

## **The Relationship Between China's Information and Communication Technologies (ICT) Export and Economic Growth: an empirical application**

**Tuğba KOYUNCU**

Eskişehir Osmangazi University, Turkey  
tugbakoyuncu9106@gmail.com

### **Abstract:**

In recent years, the share of information and communication Technologies in the economy has become an important issue both in developed and developing countries due to the increase in information based technological developments. In this study, the impact of China's information and communication technology exports on economic growth was investigated. Using the panel data of 1982-2017 period, the long term relationship between gross domestic product, information and communication technology exports, real exchange rate, fixed capital information, population and saving variables was determined by FMOLS, DOLS and CCR Tests. Empirical results show that population growth negatively affects economic growth in China, while information and communication technology (ICT) exports positively affect economic growth. It is believed that policy decisions of Chinese policy makers to increase the export of information and communication technologies will accelerate China's economic growth.

**Keywords:** O40, O33, O16, C12

**JEL Codes:** Economic Growth, ICT Export, Saving, CCR Test

## Çin'in Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) İhracatı ile Ekonomik Büyüme İlişkisi: ampirik bir uygulama

### Özet:

Son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomi içindeki payı, bilgiye dayalı teknolojik gelişmelerin artması nedeniyle hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde önemli bir konu haline gelmiştir. Bu çalışmada Çin'in bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 1982-2017 dönemi yıllık verileri kullanılarak gayrisafi yurtiçi hasıla, bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatı, reel döviz kuru, sabit sermaye oluşumu, nüfus ve tasarruf değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişki FMOLS, DOLS ve CCR testleri aracılığıyla tespit edilmiştir. Ampirik sonuçlar nüfus artışının Çin'de ekonomik büyümeyi negatif etkilediğini gösterirken, bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatının ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği göstermektedir. Çin politika yapıcılarının aldığı bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatını artırmaya yönelik politika kararlarının Çin'in ekonomik büyümesini hızlandıracağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik Büyüme, BİT İhracatı, Tasarruf, CCR Testi

**JEL Kodları:** O40, O33, O16, C12

# 1.GİRİŞ

Gayri safi yurtiçi hasıladaki artışı ifade eden ekonomik büyüme günümüzde hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin temel iktisadi hedefi konumundadır. Bu nedenle ülkeler, ekonomik büyümenin beraberinde getirdiği üretim artışı, istihdam artışı, nitelikli emeğin gelişmesi, teknolojik gelişim ve toplumun refah düzeyindeki artışı sağlamak için çeşitli iktisadi faaliyetlerde bulunmaktadırlar. Sanayi Devrimi ile birlikte hızlanan üretim faaliyetleri özellikle son yıllarda bilginin ve teknolojinin üretim faaliyetlerine uyarlanması ile ekonominin kalkınmasında itici bir güç haline gelmiştir. Bilginin üretim faaliyetine uyarlanması ile ortaya çıkan bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) sektörü hızla büyüyen bir pazara sahiptir. Bu durum BİT sektörünün uluslararası piyasada rekabet avantajı sağlamasını ve emeğin niteliğinin gelişmesi ile toplumun refah düzeyini artırmasında katkı sağlamaktadır.

Ekonomik büyümenin itici gücü olarak görülen bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme ile ilişkisi birçok iktisatçı tarafından dikkat çeken bir konudur. Özellikle Çin ve Hindistan gibi ülkelerde düşük maliyet ile uluslararası rekabet avantajı sağlanması BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki önemini artırmaktadır (Jorgenson & Vu, 2016). Ayrıca BİT sektöründeki gelişmeler ihracatı artırarak, ithalatı azaltıcı bir etki oluşturmaktadır (Hong, Byun, & Kim, 2016). BİT verimlilik artışı sağlayarak, işlem maliyetlerini düşürmektedir. Mal ve hizmetlerin erişimini kolaylaştırarak, piyasaya yayılmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla BİT'in gelişmesi ve yayılması üretimi artırmaktadır (Kramer, Jenkins, & Katz, 2007).

Bu çalışmanın temel amacı BİT ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini tespit etmektir. Düşük maliyet avantajı, bilgi ve yeniliklerin teknolojiye uyarlanarak geliştirilmesi ve uluslararası piyasada rekabet koşullarını sağlaması açısından çalışmada Çin'in bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatı ve gayri safi yurtiçi hasıla verileri kullanılmıştır. Bu iki değişken arasındaki ilişkiyi tespit etmek için oluşturulan modelde ekonomik büyümeyi temsil eden reel gayri safi yurtiçi hasıla bağımlı değişken olarak yer alırken, BİT ihracatının tek başına ekonomik büyümeyi belirleyici değişken olmasının mümkün olmaması nedeniyle nüfus, sabit sermaye oluşumu, reel döviz kuru, tasarruf da açıklayıcı değişken olarak modele dahil edilmiştir. BİT ve ekonomik büyüme ile ilgili literatür çalışmaları genel bir bütünlük oluşturmamakla birlikte Algan vd.(2017), Niebel (2018), Yazdan ve Hossein (2013) gibi genel olarak sabit sermaye oluşumları, BİT yatırımları, ihracat ve üretim artışları ile model oluşturulmuştur. Temel amacı BİT ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmak olan bu çalışmada dünyanın en kalabalık ülkesi olan Çin'in nüfusunun, tasarruflarının ve dış ticarete rekabeti belirleyen ölçütler arasında yer alan reel döviz kurunun ekonomik büyümeye etkisi göz ardı edilmemiştir. Çalışmada 1982-2017 dönemi yıllık verileri kullanılarak BİT ihracatının Çin ekonomisindeki etkisi araştırılmıştır. Çin'de BİT ihracatının ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi olup olmadığını tespit etmek amacıyla ilk olarak birim kök testleri ile serilerin durağanlık sınaması yapılmış, ardından değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki Johansen Eşbütünlük Testi aracılığıyla tespit edilmiştir. Daha sonra Modified Ordinary Least Squares (FMOLS), Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS) ve Canonical Cointegrating Regression (CCR) testleri ile uzun dönemli katsayı tahminleri yapılmıştır.

Bu çalışma beş ana bölümden oluşmaktadır. Konunun öneminin ve BİT ile ekonomik büyüme ilişkisinin kısaca açıklandığı bu bölümün ardından ikinci bölümde konu ile ilgili literatür çalışmaları yer almaktadır. Üçüncü bölümde ekonometrik yöntem, model ve veri seti açıklanırken, dördüncü bölümde uygulama sonucunda elde edilen bulgular yer almakta ve son bölümde sonuç kısmı yer almaktadır.

## 2.LİTERATÜR

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) ile ilgili çalışmalar 1980'li yıllardan sonra literatürde yer almaya başlamıştır. Hardy (1980), yılında yapmış olduğu çalışmada kişi başı telefon kullanım miktarının ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkisi olduğunu gözlemlemiştir. Daha sonra takip eden çalışmalarda Jalava ve Pohjola (2008), BİT'in Finlandiya'da ekonomik büyümeye katkısının 1990-2004 döneminde Amerika Birleşik Devletleri'ne (ABD) göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır. Aşağıda Tablo 1'de BİT ve ekonomik büyüme ile ilgili literatürde yer alan bazı çalışmalar özetlenerek tablolaştırılmıştır.

**Tablo 1: Bilgi ve İletişim Teknolojileri ile Ekonomik Büyüme Literatür Özeti**

Yazar(lar)	Veri Seti	Yöntem	Değişken(ler)	Bulgu(lar)
Karagöz (2007)	Türkiye 1980-2003	Regresyon analizi	BİT yatırımları, ihracat GSYİH, Döviz kuru	BİT yatırımlarının ihracat üzerinde istatistiksel olarak anlamsız ve negatif, döviz kuru ve GSYİH'nın ise anlamlı ve pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir.
Türedi (2013)	30 Gelişmekte olan,23 gelişmiş ülke 1995-2008	Panel veri analizi (sabit ve tesadüfi etkiler)	Kişi başı GSYİH, Sabit sermaye oluşumu, beşeri sermaye, BİT (kişisel bilgisayar sayısı, internet kullanıcı sayısı, telefon abone sayısı)	BİT'in hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde GSYİH'yı pozitif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu pozitif etkinin gelişmiş ülkelerde daha yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir.
Yazdan ve Hossein (2013)	Orta doğu ülkeleri 42 Ülke 1990-2010	Eşbütünleşme Panel GMM	BİT olmayan sermaye, BİT, İşgücü, Yabancı sermaye, Üretim	BİT'in üretime katkısı oldukça düşükle olmakla birlikte pozitif ve anlamlıdır.
Sassi ve Goaiad (2013)	MENA Ülkeleri 1960-2009	Panel Veri Analizi	KBGSYİH,Finansal gelişmişlik,Ticari açıklık, BİT İthalatı	BİT ithalatının ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Rohman (2013)	AB Ülkeleri 1995-2000 2000-2005	Girdi-Çıktı metodu	BİT sektörü (yurtiçi nihai talep etkisi, ihracat etkisi, ithalat ikame etkisi, teknoloji değişim etkisi)	1995-2000 döneminde 2000-2005 dönemine göre BİT sektörlerinin ekonomik büyümeyi daha az oranda etkilediği tespit edilmiştir.
Vu (2013)	Singapur 1990-2008	OLS, GMM	GSYİH'daki artış, BİT üretimi, işgücü verimliliği	BİT Singapur ekonomisini pozitif etkilemektedir.
Jung vd. (2013)	Kore (1994-2007) (1999-2007)	Panel Veri Analizi	BİT gelişimi, üretim, reel GSYİH	BİT gelişimi GSYİH'yı pozitif etkilemektedir
Artan vd. (2014)	17 Geçiş ekonomisi 1994-2011	Regresyon Analizi	GSYİH, Nüfus, Kişibaşı telefon ve internet kullanımı	BİT gelişimi GSYİH'yı istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir.
Jin ve Cho (2015)	Gelişmiş Ülkeler 1999-2009	Panel veri analizi	GSYİH, BİT yatırımları	Ekonomik büyüme üzerinde pozitif etki gözlemlenmiştir.
Kumar vd. (2016)	Çin 1980-2013	ARDL Grager Nedensellik	GSYİH, BİT gelişimi, yüksek teknoloji ihracatı	BİT ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlıdır.
Özkan ve Yılmaz (2017)	12 AB Ülkesi ve Türkiye (1996-2015)	DOLS, Dumistrescu -Hurlin	Yüksek teknoloji ürünleri ihracatı, ARGE harcamaları,	Yüksek teknoloji ihracatındaki %1'lik artışın GSYİH'yı istatistiksel olarak anlamlı ve %8.5 artıdığı tespit

		Nedensellik	GSYİH	edilmiştir. Ancak nedensellik tespit edilememiştir.
Algan vd. (2017)	G-20 Ülkeleri 2000-2014	Panel EGLS	GSYİH, BİT, Sabit Sermaye Yatırımları, Beşeri Sermaye	BİT'in ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, gelişmiş ülkelerde pozitif gelişmekte olan ülkelerde ise negatif olarak tespit edilmiştir.
Hwanga ve Shinb (2017)	Kore 2000-2012	Genel Denge Modeli	BİT dışı sermaye, BİT maddi sermaye, BİT maddi olmayan sermaye, GSYİH'daki artış	BİT'in ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği tespit edilmiştir.
Albiman ve Sulong (2017)	Yüksek orta gelirli ve düşük orta gelirli ülkeler 1990-2014	Havuzlanmış grup PMG, Eşbütünleşme	GSYİH, BİT yatırımları	Düşük orta gelirli ülkeler yüksek orta gelirli ülkelere göre ilk hamle avantajına sahip olamla birlikte BİT yatırımları tüm gelir grubunda ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Niebel (2018)	59 Ülke 1995-2010	Panel Regresyon	GSYİH'daki artış oranı, sabit sermaye oluşumu, toplam işgücü, BİT yatırımları	BİT yatırımları ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Gelişmiş ülkelerde gelişmekte olan ülkelere göre ekonomik büyüme daha fazla oranda arttığı sonucuna ulaşılmıştır.
Chung (2018)	Kore 1996-2005 2006-2015	Genel Dinamik Denge Analizi	GSYİH, İşgücü verimliliği üretimi, BİT yatırımları	1996-2005 döneminde BİT yatırımları ekonomik büyümede önemli derecede etkili olduğu tespit edilirken 2006-2015 döneminde büyüme yolunda döngüsel dalgalanmaların azaldığı gözlemlenmiştir. Ancak yine de Kore'de ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir.
Latif vd. (2018)	BRİCS 200-2014	FMOLS, DOLS	DYY, BİT, GSYİH'daki artış	Uzun dönemde BİT ekonomik büyümeyi pozitif etkiler.
Özkan ve Bayar (2019)	Brezilya,Çin, Hindistan,RusyaMacaristan, Türkiye, Kolombiya, Çek Cum., Polonya,G.Kore,Meksika,Mısır 2000-2015	Eşbütünleşme DOLS Dumitrescu-Hurlin Nedensellik	KBSYİH, ARGE/GSYİH, Patent Sayısı, BİT İhracatı	BİT ihracatının ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde yer alan bilgi iletişim teknolojileri ihracatı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar sonucunda genel olarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin gayri safi yurtiçi hasıla üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu olduğu görülmektedir. Ancak Algan vd.(2017) çalışmasında BİT ekonomik büyüme üzerinde gelişmiş ülkelerde pozitif etkili iken, gelişmekte olan ülkelere büyümeyi olumsuz etkilediği tespit edilmiştir.

### 3.EKONOMETRİK YÖNTEM

#### 3.1. Veri Seti

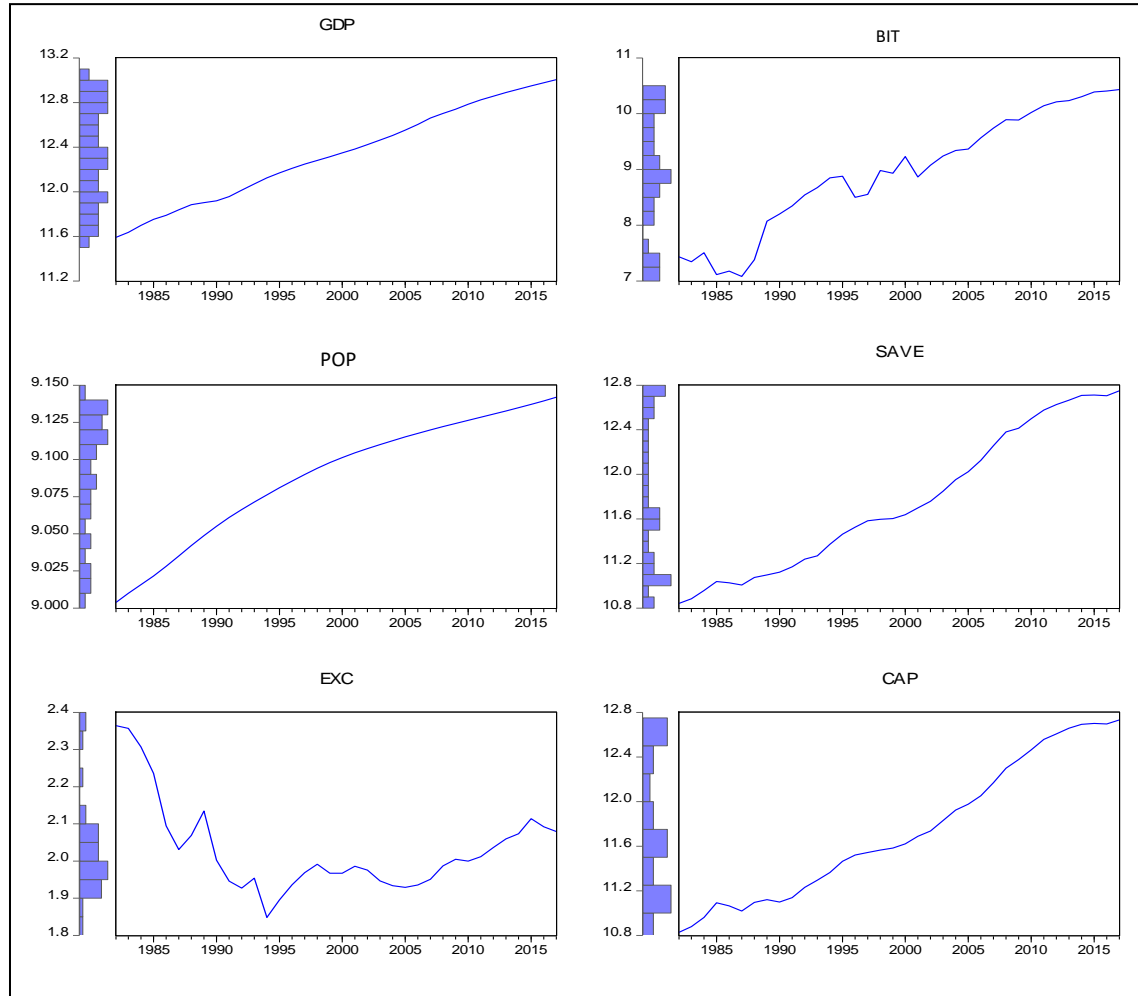
Bu çalışmada Çin'in 1982-2017 yılı gayri safi yurtiçi hasıla, bilgi ve iletişim teknoloji ihracatı, nüfus, reel döviz kuru, brüt tasarruf ve sabit sermaye oluşumu verileri kullanılmıştır. Çin'in BİT ihracatının

ekonomik büyüme üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla oluşturulan modelde GSYİH ekonomik büyümeyi temsil ederek bağımlı değişken olarak yer alırken, BİT, EXC, SAVE, CAP ve POP açıklayıcı değişken olarak modelde yer almıştır. Tüm değişkenlerin logaritmik değerleri kullanılmıştır. Aşağıdaki Tablo 2’de değişkenlerin açıklaması ve tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır.

**Tablo 2: Değişkenlerin Açıklaması ve Tanımlayıcı İstatistikler**

Değişken Simgesi	Açıklama	Kaynak	Gözlem Sayısı	Ortalama	Ortanca	Max.	Min	Basıklık	Jarque-Bera (olasılık)
<b>lnGSYİH</b>	Gayri safi yurt içi hasıla (2010 sabit fiyatlarla, ABD Doları)	Dünya Bankası	36	12.3327	12.33102	13.005	11.591	1.777749	2.251293 (0.324443)
<b>lnBİT</b>	Bilgi ve iletişim teknoloji ihracatı (ABD Doları)	Dünya Bankası	36	8.94154	8.955530	10.430	7.0791	1.987683	2.059189 (0.357152)
<b>lnPOP</b>	Toplam nüfus	Dünya Bankası	36	9.08859	9.099570	9.141	9.003	2.125850	3.215424 (0.200345)
<b>lnSAVE</b>	Brüt tasarruf (ABD Doları)	Dünya Bankası	36	11.7558	11.62000	12.750	10.841	1.652228	3.072216 (0.215217)
<b>lnEXC</b>	Reel döviz kuru	Dünya Bankası	36	2.03082	1.995601	2.364	1.848	4.512640	15.21496 (0.000497)
<b>lnCAP</b>	Sabit sermaye oluşumu (ABD Doları)	Dünya Bankası	36	11.7396	11.60142	12.731	10.827	1.716109	2.956793 (0.228003)

**Şekil 1: Değişkenlerin Grafikleri**



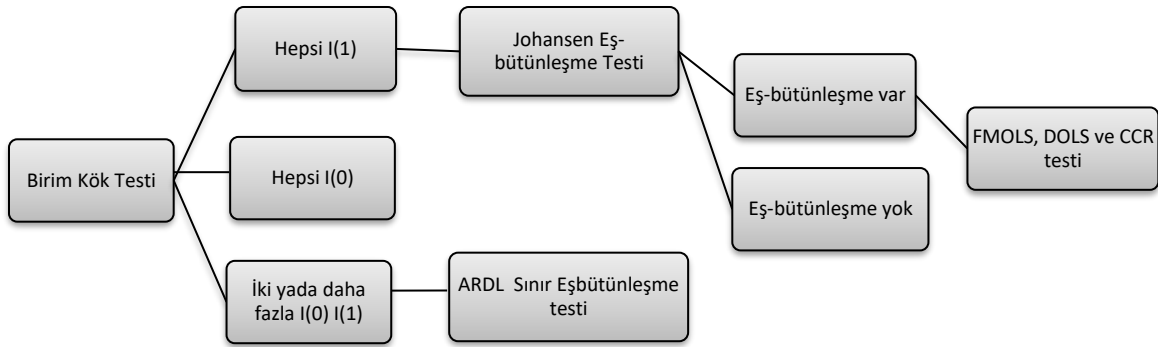
### 3.2. Model ve Tahmin Stratejisi

Çin'in bilgi ve iletişim teknoloji ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu çalışmada 1982-2017 dönemi yıllık veriler kullanılmıştır. Aşağıdaki modelde (1) gayri safi yurtiçi hasıla bağımlı değişken, bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatı, reel döviz kuru, sabit sermaye oluşumu, nüfus ve tasarruflar ise bağımsız değişken olarak yer almaktadır. Her iki tarafında logaritması alınan modelde  $\alpha_0$  sabit katsayı,  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  ve  $\alpha_5$  sırasıyla bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatının, sabit sermaye oluşumunun, reel döviz kurunun, nüfusun ve tasarrufun katsayılarıdır.  $\varepsilon_t$  ise modelin hata terimini ifade etmektedir.

$$\ln GSYİH = \alpha_0 + \alpha_1 \ln BİT + \alpha_2 \ln CAP + \alpha_3 \ln EXC + \alpha_4 \ln POP + \alpha_5 \ln SAVE + \varepsilon_t \quad (1)$$

Denklem (1)'de elde edilen modeli tahmin etmek için ilk olarak serilerin durağan olup olmadıkları çeşitli birim kök testleri aracılığıyla sınanmıştır. Tüm serilerin birinci farkında durağan olduğunun tespit edilmesinin ardından Johansen Eşbütünleşme testi ile seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Son olarak FMOLS, DOLS ve CCR testleri uygulanarak modelin katsayı tahmini yapılmıştır. Şekil 2'de modelin tahmin stratejisi özetlenmiştir.

Şekil 2: Tahmin Stratejisi



## 4. BULGULAR

### 4.1. Birim Kök Testi Sonuçları

Serilerin durağanlık sınaması birim kök testleri ile sınanmaktadır. Durağanlık bir serinin varyans, otokovaryans gibi istatistiksel özelliklerinin zaman içinde değişmediği, sabit kaldığı durumu ifade etmektedir (Gujarati, 2011). Durağan olmayan serilerle yapılan uygulamalar sahte regresyon problemine yol açarak güvenilir sonuçlar vermediği için serilerin durağan olması ekonometrik modellerde oldukça önemlidir. Bu çalışmada literatürde yaygın olarak kullanılan Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Testi (Dickey ve Fuller, 1979;1981) ve Phillip-Perron (PP) Testi ile serilerin durağan oluşup olmadıkları araştırılmıştır. Bu testin denklemi şu şekildedir:

$$\Delta X_t = \beta_0 + \beta_1 t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Bu denklemin sıfır ve alternatif hipotezleri aşağıdaki gibidir:

$H_0$ : Birim kök var, seri durağan değildir.

$H_1$ : Birim kök yok, seri durağandır.

**Tablo 3: Birim Kök Testi Sonuçları**

Değişkenler	ADF				PP			
	%1	%5	%10	t-ist.	%1	%5	%10	t-ist.
GSYİH	-3.63940	-2.951125	-2.614300	-2.707357 (0.0832)***	-3.639407	-2.951125	-2.614300	-2.660320 (0.0914)***
CAP	-3.63940	-2.951125	-2.614300	-3.785193 (0.0069)*	-4.252879	-3.548490	-3.207094	-3.639289 (0.0411)**
EXC	-3.63940	-2.951125	-2.614300	-4.483606 (0.0011)*	-3.639407	-2.951125	-2.614300	-4.480922 (0.0011)*
BİT	-3.63940	-2.951125	-2.614300	-6.062848 (0.0000)*	-3.639407	-2.951125	-2.614300	-6.201883 (0.0000)*
SAVE	-3.63940	-2.951125	-2.614300	-3.457961 (0.0156)**	-3.639407	-2.951125	-2.614300	-3.407913 (0.0176)**
POP	-3.63940	-2.951125	-2.614300	-5.260723 (0.0002)*	-3.639407	-2.951125	-2.614300	-3.217038 (0.0986)***

Not: \*, \*\*, \*\*\* sırasıyla %1, %5, %10 düzeyinde anlamlıdır. İdeal gecikme uzunluğu AIC, bant genişliği Newey-West yöntemine göre belirlenmiştir. CAP, PP testinde trendli durağandır. Serilerin birinci farkında durağan olduğu durum tablolaştırılmıştır.

Tablo 3'te yer alan birim kök testleri sonuçlarına göre test istatistiği mutlak değerinin kritik değer mutlak değerinden büyük olması durumunda serinin birim kök içerdiğini ifade eden  $H_0$  hipotezi reddedilir. Bir başka ifadeyle olasılık değerinin 0.05'ten küçük olması durumunda alternatif hipotez  $H_1$  kabul edilerek serinin durağan olduğu sonucuna ulaşılır. Tablo 3'te yer alan sonuçlara göre tüm seriler birinci farkında her iki testte de durağandır.

#### 4.2. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığı Johansen eşbütünleşme testi ile tespit edilmiştir. Bu testin yapılabilmesi için öncelik VAR modeli kurularak uygun gecikme kriteri belirlenmelidir. Akaike Information Criterion (AIC) ve Schwarz Information Criterion (SIC) bilgi kriterleri dikkate alınarak gecikme sayısı 2 olarak belirlenmiştir. Aşağıdaki tabloda eşbütünleşme testi sonuçları yer almaktadır.

**Tablo 4: Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları**

Değişkenler	GSYİH, BİT, CAP, SAVE, POP, EXC					
	İz Testi İstatistik Değerleri			Öz Değer Testi İstatistik Değerleri		
Hipotez	t-ist.	Kritik değ.	Olasılık değ.	t-ist.	Kritik değ.	Olasılık değ.
$r(p)=0$	250.2864	117.7082	0.0000*	102.5709	44.49720	0.0000*
$r(p)=1$	147.7155	88.80380	0.0000*	72.88193	38.33101	0.0000*
$r(p)=2$	74.83358	63.87610	0.0046*	33.48940	32.11832	0.0338*
$r(p)=3$	41.34418	42.91525	0.0712	21.07932	25.82321	0.1871
$r(p)=4$	20.26485	25.87211	0.2128	14.66041	19.38704	0.2127
$r(p)=5$	5.604445	12.51798	0.5121	5.604445	12.51798	0.5121

Not: \*, %5 düzeyinde anlamlıdır. MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-değerleri.

Tablo 4'te yer alan sonuçlara göre, birinci hipotez  $r(p)=0$ , hiç eşbütünleşik vektör olmadığını ikinci hipotez  $r(p)=1$  en çok bir eşbütünleşik vektör bulunduğunu ifade etmektedir. Her iki testte de test istatistik değerinin %5 anlamlılık düzeyinde kritik değerden büyük olması söz konusu hipotezin kabul



edileceğini göstermektedir. Dolayısıyla Tablo 4'deki sonuçlar en çok 3 eşbütünleşik vektör olduğunu göstermektedir. Sonuçlar değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin doğruluğunu kanıtlamaktadır.

#### 4.3. FMOLS, DOLS ve CCR Testi Katsayı Tahmini Sonuçları

Değişkenlerin birinci farkda durağan olması ve aralarında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin bulunması En Küçük Kareler (EKK) yöntemi ile katsayı tahmini yapılması durumunda sonuçların tutarlı ve sapmasız olmasını olanaksızlaştıracaktır (Berke, 2012). Bu nedenle modelin tahmini Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS), Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS) ve Canomial Cointegrating Regression (CCR) yöntemleri ile yapılmıştır. FMOLS yöntemi hem değişkenlerin katsayı tahminini hem de otokorelasyon, değişen varyans ve içsellik gibi sorunlardan kaynaklanacak bozulmaları düzelterek tutarlı sonuçlar elde edilmesine imkan tanırken DOLS yöntemi ile modele dinamik unsurlarda dahil edilerek regresyondaki sapmaların giderilmesini sağlamaktadır (Koyuncu, 2019). CCR yöntemi ise kat sayı tahmininde eşbütünleşme ilişkisi olan seriler arasındaki eşbütünleşme vektörünü de dikkate almaktadır (Park, 1992). Tablo 5'te FMOLS, DOLS ve CCR testi sonuçları yer almaktadır.

**Tablo 5: FMOLS, DOLS ve CCR Testi Sonuçları**

Değişkenler Bağımlı (GSYİH)	FMOLS		DOLS		CCR	
	Katsayı	t-ist.	Katsayı	t-ist.	Katsayı	t-ist.
EXC	0.000254	0.038680 (0.9694)	0.056692	0.850176 (0.4133)	0.032755	1.266392 (0.2167)
CAP	0.004613	0.325016 (0.7477)	-0.024247	-0.251234 (0.8063)	0.080865	1.390135 (0.1763)
BİT	0.003659	2.736013 (0.0109)**	0.018460	1.433529 (0.1795)	0.006714	0.942688 (0.3545)
POP	-5.696975	-10.43349 (0.0000)*	2.620651	2.546233 (0.0272)**	-4.723204	-2.084629 (0.0471)**
SAVE	0.085836	5.710325 (0.0000)*	0.207833	2.302183 (0.0419)**	0.077346	1.254083 (0.2210)
C	0.082667	20.33561 (0.0000)*	0.017401	4.240561 (0.0014)*	0.084934	4.712686 (0.0001)*
	$R^2$ : 0.436961		$R^2$ : 0.945526		$R^2$ : 0.453540	

Not: \*, \*\* sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlıdır. Parantez içindeki değerler olasılık değerini ifade etmektedir.

Tablo 5'te yer alan sonuçlara göre FMOLS testinde bağımlı değişken olan GSYİH'nın bağımsız değişkenler tarafından açıklanma gücü yaklaşık %44'tür. Reel döviz kuru ve sabit sermaye oluşumunun GSYİH üzerinde istatistiksel olarak anlamsız ancak iktisadi olarak pozitif bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bilgi ve iletişim teknoloji ihracatının GSYİH üzerinde etkisi istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte BİT'deki %1'lik artışın ekonomik büyümeyi yaklaşık %0.04 artıracığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu katsayı çok düşük olmasına rağmen iktisadi beklentiler yönünde başlangıç hipotezimizi doğrular niteliktedir. Ayrıca tasarrufların GSYİH üzerindeki pozitif etkisinin BİT ihracatından daha yüksek olduğu, nüfusun ise yine iktisadi beklentiler yönünde ekonomik büyüme üzerinde negatif bir etkisinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. DOLS testi sonuçlarına göre bağımlı değişkenin açıklanma gücü yaklaşık %94'tür. Bu test sonuçları BİT ihracatının GSYİH üzerinde iktisadi eklentiler yönünde pozitif bir etki oluşturacağını göstermektedir. CCR testi sonuçlarına göre nüfus dışındaki tüm değişkenlerin GSYİH üzerinde uzun dönemde pozitif bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak BİT ihracatın tüm testlerde ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## 5.SONUÇ

Bu çalışmada Çin'in bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 1982-2017 dönemi yıllık verileri kullanılarak gayri safi yurtiçi hasıla, reel döviz kuru, sabit sermaye oluşumu, toplam nüfus, tasarruf ve bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatı değişkenleri ile model oluşturulmuştur. ADF ve PP birim kök testleri ile serilerin birinci farkında durağan olduğu tespit edildikten sonra değişkenler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi Johansen Eşbütünleşme testi aracılığıyla sınanmış ve değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. GSYİH'nın bağımlı değişken olarak yer aldığı modelde FMOLS, DOLS ve CCR testleri ile uzun dönemli katsayı tahminleri yapılmıştır.

FMOLS testi sonuçlarına göre Çin'de nüfustaki %1'lik artış ekonomik büyümeyi yaklaşık %5.7 oranında negatif etkilemektedir. Sonuçlar Çin'in nüfus artışının ekonomik büyüme üzerindeki olumsuz etkisini destekler niteliktedir. Tasarruflardaki, döviz kurundaki, sabit sermaye oluşumundaki, bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatındaki %1'lik artışın ekonomik büyüme üzerinde hızlandırıcı bir etki oluşturduğu tespit edilmiştir. DOLS ve CCR testlerinde de benzer sonuçlar elde edilmekle birlikte esneklik katsayılarında farklılıklar gözlemlenmiştir.

Sonuçlar iktisadi beklentiler yönünde literatürdeki çalışmalar ile paralel olarak başlangıç hipotezimizi doğrular niteliktedir. Her üç test sonucu da bilgi iletişim teknolojileri ihracatının Çin'in ekonomisinde hızlandırıcı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla Çin politika yapıcılarının bilgi ve iletişim teknolojileri ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki pozitif etkisini göz önünde bulundurarak, bilgi ve iletişim teknolojilerini geliştirmeye ve bilgi iletişim teknolojileri ihracatını artırmaya yönelik kararların Çin'de ekonomik büyümeyi hızlandıracağı düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Albiman, M. M., & Sulong, Z. (2017). The linear and non-linear impacts of ICT on economic growth, of disaggregate income groups within SSA region. *Telecommunications Policy*(41), 555-572.
- Algan, N., Özmen, M., & Karlılar, S. (2017). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: G-20 Ülkeleri İçin Bir Analiz. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 21(1), 1-24.
- Artan, S., Hayaloğlu, P., & Baltacı, N. (2014). Bilgi ve İletişim Teknolojilerindeki Gelişmelerin İktisadi Büyüme Üzerindeki Etkisi: Geçiş Ekonomileri Örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(1), 199-214.
- Berke, B. (2012, Temmuz Aralık). Döviz Kuru ve IMKB100 Endeksi İlişkisi: Yeni Bir Test. *Maliye Dergisi*, 243-257.
- Charemza, W., & Deadman, D. (1993). *New directions in econometric practice*. United Kingdom: Edward Elgar.
- Chung, H. (2018). ICT investment-specific technological change and productivity growth in Korea: Comparison of 1996–2005 and 2006–2015. *Telecommunications Policy*(42), 78-90.
- Dickey, D., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators of autoregressive time series with a unit root. *journal of The American Statistical Association*(74), 427-431.
- Dickey, D., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*(49), 1057-1072.
- Granger, C. W. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Gujarati, D. (2011). *Temel Ekonometri*. (Ü. Şenesen, & G. G. Şenesen, Çev.) Literatür Yayıncılık.
- Hardy, A. P. (1980). The role of the telephone in economic development. *Telecommunications Policy*, 4(4), 278-286.
- Hong, J. P., Byun, J. E., & Kim, P. R. (2016). Structural changes and growth factors of the ICT industry in Korea: 1995–2009. *Telecommunications Policy*(40), 502-513.
- Hwanga, W.-S., & Shinb, J. (2017). ICT-specific technological change and economic growth in Korea. *Telecommunications Policy*(41), 282-294.
- Jalava, J., & Pohjola, M. (2008). The roles of electricity and ICT in economic growth:Case Finland. *Explorations in Economic History*(45), 270-287.
- Jin, S., & Cho, C. M. (2015). Is ICT a new essential for national economic growth in an information society? *Government Information Quarterly*(32), 253-262.
- Jorgenson, D. W., & Vu, K. M. (2016). The ICT revolution, world economic growth, and policy issues. *Telecommunications Policy*(40), 383–397.
- Jung, H.-J., Na, K.-Y., & Yoon, C.-H. (2013). The role of ICT in Korea's economic growth: Productivity changes across industries since the 1990s. *Telecommunications Policy*(37), 292-310.

- Karagöz, K. (2007). Bilgi İletişim Teknolojilerindeki Gelişmenin İhracata Etkisi: Türkiye İçin Ampirik Bir Analiz. *Maliye Dergisi*(153), 214-223.
- Koyuncu, T. (2019, Haziran). Doğrudan yabancı yatırımlar, enerji tüketimi, göç ve karbondioksit salınımı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin analizi. *Neşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, 191.
- Kramer, W. J., Jenkins, B., & Katz, R. S. (2007). *The Role of the Information and Communications Technology Sector in Expanding Economic Opportunity*. Corporate Social Responsibility Initiative Report No. 22. Cambridge: MA:Kennedy School of Government, Harvard University.
- Kumar, R. R., Stauvermann, P. J., & Samitas, A. (2016). The effects of ICT on output per worker: A study of the Chinese economy. *Telecommunications Policy*(40), 102-115.
- Latif, Z., Mengke, Y., Danish, Latif, S., Ximeia, L., Pathan, Z. H., Jianqiu, Z. (2018). The dynamics of ICT, foreign direct investment, globalization and economic growth: Panel estimation robust to heterogeneity and cross-sectional dependence. *Telematics and Informatics*(35), 318-328.
- Niebel, T. (2018). ICT and economic growth – Comparing developing, emerging and developed countries. *World Development*(104), 197-211.
- Özkan, G., & Bayar, İ. (2019). Yükselen Ekonomilerin AR-GE Harcamalarının, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Mallarının İhracatının ve Patent Sayılarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Panel Veri Analizi (2000-2015). *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(27), 149-169.
- Özkan, G., & Yılmaz, H. (2017). AR-GE Harcamalarının Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı ve Kişi Başı Gelir Üzerindeki Etkileri: 12 AB Ülkesi ve Türkiye İçin Uygulama (1996-2015). *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, XII (1), 1-12.
- Park, J. (1992). Canonical Cointegrating Regressions. *Econometrica*(60), 119-143.
- Pedroni, P. (2000). Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels. *Advances in Econometrics*(15), 93-130.
- Rohman, I. K. (2013). The globalization and stagnation of the ICT sectors in European countries: An input-output analysis. *Telecommunications Policy*(37), 387-399.
- Sassi, S., & Goaid, M. (2013). Financial development, ICT diffusion and economic growth: Lessons from MENA region. *Telecommunications Policy*(37), 252-261.
- Türedi, S. (2013). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, Ocak(7), 298-322.
- Vu, K. M. (2013). Information and Communication Technology (ICT) and Singapore's economic growth. *Information Economics and Policy*(25), 284-300.
- Yazdan, G. F., & Hossein, S. S. (2013). FDI and ICT effects on productivity growth. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*(93), 1710-1715.