

## BİLİŞİM VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN (BİT) ENFLASYON ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Kerem KARABULUT (\*)  
Ali SHAHINPOUR (\*\*)

### Öz

*Bilişim ve İletişim Teknolojileri (BİT), üretkenliği artırması, üretim maliyetini düşürme ve fiyat şeffaflaştırma özelliğine sahip olması gibi etkilerinden dolayı ekonomide çok önemli rol oynayabilmektedir. Dolayısıyla, BİT'in enflasyon oranı gibi ekonomik göstergelerdeki etkisini araştırmak önem arz etmektedir. Bu çalışmada, 1980-2015 yılları arasında yıllık veriler kullanılarak Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (ARDL) Model yöntemi ile tahminler yapılmıştır. Bu yöntemle BİT'in Türkiye'de enflasyon üzerindeki etkisi test edilmiştir. Modelin tahmin sonuçlarına göre, kısa dönemde BİT'in enflasyon üzerindeki etkisi -0.78 bulunmuştur. Bunun anlamı, Türkiye'de sabit ve cep telefonu abone sayısında meydana gelen %1'lik bir artış sonucunda enflasyon oranında %0.78'lik bir düşüş olmaktadır.*

**Anahtar Kelimeler:** Bilişim ve İletişim Teknolojileri (BİT), Enflasyon, ARDL, Türkiye Ekonomisi, Telekomünikasyon ve ekonomi.

**Jel:** C12, C22, P24, E31

### *The Effect of Information and Communication Technologies (Ict) on Inflation: An Application on Turkey*

#### *Abstract*

*Information and Communication Technologies (ICT) can play a very important role in the economy due to the effects such as increasing productivity, lowering production cost and having price transparency. Therefore, it is important to investigate the impact of ICT on economic indicators such as the inflation rate. In this study, estimates were made*

\*) Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü,  
(e-posta: kerem@atauni.edu.tr/kkarabulut@agri.edu.tr),  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3159-3289>

\*\*) Dr., Department of Economics, Ajabshir Branch, Islamic Azad university, Ajabshir, Iran  
(e-posta: alishahinpoor@gmail.com), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7950-3169>

using the Lagrangian Distributed Autoregressive (ARDL) Model method using annual data from 1980 to 2015. With this method, the effect of ICT on inflation in Turkey has been tested. According to model predictions, the effect of ICT on inflation is -0.78 in the short term. This means a 0.78% decline in inflation as a result of a 1% increase in fixed and mobile subscriber numbers in Turkey.

**Keywords:** Information and Communication Technologies (ICT), Inflation, ARDL, Turkish Economy, Telecommunication and economics.

## 1. Giriş

Bilişim ve İletişim Teknolojileri (BİT), enformasyon ve bilgiyi yaratma, saklama, dağıtma, erişimini sağlama ve yönetme süreçlerinde kullanılan tüm donanım, yazılım ve ilgili hizmetlerin bütünü olarak tanımlanabilir. Teknolojik gelişmeler, insanlara sağladıkları kolaylıklardan dolayı insanların en çok ilgi gösterdiği alandır. Teknolojik gelişmeler içinde bilişim teknolojileri ayrı ve çok önemli bir yer tutmaktadır. Bilişim teknolojilerinin gelişimi dünya toplumlarını yeni bir değişim ve ilerlemeye itmiştir. Hiç kuşkusuz bilişim teknolojileri günümüzde hayatı hızla değiştiren, tek düzeylikten çıkarıp her alana girmesini sağlayan ve yenilikleri ile insana yeni çalışma biçimi, yeni ufuklar ve yeni boyutlar kazandıran en önemli unsurlardan biri olarak görülmektedir. Bilişim teknolojileri toplumun her kesimince kullanılması ve insana en yakın teknoloji olması nedeniyle bu teknoloji kendi varlığını her alanda hissettirmektedir. Bu teknolojiler, son dönemde yatırımcıların ve politika yapımcılarının en aktif olduğu alanlardan birisi konumuna gelmiştir.

BİT'in, ekonomik, politik, kültürel ve sosyal pek çok alanda gözlenmekte olan ve gerçekleşmesi muhtemel etkileri göz önüne alındığında, bu sektörün bilgi toplumuna dönüşümün tetikleyici gücü olduğu ortaya çıkmaktadır. ABD ile Avrupa ülkeleri kıyaslandığında, çalışan başına çıktı oranları arasındaki fark 1995'ten sonraki 10 yıllık dönemde, üretkenlik mucizesi olarak adlandırılabilir şekilde %1,8'den %9,8'e çıkmıştır. Bu durum, BİT'in ekonomi üzerindeki güçlü etkisini göstermektedir. Bu farkın büyük kısmı, ABD'deki BİT'in üretim ve hizmet sektörlerindeki güçlü verimlilik artışı etkisinden kaynaklanmaktadır. BİT, işlem maliyetini azaltarak, hızlı bilgi yayılımı yoluyla piyasa düzensizliklerini asgariye indirmeye imkân vermekle birlikte, rekabetçi ve katma değerli yapılanmaları destekleyerek üretkenlik artışını ve ekonomik büyümeyi desteklemektedir (YASED;2012:10). BİT sektörü ürün ve hizmetlerinin yarattığı uluslararası ticaret hacmi 7,6 milyar dolar, Türkiye'deki cari açığa etkisi ise 2,5 milyar dolar düzeyindedir. Sektöre yapılacak yatırımlar, sektörün büyümesini ve cari açığın azalmasını sağlayacağı gibi sektörün "yakın" olduğu diğer sektörleri de olumlu etkileyecektir (YASED;2012:4). Örneğin, iletişim, bankacılık, sanayi, dış ticaret gibi sektörlerde istihdam artışına sebep olabilecektir. Bu araştırmaya konu olan BİT'in enflasyon üzerindeki etkisini araştıran çok az çalışma bulunmamaktadır. Mevcut bazı çalışmalar da farklı sonuçlar elde etmişlerdir.

Bu çalışma ile bilişim ve iletişim teknolojilerinin (BİT) enflasyon üzerindeki etkisi Türkiye ekonomisi özelinde araştırılmaktadır. Bu amaçla, öncelikle farklı ülkelere ait ve-

rilerle konunun literatür özeti yapılacaktır. Daha sonra da Türkiye ekonomisinde BİT'in enflasyon üzerindeki etkisi zaman serisi analizi ile 1980-2015 yılları arasında incelenecektir.

## 2. Literatür

BİT'in ekonomideki etkisi, faktör verimliliği artışı ve dolayısıyla üretim maliyetini düşürerek toplam üretimi artırması yoluyla enflasyonun azalması şeklinde olabilmektedir. Tıpkı demiryolları ya da elektrik gibi alanlardaki yeni bir buluşun ekonomik büyüme-yi olumlu etkilemesi gibi bilişim ve iletişim teknolojileri (BİT) ya da bilgi ekonomisinin temel bileşenleri de uzun soluklu ve istikrarlı büyümede aynı etkiye sahip olabilmektedir. Yapılan araştırmalara göre, BİT'in maliyetleri ve buna bağlı olarak da fiyatları düşürmesi beklenmektedir. En ucuz hammadde ya da aramalı tedarikçisinin bulunmasının kolaylaşması, firmalar arasındaki tedarik zincirinin daha sağlıklı işleme-si gibi hususlar firma maliyetlerini önemli ölçüde azaltabilmektedir. İnternet ortamında satılan kitap ve CD gibi malların fiyatları benzeri malların piyasadaki perakende satış fiyatlarından ortalama olarak %10 daha ucuzdur (Yaşar;2007:4). Bu doğrultuda, internet aracılığıyla yapılan ticaret geleneksel perakendeci firmaları fiyatlarını düşürmeleri hususunda da baskı altında bırakabilmektedir. Banka hesaplarında yapılan basit bir para transfer işleminin maliyeti, banka şubesi aracılığıyla yapıldığında 1.27 \$, ATM (Automatic Teller Machine) kullanıldığında 27 sent, internet üzerinden ise sadece 1sent'tir. Diğer bir nokta ise internet ve bilişim teknolojileri kullanımının firmaların yapılarını ve organizasyon şekillerini, istihdam profillerini, müşteri ilişkilerini, pazarlama stratejilerini radikal bir şekilde değiştirebileceğidir (Yaşar;2007:4-5). BİT'in bir başka yararı da yarattığı finans mekanizmasıyla tüm ekonomik aktörler için fiyatları daha şeffaflaştırmasıdır. Tüketiciler ve üreticiler fiyatları daha kolay takip ederek karşılaştırabilirler. Fiyatların şeffaflaşması ticari faaliyetlerde çeşitli aşamalarda rol alan ve hiç katma değer yaratmayan araçların, komisyoncuların sistem dışı bırakılmasını sağlamaktadır. BİT'in olumlu önermeleri makroekonomik çerçevede bir araya gelirse, düşük maliyetler veri olarak alınabilecek herhangi bir fiyat düzeyinden firmalar daha fazla üretmeye teşvik edilecektir. Dolayısıyla ekonomide toplam arz artarak uzun dönem denge üretim miktarını artırmakta ve fiyat seviyesi düşmektedir. Bu da belli bir süre içinde enflasyonun düşmesi demektir.

Maijers (1999) ve Gordon (1997), 1990'ların son yıllarında ABD ve AB ülkelerinde enflasyon ve işsizlik ilişkilerinde öne çıkan eşzamanlı düşünün sebeplerini açıklamaya çalışmışlardır. Bu araştırmacılara göre, bu yıllarda petrol, sağlık hizmetleri, yemek ürünleri ve bilgisayar fiyatlarının düşüşü gibi faydalı arz şokları en açık sebepler olarak ABD ekonomisini pozitif etkileyerek ekonomik büyümeyi artırarak enflasyonu düşürmüştür.

Julius (1999), 1970-1980 yılları arasında İngiltere'nin enflasyon ve fiyat şeffaflığı ile BİT yayılımı arasındaki ilişki konusunda yaşadığı tecrübeyi açıklamaktadır. Böylece elektronik iş sözleşmeler (E iş sözleşmeler) durumunda müşteriler fiyat üzerinde tam bilgiye sahip oldukları için fiyatın en düşük hali olduğuna inanana kadar mal satın almazlar. Üreticiler de üretim maliyetleri artsa bile fiyatlarını artırmamaktadırlar.

Hoon ve Choi (2005) internetin (BİT) enflasyon üzerindeki etkiyi 1991-2000 yılları arasında panel veri yöntemi ile tahmin etmişlerdir. Bu araştırmanın sonucuna göre, internet kullanıcı sayısında meydana gelen %1 artış enflasyon oranında %0.041den %0.131e kadar düşüşe sebep olmaktadır.

Smith ve diğerler (1999) araştırmalarında, ABD’de internet üzerinde kitap ve CD fiyatları geleneksel perakende satış fiyatları ile karşılaştırıldığında yaklaşık %10 daha ucuz olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin internet üzerinden alışverişlerinin maliyet tasarrufunu inceleyen Brynjolfsson (2000) araştırmasına göre, internetten alışveriş telefona göre yaklaşık 30 kat ve mağazaya göre yaklaşık 300 kat daha ucuz olmaktadır.

Goldman Sachs’ın araştırmasına göre, İnternetin bir diğer fiyat düşürme olanağı üretim maliyeti tasarrufu yanında malın müşteriye iletme maliyetinde tasarruflar ve şirketlerin arz zincirini daha iyi yönetmeleridir. Bu araştırmaya göre, bu yöntemle elde edilen maliyet tasarruf avantajı %2-%40 arasına ulaşarak ekonomide yaklaşık %4 fiyat düşüşüne sebep olabilmektedir.

OECD (2004), ABI’den (İngiltere İstatistik Kurumundan) elde ettiği İngiltere şirketlerinin verileri ile fiyat davranışlarını incelemiştir. Bu araştırma sonuçlarına göre, şirketlerin E piyasaya girmeleri fiyatları düşürme yönünde etkilemektedir.

Economic Bulletin (2015) yayılan ‘‘Enflasyon üzerinde E ticaretin etkisi’’ isimli makalede E-ticaretin fiyatları düşürdüğünü vurgulamıştır. Bu makaleye göre, E-ticaret önündeki engeller ve sınırlar kaldırılmasının fiyat düşüşünde rol oynamaktadır.

Oye N. D. (2012), ‘‘Nijerya’da Enflasyon ve Fakirlik: BİT’in fakirlik üzerinde etkisi’’ isimli makalede enflasyonun fakirliğe pozitif etkisi olduğunu tespit etmiştir. BİT’in de enflasyonu negatif etkisine bakıldığında BİT’in fakirliği azaltmasını vurgulamaktadır.

### 3. Araştırma Yöntemi, Veri Seti ve Model

Çalışmada, 1980-2015 yılları arasında Türkiye ekonomisinde BİT’in enflasyon üzerindeki etkisi yıllık veriler kullanılarak ARDL yöntemi ile tahmin edilmektedir. Modelin kurulmasında Hoon Yi ve Choi (2005) ve Mimarnejad vd. (2010) çalışmalarından yararlanılarak, enflasyonun temel kaynakları olarak yapısal enflasyonu yansıtan işsizlik oranı, talep yönlü enflasyonu yansıtan para arzı, üretim maliyeti kaynaklı enflasyonu yansıtan reel faiz oranı ve araştırmanın amacı olan BİT göstergesi kullanılmaktadır. Söz konusu değişkenler ile enflasyon arasında anlamlı ilişki olup olmadığını araştırmak için model (3.1) kullanılmaktadır.

$$\text{LINF}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \text{LMF}_t + \alpha_2 \text{LUN}_t + \alpha_3 \text{LM2}_t + \alpha_4 \text{RIR}_t + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

Burada,  $\text{LINF}_t$  Enflasyon oranının,  $\text{LMF}_t$  Bilişim ve İletişim Teknolojisini ifade eden sabit ve cep telefonu kullanan abone toplamını,  $\text{LUN}_t$  İşsizlik oranı,  $\text{LM2}_t$  para arzı ve

RIR, ise reel faiz oranını göstermektedir. Modelde reel faiz oranı dışında tüm değişkenler logaritma şeklinde kullanıldıkları için değişkenlere ait katsayılar bağımlı değişkenin ilgili değişkene olan esnekliğini (duyarlılığını) ifade etmektedir.

Literatürde en sık kullanılan eşbütünleşme testleri, hata terimine dayalı iki aşamalı Engle-Granger (1987) yöntemi ile sistem yaklaşımına dayalı Johansen (1988) ve Johansen ve Juselius (1990) yöntemidir. Bu yöntemlerin uygulanabilmesi için modelde yer alan tüm değişkenlerin düzeyde durağan (I(0)) olmaması ve birinci farkları alındığında durağan hale gelmesi gerekmektedir (Pesaran ve Diğerleri;2001:289-290). Eşbütünleşme dereceleri farklı olan serilere eşbütünleşme yönteminin uygulanamama sorununu Pesaran ve Shin (1995) ve Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen sınır testi yaklaşımı ortadan kaldırmaktadır. Bu yeni yöntem ARDL (Gecikmesi dağıtılmış otoregresif) yaklaşımı olarak ifade edilmektedir. Bu yaklaşımın avantajı, değişkenlerin bütünleşme dereceleri dikkate alınmadan değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olup olmadığının sınılanabilmesidir. Diğer taraftan bu yöntemin uygulanması üç nedenle uygun görülmektedir. Birincisi, sınır testi prosedürü kolaydır ve Johansen ve Juselius (1990) gibi çok değişkenli eşbütünleşme yöntemlerinin aksine, modelin gecikme uzunluğu EKK ile tahmin edildikten sonra eşbütünleşme ilişkisinin varlığı belirlenebilmektedir. İkincisi, sınır testi prosedürü Johansen ve Juselius (1990) eşbütünleşme tekniklerinden farklı olarak, birim kök testi modeline dahil edilen değişkenlerin ön testlerinin yapılmasını gerektirmemektedir. Sınır testi, modeldeki serilerin bütünüyle I(0) ve I(1) veya hepsinin karşılıklı eşbütünleşik I(1) olup olmadığına bakılmaksızın uygulanabilmektedir. Üçüncüsü, sınır testi küçük veya sınırlı örnek kümeleri için oldukça etkindir (Altıntaş;2013:11).

Yukarıda belirtildiği gibi, ARDL yaklaşımında değişkenler arasında eşbütünleşme derecesi dikkate alınmamaktadır. Fakat değişkenler için uygun gecikme sayısı belirlenerek model tahmin yapılmakta ve gereken sonuçlar elde edilmektedir.

Granger ve Newbold (1974) durağan olmayan zaman serileriyle çalışılması halinde sahte regresyon problemiyle karşılaşılacağını göstermiştir. Zira durağan serilerin kullanıldığından elde edilen sonuçlarda bir sorun gözlenmez iken, durağan olmayan serilerin kullanılması güvenilir olmayan ve yorumlanması ekonomik olarak zor olan sonuçların elde edilmesine yol açabilecektir. Bu nedenle zaman serileriyle yapılan regresyon analizlerinde değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını araştırmadan önce mutlaka analizlerde kullanılan değişkenlerin zaman serisi özelliklerinin incelenmesi gerekmektedir (Altıntaş;2013:14).

#### 4. Uygulama ve Tahmin Sonuçları

Çalışmada serilerin durağan olup olmadıklarının belirlenmesinde ADF birim kök testinden yararlanılmıştır. Tablo 4.1 birim kök test sonuçlarını göstermektedir. ARDL yönteminde serilerin I(0) ve I(1) olmasının dikkate alınmamasına (Juzarian;2012:103-104) rağmen, modeldeki değişkenlerin durağanlık derecesini belirlemek için birim kök testleri aşağıdaki tablo 4.1'de verilmektedir.

**Tablo: 4.1** Adf Yaklaşımıyla Schwartz Bilgi Kriterine Bağlı Maksimum Gecikme 3 Belirlenerek Elde Edilen Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	Modelde	Değer	Kritik değer	Sonuç
D(LINF)	C	-6.23	-3.65*	I(1)
D(LFM)	C ve T	-3.36	-3.22***	I(1)
D(LM2)	C	-2.77	-2.62***	I(1)
RIR	C	-8.88	-3.65*	I(0)
D(LUN)	C	-4.88	-3.65*	I(1)

Tablodaki değerler, EvIEWS9 programında hesaplanmıştır. \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %1, %5 ve %10 önem seviyesinde kritik değerleri göstermektedir. D değişkenin birinci farkını göstermektedir. ADF testinde Schwartz Bilgi kriterine dayanarak gecikme uzunluğu 3 belirlenerek hesaplanmıştır.

Tablo 4.1 test sonuçlarına göre, değişkenler I(0) ve I(1) olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla araştırmada uygulanan ARDL yaklaşımında değişkenlerin I(0) ve I(1) oldukları halde eşbütünleşme testleri yapılabilmektedir.

Türkiye’de enflasyon üzerinde BİT ve diğer bağımsız değişkenlerin etkisini belirlemek amacıyla araştırmada uygulanan ARDL modeli aşağıdaki (4.1) denklemi gibi yazı

$$\begin{aligned} \text{LINF}_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \text{LINF}_{t-i} + \sum_{j=0}^{q1} \alpha_{2j} \text{LFM}_{t-j} + \\ & \sum_{j=0}^{q2} \alpha_{3j} \text{LUN}_{t-j} + \sum_{j=0}^{q3} \alpha_{4j} \text{LM2}_{t-j} + \sum_{j=0}^{q4} \alpha_{5j} \text{RIR}_{t-j} + \varepsilon_t \quad (4.1) \end{aligned}$$

Denklem (4.1) tahmin sonuçları ARDL(1,0,0,2,1), tablo 2’de verilmektedir.

**Tablo 4.2** Kısa Dönem Dinamik Tahmin Sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart hata	T. istatistiği	Prob
LINF(-1)	0.43	0.125	3.43	0.002
LFM	-0.78	0.28	-2.79	0.010
RIR	-0.009	0.005	-1.8	0.089
LUN	-0.52	0.53	-0.98	0.338
LUN(-1)	-0.55	0.63	-0.88	0.388
LUN(-2)	-0.94	0.54	-1.75	0.094
LM2	0.27	0.29	0.92	0.369
LM2(-1)	0.55	0.29	1.89	0.071
C	-2.65	2.99	-0.88	0.386
$R^2=0.96$	$F(8,23)=64.54$	$Prob(F)=0.00$	$D.W. = 1.96;$	
A: Serial correlation	$CHSQ(1)=0.098 [0.75]$	$F(1,22)=0.068 [0.797]$		
B: Functional Form	$CHSQ(1)=4.32 [0.038]$	$F(1, 22)=3.43[0.077]$		
C: Normality	$CHSQ(2)=0.18[0.91]$	Not applicable		
D: Heteroscedasticity	$CHSQ(1)=2.32 [0.13]$	$F(1, 30)=2.47[0.132]$		

Microfit 4.1 programında hesaplanmıştır.

Araştırma dönemi sınırlı olduğu için gecikme uzunluğu Schwarz-Bayesian kriterinden yararlanarak 2 olarak belirlenmiştir. Tablo 4.2’de verilen kısa dönem dinamik tahmin sonuçlarına göre, tüm değişkenler beklenen işarete sahip olmuşlardır. Para arzı değişkeni bir ve işsizlik oranı iki gecikme ile modele girerken BİT ve reel faiz oranı değişkenleri düzeyde modele dahil olmuştur. Bu sonuçlara göre, kısa dönemde BİT göstergesi değişkenin enflasyon üzerindeki etkisi -0.78 ve %1 önem seviyesinde anlamlı çıkmıştır. Bunun anlamı Türkiye’de sabit ve cep telefonu abone sayısında meydana gelen %1’lik bir artış sonucunda enflasyon oranında %0.78’lik bir düşüşe sebep olmaktadır. Tahmin edilen değişken katsayısı beklenen işarete sahipken istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Tahmin sonuçlarına göre, reel faiz oranının enflasyon üzerindeki etkisi de negatif, zayıf (-0.009) ve istatistiksel olarak %10 önem seviyesinde anlamlı çıkmıştır. Bu etkinin anlamı olarak, Türkiye’de araştırma döneminde reel faiz oranında meydana gelen %1’lik bir artış enflasyon oranında %0.009’luk bir düşüşe sebep olmaktadır. Reel faiz oranı arttıkça bireyler açısından bankalarda tasarruflar daha kâlı ve mantıklı olarak tasarruflar artar ve dolayısıyla toplam talepte düşüş söz konusu olabilmekte ve bu da enflasyonu negatif yönde etkileyebilmesi söylenebilmektedir. İşsizlik oranının enflasyon üzerindeki etkisi iki dönem (yıl) sonra %10 önem seviyesinde anlamlı bulunmaktadır. Bu değişkenin enflasyon üzerindeki etkisi -0.94 bulunarak Türkiye ekonomisinde yapısal enflasyonun olmadığı ve hem de Phillips eğrisinin 2 yıl gecikmeyle geçerliliğini göstermektedir. Türkiye ekonomisinde çalışma dönemine para arzı bir dönem (yıl) sonra enflasyon oranı üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak %10 önem seviyesinde anlamlı etkiye sahip olmuştur.

Belirleme testlerine göre, modelin hata terimleri arasında otokorelasyonun olmadığı, modelin fonksiyon şeklinin belirlenmesinin hata içermemesi, kalıntıların normal dağılması ve değişen varyansın olmaması tespit edilmiştir. Ayrıca, tahmin edilen F, R<sup>2</sup> ve Durbin-Watson istatistikler, modelin uygun bir model olduğunu göstermektedir.

Modeldeki değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olup olmadığı, tablo 4.2'deki kısa dönem dinamik tahmin sonuçlarından elde edilmektedir. Elde edilen uzun dönem ilişkinin sahte olup olmadığını tespit etmek için değişkenler arasında eşbütünleşme veya uzun dönem ilişkinin olmadığını ifade eden aşağıdaki temel hipotez sınanmaktadır.

H<sub>0</sub>: bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin katsayılarının toplamı birden küçük değildir. Başka bir ifadeyle:  $\sum_{i=1}^p \phi_i - 1 \geq 0$

H<sub>1</sub>: bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin katsayılarının toplamı birden küçüktür. Başka bir ifadeyle:  $\sum_{i=1}^p \phi_i - 1 < 0$

Burada  $\phi_i$  bağımsız değişken olarak bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin katsayısıdır. Yukarıdaki boş hipotezi sınamak için bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin katsayılarının toplamı birden çıkarılıp ve ilgili katsayıların standart hatalarının toplamına bölünecektir. Elde edilen sayının mutlak değeri Banerjee, Dolado ve Mester tarafından hesaplanan *t* kritik tablo değerinden büyük olursa uzun dönem ilişkinin olmadığını ifade eden boş hipotez reddedilmekte ve uzun dönem ilişkinin var olduğu tespit edilmektedir.

$$t = \frac{\sum_{i=1}^p \hat{\phi}_i - 1}{\sum_{i=1}^p s_{\hat{\phi}_i}} = \frac{(0.42809) - 1}{(0.12485)} = \frac{-0.57191}{0.12485} = -4.58, \quad (3.2)$$

Tahmin edilen model bilgilerine uygun Banerjee, Dolado ve Mester tarafından hesaplanan *t* tablo değeri -2.99 olduğu için uzun dönem ilişkinin olmadığını ifade eden temel hipotez reddedilmekte ve modelde uzun dönem ilişkinin olduğu tespit edilmektedir. Uzun dönem tahmin sonuçları tablo 4.3'te verilmektedir.

**Tablo 4.3** Modelde Enflasyon Oranı Bağımlı Değişken Olarak ARDL(1,0,0,2,1) Uzun Dönem Tahmin Sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	T istatistiği	Prob
LFM	-1.37	0.44	-3.09	0.005
RIR	-0.016	0.009	-1.69	0.10
LUN	-3.53	0.67	-5.24	0.00
LM2	0.49	0.137	-3.59	0.002
C	-4.63	5.31	-0.87	0.39

Microfit 4.1 programında hesaplanmıştır.



Tablo 4.3 uzun dönem tahmin sonuçlarına göre, tüm değişkenlerin katsayı işaretleri teorik olarak beklenen işaretlerdir. Reel faiz oranı değişkeninin etkisi %10 önem seviyesinde anlamlı ve diğer değişkenler etkileri ise %1 önem seviyesinde anlamlı çıkmışlardır. Katsayı işaretlerine göre uzun dönemde Türkiye ekonomisinde BİT değişkeninde meydana gelen %1'lik bir artış enflasyon oranında %1.36'lık bir düşüş gerçekleşmektedir. Türkiye ekonomisinde uzun dönemde işsizlik oranının enflasyon üzerindeki etkisi -3.53 ve istatistiksel olarak anlamlı tahmin edilmiştir. İşsizlik oranında meydana gelen %1'lik bir artış uzun dönemde enflasyon oranında %3.53'lük bir düşüşe neden olmaktadır. İşsizlik oranındaki artış devletin daraltıcı maliye ve para politikalarından kaynaklanırsa enflasyonun düşmesine neden olabilir. Modelde para arzında gerçekleşen %1'lik bir artış Türkiye enflasyon oranında uzun dönemde %0.49'lük bir artışa sebep olması beklenilmektedir. Reel faiz oranının enflasyon üzerindeki etkisi negatif ve istatistiksel olarak %10 önem seviyesinde anlamlı ancak -0.016 olarak zayıf çıkmıştır. Uzun dönemde reel faiz oranında meydana gelen %1'lik bir artış enflasyon oranında %0.016'lık bir düşüşe sebep olacaktır. Bunun sebebi de reel faizin artması tasarrufların artması ve toplam talebin düşmesi olabilmektedir.

Modelde uzun dönem ilişki belirlendikten sonra hata düzeltme modeli (ECM) tahmin edilebilmektedir. Modeldeki değişkenler arasında eşbütünlük sonucuna varılması hata düzeltme modelinin kullanımının istatistiksel temelini sunmaktadır. Değişkenlerin kısa dönem sapmalarının uzun dönem denge miktarlarıyla ilişkisini belirlemek, hata düzeltme modelinin (ECM) tahmininde en önemli sebeptir. Hata düzeltme modelini (ECM) kurmak için uzun dönem regresyonundan elde edilmiş olan kalıntıların gecikmeli değeri bir bağımsız değişken olarak diğer değişkenlerin birinci farklarının yanında modelde EKK yöntemiyle tahmin edilmektedir. Microfit programında uzun dönem denge modelinden sonra ilgili hata düzeltme modeli de verilmektedir. Aşağıdaki tablo 4.4'te hata düzeltme modelinin tahmin sonuçları verilmiştir.

**Tablo 4.4** Hata Düzeltme (ECM) Tahmin Sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	T istatistiği	Prob
DLFM	-0.78	0.28	-2.78	0.010
DRIR	-0.009	0.005	-1.79	0.085
DLUN	-0.52	0.53	-0.98	0.337
DLUN1	-0.94	0.54	-1.75	0.093
DLM2	0.27	0.29	0.92	0.368
DC	-2.65	2.99	-0.88	0.385
Ecm(-1)	-0.57	0.12	-4.58	0.00
$R^2=0.57$	$\bar{R}^2=0.57$	$F(6,25)=5.190$	$Prob(F)=0.001$	

Microfit 4.1 programında hesaplanmıştır.

Modelde tahmin edilen hata düzeltme miktarı (ECM(-1) katsayısı) tam anlamlı olarak -0.57 olmuştur. Bu katsayının anlamı, modelin kısa dönem sapmalarının uzun dönemde giderilme hızını veya değişkenlerin uzun dönemde yakınsama hızını göstermektedir. Bu modelde kısa dönem sapmalar veya dalgalanmaların yıllık olarak %57'si giderilerek uzun dönem denge miktarına yakınlamaktadır. Görüldüğü gibi modelde tahmin edilen yakınsama hızı yüksek olduğundan dolayı kısa dönem dengesizlikler hızla giderilmektedir.

### 5. Sonuç ve Öneriler

Bilişim ve İletişim Teknolojileri (BİT) kısaca, enformasyon ve bilgiyi yaratma, saklama, dağıtma, erişimini sağlama ve yönetme süreçlerinde kullanılan tüm donanım, yazılım ve ilgili hizmetlerin bütünlüğü olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım kapsamındaki sektör, son dönemde yatırımcıların ve politika yapımcılarının en aktif olduğu alanlardan birisi konumuna gelmiştir. BİT, işlem maliyetini azaltarak, hızlı bilgi yayılımı yoluyla piyasa düzensizliklerini asgariye indirmeye imkân vermekle birlikte, rekabetçi ve katma değerli yapılanmaları destekleyerek üretkenlik artışını ve ekonomik büyümeyi hızlandırır ve bu yol ile de enflasyonu düşürebilmektedir. Bu çalışma, Türkiye’de bilişim ve iletişim teknolojilerinin enflasyon üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu amaçla 1980-2015 yılları arasında yıllık veriler kullanılarak Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (ARDL) Model yardımıyla tahminler yapılmış ve BİT’in Türkiye’de enflasyon üzerindeki etkisi test edilmiştir. Ayrıca, çalışma BİT’in ekonomik değerleri etkileyen önemli ve yeni bir araç olması, gelecekte de etkili olacağı beklentisi ve bu alanla ilgili yapılan çalışmaların farklı farklı sonuçlar elde etmesi sebebiyle araştırılmaya değer görülmüştür. Modelde tahmin edilen sonuçlara göre, kısa dönemde BİT göstergesi değişkenin enflasyon üzerindeki etkisi -0.78 ve %1 önem seviyesinde anlamlı çıkmıştır. Bunun anlamı, Türkiye’de sabit ve cep telefonu abone sayısında meydana gelen %1’lik bir artış sonucunda enflasyon oranında %0.78’lik bir düşüş olmaktadır. Dolayısıyla, Türkiye’de BİT altyapısının geliştirilmesinin enflasyon oranının kontrol altına alınmasında önemli rol oynayabilecektir. Tahmin edilen değişken katsayısı beklenen işarete sahipken, istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Ayrıca, reel faiz oranının enflasyon üzerindeki etkisi de negatif, zayıf (-0.009) ve istatistiksel olarak %10 önem seviyesinde anlamlı çıkmıştır. İşsizlik oranının enflasyon üzerindeki etkisi iki dönem (yıl) sonra %10 önem seviyesinde anlamlı bulunmaktadır. Türkiye ekonomisinde çalışma dönemine para arzı bir dönem (yıl) sonra enflasyon oranı üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak %10 önem seviyesinde anlamlı etkiye sahip olmuştur.

### Kaynakça

- Altıntaş, H. (2013) Türkiye’de petrol fiyatları, ihracat ve reel döviz kuru ilişkisi: ARDL sınır testi yaklaşımı ve dinamik nedensellik analizi. *Uluslararası Yönetim, İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(19), s.1-30.
- Dumagan, J., Gurmukh, G. (2002). *Industry-level effects of information technology use on productivity and inflation*, chapter IV.
- ECB, (2015), Effects of e-commerce on inflation, *Economic Bulletin* Issue 2, Frankfurth, Germany.
- Goldman, S. (2000). The shocking economic effect of B2B. *Global Economics Paper*, Vol.37, New York.
- Gordon, R. J. (1997). The time-varying NAIRU and its implications for economic policy. *Journal of Economic Perspectives*, 11(1), s.11-32.
- Hoon Yi, M. ve Choi, C. (2005). The effect of the Internet on inflation: Panel data evidence. *Journal of Policy Modeling*, 27, pp.885-889.
- Juzarian F, (2012). A survey of human capital effects on economic growth in Iran. *Economic Development and Planning*, 1(1), s.95-114.
- Meijers, H., (2006). Diffusion of the internet and low inflation in the information economy. *Information Economics And Policy*, 18, pp.1-23.
- Meijers, H. (1999). *Low inflation in the economy and the role of the Internet*. MERIT, Maastricht, International Institute on Infonomics, Heerlen.
- Mimarnejad, A., Dizaji, M. (2010) Seçilmiş ülkelerde bilişim ve iletişim teknolojilerinin enflasyon üzerindeki etkisi. *Farasuye Modiriyet Dergisi*, 4(14), s.183- 210.
- Oyen, D. (2012). Inflation and poverty in Nigeria: The role of ICT in poverty reduction. *Universal Journal of Management and Social Sciences*, 2(7), s.13-18
- Pesaran, M. H., Shin, Y. and Smith, R. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal Of Applied Econometrics J. Appl. Econ*, 16, pp 289–326.
- Sarı, Y. (2007). Bilgi ekonomisi, enflasyon ve büyüme üzerine bir analiz, *Akademik Bilişim Konferansı*, 31 Ocak-2 Şubat, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye.
- Smith, Michael, D., Joseph B. and Erik B. (1999). Understanding Digital Markets: Review and Assessment, in: Brynjolfsson and Kahin, *Forthcoming in Erik Brynjolfsson and Brian Kahin, eds, Understanding the Digital Economy*, MIT Press, 1999.
- Yased, Uluslararası Yatırımcılar Derneği, (2012). *2023 hedefleri yolunda bilişim ve iletişim teknolojileri*, Erişim Adresi: [https://www.yased.org.tr/ReportFiles/2012/2023\\_HEDEFLER\\_YOLUNDA\\_BLG\\_VE\\_LETM\\_TEKNOLOJLER.pdf](https://www.yased.org.tr/ReportFiles/2012/2023_HEDEFLER_YOLUNDA_BLG_VE_LETM_TEKNOLOJLER.pdf) 09.10.2017 tarihinde alıntılanmıştır.

