

# TELEKOMÜNİKASYON VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİNİN PANEL VERİ ANALİZİ

## Panel Data Analysis of Telecommunications and Economic Growth

Mustafa BEKAR\*, Aşlıhan TÜFEKÇİ\*\*, Yeliz YALÇIN\*\*\*  
& Furkan EMİRMAHMUTOĞLU\*\*\*\*

### Öz

Bu çalışmada, telekomünikasyon sektörüne ilişkin yatırımlar, dış ticaret hacmi ve tüketim verileri dikkate alınarak telekomünikasyon sektörünün ekonomik büyüme üzerindeki önemi incelenmiştir. “Telekomünikasyon yatırımları” olarak telekomünikasyon ağı ve servislerini sağlayan kuruluşların maddi ve maddi olmayan varlıkların edinimi veya mevcutların yenilenmesi için yapmış oldukları yatırımlar, “telekomünikasyon dış ticaretine konu emtia ve hizmetler” için Dünya Ticaret Örgütü’nün sınıflandırması, “telekomünikasyon tüketimi” olarak ise mobil hat abonelik sayısı, sabit hat abonelik sayısı ve internet kullanıcı sayısı verileri dikkate alınmıştır. Telekomünikasyon ve ekonomik büyüme ilişkisinin belirlenmesi için farklı bölgelerde ve farklı gelir düzeyindeki 44 ölke için 2000 – 2015 dönemine ait yıllık verileri ile dinamik panel veri modeli kullanılmıştır. Sistem GMM tahmin sonucunda elde edilen bulgular, ekonomik büyüme ile telekomünikasyon sektörüne yapılan yatırımlar, telekomünikasyon sektörüne ait dış ticaret hacmi ve telekomünikasyon tüketimi arasında literatür ile uyumlu olarak pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin mevcut olduğunu göstermiştir. Ayrıca sonuçlar, ölkelerin ekonomik büyümesinin, telekomünikasyon ürünlerinin dış ticaret işlemleri tarafından doğrudan teşvik edildiğini de ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:**  
Telekomünikasyon,  
Ekonomik Büyüme,  
Panel Veri Analizi,  
Sistem GMM.

**JEL Kodları:**  
L96, O47, C23.

**Keywords:**  
Telecommunications,  
Economic Growth,  
Panel Data Analysis,  
System GMM.

**JEL Codes:**  
L96, O47, C23.

### Abstract

This paper assesses the importance of telecommunications sector by means of investment, foreign trade volume and consumption in telecommunications field to economic growth. Acquisition of tangible and non-tangible assets or the renewal of existing ones made by organizations providing telecommunication network and services as “investment in telecommunications”, World Trade Organization’s classification for the “telecommunications traded commodities and services”, and the number of mobile-cellular telephone subscriptions, fixed line subscriptions and number of internet users as “telecommunications consumption” are used. A dynamic panel data model is applied to measure the relationship between telecommunications sector and economic growth to 44 countries in different regions and at different income levels for the period 2000 to 2015. According to system GMM results, there exist positive and statistically significant relationship between economic growth and investment, foreign trade volume and consumption in telecommunications, which is compatible with literature. The results also imply that economic growth in countries would be directly stimulated by foreign trade in telecommunications goods.

\* Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Türkiye. mustafabekar@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4011-3053

\*\* Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Türkiye. asli@gazi.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8669-276X

\*\*\* Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Türkiye. yeliz.yalcin@hbv.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0180-1056

\*\*\*\* Doç. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Türkiye. f.emirmahmutoglu@hbv.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7358-3567

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 24.01.2022 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 25.06.2022

*Bu eser Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.*



## 1. Giriş

Haber, yazı, resim, sembol veya her çeşit bilginin tel, radyo, optik vb. elektromanyetik sistemlerle iletilmesi, bunların yayımı veya alınması, uz iletişim olarak tanımlanan telekomünikasyon, bilgi teknolojilerindeki gelişmeler çerçevesinde bilgi ve iletişim teknolojileri olarak da ifade edilebilmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde özellikle bilgisayarın, cep telefonunun ve internetin dünya genelinde yaygınlaşmasıyla birlikte insan hayatını kolaylaştıran yeni ürünler ve uygulamalar ortaya çıkmış ve bilgiye erişim hızlanmış ve kolaylaşmıştır. Telekomünikasyon sektörü, günümüzde iletişimi sağlamanın çok ötesinde bilgi toplumunun temelini oluşturan, ticari ve ekonomik değeri olan stratejik sektör haline gelmiştir.

Verinin ve bilginin çağımızın petrolü olarak nitelendirilmesi ve bunların yayılma hızının ekonomik hayata yansımaları dikkate alındığında, veri ve bilgi iletimini sağlayan telekomünikasyon araçlarının ve sektörünün ülkelerin ekonomik gelişmesine etkisi yadsınamaz bir öneme sahiptir. Uluslararası bir altyapı olarak küresel bilgi ekonomilerinin sinir sistemi şeklinde de tanımlanabilen telekomünikasyon sektörünün önemli bir diğer özelliği, birçok sektörden farklı olarak, sektörde meydana gelen bir gelişimin diğer tüm sektörleri de olumlu yönde etkilemesi, diğer bir ifadeyle hızlandıran etkisinin bulunmasıdır (Petrazzini, 1995: 6).

Dünya ekonomisi daha liberal bir yapıya dönüştükçe bilgiye ve bilgi akışını sağlayan telekomünikasyon hizmetlerine talep giderek artmış ve çeşitlenmiş; sektörde yaşanan teknolojik gelişmeler hem telekomünikasyon hizmetlerinin hem de dünya ekonomisinin küreselleşmesinde önemli rol oynamaya başlamıştır (Ariöz, 2005: 9). “We Are Social” tarafından yayımlanan Digital (2021) raporunda dünya nüfusunun 7.87 milyar kişi (önceki yıla göre %1.0 artış) olduğu, 5.27 milyar kişinin cep telefonu kullanıcısı (önceki yıla göre %2.3 artış) olduğu ve 4.80 milyar kişinin ise internete erişiminin (önceki yıla göre %5.7 artış) bulunduğu belirtilmektedir. Günümüzde günlük hayatın bir parçası haline gelen telekomünikasyon ürünleri iş hayatının, sosyal yaşantının hatta siyasi ve politik faaliyetlerin işleyişinde yaygın ve etkin bir role sahiptir. Telekomünikasyon ürünlerinin giderek çeşitlendiği günümüzde ülkeler bu pazarda yerlerini alabilme veya aldıkları payı büyütme çabası içerisindeyler.

Telekomünikasyon sektöründeki gelişmelerle birlikte hem telekomünikasyon sektörü ürünlerinin ticaretinin hem telekomünikasyon sektörünün diğer sektörlerde yaratmış olduğu verimliliğin bir sonucu olarak ülkelerin ekonomik performanslarında değişimler yaşanmaktadır.

Büyüme modellerinde, ticari açıklık ve büyüme arasındaki bağlantının önemli olduğu ve bunun da ithalat ve ihracat kanalı ile olduğu bilinmekle birlikte bu durum bazı sektörler için daha belirgin olmaktadır (Herrerias ve Orts, 2013: 2). Son zamanlarda yeni teknolojiler genellikle ara ürünlerde ve telekomünikasyon ürünlerinde vücut bulmakta ve telekomünikasyon sermaye birikimi sayesinde yavaş yavaş ekonomiye dahil olmaktadır. Bu bağlamda, bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak, telekomünikasyon ürünlerine ilişkin dış ticaret verilerinin ekonomik büyümeyi teşvik etme etkinliği, telekomünikasyon ve büyüme ilişkisi modeline dahil edilmiştir. Telekomünikasyon sektörüne ilişkin ihracat ve ithalatın ekonomik büyüme üzerine olan etkisini dikkate alan literatürdeki tek çalışma Yoon (2019) çalışmasıdır. Ancak çalışmanın sonuçları 13 Asya Pasifik ülkesi ve 2005–2016 dönemi ile sınırlıdır. Bu boşluğu kapatmak amacı ile bu çalışmada, dünyanın farklı bölgelerindeki farklı gelişmişlik düzeyine sahip 44 ülkenin telekomünikasyon sektörüne ilişkin 2000–2015 yılları arası yatırım, dış ticaret hacmi (ithalat ve ihracat toplamı), tüketim verileri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki panel veri analiz ile incelenmiştir. İncelenen ülke grubunun ve ele alınan dönemin

genişliği, telekomünikasyona ilişkin dış ticaret hacmindeki artışın ekonomik büyümedeki rolünün modele dahil edilmesi ve ilişkilerin sistem GMM ile tahmin edilmesi bu çalışmayı özgün kılmaktadır. Çalışmanın ilerleyen bölümünde telekomünikasyon ve ekonomik büyüme ilişkisi ve konuya ilişkin literatür verilmiştir. İkinci bölümünde ise kullanılan veri seti ve özelliklerinden bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde, uygun panel veri modeli ve bu modelin parametre tahmininde kullanılan metot teorik olarak anlatılmıştır. Ampirik sonuçların yer aldığı dördüncü bölümü ise elde edilen bulguların değerlendirildiği sonuç bölümü takip etmektedir.

## 2. Telekomünikasyon ile Ekonomik Büyüme İlişkisi ve Literatür

Telekomünikasyon sektöründe yaşanan son dönemdeki hızlı gelişme, telekomünikasyon ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok ekonomistin ve araştırmacının dikkatini çekmektedir<sup>1</sup>. Neo-Schumpeterian teori ve neo-klasik gibi büyüme modellerinde, ekonomik büyüme üzerinde telekomünikasyon sektöründeki verimlilik artışının pozitif ve anlamlı etkisinin olduğu görölmektedir (Pyka ve Andersen, 2012; Yoon, 2019: 3). Temelde bu pozitif etki telekomünikasyon sektöründeki gelişmelerin diğer firma ve sektörlerde sağlamış olduğu üretim, yatırım ve kullanım avantajlarından kaynaklanmaktadır (Türedi, 2013: 300; Aghaei ve Rezagholizadeh, 2017: 264-267). Başka bir ifadeyle, verimliliği ortadan kaldıran unsurların olmadığı varsayımında, telekomünikasyon kullanımı üretim maliyetlerini düşüreceği, işgücü verimliliği sağlayacağı, üretim hızını artıracacağı, yeni teknolojik gelişmelere imkân sağlayacağı, bilgiye ve hizmete erişimi kolaylaştıracacağı, iletişimi ve karar alma sürecini kolaylaştıracacağı ve bunların ekonomik performansa olumlu katkılarının olacağı kuvvetle muhtemeldir.

Telekomünikasyon yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin sermaye derinleşmesi ile ortaya çıktığı da değerlendirilmektedir. Sanayi devrimi ile gerçekteşen verimlilik artışına benzer şekilde telekomünikasyon sektöründeki gelişmeler işgücü verimliliğini artırarak mevcut işgücü ile üretim ve hizmetin artırılmasına katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte, gelişmiş bir telekomünikasyon yapısının yöneticilere ve ticaret hayatına güncel ve kapsamlı bilgi elde etme imkânı sunacağı, koordinasyon maliyetlerini azaltacağı, gelişmiş kamusal hizmetlerin sağlanmasına imkân sunacağı açıktır (Dutta, 2001: 73). Telekomünikasyon yatırımlarının ekonomik büyüme pozitif etkisinin olabilmesi için telekomünikasyon yatırımlarının diğer sektörlerde verimlilik artışını sağlayacak şekilde planlanması gerekmektedir. Dolayısıyla, verimlilik artışı sağlamayan telekomünikasyon yatırımlarının ölkelerin ekonomik büyümesine etkisi sınırlı düzeyde olacak veya etkisi olmayacaktır. Verimlilik paradoksu olarak da adlandırılan bu durumun nedeni telekomünikasyon sektörüne yeterince yatırım yapılmış olsa dahi bu yatırımlardan etkin faydalanmayı sağlayacak eğitimin ve kabiliyetin sağlanamaması gibi tamamlayıcı yatırımların gerçekteştirilmemiş olmasıdır (Pohjola, 2002: 17). Ayrıca, telekomünikasyon yatırımlarının kendisinin ekonomik büyüme çözümlerini düşünmek yerine ekonomik büyüme fırsatı yaratan bir unsur olarak görülmesi gerekmektedir.

Telekomünikasyon sektörüne ilişkin ithalat ve ihracat hacimlerinin ölkelerin ekonomik büyümelerine etkisi iki ana sebepten dolayı önemlidir. Birincisi, telekomünikasyon endüstrisinin belirgin ve gelişen bir sektör olmasıdır. Uluslararası marka değerlendirme

<sup>1</sup> Söz konusu ampirik çalışmalara EK1’de yer verilmiştir.

kuruluşu Brand Finance Global 500 (2021) raporuna göre 2021 yılı başı itibariyle dünyanın en değerli ilk beş markası telekomünikasyon sektörü ile doğrudan bağlantılı olan teknoloji şirketlerinden oluşmaktadır. İlk üç sırada sırasıyla 263 milyar USD değeri Apple, 254 milyar USD değeri ile Amazon ve 191 milyar USD ile Google yer almaktadır. İkincisi ise telekomünikasyon sektörünün diğer endüstriler için önemli bir role sahip olmasıdır. Bilginin elektronik ortamda erişilebilir, işlenebilir ve yayılabilir olması bilgiyi toprak, emek ve sermaye kadar stratejik kaynak haline getirmiştir. Dolayısıyla, bu nitelikteki kaynağa erişim sağlayan donanım ve yazılım ürünleri de stratejik olarak önemli olmaktadır.

Bununla birlikte, telekomünikasyon sektörünün verimlilik artışına büyük katkısının bulunduğu ve inovasyon için anahtar rol oynadığı bilinmektedir. Telekomünikasyon ürünlerine ilişkin ticaret hacmi, yaşanan uluslararası krizlere ve fiyat azalmalarına rağmen son 25 yılda iki kattan fazla artmıştır. Telekomünikasyon sektöründeki gelişmelerin hem kendi alanında hem diğer sektörlerle katacağı yenilikler dikkate alındığında ülkelerin rekabet gücünü belirgin bir şekilde etkileyeceği açıktır. Telekomünikasyon dış ticaret hacmi (telekomünikasyon sektörü ihracat ve ithalat toplamı) ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi açıklayan analiz çalışmasına rastlamak pek mümkün olmamakla birlikte telekomünikasyon ticareti yüksek düzeylerde olan ülkelerden de gözlemlendiği üzere her iki değişken arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğu değerlendirilmektedir.

### 3. Veri Seti

Bu çalışmada, ülkelerin ekonomik büyümeleri ile telekomünikasyon sektörü yatırımları, telekomünikasyon dış ticaret büyüklüğü ve telekomünikasyon tüketimi arasındaki ilişki ekonometrik olarak incelenmiştir. Bu kapsamda ekonomik büyümeye etkisi olabilecek diğer değişkenlerin sabit olduğu varsayımı altında, 2000–2015 yılları için yıllık periyotta veri temini sağlanabilen 44 farklı ülke analize dahil edilmiştir.

**Tablo 1. Analiz Çalışmasına Dahil Edilen Ülkeler**

Arnavutluk	Dominik Cum.	İzlanda	Mısır
Almanya	Estonya	Japonya	Moldova
ABD	Fas	Kanada	Portekiz
Avusturya	Finlandiya	Katar	Senegal
Azerbaycan	Fransa	Kenya	Slovakya
Belçika	Güney Kore	Litvanya	Tunus
Brezilya	Honduras	Lüksemburg	Türkiye
Bulgaristan	Hong Kong, Çin	Macaristan	Ukrayna
Çekya	İspanya	Macau, Çin	Ürdün
Çin	İsviçre	Malezya	Yeni Zelanda
Danimarka	İtalya	Meksika	Yunanistan

Bağımlı değişken olarak ülkelerin yerel para birimleri cinsinden sabit fiyatlar ile reel GSYH değerleri Dünya Bankası (2021) veri tabanından elde edilmiştir. Bağımsız değişkenler olarak ise ülkelerin telekomünikasyon sektörü yatırımları, telekomünikasyon sektörüne ilişkin ithalat ve ihracat toplamını gösteren telekomünikasyon dış ticaret hacmi ve telekomünikasyon sektörüne ilişkin tüketim dikkate alınmıştır. Ülkelerin telekomünikasyon sektörü yatırımları ve tüketim verileri Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (International Telecommunication

Union – ITU) (2021) veri tabanından, telekomünikasyon sektörüne ilişkin dış ticaret hacmi, yani ithalat ve ihracat rakamları toplamı ise Dünya Ticaret Örgütü (2021) veri tabanından temin edilmiştir. Telekomünikasyon sektörü ithalat ve ihracat verileri için SITC (Standart International Trade Classification) tarafınca belirlenen telekomünikasyon sektörü sınıflandırması esas alınmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler ve bu bunlara ilişkin açıklamalar Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2. Değişken Adları ve Kodları**

Değişken	Değişken Kodu	Kaynak
Reel GSYH’deki yüzde değişim	<i>büyüme</i>	Dünya Bankası
Telekomünikasyon yatırımlarındaki yüzde değişim	<i>yatırım</i>	Uluslararası Telekomünikasyon Birliği
Telekomünikasyon dış ticaret hacmindeki yüzde değişim	<i>dışticaret</i>	Dünya Ticaret Örgütü
Telekomünikasyon tüketimindeki yüzde değişim	<i>tüketim</i>	Uluslararası Telekomünikasyon Birliği

Burada *telekomünikasyon hizmetleri yatırımları*, telekomünikasyon ağı ve/veya servislerini (sabit, mobil ve internet servisi dahil) sağlayan kuruluşların bina ve aę altyapısı gibi maddi varlıklar ile yazılım ve fikri mülkiyet hakkı gibi maddi olmayan varlıkların edinimi veya mevcutların yenilenmesi için yapmış oldukları yatırımlardır. *Telekomünikasyon dış ticaretine konu emtia ve hizmetler* için Dünya Ticaret Örgütü’nün sınıflandırması dikkate alınmıştır. Bu çerçevede, emtia ticareti için “Büro ve haberleşme araçları” ana başlığı altında; elektronik veri işleme ve büro araçları (SITC, division 75), haberleşme araçları (SITC division 76) ve entegre devreler ve elektronik bileşenler (SITC group 776) hesaba katılmıştır. Hizmet ticaretinde ise fikri mülkiyet haklarının kullanımı ücretleri, haberleşme hizmetleri ve bilgisayar ve bilgi hizmetleri değerlendirmeye alınmıştır. *Telekomünikasyon tüketimi* olarak mobil hat abonelik sayısı, sabit hat abonelik sayısı ve internet kullanıcı sayısı verileri dikkate alınmıştır.

Telekomünikasyon sektörüne ait yatırım ve dış ticaret (ithalat ve ihracat) hacmi verileri Amerikan Doları cinsinden derlendiği için tahmin sonuçlarını dolar kuru etkisinden arındırmak amacıyla Dünya Bankası veri tabanından ülkelerin yıllık ortalama döviz kuru esas alınarak söz konusu değişkenler ülkelerin yerel para birimlerine dönüştürülmüştür. Ayrıca, yine Dünya Bankası veri tabanından sağlanan 2010=100 bazlı tüketici fiyat endeksi serileri kullanılarak telekomünikasyon yatırım ve dış ticaret hacmi verileri reelleştirilmiştir.

#### 4. Model ve Metodoloji

Telekomünikasyon yatırımları, toplam tüketim ve ticaret hacminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmak için aşağıda verilen dinamik panel veri modeli ele alınmıştır:

$$y_{it} = \alpha_i + \lambda y_{i,t-1} + \beta'x_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Burada  $i = 1, \dots, N$  ve  $t = 1, \dots, T$  olmak üzere  $N$  ülke sayısını,  $T$  ise zaman boyutunu göstermektedir. Modelde bağımlı değişken  $y_{it}$   $i$ . ülkenin  $t$  anındaki büyüme oranını göstermektedir. Bağımsız değişkenler vektörü ise  $x_{it} = (yatırım_{it}, tüketim_{it}, dışticaret_{it})'$  şeklinde olmak üzere bu vektörün elemanları sırasıyla  $i$ . ülkenin  $t$  anındaki telekomünikasyon

yatırımlarını, dış ticaret hacmini ve tüketimini ifade etmektedir. Aynı zamanda  $\alpha_i$  ülkeye ait gözlenemeyen etkileri ve  $u_{it}$  ise hata terimini göstermektedir.

Dinamik homojen panel veri modellerinde ülkeye özgü gözlenemeyen etkileri yok etmek için sabit etkiler tahmincisi kullanılabilir. Ancak zaman boyutu  $T$ 'nin küçük değerlerinde sabit etkiler tahmincisinin kullanılması durumunda eğim parametrelerinin tahminlerinin sapmalı olacağı Nickell (1981) tarafından incelenmiştir. Literatürde bu sapmadan “Nickell sapması” olarak söz edilmektedir. Denklem (1)'de ülkeye özgü etkileri yok etmenin alternatif bir yolu da değişkenlerin birinci sıra farkını almaktır. Böylece,

$$\Delta y_{it} = \lambda \Delta y_{i,t-1} + \beta' \Delta x_{it} + \Delta u_{it} \quad (2)$$

denklemini elde edilir. Bu denklemde bağımlı değişkenin gecikmeli değeri  $\Delta y_{i,t-1}$  ile hata terimi  $\Delta u_{it}$  ilişkilidir. Bu durum, birinci sıra fark denkleminde içsellik problemine neden olmakta, böylece parametre tahminleri sapmalı ve tutarsız çıkmaktadır. Anderson ve Hsiao (1981, AH) modeldeki içsellik problemini çözmek için araç değişkenler yaklaşımını önermektedir. (2) numaralı eşitlikten yola çıkarak  $E(y_{i,t-2} \Delta u_{it}) = 0$  ve  $E(y_{i,t-2} \Delta y_{i,t-1}) \neq 0$  olduğundan dolayı  $y_{i,t-2}$  (veya  $\Delta y_{i,t-2}$ )  $\Delta y_{i,t-1}$  yerine kullanılabilir geçerli bir araç değişken olmaktadır. Bununla birlikte, Arellano (1989) AH tahmincisinde araç değişken olarak  $\Delta y_{i,t-2}$  yerine  $y_{i,t-2}$ 'nin kullanılmasının daha etkin olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan, AH tahmincisi tutarlı parametre tahminleri vermesine karşın tüm moment koşullarını dikkate almamaktadır. Dolayısıyla, Arellano ve Bond (1991, AB) tüm moment koşullarını dikkate alan ve AH tahmincisinden daha etkin olan Hansen'nin (1982) Genelleştirilmiş Momentler Metodunu (GMM) önermiştir. Arellano ve Bond (1991), (2) numaralı birinci sıra farkı alınmış model için aşağıda verilen moment koşulunu dikkate almaktadır:

$$E(y_{is} \Delta u_{it}) = 0 \quad s = 1, \dots, t-2; \quad t = 3, \dots, T \quad (3)$$

(2) birime özgü kapalı formda

$$\Delta y_i = \lambda \Delta y_{i,-1} + \beta' \Delta X_i + \Delta u_i \quad (4)$$

şeklinde yazılabilir. Burada  $\Delta y_i = (\Delta y_{i3}, \Delta y_{i4}, \dots, \Delta y_{iT})'$ ,  $\Delta X_i = (\Delta x_{i3}, \Delta x_{i4}, \dots, \Delta x_{iT})'$ ,  $\Delta y_{i,-1} = (\Delta y_{i2}, \Delta y_{i3}, \dots, \Delta y_{i,T-1})'$  ve  $\Delta u_i = (\Delta u_{i3}, \Delta u_{i4}, \dots, \Delta u_{iT})'$ . Aynı zamanda araç değişkenler matrisi aşağıdaki formda yazılabilir:

$$W_i = \begin{pmatrix} y_{i1} & \mathbf{0} & \dots & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & y_{i1}, y_{i2} & \dots & \mathbf{0} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \dots & y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{i,T-2} \end{pmatrix} \quad (5)$$

Böylece (3) numaralı eşitlikteki moment koşulları kapalı formda

$$E(W_i \Delta u_i) = \mathbf{0} \quad (6)$$

gibi ifade edilebilir. Eşitlik (4) en genel formda aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\Delta y = \lambda \Delta y_{-1} + \Delta X \beta + \Delta u \quad (7)$$

Burada  $\Delta y = (\Delta y_1, \dots, \Delta y_N)'$ ,  $\Delta y_{-1} = (\Delta y_{1,-1}, \dots, \Delta y_{N,-1})'$ ,  $\Delta X = (\Delta X_1, \dots, \Delta X_N)'$  ve  $\Delta u = (\Delta u_1, \dots, \Delta u_N)'$ . Aynı zamanda araç değişkenler matrisi  $W = (W_1, \dots, W_N)'$  olmaktadır. (7) her iki taraftan önden  $W'$  matrisi ile çarpıldığında

$$\mathbf{W}'\Delta\mathbf{y} = \lambda\mathbf{W}'\Delta\mathbf{y}_{-1} + \mathbf{W}'\Delta\mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{W}'\Delta\mathbf{u} \quad (8)$$

eşitliği elde edilir. Ayrıca birinci sıra farkı alınmış hatalar  $\Delta u_{it}$ 'nin korelasyon yapısı ( $u_{it}$  otokorelasyonsuz olsa bile)

$$E(\Delta u_{it}\Delta u_{i,t-s}) = \begin{cases} 2\sigma_u^2 & s = 0 \text{ için} \\ -\sigma_u^2 & s = 1 \text{ için} \\ 0 & s > 1 \text{ için} \end{cases} \quad (9)$$

olmak üzere

$$\underset{(T-2)\times(T-2)}{\mathbf{A}} = \begin{pmatrix} 2 & -1 & \dots & 0 & 0 \\ -1 & 2 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 2 & -1 \\ 0 & 0 & \dots & -1 & 2 \end{pmatrix} \quad (10)$$

matrisi tanımlanır. Böylece iki adımlı GMM tahmincisi

$$\hat{\boldsymbol{\gamma}}_{GMM} = (\mathbf{G}'\mathbf{Z}_N\mathbf{Z}'\mathbf{G})^{-1}\mathbf{G}'\mathbf{Z}_N\mathbf{Z}'\Delta\mathbf{y} \quad (11)$$

olarak ifade edilir. Burada  $\hat{\boldsymbol{\gamma}}_{GMM} = (\hat{\lambda}_{GMM}, \hat{\boldsymbol{\beta}}_{GMM})'$ ,  $\mathbf{G} = (\Delta\mathbf{y}_{-1}, \Delta\mathbf{X})$ ,  $\mathbf{Z} = (\mathbf{W}, \Delta\mathbf{X})$  ve optimal ağırlık matrisi

$$\mathbf{S}_N = \left( \sum_{i=1}^N \mathbf{z}'_i \hat{\mathbf{u}}_i \hat{\mathbf{u}}'_i \mathbf{z}_i \right)^{-1} \quad (12)$$

şeklinindedir. Ancak iki adımlı GMM tahmincisininin tahmin edilen standart hataları aşağı yönlü sapmalıdır. Bu durum Windmeijer (2005) tarafından sapması düzeltilmiş standart hatalar üretilerek düzeltilmiştir. Dinamik modellerde başlangıç koşulları hakkında herhangi ek bilgi olmaması durumunda, (11) numaralı eşitlikte verilen iki adımlı GMM tahmincileri asimptotik olarak normal dağılıma sahiptir ve doğrusal moment koşullarına dayalı tahmin ediciler sınıfı içinde etkindir (Pesaran, 2015: 685). Ancak Blundell ve Bond (1998, BB),  $y_{i0}$  başlangıç değerinin dağılımı hakkında kısıtlamalar getirmiş ve böylece düzey denklemine de araç değişken olarak  $\Delta y_{it}$ 'nin gecikmeleri değerlerini araç değişken olarak ilave etmiştir. Bu kısıtlamalar otoregressif parametre  $\lambda$ 'nın 1'e yaklaştığı durumlarda önemli olmaktadır. Çünkü birinci sıra farkı alınmış denklemlerde  $y_{it}$ 'nin gecikmeli değerlerinin zayıf araç değişkenler olması durumu söz konusu olmaktadır. Blundell ve Bond (1998), AB-GMM tahmincisine  $T - 1$  tane daha aşağıda verilen moment koşulunu ilave etmiştir.

$$E[(y_{it} - \lambda y_{i,t-1})\Delta y_{i,t-1}] = 0 \quad t = 2, \dots, T \quad (13)$$

Böylece eşitlik (5)'te verilen araç değişkenler matrisine, eşitlik (13) numaralı moment koşulları için  $T$  sütun ilave ederek eşitlik (11)'deki iki adımlı GMM tahmincisi uygulanmaktadır. Bu tahmin edici literatürde Sistem GMM yöntemi olarak adlandırılmaktadır (Pesaran, 2015: 688-689).

## 5. Ampirik Bulgular

Bu bölümde ekonomik büyüme ile telekomünikasyon sektörünün yatırımları, dış ticaret hacmi ve tüketimi arasındaki ekonometrik ilişki önceki bölümde detayları verilen kısa zaman

boyutlu dinamik panel veri modelleri ile incelenmiştir. Öncelikle modele dahil edilen değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 3’te verilmiştir. İktisadi olarak beklentilere referansları ile birlikte Tablo 4’te yer verilmiştir.

**Tablo 3. Veri Setine Ait Tanımlayıcı İstatistikler**

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
<i>büyüme</i>	3.5016	4.6440	-21.5945	34.5000
<i>yatırım</i>	5.0342	43.3210	-72.0679	535.5764
<i>dışticaret</i>	5.6958	41.9366	-49.2276	958.5972
<i>tüketim</i>	7.5313	15.1018	-33.3532	212.8837

**Tablo 4. Açıklayıcı Değişkenlere İlişkin İşaret Beklentileri ve Bazı Referanslar**

Değişken	İşaret Beklentisi	Referans
<i>büyüme(-1)</i>	+	Ding ve Haynes (2006), Pazarlıoğlu ve Gürler (2007), Shiu ve Lam (2008)
<i>yatırım</i>	+	Madden ve Savage (1998), Dutta (2001), Waverman, vd. (2005), Sridhar ve Sridhar (2007), Pazarlıoğlu ve Gürler (2007), Kurt (2007), Yıldız (2012)
<i>dışticaret</i>	+	Yoon (2019)
<i>tüketim</i>	+	Hardy (1980), Dutta (2001), Waverman, vd. (2005), Ding ve Haynes (2006), Sridhar ve Sridhar (2007), Pazarlıoğlu ve Gürler (2007), Bahrini ve Qaffas (2019)

Sistem GMM tahmin yöntemine göre ekonomik büyüme denkleminin parametre tahmin sonuçları Tablo 5’te verilmiştir. Tablo 5’de verilen sistem GMM parametre tahmin sonuçları incelendiğinde ekonomik büyüme, bir dönem önceki kendi gecikmesinden, telekomünikasyon sektörüne ilişkin yatırımdan, telekomünikasyon sektörüne ilişkin dış ticaret hacminden ve telekomünikasyon sektörüne ilişkin tüketimden pozitif olarak etkilendiği görülmektedir. Aynı zamanda tüketim değişkeni %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuşken, diğer değişkenler %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Sistem GMM parametre tahmin sonuçlarına göre bir dönem önceki ekonomik büyüme %1 arttığında cari dönemdeki ekonomik büyüme %0.61 artacaktır. Telekomünikasyon sektörüne ilişkin yatırımlar, dış ticaret hacmi ve tüketim %1 büyüdüğünde ekonomik büyüme sırasıyla %0.0029, %0.067 ve %0.0088 artış gösterecektir.

Tablo 5’in son satırında yer alan sistem GMM modeline dahil edilen zaman etkilerinin anlamlılığının testinde etkilerin %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, otokorelasyon testine göre  $p = 0.708 > \alpha = 0.05$  olduğundan farkı alınmış hatalarda ikinci sıra otokorelasyon bulunmamıştır. Aynı zamanda, Hansen J testi sonucuna göre ise  $p = 0.198 > \alpha = 0.05$  olduğundan aşırı kısıtlamaların geçerli olduğunu gösteren sıfır hipotezi reddedilememekte ve böylece modele dahil edilen araç değişkenlerin uygun olduğu sonucuna varılmaktadır.



**Tablo 5. Büyüme Modeli Parametre Tahmin Sonuçları**

Değişken	
<i>büyüme(-1)</i>	0.6127** (0.000)
<i>yatırım</i>	0.0029** (0.000)
<i>dışticaret</i>	0.0672** (0.000)
<i>tüketim</i>	0.0088* (0.096)
Sabit terim	0.3859 (0.119)
AR(1) Testi	(0.003)**
AR(2) Testi	(0.708)
Hansen J	(0.198)
Wald Testi	82.883.27** (0.000)
Zaman Etkilerinin Anlamlılığının Testi	$\chi^2 = 4772.72^{**}$ p-değeri = 0.000

**Not:** Parantez içindeki değerler olasılık değerleridir. \* ve \*\* sırasıyla %10 ve %5 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. Modele zaman etkileri dahil edilmiştir.

## 6. Sonuç

Bu çalışmada, telekomünikasyon ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki diğer çalışmalardan farklı olarak telekomünikasyona ilişkin dış ticaret hacmi etkisi dikkate alınarak incelenmiştir. Bu amaçla, dünyanın farklı bölgelerindeki farklı gelişmişlik düzeyine sahip ve verisine ulaşılabilen 44 ülkenin 2000-2015 dönemine ait yıllık verileri, kısa zaman boyutlu dinamik panel veri modelleri (Sistem GMM) ile analiz edilmiştir. Modelde bağımsız değişkenler olarak ülkelerin telekomünikasyon sektörüne gerçekleştirdikleri yatırımlardaki, telekomünikasyon sektörüne ilişkin dış ticaret hacmindeki ve telekomünikasyon sektörüne ilişkin tüketimdeki yüzde değişim, bağımlı değişken olarak ise reel GSYH'deki yüzde değişim kullanılmıştır. Böylece tüm değişkenlerin yüzde değişim olarak kullanılması ile sistem GMM modeline değişkenler durağan olarak dahil edilmiştir. Sistem GMM tahmin sonucunda elde edilen bulgulara göre ekonomik büyüme ile telekomünikasyon sektörüne yapılan yatırımlar, telekomünikasyon dış ticaret hacmi ve telekomünikasyon tüketimi arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki mevcut olup bir dönem önceki ekonomik büyüme %1 arttığında cari dönemdeki ekonomik büyüme %0.61, telekomünikasyon sektörüne ilişkin yatırımlar, dış ticaret hacmi ve tüketim %1 büyüdüğünde ekonomik büyüme sırasıyla %0.0029, %0.067 ve %0.0088 artış gösterecektir.

Çalışmada elde edilen sonuçların, literatürde yer alan benzer değişkenlerin kullanıldığı çalışmalar ile tutarlı olduğu görülmektedir. Ayrıca sonuçlar, ülkelerin ekonomik büyümesinin, telekomünikasyon ürünlerinin dış ticaret işlemleri tarafından doğrudan teşvik edildiğini de ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, politika yapıcılar, telekomünikasyon sektöründeki malları üretmek veya kullanmak için tamamlayıcı teknolojik yeteneklerini artırmalıdır. İlaveten, telekomünikasyon sektöründe yaşanan gelişmelerden faydalanabilmek için gerekli teknolojik ekipmana erişimi ve bunların etkin kullanımını teşvik etmelidirler.

Diğer taraftan, telekomünikasyon ve ekonomik büyüme ilişkisinin analizi kapsamında gerçekleştirilen ampirik veya teorik çalışmalar neticesinde; telekomünikasyon sektörünün

ekonomik büyüme sürdürülebilir ve azami ölçüde katkı sağlayabilmesi için özellikle katma değeri yüksek telekomünikasyon ürünlerine yatırımların gerçekleştirilmesi, fiziki ve beşeri sermaye yatırımlarının da telekomünikasyon yatırımları ile birlikte gerçekleştirilmesi, telekomünikasyon ürünlerinin etkin ve verimli kullanılması, bilinçli teknoloji tüketiminin mümkün olduğunca yaygınlaştırılması, devlet teşviklerinin ve desteklerin artarak devam etmesi ve uzun vadede ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyebilecek varsa mevzuatsal ve uygulamadaki kısıtlamaların tespit edilerek bu hususların giderilmesine yönelik aksiyonların alınması önem arz etmektedir.

**Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı**

Etik kurul izin ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı**

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

**Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı**

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Kaynakça

- Aghaei, M. and Rezagholizadeh, M. (2017). The impact of information and communication technology on economic growth in the OIC countries. *Environmental & Socio-Economic Studies*, 17, 255-276. doi:10.25167/ees.2017.42.7
- Alper, F. Ö. (2018). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme ve işsizlik üzerine etkisi: Seçilmiş AB ülkeleri ve Türkiye örneği. *Yasama Dergisi*, 36, 45-65. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yasamadergisi>
- Anderson, T. W. and Hsiao, C. (1981). Estimation of dynamic models with error components. *Journal of the American Statistical Association*, 76(375), 598-606. <https://doi.org/10.2307/2287517>
- Arellano, M. (1989). A note on the Anderson-Hsiao Estimator for panel data. *Economic Letters*, 31, 337-341. [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(89\)90025-6](https://doi.org/10.1016/0165-1765(89)90025-6)
- Arellano, M. and Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297. <https://doi.org/10.2307/2297968>
- Aröz, A. (2005). *Telekomünikasyon sektöründe serbestleşme süreci* (Yayımlanmamış doktora tezi). Rekabet Kurumu, Ankara.
- Artan, S., Hayaloğlu, P. ve Baltacı N. (2014). Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin iktisadi büyüme üzerindeki etkisi: Geçiş ekonomileri örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(1), 199-214. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/atauniiib>
- Bahrini, R. and Qaffas, A.A. (2019). Impact of information and communication technology on economic growth: Evidence from developing countries. *Economies*, 7(21), 1-13. <https://doi.org/10.3390/economies7010021>
- Blundell, R. and Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87, 115-143. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8)
- Brand Finance, Global 500. (2021). *The annual report on the most valuable and strongest global brands*. Retrieved from <https://brandirectory.com/download-report/brand-finance-global-500-2021-preview.pdf>
- Datta, A. and Agarwal, S. (2004). Telecommunications and economic growth: A panel data approach. *Applied Economics*, 36(15), 1649-1654. doi:10.1080/0003684042000218552
- Ding, L. and Haynes K. (2006). The role of telecommunications infrastructure in regional economic growth in China. *Australasian Journal of Regional Studies*, 12(3), 281-302. Retrieved from <https://www.anzrsai.org/>
- Dutta, A. (2001). Telecommunications and economic activity: An analysis of Granger causality. *Journal of Management Information Systems*, 17(4), 71-95. <https://doi.org/10.1080/07421222.2001.11045658>
- Güvel, E.A. ve Aytun, C. (2013). Telekomünikasyon altyapısı ve ekonomik büyüme: Farklı gelir grupları üzerine bir uygulama. *Business and Economics Research Journal*, 4(3), 1-20. Erişim adresi: <http://www.berjournal.com/>
- Hansen, L.P. (1982). Large sample properties of generalized method of moments estimators. *Econometrica*, 50, 1029-1054. <https://doi.org/10.2307/1912775>
- Hardy, A. (1980). The role of the telephone in economic development. *Telecommunications Policy*, 4(4), 278-286. [https://doi.org/10.1016/0308-5961\(80\)90044-0](https://doi.org/10.1016/0308-5961(80)90044-0)
- Haroon, S., Zhang, D.H. and Zaman, Q. (2018). Investment in telecom and economic growth of developing Asian countries: A case study of panel data analysis. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 7(4), 728-736. Retrieved from <https://european-science.com/>
- Herrerias, M.J. and Orts, V. (2013). Capital goods imports and long-run growth: Is the Chinese experience relevant to developing countries? *Journal of Policy Modeling*, 35, 781-797. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2013.02.006>

- International Telecommunication Union Statistics. (2021). *Telecommunication Union Statistics* [Dataset]. Retrieved from <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
- Kurt, A. (2007). *Türk telekomünikasyon sektörü ile ülke ekonomisindeki gelişmeler arasındaki ilişkinin varlığının ve boyutunun ekonometrik analizi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Telekomünikasyon Kurumu, Ankara.
- Lee, S.H., Levendis, J. and Gutierrez L. (2012). Telecommunications and economic growth: An empirical analysis of Sub-Saharan Africa. *Applied Economics*, 44(4), 461-469. <https://doi.org/10.1080/00036846.2010.508730>
- Madden, G. and Savage, S.J. (1998). CEE telecommunications investment and economic growth. *Information Economics and Policy*, 10(2), 173-195. doi:10.1016/S0167-6245(97)00020-6
- Nasab, E.H. and Aghaei, M. (2009). The effect of ICT on economic growth: Further evidence. *International Bulletin of Business Administration*, 5, 46-56. Retrieved from <http://www.eurojournals.com/IBBA.htm>
- Nickell, S. (1981). Biases in dynamic models with fixed effects. *Econometrica*, 49(6), 1417-1426. <https://doi.org/10.2307/1911408>
- Özcan, B. (2015). Telekomünikasyon altyapısı-ekonomik büyüme ilişkisi: Panel nedensellik analizi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 10(2), 79-87. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/beyder>
- Pazarlıoğlu, M.V. ve Gürler, Ö.K. (2007). Telekomünikasyon yatırımları ve ekonomik büyüme: Panel veri yaklaşımı. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 44(508), 35-43. Erişim adresi: <http://www.ekonomikyorumlar.com.tr/>
- Pesaran, M.H. (2015). *Time series and panel data econometrics*. UK: Oxford University Press
- Petrizzini, B.A. (1995). *The political economy of telecommunications reform in developing countries*. Westport: Praeger Publishers.
- Pohjola, M. (2000). *Information technology and economic growth: A cross-country analysis* (World Institute for Development Economics Research Working Paper No. 173). Retrieved from <https://ageconsearch.umn.edu/record/295500/>
- Pohjola, M. (2002). The new economy in growth and development. *Oxford Review of Economic Policy*, 18(3), 380-396. <https://doi.org/10.1093/oxrep/18.3.380>
- Pyka, A. and Andersen, E.S. (2012). Introduction: Long term economic development: Demand, finance, organization, policy and innovation in a Schumpeterian perspective. *Journal of Evolutionary Economics*, 22, 621-625. <https://doi.org/10.1007/s00191-012-0279-z>
- Shiu, A. and Lam P. (2008). *Causal relationship between telecommunications and economic growth: A study of 105 countries*. Paper presented at the 17th Biennial Conference of the International Telecommunications Society (ITS). Montreal, Canada. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/paper/Causal-Relationship-between-Telecommunications-and-Shiu-Lam/79623882cfa5f1e73f138aa65f8bde5cbcac84dd>
- Sridhar, K. S. and Sridhar, V. (2007). Telecommunication infrastructure and economic growth: Evidence from developing countries. *Applied Econometrics and International Development*, 7(2), 37-61. Retrieved from <https://www.usc.es/>
- Topçu, H. ve Gedik, A. (2021). Türkiye’de telekomünikasyon yatırımlarının ekonomik büyüme üzerine etkisi. *Journal of Academic Value Studies*, 7(3), 316-343. doi:10.29228/javs.52377
- Türedi, S. (2013). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye etkisi: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için panel veri analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 4(7), 298-322. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gumus>
- Waverman, L., Meschi, M. and Fuss M. (2005). *The impact of telecoms on economic growth in developing Countries* (Vodafone Policy Paper Series No. 2). Retrieved from [https://www.vodafone.com/content/dam/vodcom/sustainability/pdfs/Vodafone\\_Survey.pdf](https://www.vodafone.com/content/dam/vodcom/sustainability/pdfs/Vodafone_Survey.pdf)
- We Are Social. (2021). *Digital 2021*. Retrieved from <https://wearesocial.com/blog/2021/07/digital-2021-i-dati-di-luglio/>

- Windmeijer, F. (2005). A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimator. *Journal of Econometrics*, 126, 25-51. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2004.02.005>
- World Bank. (2021). *World Development Indicators* [Dataset]. Retrieved from <http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>
- World Trade Organization. (2021). *Statistics Database* [Dataset]. Retrieved from <http://stat.wto.org/StatisticalProgram/WSDDB/StatProgramHome.aspx?Language=E>
- 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. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/beyder>
- Yapraklı, S. ve Sağlam, T. (2010). Türkiye’de bilgi iletişim teknolojileri ve ekonomik büyüme: Ekonometrik bir analiz (1980-2008). *Ege Akademik Bakış*, 10(2), 575-596. doi:10.21121/eab.2010219637
- Yıldız, F. (2012). Telekomünikasyon yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: OECD ülkeleri üzerine ampirik bir çalışma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(3), 233-258. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sduiibfd>
- Yoon, S. (2019). The impact of ICT goods imports on economic growth: Evidence from Asia-Pacific countries. *Journal of Korea Trade*, 23(7), 1-12. <https://doi.org/10.35611/jkt.2019.23.7.1>
- Zahra, K., Azim, P. and Mahmood, A. (2008). Telecommunication infrastructure development and economic growth: A panel data approach. *The Pakistan Development Review*, 47(4), 711-726. Retrieved from <https://go.gale.com/>

## EKLER

### EK 1. Telekomünikasyon ve Ekonomik Büyüme İlişkisi İle İlgili Literatür

Yazar(lar)	Değişkenler		Yöntem / Dönem	Örneklem	Bulgular
	Bağımlı	Bağımsız			
Hardy (1980)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına GSYH)	100 kişiye düşen telefon sayısı	Yatay-Kesit Zaman Serisi Regresyon Analizi 13 yıl	60 ülke	Ekonomik gelişmişlik üzerinde telefonun rolü konulu çalışmasında, kişi başına düşen telefon miktarının ekonomik büyüme üzerinde önemli ölçüde etkisinin olduğunu, az gelişmiş ülkelerin telekomünikasyon sektörüne yaptıkları yatırımların gelişmiş ülkelere kıyasla ekonomi üzerinde daha fazla etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Madden ve Savage (1998)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına GSYH büyüme oranı)	Telekomünikasyon sektörüne yapılan yatırımların GSYH içindeki payı, 100 kişiye düşen telefon hattındaki büyüme oranı, Nüfus artış oranı, Kamu yatırımlarının GSYH içindeki payı, Sabit yatırımların GSYH içindeki payı	Havuzlanmış En Küçük Kareler / 1990-1995	27 ülke	Telekomünikasyon sektörünün ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Pohjola (2000)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına GSYH)	Beşeri sermaye, Fiziksel sermaye, Yerli yatırımların GSYH içindeki payı, Bilgi teknolojilerine yapılan harcamaların GSYH içindeki payı	Solow Büyüme Modeli / 1980-1995	39 ülke / 23 gelişmiş OECD ülkesi	Fiziksel sermayenin hem gelişmiş hem gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümede anahtar öneme sahip olduğu, ancak beşeri sermayenin ve bilgi teknolojilerinin GSYH üzerinde belirgin etkisinin bulunmadığı, ülke sayısını 23 gelişmiş OECD ülkesi ile sınırlandırdığında bilgi teknolojilerine yapılan yatırımın GSYH üzerinde güçlü etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Dutta (2001)	Ekonomik Büyüme (GSYH)	100 kişiye düşen telefon sayısı (mobil dahil), Toplam telefon sayısı (mobil dahil), Kişi başına düşen GSYH	Granger Nedensellik Testi / 24 yıl	30 ülke	Telekomünikasyon yatırımı ile ülkelerin ekonomik aktivitelerinin çift yönlü nedensellik ilişkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Datta ve Agarwal (2004)	Ekonomik Büyüme (GSYH)	Nüfus artışı, Kamu harcamaları, Yatırım harcamaları, 100 kişiye düşen telefon hat sayısı	Dinamik Panel Veri Analizi / 1980-1992	22 OECD ülkesi	Telekomünikasyon yatırımları ile ekonomik büyüme arasında pozitif korelasyonun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Ek 1. Devamı**

Waverman vd. (2005)	Ekonomik Büyüme (GSYH)	Nüfus, İş gücü, Sermaye, Telekomünikasyon gelirleri, Telekomünikasyon yatırımları, Telekomünikasyon kayıtlı kullanıcı sayısı	Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi / 1996-2003	38 gelişmekte olan ülke	Mobil telekomünikasyon alanına yapılan yatırımlar ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin mevcut olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Ding ve Haynes (2006)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına GSYH büyüme oranı)	Sabit yatırımların GSYH içindeki payı, Doğrudan Yabancı Yatırımların GSYH içindeki payı, Nüfus artış oranı, Çalışan nüfus oranı, Beşeri sermaye, Kentsel nüfus, Taşımacılık yoğunluğu, 100 kişiye düşen telefon sayısı	Dinamik Sabit Etkili Model / 1986-2002	Çin'in 29 bölgesi	Çin'de telekomünikasyon altyapı yatırımlarının bölgesel ekonomik gelişmişliği açıklayan ana faktör olduğu, nüfus artışının ise bölgesel ekonomik büyümeye negatif etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Sridhar ve Sridhar (2007)	Ekonomik Büyüme (GSYH)	100 kişiye düşen telefon sayısı, 100 kişiye düşen mobil hat sayısı, Telefon bağlantısı bekleyen kişi oranı, Kişi bazında sağlanan telefon hat geliri, İş gücü	3SLS Regresyon Analizi (Üç aşamalı en küçük kareler tahmincisi) / 1990-2001	63 ülke	Sermaye ve işgücü değişkenleri kontrol değişkeni olarak kullanılarak sabit hat ve mobil telekomünikasyon yoğunlaşmasının ekonomik büyüme üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Pazarhoğlu ve Gürler (2007)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına GSYH büyüme oranı)	Kamu harcamaları, Sabit yatırımlar, Dış ticaret hacmi, Telekomünikasyon altyapı yatırımları, Telekomünikasyon erişim oranı, Kişisel bilgisayar oranı, Telekomünikasyon yatırımlarının ölçeğe göre getirisi	Dinamik Panel Veri Analizi / 1990-2004	30 AB üyesi ve aday ülkeler	Telekomünikasyon altyapı yatırımlarının kişi başına reel GSYH üzerine etkisinin anlamlı ve pozitif olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Yamak ve Koçak (2007)	Ekonomik Büyüme	Bilgi teknolojisi yatırım harcamalarının GSYH içindeki payı, Enflasyon oranı, Para stokundaki büyüme oranı, Cari işlemler açığının GSYH içindeki payı	Standart En Küçük Kareler, Sabit ve Tesadüfi Etkiler Yöntemi / 1993-2005	50 ülke	Bilgi teknolojisi yatırım harcamalarının büyüme üzerinde, ileri derecede sanayileşmiş ülkelerde pozitif ve kuvvetli, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde negatif veya sıfır etkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Nasab ve Aghaei (2009)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına GSYH büyüme oranı)	Telekomünikasyon sektörü yatırımlarının GSYH içindeki payı, Fiziki sermaye, Eğitim düzeyi, Petrol gelirleri, Doğrudan yabancı yatırımları	Dinamik Panel Yöntemi ve Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi / 1990-2007	11 OPEC ülkesi	OPEC ülkeleri için ekonomik büyüme ile telekomünikasyon yatırımları arasında pozitif ve anlamlı bir etkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Ek 1. Devamı**

Yapraklı ve Sağlam (2010)	Ekonomik Büyüme (GSYH)	İşgücü, Fiziki sermaye, Beşeri sermaye, Telekomünikasyon yatırımları, Yıl ortası Üretici Fiyatları Endeksi, Nüfus	Çok Değişkenli Eş-Bütünleşme Analizi, Hata Düzeltme-Geliştirilmiş Granger Nedensellik Testleri ve Vektör Hata Düzeltme Modeli / 1980-2008	Türkiye	Kısa ve uzun dönemde ekonomik büyümenin bilgi iletişim teknolojilerinden pozitif olarak etkilendiği, Türkiye özelinde ise bilgi iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye katkısının diğer üretim faktörlerine göre daha düşük oranda olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Lee vd. (2012)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına GSYH büyüme oranı)	Ticaret hacmi, Nüfus artışı, Yatırımların GSYH içindeki payı, Kamu harcamalarının GSYH içindeki payı, 100 kişiye düşen telefon sayısı, 100 kişiye düşen mobil hat sayısı	Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi / 1975-2006	44 Sahra Altı Afrika ülkesi	Sahra Altı Afrika ülkeleri için mobil cep telefonunun ekonomik büyümeye belirgin etkisinin olduğu, sabit telefonların ise etkisinin ihmal edilebilecek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Yıldız (2012)	Ekonomik Büyüme (Ülkelerin GSYH değeri ile Ülkelerin kişi başına GSYH değeri)	Telekomünikasyon sektöründeki yıllık yatırım tutarı, GSYH içindeki kamu harcamalarının oranı, Ülkelerdeki sabit sermaye yatırımlarının yıllık toplamı, Ülkelerin ithalat ihracat toplamı, Telekomünikasyon yıllık getirisi	Granger Nedensellik Testi, Panel Birim Kök Testleri, Hausman Testi ve Panel Veri Analizi / 1990-2009	33 OECD ülkesi	Telekomünikasyon yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisinin bulunduğu ve uzun vadede her iki değişken arasında nedensellik ilişkisinin mevcut olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Güvel ve Aytun (2013)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına GSYH büyüme oranı)	Kişi başına GSYH, Nüfusun büyüme oranı, Kamu harcamalarının GSYH içindeki payı, Sabit yatırım harcamalarının GSYH içindeki payı, İthalat ve ihracat toplamının GSYH içindeki payı, 100 kişi başına düşen enformasyon ve telekomünikasyon teknolojisi altyapısı	Dinamik Panel Veri Analizi / 1991-2009	136 ülke	Enformasyon ve telekomünikasyon teknolojilerinin, OECD üyesi olmayan yüksek gelirli grubu hariç bütün gelir grupları için büyümenin istatistikî olarak pozitif ve anlamlı bir belirleyicisi olduğu, bu pozitif etkinin düşük gelir gruplarında daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Artan vd. (2014)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına GSYH)	100 kişi başına düşen telefon hat sayısı, 100 kişi başına düşen internet kullanımı, Ticaret (İhracat ve İthalat) GSYH içindeki payı, Nüfus büyüme hızı, Yükseköğretim okullaşma oranı, Gayri safi sabit sermaye oluşumu	Statik Panel Veri Analizi / 1994-2011	17 ülke	Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişme geçiş ekonomilerinde iktisadi büyümeyi olumlu olarak etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.



**Ek 1. Devamı**

Özcan (2015)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına düşen reel gelir)	100 kişi başına düşen mobil telefon sayısı, 100 kişi başına düşen sabit telefon sayısı	Bootstrap Panel Nedensellik Analizi / 1975-2013	24 OECD ülkesi	24 OECD ülkesinden Avusturya, Danimarka, Fransa, İrlanda, Hollanda, Portekiz, Birleşik Devletler, Birleşik Krallıklar, Japonya ve Şili için ekonomik büyümenin telekomünikasyon sektörü üzerinde pozitif bir katkıya sahip olduğu, söz konusu ülke grubu için ekonomik büyüme sürecine ivme kazandıracak politikaların aynı zamanda telekomünikasyon sektörünü de teşvik edeceği, ayrıca, Kanada, İzlanda, Norveç, İsveç, Finlandiya, Hollanda ve Macaristan'da ise telekomünikasyon alt yapısındaki gelişmelerin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği, bu ülkeler için telekomünikasyon sektöründeki gelişmenin ekonomik büyüme sürecini de o ölçüde geliştireceği sonucuna ulaşılmıştır.
Alper (2018)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına GSYH)	İşsizlik, 100 kişiye düşen cep telefonu aboneliği sayısı	FGLS Panel Veri Analizi / 1996-2016	23 AB üyesi ülke ve Türkiye	Tüm ülkeler için bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye ve işsizliğin azaltılmasına olumlu katkısının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Haroon vd. (2018)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına GSYH büyüme oranı)	Telekomünikasyon sektörüne yapılan yatırımlar, Fiziksel sermaye, Nüfus artışı, Ticaret açıklığı, İnternet kullanım oranı, Enflasyon verisi	Havuzlanmış EKK ve Sabit Etkiler Yöntemi / 1999-2014	6 gelişmekte olan ülke (Hindistan, Endonezya, Pakistan, Filipinler, Sri Lanka ve Tayland)	Teknoloji kullanımının ülkelerin büyümesi için fırsat oluşturduğu ve özellikle genişbant internet altyapısına yapılan yatırımlar sayesinde bilgi akışının hızlanmasıyla birlikte belirlenen gelişmekte ülkelerin ekonomik büyümesi katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.
Bahrini ve Qaffas (2019)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına GSYH)	100 kişiye düşen sabit telefon hat sayısı, 100 kişiye düşen mobil hat sayısı, 100 kişide internet kullanım sayısı, 100 kişide geniş bant internet hat sayısı	Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi / 2007-2016	45 Orta Doğu ve Kuzey Afrika ile Sahra Altı Afrika ülkesi	Sabit telefon kullanımı hariç mobil telefon ve internet gibi bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının ekonomik büyümede etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Ek 1. Devamı**

Yoon (2019)	Ekonomik Büyüme (Kişi başına GSYH)	Bilgi ve iletişim teknolojileri ürünleri ihracatı ve ithalatı, doğrudan yabancı yatırımları, gayri safi sermaye oluşumu, iş gücü, beklenen yaşam süresi, enflasyon	Statik Panel Veri Analizi / 2005-2016	13 Asya Pasifik ülkesi	Bilgi ve iletişim teknoloji ürünleri ithalatının ekonomik büyümeye belirgin pozitif etkisinin olduğu, ihracatının ise belirgin olmamakla birlikte pozitif etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.
Topçu ve Gedik (2021)	Ekonomik Büyüme (GSYH)	XDSL abone sayısı, mobil abone sayısı, sabit yatırımlar, mobil yatırımlar	Johansen eşbütünleşme yaklaşımı ile ARDL modeli / 2008-2020	Türkiye	Sabit yatırımlar ile GSYH arasında çift yönlü, GSYH’den XDSL’ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiş, GSYH ile mobil yatırımlar ve mobil abone sayısı arasında ilişkiye rastlanmamıştır.

## **PANEL DATA ANALYSIS OF TELECOMMUNICATIONS AND ECONOMIC GROWTH**

### **EXTENDED SUMMARY**

#### **Aim of the Study**

This paper assesses the importance of telecommunications sector by means of investment, foreign trade volume and consumption in telecommunications field to economic growth. A dynamic panel data model (system GMM) is used to measure the relationship between telecommunications sector and economic growth to 44 countries in different regions and at different income levels for the period 2000 to 2015. According to system GMM results, there exist positive and statistically significant relationship between economic growth and investment, foreign trade volume and consumption in telecommunications, which is parallel the existing literature. The results also imply that economic growth in countries would be directly stimulated by foreign trade in telecommunications goods.

#### **Literature**

Many studies have been investigated the relationship between telecommunications development and economic growth in various ways. Despite emphasizing the impact of foreign trade in the telecommunication on economic growth, only one study was found that directly included imports and exports of telecommunication into the model. Yoon (2019) has studied the effect of telecommunications import and export on economic growth, but it is restricted by 13 Asian Pacific countries and 2005–2015 period. This paper considers 44 countries in different regions and at different income levels for the period 2000 to 2015, which exhibits the relationship more comprehensively. Also this relationship is investigated by dynamic panel estimation method against the literature.

#### **Methodology**

The relationship between telecommunications development and economic growth is investigated by using a dynamic panel data model. Arellano and Bond (1991) argue that additional instruments can be obtained in a dynamic panel data model if one exploits the orthogonality conditions that exist between lagged values of the dependent variable and the disturbances of the model. Hence, the authors suggest using a generalized method of moments (GMM) approach based on all available moment conditions. Blundell and Bond (1998) impose restrictions on the distribution of the initial value of independent variable that allow the use of lagged differences it as instruments in the levels equation. System GMM estimator is derived from the models suggested by the authors.

### **Findings**

According to system GMM results, there exist positive and statistically significant relationship between economic growth and investment, foreign trade volume and consumption in telecommunications. The results also imply that economic growth in countries would be directly stimulated by foreign trade in telecommunications goods. Furthermore, 1% increase in the previous year economic growth increases 0.61% current economic growth. Moreover, if investment, foreign trade volume and consumption in telecommunications increases 1%, the economic growth increases 0.0029%, 0.067% and 0.0088%, respectively.

### **Conclusion**

This study reveals that there is a positive and significant relationship between economic growth and investments in the telecommunications sector, telecommunications foreign trade volume and telecommunications consumption. Also, economic growth of countries is directly stimulated by the foreign trade transactions of telecommunications products. Thus, policy makers should increase their complementary technological capabilities to produce or use goods in the telecommunications sector. In addition, they should encourage access to and effective use of necessary technological equipment in order to benefit from developments in the telecommunications sector. Telecommunications sector should be able to contribute to economic growth in a sustainable and maximum extent by providing investment in high value added telecommunications products, investment in real and human capital, effective and efficient use of telecommunication products. Moreover, government incentives and supports should continue increasingly and if there are legislative or enforcement restrictions that effect economic growth negatively should be determined and actions should be taken to remove these restrictions.