

**BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNDEKİ GELİŞMELERİN
İKTİSADİ BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ:
GEÇİŞ EKONOMİLERİ ÖRNEĞİ**

Seyfettin ARTAN*
Pınar HAYALOĞLU**
Nuri BALTACI***

Özet: Bilgi toplumuna geçişin bir sonucu olarak, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler son yıllarda büyümenin önemli bir belirleyicisi durumuna gelmiştir. Bu yeni ekonomik yapı, ülkelerin kalkınma ve büyüme stratejilerine yansımış, bilgi ve iletişim teknolojileri sağladığı olanaklarla rekabet gücü elde etmede temel unsur haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı bilgi ve iletişim teknolojileri ile iktisadi büyüme ilişkisini geçiş ekonomileri için incelemektir. 1994-2011 dönemini kapsayan çalışmada statik panel veri analiz tekniği kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişme geçiş ekonomilerinde iktisadi büyümeyi olumlu olarak etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Geçiş Ekonomileri, İktisadi Büyüme, Bilgi ve İletişim Teknolojileri

**THE EFFECTS OF INFORMATION AND COMMUNICATION
TECHNOLOGIES on ECONOMIC GROWTH: THE CASE of
TRANSITION ECONOMIES**

Abstract: As a result of the transition to an information society, advances in information and communication technologies have become an important determinant of growth in recent years. This new economic structure reflected in countries development and growth strategies, the opportunities provided by information and communication technologies has become a key element in achieving competitiveness. The aim of this study is to research the relationship between information and communication technologies and economic growth for transition economies. In this study, covering the period 1994- 2011 static panel data analysis technique was used. According to the results, development of information and communication technologies has a positive effect on economic growth in the sample of transition economies.

Keywords: Transition Economies, Economic Growth, Information and Communication Technologies

I.GİRİŞ

Günümüz dünyasında birçok ülke sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş sürecini yaşamaktadır. Bilgi ekonomisi, bilgi tabanlı ekonomi, yenilik ekonomisi, yeni ekonomi, sayısal ekonomi, öğrenen ekonomi, ağ ekonomisi ve

* Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü

** Yrd. Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü

*** Yrd. Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü

ağlaşmış ekonomi gibi farklı kavramlarla (Taşçı, 2007: 7) nitelendirilen bu yeni dönemin en temel özelliği, üretim sürecinde bilginin yoğun olarak kullanılması olarak ortaya çıkmaktadır. Bu süreçte bilim ve teknolojinin üretim sürecine uygulanması; bilgiye, bilgi teknolojilerine ve insan kaynaklarına yönelik yatırımları ön plana çıkaran yeni bir sürdürülebilir kalkınma anlayışının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu yeni kalkınma anlayışında bilgi ve teknolojik altyapı ülkeler için rekabetin temel unsuru haline gelmiştir.

Araştırmacıların modellerine teknolojik gelişmeyi dahil etmeye başlamaları 1950'lere dayanmaktadır. Bu yıllarda yapılan çalışmalarda araştırma ve geliştirmenin büyüme üzerindeki etkisine odaklanılmıştır. 1990'lara gelindiğinde ise bu çalışmalar yeni (içsel) büyüme teorileri ve yeni ekonomi kavramı içinde birleştirilmiştir. Yeni ekonomileri karakterize eden şey büyüme ve verimlilik artışlarıdır. Büyüme ve verimlilik artışlarının merkezinde ise teknoloji, özellikle de bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) yer almaktadır (Godin, 2003: 679).

Yeni ekonomiyle birlikte eski sektörler önemini, karlılığını, istihdam gücünü ve üretim kapasitesini yitirmeye başlarken, yeni sektörler çığ gibi büyüyerek ekonomik büyümenin lokomotifine konumuna gelmektedir. Teknolojik gelişmeyle vücut bulan, önemli ölçüde dijitalleşme ve internete bağlı olan yeni ekonomi, eski ekonomiyi kuşatıp yavaş yavaş yok etmektedir. Günümüzde teknoloji uluslararası rekabetin belirleyici unsuru haline gelmiştir (Kaymakçı, 2006: 107). Yaşanan ekonomik dönüşüme bağlı olarak sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçişle birlikte, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler büyümenin önemli bir belirleyicisi durumuna gelmiştir.

Bilgi tabanlı ekonomiye dönüşüm sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri, fiziksel uzaklıkların ekonomik etkisini ve bilgiye erişim maliyetini düşürmede önemli rol oynamıştır. Bu sayede işletmeler teknolojiyle erişebildikleri yeni pazarlarda rekabet etme olanağı bulmuşlardır. Bilgi ve iletişim teknolojileri, küçük yeni işletmelerin de kuruluş maliyetlerini düşürmektedir. Bu doğrultuda bir fikri, yeni bir iş modeline çevirmek ve pazarlamak bilgi teknolojileri sayesinde çok daha kolay hale gelmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri böylece yüksek kalitede düşük maliyetli ürünlerin ortaya çıkabilmesi için işbirliği olanakları yaratmaktadır (Taşçı, 2007: 11).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyüme üzerindeki etkilerini kapsayan literatür oldukça geniş olmakla birlikte, ağırlıklı olarak telekomünikasyon sektöründeki gelişmeler üzerinde durulduğu dikkati çekmektedir. Son yıllarda dünya çapında telekomünikasyon sektöründeki kısıtlamalar kaldırılmış ve u sektördeki piyasa yapıları son derece rekabetçi hale gelmiştir. Bu nedenle, telekomünikasyon hizmetlerinin fiyatları, gelişmekte olan dünyada her yerde azalmış, telekomünikasyon hizmetleri büyüme üzerinde devrim etkisi yaratmıştır. Aynı zamanda, telekomünikasyon teknolojide ikinci ve daha yüksek nesil hücreli mobil sistemlerini ilerletmiştir. Ancak gelişmekte olan ülkeler bu alanda hala oldukça zayıf olmaya devam etmekte ve dijital bölünme gelişmiş ve

gelişmekte olan ülkeler arasındaki gelir dağılımındaki uçurumdan çok daha büyük boyutlara gelmektedir (Shridhar ve Shridhar, 2007: 37-38).

Telekomünikasyon altyapısı iktisadi büyümeyi çeşitli yollardan etkileyebilmektedir. Telekomünikasyon altyapı yatırımları her şeyden önce gerekli mal ve hizmetlere (kablo, anahtarlar vb. malzemeler) talep yaratıp bu malların üretimini arttırarak büyümeye yol açmaktadır. Ancak telekomünikasyon altyapı yatırımlarının ekonomik getirisi telekomünikasyonun kendisine olan yatırımın getirisinden çok daha büyüktür. Bu bağlamda telekomünikasyon yatırımlarının önemli bir etkisi de firmalar arasındaki iletişimi kolaylaştırmasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. İletişim sisteminin ilkel olduğu yerlerde firmalar arasındaki iletişim de sınırlı olmaktadır. Dolayısıyla arama, bilgi toplama, sipariş, hizmetler ve ulaşım gibi işlem maliyetleri yüksektir. Buna karşılık iletişim sistemleri geliştikçe iş yapmanın maliyeti düşmekte ve ekonominin farklı sektörlerindeki bireysel firmalar için çıktı miktarı artmaktadır. Telekomünikasyon altyapı yatırımları ve elde edilen hizmetlerin varlığı üretici birimlerin daha iyi üretmelerine imkan vermektedir. Bir başka deyişle iletişim yeteneği firmaların yeni üretim faaliyetlerindeki yeteneklerini arttıran bir unsurdur. Ayrıca bu etkinin önemi üretim sürecinde bilgi yoğunluğu arttıkça artmaktadır. Böylece telekomünikasyon yatırımları diğer sektörlerde de geri besleme sağlamaktadır (Röller ve Waverman, 1996: 2-3). Genişleyen bir telekomünikasyon sektörünün büyüme üzerinde, artan istihdam ve talep şeklindeki *doğrudan* olumlu etkileri yanında *dolaylı* etkileri ağır bastığı için dolaylı sosyal getirileri olan bir sektör olarak kabul edilmektedir (Datta ve Agarwal, 2004: 1649). Bu özelliklerinden dolayı bir ülkenin telekomünikasyon altyapısının iktisadi büyüme üzerinde etkilerinin yüksek olduğu sıklıkla vurgulanmaktadır.

Kısaca, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan maliyetlerdeki düşme ve verimlilik artışı, bu alandaki yatırımları ülkelerin iktisadi büyümelerinin itici gücü haline getireceği ifade edilmektedir. Ancak, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerden her ülkenin aynı ölçüde yararlanmadığı dikkate alındığında, hangi ülke ya da ülkelerde bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmenin iktisadi büyümenin belirleyicilerinden biri olduğu tartışmalı konuma gelmektedir. Bu çalışmada, ekonomilerini liberal sisteme göre yeniden şekillendirmek durumunda olan geçiş ekonomilerinde bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmenin iktisadi büyüme üzerindeki etkileri 1994-2011 dönemi için analiz edilmiştir. Elde edilecek bulguların, geçiş ekonomilerinde sürdürülebilir büyümeyi gerçekleştirmek isteyen politika uygulayıcılarına yatırım öncelikleri konusunda yol gösterici olması beklenmektedir.

Çalışmanın devam eden bölümleri şu şekilde organize edilmiştir: Çalışmanın ikinci bölümünde örneklem ülkeler olan geçiş ekonomilerinde genel olarak bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımına değinilmiş, üçüncü bölümde ise bilgi ve iletişim teknolojileri ile iktisadi büyüme ilişkisini ele alan literatür

sunulmuştur. Dördüncü bölümde model ve veri seti tanıtılmış, takip eden bölümde tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Altıncı bölümde ampirik bulgulara yer verilmiş olup bu bölümü sonuç ve değerlendirme kısmı takip etmiştir.

II. GEÇİŞ EKONOMİLERİNDE BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN BOYUTU

1990'lı yıllarda Rusya'da tarım sektöründe yaşanan kriz tüm bağımsız devletler topluluğuna yayılarak planlı sistemin sonunu getirmiştir. Bu süreçte planlı ekonomilerden vazgeçen ülkeler serbest piyasa sistemine geçme çalışmalarına başlamışlardır. Merkezi planlamadan serbest piyasa sistemine geçiş sürecindeki söz konusu ülkeler ekonomi literatüründe geçiş ekonomileri olarak adlandırılmaktadır. Günümüzde geçiş sürecini tamamlamış ülkeler bulunmakla birlikte halen bu süreçte bulunan ülkeler de mevcuttur.

Tablo 1'de, bu çalışmada geçiş ekonomileri olarak tanımlanan 17 ülkede¹ bilgi ve iletişim teknolojilerinin boyutunu gösteren çeşitli göstergelere ait 1994-2011 yılları ortalama değerler yer almaktadır. Tablo 1'de yer alan 100 kişi başına düşen telefon hattı sayısına bakıldığında bu alanda ortalama olarak kullanımın en fazla olduğu ülkenin Letonya olduğu görülmektedir. Letonya'da 1994-2011 yılları arasında kişi başına düşen telefon hattı sayısı ortalama olarak 28.306'dır. Letonya'yı, 26.308 ile Litvanya ve 24.825 ile Rusya takip etmektedir. Söz konusu yıllar arasında telefon hattı sayısının ortalama olarak en düşük olduğu ülkeler ise Arnavutluk (6.716), Özbekistan (6.751) ve Türkmenistan (8.649)'dır.

Ele alınan ülkeler 100 kişi başına düşen mobil telefon sayısı açısından incelendiğinde, bu alanda ülkeler arası farklılıkların oldukça yüksek boyutta olduğu dikkati çekmektedir. Şöyle ki, kişi başına mobil telefon kullanımının ortalama olarak en fazla olduğu ülke 70.738 ile Litvanya iken bu alandaki en düşük kullanım ise 0.040 ile Azerbaycan'a aittir. Belarus (0.042), Bosna Hersek (0.044) ve Bulgaristan (0.048) mobil telefon kullanımı bakımından ortalama olarak en düşük seviyede bulunan diğer ülkelerdir.

¹Geçiş ekonomileri olarak nitelendirilen ülkeler geniş bir coğrafyayı kapsamakta olup bu çalışmada veri mevcudiyeti nedeniyle 17 ülke ele alınmıştır. Bunlar; Arnavutluk, Azerbaycan, Belarus, Bosna Hersek, Bulgaristan, Ermenistan, Gürcistan, Kazakistan, Letonya, Litvanya, Makedonya, Moldova, Romanya, Rusya, Türkmenistan, Ukrayna ve Özbekistan'dır.

Tablo 1: Geçiş Ekonomilerinde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Boyutu (1994-2011)

Ülkeler	Telefon Hattı (100 kişi başına)	Mobil Telefon Hattı (100 kişi başına)	İnternet Kullanımı (100 kişi başına)
Arnavutluk	6.716	34.234	11.424
Azerbaycan	15.007	0.040	0.014
Belarus	15.487	0.042	0.016
Bosna Hersek	15.266	0.044	0.019
Bulgaristan	15.936	0.048	0.019
Ermenistan	18.583	26.315	3.384
Gürcistan	14.487	28.057	7.316
Kazakistan	15.160	0.050	0.019
Letonya	28.306	50.426	33.939
Litvanya	26.308	70.738	29.351
Makedonya	22.683	40.740	21.629
Moldova	21.305	28.057	11.447
Özbekistan	6.751	17.434	5.712
Romanya	18.289	45.699	15.151
Rusya	24.825	58.404	13.350
Türkmenistan	8.649	11.927	1.327
Ukrayna	23.146	46.059	6.014

Kaynak: World Bank, WDI

100 kişi başına düşen internet kullanımı açısından bakıldığında yine ülkeler arasındaki farklılıkların yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Buna göre, 1994-2011 yılları arasında ortalama olarak internet kullanımının en fazla olduğu ülke 33.939 ile Letonya'dır. Litvanya 29.351 ile ikinci sırada yer alırken Makedonya 21.629 ile 3. sırada yer almaktadır. Söz konusu yıllar arasında internet kullanımının ortalama olarak en düşük olduğu ülkeler ise 0.014 ile Azerbaycan, 0.016 ile Belarus ve 0.019 ile Bosna Hersek, Bulgaristan ve Kazakistan olmuştur.

Tablo 2'de ise geçiş ekonomilerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin boyutunu gösteren diğer bazı göstergelere ait 2001-2011 yılları ortalama değerleri yer almaktadır². Bu göstergelerden, 100 kişi başına düşen sabit geniş bant internet kullanımının ortalamasına bakıldığında Litvanya (9.539), Letonya (9.221) ve Romanya (6.453)'nin en yüksek orana sahip olduğu görülmektedir. Bu alandaki en düşük kullanım ise sırasıyla Türkmenistan (0.011), Özbekistan (0.154) ve Ermenistan (0.933)'a aittir.

² Söz konusu verilerin 1994-2000 yıllarına ait verileri mevcut olmadığından çalışmada bu ayrıma gidilmiştir.

Tablo 2: Geçiş Ekonomilerinde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Boyutu (2001-2011)

Ülkeler	Sabit Geniş Bant		
	İnternet Abone Sayısı (100 Kişi Başına)	BİT Malları İhracatı (%)	BİT Malları İthalatı (%)
Arnavutluk	1.285	0.614	4.131
Azerbaycan	1.972	0.018	4.123
Belarus	5.223	0.795	2.195
Bosna Hersek	3.162	0.223	3.272
Bulgaristan	6.270	1.831	5.522
Ermenistan	0.933	0.799	4.407
Gürcistan	1.931	0.308	5.228
Kazakistan	2.386	0.112	4.000
Letonya	9.221	3.169	6.028
Litvanya	9.539	3.930	5.207
Makedonya	5.239	0.404	4.440
Moldova	2.560	0.367	3.533
Özbekistan	0.154	4.450	7.330
Romanya	6.453	0.241	7.136
Rusya	3.828	-	-
Türkmenistan	0.011	0.935	2.801
Ukrayna	2.428	-	-

Kaynak: World Bank, WDI

Analiz edilen ülkelerde 2001-2011 yılları arasında BİT malları ihracatının toplam ihracattaki payının ortalaması incelendiğinde, %4.450'lik oranla Özbekistan'ın en fazla paya sahip olan ülke olduğu görülmektedir. Özbekistan'ı takiben %3.930 ile Litvanya ve %3.169 Letonya gelmektedir. Bu alandaki en düşük pay ise %0.018 ile Azerbaycan'da gerçekleşmiştir.

BİT malları ithalatının toplam ithalattaki payına bakıldığında, en yüksek paya sahip ülkelerin sırasıyla Özbekistan (%7.330), Romanya (%7.136) ve Letonya (%6.028) olduğu görülmektedir. Söz konusu yıllar arasında ortalama olarak en düşük paya sahip ülkeler ise sırasıyla Belarus (%2.195), Türkmenistan (%2.801) ve Bosna Hersek (%3.272)'dir.

III. LİTERATÜR

Bilgi ve iletişim teknolojileri ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran ilk çalışmalardan kabul edilen Hardy (1980), kişi başına düşen telefon miktarının ekonomik gelişmedeki rolünü 60 ülke için araştırmıştır. Sonuçlar, kişi başına düşen telefon sayısının iktisadi büyüme üzerinde önemli derecede etkili olduğunu göstermektedir. Bu alandaki bir diğer öncü çalışma olan Leff (1984), gelişmekte olan ülkelerde telekomünikasyon yatırımlarının (öncelikle

telefon) refah üzerindeki etkilerini analiz etmiş ve telekomünikasyon yatırımlarının işlem maliyetlerini azaltarak çıktıyı arttırdığı sonucuna varmıştır.

Norton (1992); işlem maliyetleri, telekomünikasyon altyapı yatırımları ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada, telekomünikasyon altyapı yatırımlarının işlem maliyetlerini azaltmak yoluyla büyüme üzerinde önemli etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Rölller ve Waverman (1996)'in çalışmasında, telekomünikasyon altyapı yatırımları ile iktisadi büyüme arasındaki ilişki 1970-1990 yıllarını kapsayan dönemde 21 OECD ülkesi için araştırılmıştır. Çalışmada makro üretim fonksiyonu kullanarak telekomünikasyon yatırımları için mikro bir model tahmin edilmiş ve aralarında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Nadiri ve Nandi (2003), çalışmalarında telekomünikasyon altyapı yatırımları ve kamu tarafından finanse edilen altyapı yatırımlarının ABD ekonomisindeki 34 sektör ve sanayiinin maliyet yapısı üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, telekomünikasyon altyapısı sermayesi büyümesi ile çıktı ve verimlilik büyümesi arasında güçlü pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu ilişki, hem sanayi düzeyinde hem de toplam ekonomi düzeyinde belirgindir. Çalışmada elde edilen sonuçlar, telekomünikasyon ağının boyutu ve modernizasyondaki bir artışın ulusal ekonominin tüm sektörlerinde maliyetleri azalttığını göstermektedir.

Datta ve Agarwal (2004), telekomünikasyon altyapı yatırımları ve iktisadi büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi araştırmıştır. Telekomünikasyon yatırımlarının verimlilik ve büyümeyi artırmak için güçlü bir potansiyele sahip olduğu vurgulanan çalışmada söz konusu ilişki 22 OECD ülkesi için dinamik panel veri yöntemi ile incelenmiştir. Telekomünikasyon altyapısı 100 kişiye düşen erişim hattı ile ölçülmüştür. Çalışmada elde edilen sonuçlar, telekomünikasyon altyapısı ve büyüme arasında anlamlı ve pozitif korelasyonun olduğunu göstermektedir. Yıldız (2012), telekomünikasyon sektöründeki yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki etkisini OECD ülkeleri için araştırmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular, telekomünikasyon yatırımlarının iktisadi büyüme üzerindeki etkisinin pozitif olduğunu ve uzun vadede her iki değişken arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

Pohjola (2000), bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımları ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi 1980-1995 yılları arasında kapsayan dönem için araştırmıştır. Çalışmada söz konusu ilişki öncelikle 39 ülke için araştırılmış ve bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarının iktisadi büyüme üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada daha sonra ülke grubu sınırlandırılarak söz konusu ilişki 23 OECD ülkesi için araştırılmış ve bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarının büyüme üzerinde güçlü bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Sridhar ve Sridhar (2007), gelişmekte olan ülkelerde telefon kullanım oranı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelenmişlerdir. Çalışmada,

emek ve sermaye kontrol değişkeni olarak kullanıldığında mobil ve sabit hatlı telefon kullanım miktarının iktisadi büyüme üzerinde olumlu etkileri olduğunu tespit etmişlerdir. Ding ve Haynes (2006), telekomünikasyon altyapısı ile büyüme arasındaki ilişkiyi 1986-2002 yıllarını kapsayan dönemde Çin'deki 29 farklı bölge için araştırmışlardır. Telekomünikasyon yatırımlarını temsilen 100 kişiye düşen telefon sayısı kullanılmıştır. Sonuçlar, telekomünikasyon altyapısının Çin'de bölgesel iktisadi büyümeyi açıklayan önemli bir faktör olduğunu göstermektedir.

Choi ve Yi (2009), bilgi ve iletişim teknolojilerinin bir bileşeni olan internet kullanımının büyüme üzerindeki etkisini 1990-2000 yıllarını kapsayan dönemde 207 ülke için araştırmışlardır. Elde edilen bulgular internet kullanımının büyümeyi pozitif etkilediği yönündedir.

Batuo (2008), telekomünikasyon yatırımlarının uzun dönem iktisadi büyüme üzerindeki etkilerini 1984-2005 yılları arası dönemde Afrika ülkeleri için araştırmıştır. Sonuçlar, Afrika'da telekomünikasyon altyapı yatırımları ve bölgesel büyüme arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu yönündedir. Pazarlıoğlu ve Gürler (2007), telekomünikasyon alt yapı yatırımları ile iktisadi büyüme ve ekonomik verimlilik arasındaki ilişkiyi 1990-2004 yılları arasında Avrupa Birliği çekirdek ülkeleri, üye ülkeleri ve aday ülkeler için incelemişlerdir. Dinamik panel veri yönteminin kullanıldığı çalışmada, telekomünikasyon alt yapı yatırımlarının kişi başına düşen gelir üzerindeki etkisi anlamlı ve pozitif olarak bulunmuştur.

Zeren ve Koç (2012), çalışmalarında ekonomik gelişmişlik ve telekomünikasyon alt yapısı arasındaki ilişkiyi Türkiye'nin NUTS 3 düzey bölgesi için araştırmışlardır. 2000 yılına ait verilerin kullanıldığı çalışmada bölgeler arası farklılıkları ele alan ve lokal parametre tahminleri sağlayan GWR modelleri kullanılmıştır. Ampirik bulgular neticesinde telekomünikasyon alt yapısının gelişme üzerinde hem lokal hem de genel olarak pozitif bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında alt yapı yatırımlarının ekonomik gelişmişlik düzeyini en fazla etkilediği illerin Türkiye'nin doğusunda yer alan illerden iç bölgelere uzanan iller ile batısından iç bölgelere doğru uzanan illerde olduğu gözlemlenmiştir.

Yapraklı (2010), bilgi ve iletişim teknolojileri ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi Türkiye için incelemiştir. Söz konusu ilişkinin incelenmesinde 1980-2008 dönemini kapsayan yıllık veriler kullanılarak zaman serisi analizi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, kısa ve uzun dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerinin iktisadi büyümeyi pozitif olarak etkilediği yönündedir. Bununla birlikte, Türkiye'de bilgi ve iletişim teknolojilerinin iktisadi büyümeye katkısının diğer üretim faktörlerine göre daha düşük oranda olduğu tespit edilmiştir.

IV. MODEL VE VERİ SETİ

Bu çalışmada bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ile iktisadi büyüme arasındaki ilişki, 1994-2011 yılları arası dönemde yıllık veriler

kullanılarak, 17 geçiş ekonomisi için araştırılmıştır. Çalışmada bilgi ve iletişim teknolojileri gelişmesini temsilen kişi başına düşen telefon hattı ve internet kullanımı olmak üzere iki farklı değişken kullanılmıştır. Üç farklı modelin oluşturulduğu çalışmada; Model 1’de bilgi ve iletişim teknolojileri gelişimini ölçmek amacıyla yalnızca telefon hattı değişkeni kullanılırken Model 2’de yalnızca internet kullanımı değişkeni kullanılmış ve son olarak Model 3’de ise söz konusu ilişkiyi analiz etmek üzere her iki değişken aynı anda modele dahil edilmiştir.

Çalışmada kullanılan modeller; Choi ve Yi (2009) ve Ding ve Haynes (2006)’in çalışmalarında kullandıkları panel regresyon modelleri geliştirilerek oluşturulmuştur. Statik panel veri analizi çerçevesinde tahmin edilen modeller aşağıdaki gibidir:

Model 1:

$$LKGSYH_{it} = \alpha_t + \beta_1 TEL_{it} + \beta_2 TİC_{it} + \beta_3 NF_{it} + \beta_4 SC_{it} + \beta_5 GSS_{it} + u_{it} \quad (1)$$

$i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$

Model 2:

$$LKGSYH_{it} = \alpha_t + \beta_1 INT_{it} + \beta_2 TİC_{it} + \beta_3 NF_{it} + \beta_4 SC_{it} + \beta_5 GSS_{it} + u_{it} \quad (2)$$

$i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$

Model 3:

$$LKGSYH_{it} = \alpha_t + \beta_1 TEL_{it} + \beta_2 INT_{it} + \beta_3 TİC_{it} + \beta_4 NF_{it} + \beta_5 SC_{it} + \beta_6 GSS_{it} + u_{it} \quad (3)$$

$i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$

1, 2 ve 3 numaralı denklemlerde; i ve t sırasıyla ülke ve zamanı, L ise ilgili değişkenin logaritmasının alındığını ifade etmektedir. Modellerde yer alan değişkenler, elde edildiği kaynaklar ve değişkenlere ilişkin beklenti işaretleri Tablo 3’de sunulmuştur.

Her üç modelde de bağımlı değişken olarak kişi başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) kullanılmıştır. İktisadi büyümenin ölçüsü olarak ele alınan değişkenin 2000 yılı baz alınarak dolar cinsinden elde edilen reel değeri kullanılmış, ayrıca logaritması alınmıştır. Modellerde bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeyi temsilen iki farklı değişken kullanılmıştır. Bu değişkenlerden biri olan telefon hattı değişkeni, 100 kişiye düşen telefon hattını göstermektedir. Bir diğeri olan internet kullanımı değişkeni ise her 100 kişiye düşen internet kullanımı göstermektedir.

Tablo 3: Modelde Kullanılan Değişkenler

Değişkenin Adı	Değişkenin Tanımlanması	Elde Edildiği kaynak	Beklenen İşaret
LGSYH	Kişi Başına GSYH (2000 yılı sabit fiyatlar)	World Bank, WDI	
TEL	Telefon Hattı (100 Kişi Başına)	World Bank, WDI	+
INT	İnternet kullanımı (100 Kişi Başına)	World Bank, WDI	+
TİC	Ticaret (İhracat ve İthalat) (GSYH yüzdesi olarak)	World Bank, WDI	+
NF	Nüfus Büyüme Hızı (yıllık % değişme)	World Bank, WDI	+/-
SC	Yükseköğretim Okullaşma Oranı (% brüt)	World Bank, WDI	+
GSS	Gayri Safi Sabit Sermaye Oluşumu (yıllık % değişme)	World Bank, WDI	+

Modellerde kontrol değişkeni olarak ilave edilen ticaretin GSYH içindeki payı (dışa açıklık düzeyi), mal ve hizmet ithalat ve ihracatının GSYH içindeki payının yıllar itibariyle yüzde olarak büyüme oranını göstermektedir. İlgili değişkenin iktisadi büyümeye etkisinin pozitif olması beklenmektedir. Bir diğer kontrol değişkeni olan nüfus büyüme hızı, toplam nüfustaki yıllık yüzdelik artışı ifade etmektedir. Nüfusun büyüme üzerindeki etkisi pozitif veya negatif olabilmektedir. Yükseköğretim okullaşma oranı, yükseköğretim kurumlarındaki brüt okullaşma oranını temsil etmekte olup ilgili değişkenin iktisadi büyümeye etkisinin pozitif olması beklenmektedir. Son kontrol değişkeni olan gayri safi sabit sermaye oluşumu değişkeni ise, kamu ve özel sektör yatırımlarını temsil etmektedir. Söz konusu değişkenin büyüme üzerindeki etkisini pozitif olması beklenmektedir. Analizde kullanılan tüm değişkenler Dünya Bankası'nın World Development Indicators (WDI) veri tabanından elde edilmiştir.

V. TANIMLAYICI İSTATİSTİKLER

Tablo 4'de modellerde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır. Logaritması alınmış kişi başına GSYH değişkeni, büyümeyi temsil etmek üzere tüm modellere bağımlı değişken olarak dahil edilmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojileri gelişmesini temsilen kullanılan TEL değişkeni ise örneklem dahilindeki ülkelerde 100 kişi başına düşen telefon hattı sayısını göstermektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri gelişmesini temsilen kullanılan bir diğer değişken INT değişkeni ise, 100 kişi başına düşen internet kullanımını göstermektedir. Söz konusu değişkenin en düşük değeri 1994 yılında 0.0004 olarak Belarus'da gerçekleşmiştir. Bu durum Belarus'da planlı

dönemden çıkışın ilk yılları olan 1994 yılında kişi başına internet kullanımının oldukça düşük olduğunu göstermektedir.

Tablo 4: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
LGSYH	306	3.13	0.29	2.54 [1999]	3.800 [2007]
TEL	306	19.49	8.98	1.31 [1994]	44.02 [2011]
INT	306	13.31	17.67	0.0004 [1994]	72.43 [2011]
TiC	306	93.93	28.05	36.55 [1999]	177.89 [2011]
NF	306	-0.04	1.06	-6.03 [1994]	3.42 [1999]
SC	252	40.36	19.27	8.87 [2011]	85.17 [2011]
GSS	306	9.53	33.39	-50.50 [2009]	423.85 [1996]

Not: Köşeli parantez içindeki değerler yılları göstermektedir.

Diğer değişkenler ise makro değişkenler olup ele alınan ülkelerdeki iktisadi büyümeyi ifade etmek üzere kullanılan kontrol değişkenleridir. GSYH içindeki ticaretin payını gösteren TIC değişkeninin minimum ve maksimum değerleri arasındaki farkın yüksek olması, ülkelerin ticari yapılarındaki farklılıkları ifade etmektedir. NF değişkeni ülkelerdeki nüfus büyümesini göstermektedir. Bu değişkenin negatif değer alması ilgili yıllardaki örnekleme dahil olan ülkelerde nüfus artışlarının yanında nüfus azalışlarının da olduğunu ifade etmektedir. Yükseköğretim okullaşma oranı değişkenine bakıldığında, yine en düşük değer ile en yüksek değer arasındaki farkın yüksek olduğu görülmektedir. Son olarak, gayri safi sabit sermaye oluşumu büyüme hızının 2009 yılında Ukrayna'da %-50.5'e düşerek negatif değer aldığı dikkati çekmektedir. Bu durum kamu ve özel sektör yatırımlarının söz konusu yılda azaldığının bir göstergesidir. İlgili değişkenin en yüksek değeri ise 1996 yılında Bosna-Hersek'te %423.85 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 5'de, analizde kullanılan değişkenlere ait korelasyon matrisi yer almaktadır. Tablo 5'den takip edileceği üzere telefon hattı ve internet kullanımı değişkenleri ile kişi başına düşen GSYH arasında pozitif ve sırasıyla %49 ve %60 oranında bir ilişki söz konusudur. Kontrol değişkenlerine bakıldığında; ticaret ve yükseköğretim okullaşma oranı ile kişi başına düşen GSYH arasında pozitif ve sırasıyla %5 ve %52'lik bir ilişki olduğu, nüfus büyümesi ve gayri safi sabit sermaye oluşumları ile kişi başına düşen GSYH arasında negatif ve sırasıyla %18 ve %6 oranında ilişki olduğu görülmektedir.

Tablo 5: Korelasyon Matrisi

	LGSYH	TEL	INT	TİC	POP	SC	GSS
LGSYH	1.000						
TEL	0.499	1.000					
INT	0.603	0.458	1.000				
TİC	0.051	0.498	0.334	1.000			
POP	-0.183	-0.394	-0.138	-0.124	1.000		
SC	0.527	0.689	0.478	0.320	-0.386	1.000	
GSS	-0.066	-0.103	-0.113	0.016	0.016	-0.046	1.000

VI. ANALİZ VE BULGULAR

Çalışmada tahmin edilen modeller bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeleri analiz etmek amacıyla kullanılan temsili değişkenlerin birlikte ve ayrı ayrı test edilmesi ve böylece büyümeye etkilerinin görülebilmesi için üç farklı şekilde oluşturulmuştur. Model 1 ve 2’de kişi başına telefon hattı ve kişi başına internet kullanımı değişkenleri ayrı ayrı modele dahil edilerek regresyon analizi yapılmıştır. Model 3’de ise kişi başına telefon hattı ve internet kullanımı değişkenleri modele birlikte dahil edilerek analiz tekrarlanmıştır. Panel veri analizi kapsamında yapılan Hausman testi çerçevesinde birinci modelde sabit etkiler modeli (FEM) tercih edilirken ikinci ve üçüncü modellerde rassal etkiler modeli (REM) tercih edilmiştir. Ayrıca tüm modellerde otokorelasyon sorunu ile karşılaşmış ve daha güvenilir sonuçlar elde etmek için AR(1) süreci işletilerek modeller otokorelasyondan arındırılmıştır. Model sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6’da yer alan Model 1’e ait sonuçlara bakıldığında, kişi başına telefon hattı değişkeninin pozitif ve istatistiksel olarak %5 seviyesinde anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuç geçiş ekonomileri örnekleminde kişi başına telefon kullanımı ile büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Literatüre bakıldığında; Hardy (1980), Norton (1992), Ding ve Haynes (2006), Batuo (2008) ve Yıldız (2012) çalışmalarında benzer bulgular elde etmişlerdir. Modele kontrol değişkeni olarak ilave edilen nüfus büyümesi değişkeni pozitif ve istatistiksel olarak %5 seviyesinde anlamlıdır. Bu sonuca göre, ele alınan ülkelerde nüfus büyüme hızı ve iktisadi büyüme arasında pozitif bir ilişki mevcuttur. Diğer kontrol değişkenleri olan ülkelerin dışa açıklık düzeyleri (ticaret), yükseköğretim okullaşma oranı ve gayri safi sabit sermaye oluşumları pozitif fakat istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır.

Tablo 6: Analiz Sonuçları

LGSYH	Model 1 FEM	Model 2 REM	Model 3 REM
TEL	0.004** (2.01)		0.008*** (5.86)
INT		0.003*** (6.24)	0.003*** (6.49)
TİC	0.003 (1.53)	0.0004* (1.92)	0.0004* (1.84)
POP	0.022** (2.36)	0.029*** (3.51)	0.033*** (4.24)
SC	0.001 (1.58)	0.0017*** (2.68)	0.001* (1.75)
GSS	0.00008 (0.81)	0.000 (0.16)	0.000 (0.35)
SABİT	3.124*** (327.26)	2.998*** (47.40)	2.872*** (44.48)
R ²	0.08	0.63	0.74
F Testi	3.21 [0.0085]		
Wald Testi		103.47 [0.0000]	170.91 [0.0000]
Hausman Test	21,69 [0.0006]	7.20 [0.2062]	9.68 [0.1390]
Gözlem Sayısı	193	197	193

Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5, %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlılığı göstermektedir. Parantez içindeki değerler t değerlerini, köşeli parantez içindeki değerler ise anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin göstergesi olarak kişi başına internet kullanımının dahil edildiği Model 2’de ise, kişi başına internet kullanımı pozitif ve istatistiksel olarak %1 seviyesinde anlamlıdır. Bu durum ele alınan ülkelerde internet kullanımı ile büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu bulgu Choi ve Yi (2009)’nin çalışmalarında elde ettikleri bulguyla örtüşmektedir. Kontrol değişkenlerinden olan ticaret ile büyüme arasında pozitif ve %10 düzeyinde bir ilişki mevcutken nüfus büyümesi ve yükseköğretim okullaşma oranı ile büyüme arasında pozitif ve %1 oranında bir ilişki tespit edilmiştir. Diğer yandan gayri safi sabit sermaye oluşumu değişkeni pozitif fakat istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Son olarak model 3’de ise kişi başına telefon hattı ve internet kullanımı değişkenleri birlikte ele alınmıştır. Elde edilen bulgular kişi başına telefon ve internet kullanımı değişkenlerinin pozitif ve %1 seviyesinde anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç geçiş ekonomileri örneğinde kişi başına

telefon ve internet kullanımı ile büyüme arasında doğru yönlü bir ilişki olduğu anlamına gelmektedir. Kontrol değişkenlerine ait bulgulara göre; ticaret ve yükseköğretim okullaşma oranı ile büyüme arasında pozitif ve %10 seviyesinde anlamlı bir ilişki mevcutken, nüfus büyüme hızı ile büyüme arasında pozitif ve %1 seviyesinde anlamlı bir ilişki söz konusudur. Diğer yandan ele alınan ülkelerde gayri safi sabit sermaye oluşumu ile büyüme arasında ise herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.

VII. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bilgi tabanlı ekonomiye dönüşüm süreci, bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesini beraberinde getirmiştir. Bilginin iletiminin kolaylaşması firmalara önemli avantajlar sağlamaktadır. Örneğin internet teknolojisindeki gelişmelerle, firmalar ürünlerini daha düşük maliyetle ve daha hızlı olarak tanıtmaya, satmaya ve ulaştırma imkanına sahip olmaktadır. Bu durum işlem maliyetlerini önemli oranda düşürürken hem üreticiye hem de tüketiciye önemli yararlar sağlamaktadır. Dolayısıyla bilgi ve iletişim sektörlerindeki gelişmeler sağladığı olanaklar ile diğer sektörlerin de gelişmesini olumlu yönde etkilemektedir. Bu doğrultuda bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler her geçen gün ülkelerin rekabet gücünü arttıran önemli bir faktör durumuna gelmiştir.

Bu çalışmada bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmenin iktisadi büyüme üzerindeki etkisi 1994-2011 yıllarını kapsayan dönemde 17 geçiş ekonomisi için araştırılmıştır. Çalışmada her üç modelden elde edilen bulgulara göre, telefon ve internet kullanımı büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir. Çalışmanın bu bulgusu, geçiş sürecindeki söz konusu ülkelerde bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısını geliştirmeye yönelik yatırımların önemini ortaya koymaktadır.

Şöyle ki, bu ülkelerin geçiş süreci boyunca piyasa ekonomisine ilişkin reformlar kapsamında gerçekleştirdikleri yapısal düzenlemeler ve özelleştirme faaliyetleri birçok sektörde olduğu gibi bilgi ve iletişim teknolojileri alanında da önemli gelişmelerin yaşanmasına neden olmaktadır. Bu doğrultuda, sağladığı maliyet avantajı ve verimlilik artışı gibi nedenlerle günümüzde büyümenin itici gücü olarak nitelendirilen bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişime ayak uydurmayı başaran ülkeler her alanda önemli avantajlar sağlayacaklardır. Ayrıca bu sayede elde edilen avantajlar ülkelerin geçiş sürecindeki büyüme performansına yansiyarak sürecin hızına yön veren bir faktör olarak devreye girecektir. Dolayısıyla geçiş ekonomilerinin bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik yapacakları yatırımlar büyümeye olumlu etkide bulunmasının yanında geçiş sürecinin de daha kısa sürede tamamlanmasına neden olacaktır.

Kaynaklar

- Batuo, Michael Enowbi (2008), "The Role of Telecommunication Infrastructure in the Regional Economic Growth of Africa" MPRA Paper No. 16741.
- Choi Changkyu and Yi Myung Hoon (2009), "The Effect of the Internet on Economic Growth: Evidence from Cross-Country Panel Data", *Economics Letters*, 105(1), ss. 39-41.
- Datta A, Agarwal S (2004), "Telecommunications and Economic Growth: A Panel Data Approach", *Applied Economics*, 36, ss. 1649-1654.
- Ding, Lei ve Haynes, Kingsley (2006), "The Role of Telecommunications Infrastructure in Regional Economic Growth in China", *Australasian Journal of Regional Studies*, 12(3), ss.281-302.
- Godin, Benoit (2003), "The New Economy: What the Concept Owes to the OECD", *Research Policy*, 33(2004) 679-690.
- Hardy, Andrew (1980), "The Role of the Telephone in Economic Development", *Telecommunications Policy*, 4(4), ss.278-286.
- Kaymakçı, Oğuz (2006), "Yeni Ekonomi Rekabet Piyasa ve Ar-Ge", Nihal Kargı (der.), **Bilgi Ekonomisi**, Ekin Yayınevi, Bursa.
- Leff, N.H., (1984), "Externalities, Information Costs, and Social Benefit-Cost Analysis for Economic Development: An Example from Telecommunication", *Economic Development and Cultural Change*, 32, ss.255-276.
- Nadiri, M. I. ve Nandi, B. (2003), "Telecommunications Infrastructure and Economic Development", Gary Madden (der.) **Telecommunications Network: The International Handbook of Telecommunications Economics**, http://userpage.fu-berlin.de/jmueller/its/conf/helsinki03/abstracts/Nandi_Nadiri.pdf (10.05.2013).
- Norton, S.W. (1992), "Transaction Costs, Telecommunications, and the Microeconomics of Macroeconomic Growth", *Economic Development and Cultural Change*, 41(1), ss.175-196.
- Pazarlıoğlu, M. Vedat ve Gürler K., Özlem (2007), "Telekomünikasyon Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı", *Finans Politik& Ekonomik Yorumlar*, 44(508), ss.35-43.
- Pohjola, Matti (2000), "Information Technology and Economic Growth: A Cross-Country Analysis", The United Nations University United Nations University/World Institute For Development Economics Research (UNU/WIDER) Working Papers, No: 173.
- Röller, Lars-Hendrik ve Len Waverman, (1996), "The Impact of Telecommunications Infrastructure on Economic Growth and Development: A First Look at the Data" In The Implications of Knowledge-Based Growth For Micro-Economic Policies, The University of Calgary Press.

- Sridhar, Kala S., ve Sridhar, V. (2007), “Telecommunications Infrastructure and Economic Growth: Evidence from Developing Countries”, *Applied Econometrics and International Development*, 7-2, ss.37-61.
- Taşçı, Kamil (2007), “Teorik Çerçevesi ve Uygulama Örnekleriyle Dünyada ve Türkiye’de Yazılım Endüstrisi”, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Planlama Uzmanlığı Tezi (yayımlanmamış eser), Ankara.
- World Bank, World Development Indicators Data Base
- Yapraklı, Sevda (2010), “Türkiye’de Bilgi İletişim Teknolojileri ve Ekonomik Büyüme: Ekonometrik Bir Analiz (1980-2008)” *Ege Akademik Bakış/Ege Academic Review*, 10 (2), ss.575-596.
- Yıldız, Fazlı (2012), “Telekomünikasyon Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: OECD ülkeleri Üzerine Ampirik Bir Çalışma” *Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(3), ss.233-258.
- Zeren, Fatma ve Koç Y., Asuman (2012) “Türkiye’de Telekomünikasyon Altyapısının Ekonomik Gelişmişliğe Etkisi: Coğrafi Ağırlıklı Regresyon Yöntemi”, *Sosyoekonomi*, 8(17), ss.63-84.