ortaya çıkacak içsellik problemini ortadan kaldırmaktadır. Bu modelde, Wald ve Sargan test istatistikleri dikkate alınmaktadır.

Wald testi, tahmincilerin eşanlı anlamlılıklarının kontrolü için yapılmakta ve H_0 hipotezi tüm değişkenlerin sıfıra eşit olduğunu ifade etmektedir. Wald testi sonuçlarına göre, %1 anlamlılık düzeyinde boş hipotez reddedilmektedir. Yani katsayılar sıfırdan farklı çıkmış ve bağımlı değişken üzerinde etkili olduklarını ifade eden H_1 hipotez kabul edilmektedir. Dolayısıyla tahmin edilen katsayıların ve modelin geçerliliği doğrulanmış olmaktadır. Sargan testi ise araçsal değişkenlerin doğruluğunu sınamaktadır. Sargan testi ki-kare istatistiği 250.59 olup %1 anlamlılık düzeyinde H_0 hipotezi kabul edilmektedir. Bu durumda aşırı tanımlama kısıtlamaları nedeniyle kullanılan araçlar geçerli olup, araçsal değişkenler ile hata terimi arasında bir ilişki bulunmamaktadır.

Tablo 4. Analiz Sonuçları

VARIABLES	(1) FIXED	(2) RANDOM	(3) GMM
Lagged lnhd1			-0.0295*** (0.0108)
lngdp	0.0889*** (0.00493)	0.0971*** (0.00506)	0.116*** (0.00647)
lnuse_int	0.0493*** (0.00579)	0.0217*** (0.00486)	0.0300*** (0.00722)
lnr_d	-0.0265*** (0.00480)	-0.0159*** (0.00505)	-0.0457*** (0.00567)
lnict_imp	-0.0219*** (0.00501)	-0.0104** (0.00520)	-0.0172*** (0.00539)
Lnpat	0.0102*** (0.00140)	0.00911*** (0.00150)	0.0143*** (0.00150)
Constant	-1.292*** (0.0398)	-1.287*** (0.0426)	-1.539*** (0.0519)
Observations	435	435	229
R-squared	0.873		
F istatistiği	565.10		
Wald istatistiği		2522.13	2529.22

Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5, %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlılığı göstermektedir. Parantez içindeki değerler standart hataları göstermektedir.

Kaynak: Word Bank, WIPO ve UNDP verilerine dayanarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

GMM modeline sonuçlar şu şekilde açıklanabilir. Reel kişi başına düşen GSYH değişkeni sürdürülebilir ekonomik büyüme üzerinde en önemli etkiye (0.116) sahiptir ve %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Bu bulgu piyasa ekonomisine uymaktadır. Şöyle ki reel kişi başına düşen GSYH değeri arttıkça toplumdaki bireylerin çeşitli alanlardan gelişimini sağlayarak yaşam standartlarını yükselteceği için sürdürülebilir ekonomik büyümeye mantığına uymaktadır. Bireysel internet kullanım oranı ile sürdürülebilir ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olup, bu değişken %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Bireysel internet kullanım oranındaki %1'lik artış sürdürülebilir ekonomik büyümeyi yaklaşık %0.030 oranında artırmaktadır. Bu iki değişken arasında tespit edilen bu ilişki 'bilgi ve iletişim teknolojilerini sürdürülebilir ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahip' şeklindeki hipotezin kabulü anlamına gelmektedir. Ayrıca bireysel internet kullanımına ait değişkenin anlamlı ve pozitif çıkması 'internete erişim oranı gelir dağılımındaki eşitsizliği azaltmada ne tür bir katkı sağlar?' şeklindeki hipoteze cevaben azaltıcı bir etki yapacağı söylenebilir. BİT sektörünü temsilen modele koyulan değişkenlerden tümünün anlamlı çıkması BİT'in piyasa içinde yeterince nüfuz ettiğine işaret etmektedir. Dolayısıyla 'Bilgi ve iletişim teknolojilerinin piyasa içindeki payı sürdürülebilir ekonomik büyüme için yeterli mi' hipotezine nispeten yetersiz şeklinde yorum yapılabilir. Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payında yaşanacak %1'lik artış sürdürülebilir ekonomik büyümeyi %0.045 oranında azaltmaktadır. BİT sektöründe meydana gelen yenilik oluşumuna bakıldığında ise patent başvuru sayısındaki %1'lik artış sürdürülebilir ekonomik büyümeyi %0.014 oranında artırmaktadır. Tespit edilen bu ilişki 'Hasıladan AR-GE harcamaları için ayrılan paydaki artış ile yeni teknoloji oluşumları sürdürülebilir ekonomik büyümeyi nasıl etkiler' hipotezine pozitif yönde bir etki yapacağı anlamına gelmektedir.

7. SONUÇ

Son otuz yıl öncesine kadar ülkelerin büyümesi ve gelişmişlik seviyesi salt olarak kişi başına düşen gelirlerle ölçülmekteydi. Ancak ekonomik büyümenin sadece ekonomi ile ilişkili olmadığı, çevre, eğitim, güvenlik, beşeri sermaye ve daha birçok faktörü dikkate alarak kaynakların optimum kullanımıyla büyümenin sürdürülebilir hale getirilmesi son yıllarda gündeme gelen bir konu olmuştur. Bütünleşik bir bakış açısıyla sürdürülebilir ekonomik büyüme kavramı, toplumun ekonomik, sosyal, çevresel, politik, kültürel vb, çeşitli alanlardan gelişimini kapsayan,

sürdürülebilir ve kalıcı büyümesini amaçlamaktadır. Dolayısıyla yaşam standartlarının en önemli belirleyicisi olan sürdürülebilir ekonomik büyümeyi anlamak için her geçen gün artan çabaları görmek hiç de şaşırtıcı değildir. Beşeri sermayenin daha donanımlı olması, kaynakların optimum kullanımıyla verimlilik artışının yaşanması, çevreye duyarlı teknolojilerin entegre edilmesi ve yaşam standartlarının yükseltilmesi ise BİT sektöründe kaydedilen gelişmelerle doğru orantılıdır. Öte yandan teknolojik gelişme ve teknolojik bilgi yaratabilmenin en önemli girdisini olan BİT ile teknoloji kapasitesinin artırılması ve buna bağlı olarak ülkelerin rekabet üstünlüğü sağlaması ülke ekonomileri için hayati bir önem arz etmektedir. Hayatın her alanında kendisine yer bulan BİT'te yaşanan hızlı gelişmeler ekonomik büyümenin başlamasında, hızlanmasında ve sürdürülebilir olmasında temel bir rol oynamaktadır.

Bu çalışmada BİT'teki gelişmelerin sürdürülebilir ekonomik büyüme üzerindeki etkisi Türkiye'nin de dahil olduğu farklı gelişmişlik düzeyine sahip 46 ülke için araştırılmıştır. 2000-2018 dönemini kapsayan çalışmada, WIPO, UNDP ve Dünya Bankası'nın veri tabanından yıllık olarak alınan değişkenler çeşitli ekonometrik modellerle analiz edilmiştir. Yatay kesit verileri sabit etkiler, rassal etkiler ve GMM modeli altında üç farklı yöntemle analiz edilmiştir. Sabit etkiler modelinde panelde yer alan her bir yatay kesit arasındaki fark modele her bir yatay kesit için ayrı ayrı sabitler eklemek suretiyle dahil edildiğinden araştırılan ilişki için daha uygun bir model olarak belirlenmiştir. Ancak bu model, güçlü ve etkin bir tahmin yaparken hata terimleri arasında otokorelasyon ve farklı varyans sorunları gibi içsel bazı sorunlar yaratabilmektedir. Dolayısıyla bu tarz potansiyel içsel sorunları çözebilmek için mevcut modele bağımlı değişkenin bir gecikmeli değerinin açıklayıcı değişken olarak yer aldığı GMM modeli tahmin edilmiştir. Tahmin edilen bu modelde tüm değişkenler anlamlı çıkmış ve araştırılmak istenen hipotezler kabul edilmiştir. Çalışmanın bu bulgusu BİT'te yaşanacak gelişmelerin sürdürülebilir ekonomik büyüme üzerinde olumlu etki yaptığını ortaya çıkarmaktadır.

Sürdürülebilir ekonomik büyüme küresel çapta ülkelerin ulaşmaya kararlı olduğu bir hedef ve BİT'in her yerde bulunması ve sağladığı faydalar göz önüne alınırsa bu iki popüler konuyu içeren çalışmaların yetersizliği dikkat çekmiştir. İlgili literatür tarandığında BİT ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara rastlanırken sürdürülebilir ekonomik büyüme ile ilişkisi inceleyen çalışma ise neredeyse yoktur. Bu yönüyle çalışmanın ve ampirik sonuçlarının ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu araştırma ile dünyada hızla gelişen BİT sektörünün önemini, bu alana yapılacak yatırımların ülke ekonomileri üzerinde geliştirici etkisini ve bu alandan elde edilen gelirin uzun dönemde ülkelerin sürdürülebilir bir büyümeye ulaşacağını söylemek mümkündür. Şöyle ki ülkelerin BİT alanında önemli gelişmelerle sağladığı maliyet avantajı ve verimlilik artışı ile büyümenin itici gücü devreye girecektir. Bu sayede gelişmekte olan ülkeler uzun dönemli ve sürdürülebilir ekonomik büyüme performansını yakalayabilecek ve gelişmiş ülkelerle aralarındaki gelişmişlik farklarını belli bir ölçüde kapatabileceklerdir. Ülkelerin uluslararası düzeyde küreselleşmeye uyum sağlaması açısından BİT'e yönelik gelişmeleri yakından izlemeleri ve bu alana ilişkin yatırımlara öncülük eden politikaların gelişmesi gerektiği aşikârdır. Ayrıca Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla önem verilerek bilgi birikimi arttırılmalı, bu konuda başarı gösterebilecek nitelikteki girişimciler desteklenmeli, bireyleri bilgi toplumuna alıştırmak için eğitim sisteminde reformlar yapılmalı, BİT destekli altyapılar geliştirmelidir.

KAYNAKÇA

- Alper, F.Ö. (2018). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyüme ve İşsizlik Üzerine Etkisi: Seçilmiş AB Ülkeleri ve Türkiye Örneği. *Yasama Dergisi*, 45-65.
- Aykırı, M. ve Tokucu, E. (2017). Ekonomik Büyümenin Sürdürülebilirliği Açısından Beşeri Sermayenin Önemi: Yüksek Gelirli Ülkeler Üzerine Bir Uygulama. *Kafkas Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8 (16), 259-293.
- Baltagi, B.H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. (Third Edition), USA: John Wiley & Sons.

- Basu, K. (2001). On the Goals of Development. *The Future of Development Economics on Symposium, May 1999*, Washington, DC, ISBN 0195215923, s. 61-86.
- Choi, C, and Yi, M.H. (2018). The Internet, R&D Expenditure and Economic Growth. *Applied Economics Letters*, 25 (4), 264-267.
- Cioana, S.I., Cristache, S.E., Vuta, M., Marin, E. and Vuta, M. (2020). Assessing the Impact of ICT Sector on Sustainable Development in the European Union: An Empirical Analysis Using Panel Data. *Sustainability*, 12 (2), 592.
- Çakmak, E. ve Gümüş, S. (2005). Türkiye’de Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme: Ekonometrik Bir Analiz (1960-2002). *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 60 (1), 59-72.
- Kennedy, P. (1998). *A Guide To Econometrics*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Pakdemirli, B. (2020). Araştırma-Geliştirme Harcamaları Ekonomik Büyümenin Nedeni mi? Türkiye Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü Örneği. *İzmir İktisat Dergisi*, 35 (1), 105-112.
- Papaioannou, S.K. and Dimelis, S.P. (2007). Information Technology as a Factor of Economic Development: Evidence From Developed and Developing Countries. *Economics of Innovation and New Technology*, 16 (3), 179-194.
- Serdaroğlu, T. (2013). *Türkiye’de Finansal Açıklık ve Toplam Faktör Verimliliği*. Uzmanlık Tezi. Ankara: Kalkınma Bakanlığı, Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel Müdürlüğü.
- Silvestri, F. (2003). *Lezioni Di Economia Dell’ambiente*. (2nd Ed.). Clueb: Bologna, Italy.
- Tatoğlu, F.Y. (2013). *İleri Panel Veri Analizi-Stata Uygulamalı*. (2. Baskı), İstanbul: Beta Basım Yayım.
- Uysal, Ö. (2013). Sürdürülebilir Büyüme Kavramının Çevre ve Ekonomik Boyutlarının Araştırılması. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 111-118.
- Vu, K.M. (2011). ICT as a Source of Economic Growth in the Information Age: Empirical Evidence from the 1996-2005 Period. *Telecommunications Policy*, 35 (2011), 357-372.
- Welfens, P.J.J. and Perret, J.K. (2014). Information & Communication Technology and True Reel GDP: Economic Analysis and Findings for Selected Countries. *International Economics and Economic Policy*, 11 (1-2), 5-27.
- Wooldridge, J.M. (2002). Inverse Probability Weighted M-Estimators For Sample Selection, Attrition and Stratification. *Portuguese Economic Journal*, 1 (2), 117-139.
- World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.
- Yalçınkaya, Ö. ve Kaya, V. (2016). Ekonomik Büyümenin Sürdürülebilirliği, Eğitim ve Verimlilik İlişkisi: G-20 Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama (1992-2014). *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4 (4), 171-193.
- Yamak, R. ve Koçak, N.A. (2007). Bilgi Teknolojisi Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri: 1993-2005. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 2 (1), 1-10.
- Yıldız, F. (2012). Telekomünikasyon Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi*, 17 (3), 233-258.