

BİLİŞİM VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN (BİT'İN) İŞSİZLİK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: İRAN EKONOMİSİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA



Kafkas Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler
Fakültesi
KAÜİİBFD
Cilt. 8, Sayı 16, 2017
ISSN: 1309 – 4289
E – ISSN: 2149-9136

Makale Gönderim Tarihi: 06.11.2017 Yayına Kabul Tarihi: 05.12.2017

Kerem
KARABULUT
Prof.Dr.
Ağrı İbrahim Çeçen
Üniversitesi, Atatürk
Üniversitesi
İİBF, İktisat Bölümü
kkarabulut@agri.edu.tr

Ali SHAHINPOUR
Islamic Azad Üniversitesi
İktisat Bölümü, Atatürk
Üniversitesi, Sosyal
Bilimler Enstitüsü,
alishahinpoor@gmail.com

ÖZ Bilişim ve iletişim teknolojileri (BİT) ekonomik ve sosyal hayatı etkileyen önemli gelişmelerden birisidir. Bu sektördeki gelişmeler gerek bireysel gerekse toplumsal hayatımızda önemli değişimlere neden olmaktadır. Bilgi çağını yaşadığımız dünyada bu gelişmelerin dışında kalmak mümkün değildir. Bilişim ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler yarattığı doğrudan ve dolaylı etkiler nedeniyle genel ekonomi üzerinde de önemli etkilere sahiptir. Bu teknolojilerin daha yaygın kullanımı milli gelir, istihdam ve işsizlik üzerine bir dizi etkiler ortaya çıkarmaktadır. Bu önemi dolayısıyla BİT'in ekonomik göstergeler üzerindeki etkisinin araştırılması birçok çalışmanın konusu olmuştur. Bu çalışmada 1980-2015 döneminde yıllık veriler kullanılarak Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (ARDL) yöntemi ile BİT'in İran ekonomisinde yaşanan işsizlik üzerinde etkisi test edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre İran ekonomisinde bilişim ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin işsizlik üzerinde, hem kısa hem de uzun dönemde negatif etki yaptığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bilişim ve İletişim Teknolojisi (BİT), İşsizlik oranı, Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model (ARDL), İran Ekonomisi

JEL Kodu: J64; C13; C22,
Alan: İktisat
Türü: Araştırma

DOI:10.9775/kauibfd.2017.012

Atıfta bulunmak için: Karabulut, K. & Shahinpoor, A. (2017). Bilişim ve iletişim teknolojilerinin (Bit'in) işsizlik üzerindeki etkisi: İran ekonomisi üzerine bir uygulama, *KAÜİİBFD* 8(16), 243-257.

THE EFFECT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (ICT) ON UNEMPLOYMENT: AN APPLICATION ON IRAN ECONOMY



Kafkas University
Economics and Administrative
Sciences Faculty
KAUJEASF
Vol. 8, Issue 16, 2017
ISSN: 1309 – 4289
E – ISSN: 2149-9136

Article Submission Date: 06.11.2017

Accepted Date: 05.12.2017

Kerem
KARABULUT
Prof. Dr.
Ağrı İbrahim Çeçen
University, Atatürk
University,
Faculty of Economics
and Administrative
Sciences, Department
of Economics
kkarabulut@agri.edu.tr

Ali SHAHINPOUR
Department of
Economics, Ajabshir
Branch, Islamic Azad
university, Ajabshir,
Iran- Atatürk
University, Social
Sciences Institute
alishahinpoor@gmail.com

ABSTRACT Information and communication technologies (ICTs) are one of the important developments affecting economic and social life. Developments in this sector cause important changes both in our individual lives and in our social lives. It is not possible to stay out of these developments in the world we live in. The developments in information and communication technologies have significant effects on the general economy due to the direct and indirect effects they create. The widespread use of these technologies creates a number of effects on national income, employment and unemployment. Due to this preoccupation, research on the effect of ICT on economic indicators has been the subject of many studies. In this study is modeled by the Delayed Distributed Autoregressive (ARDL) method using annual data from 1980 to 2015 and the effect of ICT on unemployment in Iran is tested. According to the predictions of the model, the short term effect of ICT indicator on unemployment is -0.4 and statistically significant at the 10% significance level. Therefore, the impact of ICT on unemployment during the research period is negative in the short and long term.

Keywords: Information and Communication Technology (ICT), Unemployment Rate, Delayed Distributed Autoregressive Model (ARDL), Iran Economy

Jel codes: J64; C13; C22,

Scope: Economics

Type: Research

Cite this Paper: Karabulut, K. & Shahinpoor, A. (2017). The effect of information and communication technologies (ICT) on unemployment: An application on Iran economy, *KAÜİBFD* 8(16), 243-257.

1. Giriş

Gelişmişlik seviyesi ne olursa olsun istihdamı artırma ve işsizliği önleme, günümüzde ülkelerin en önemli sosyal ve ekonomik sorunlarının başında gelmektedir. Bu nedenle işsizliği etkileyen faktörlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Bütün ülkeler üretimi artırarak ekonomik büyümelerini hızlandırmak için işgücü istihdamını artırma çabasındadırlar. Başka bir deyişle, işgücü ekonomik ilerleme ve kalkınmada çok önemli role sahip olmaktadır. Nitekim Taro ‘‘Büyük Bir Rüya’’ isimli kitabında Amerika ve Japonya’daki ekonomik büyümenin temel kaynağını bu ülkelerin işgücü olarak algılamaktadırlar (Rasulinejad ve Nuri, 2009). Buna ilaveten, günümüzde işgücünün dışında ekonomik büyümeyi etkileyen unsurlar olarak küreselleşme ve teknolojik gelişme de sıkça tartışılmaktadır. Oysa bu olaylar bütün ülkelerin gelişim sürecinin ayrılmaz bir boyutu konumuna gelmiştir. Teknoloji, bilgi, yaratıcılık, icat ve sermaye ekipmanlarının üretimi insanın toplumsal yaşamının yükselmesini sağlamaktadır. Bu arada, Bilişim ve İletişim Teknolojileri bir takım donanım, yazılım ve düşünce araçları olarak bilgi kaynaklarının doğru dolaşım ve kullanımını sağlamaktadır (Behan ve Holmes, 1990). Bilişim ve iletişim teknolojileri istenilen olumlu bilgileri elde etmek için kullanılan her türlü iletişim cihazı ve radyo, televizyon, cep telefonu, bilgisayar, yazılımlar, ağ donanımları ve uydu sistemleri gibi bir kavramla ifade edilmektedir. Bu doğrultuda Dünya Bilgi Teknoloji ve Hizmetler İttifakı (WITSA), Bilgi Teknolojisini yazılım, ofis makineleri, veri işleme ekipmanları, ver haberleşme cihazları, hizmet ve donanım sanayilerinin bileşimi olarak tanımlamıştır (Sepehrdust ve Khodai, 2010, s. 18).

ABD Bilgi Teknolojileri Derneğine (ITAA) göre bilgi teknolojisi, bilgisayar tabanlı (özellikle de bilgisayar donanım ve yazılım programları tabanlı) ve her düzeyde istihdam yapısını etkileyen çalışma, tasarım, geliştirme, uygulama, bilgi sistemlerini destekleme veya yönetmeyi ifade etmektedir(Sepehrdust ve Khodai, 2010, s. 18).

Hiç kuşkusuz dünyada en önemli tartışma alanı olan konulardan birisi, ekonomik kaynakların hazırlanmaları, tahsisleri ve sektörlere uygun dağıtımlarıdır. İktisattaki bu önemli kaynakların bir tanesi işgücü ve onun ekonomik büyüme ve kalkınmada miktar ve kalitesinin önemidir.

Nitekim günümüzde işsizliğin azalması için ilave istihdam yaratma, fiziksel ve zihinsel emeğin etkin kullanımı iktisatçılar ve karar vericilerin temel amaçları konumuna gelmektedir. Ayrıca, küreselleşme ve ekonomilerin bilgi ekonomisine dönüşüm gereğinden dolayı çoğu ülke BİT’teki ilerlemeleri rekabetçi mal ve hizmet piyasaların gelişiminde ayrılmaz bir parça görerek BİT ekipmanlarını geniş ve yoğun bir şekilde sağlamaktadırlar. Belli ki, ülkeler

tarafından BİT'in donanım ve yazılım ekipmanlarının üretkenlik gücünü artırma çabaları ekonomik aktörlerin özellikle işgücü aktörünün istihdamını etkileyecektir.

Bu doğrultuda iktisatçılara göre, teknolojinin yeni paradigması geçmiş 20 yılda ekonomik faaliyetlerde Bilişim ve İletişim Teknoloji (BİT), özellikle internete dayalı yeni dijital dünyada istihdam durumunu değiştirerek emek piyasasını güçlü bir biçimde etkilemektedir (Barnes, 2007).

Çalışmanın temel amacı olarak İran ekonomisinde Bilişim ve İletişim Teknolojilerinin (BİT'in) işsizlik üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışmada öncelikle konunun teorik temeli ve literatürü özetlenerek kullanılan yöntem açıklanacaktır. Daha sonra önerilen modelin tahmin sonuçları değerlendirilmektedir. Çalışmanın sonunda özet olarak sonuç ve öneriler yer almaktadır.

1. Araştırmanın Teorik Temeli

Bilişim ve İletişim Teknolojilerinin ekonominin hem arz hem de talep yönünde etkisi bulunmaktadır. Talep yönünde, fayda fonksiyonu vasıtasıyla tüketicilerin davranışını, arz yönünde ise üreticilerin davranışını etkilemektedir. Eğer bir firmanın üretim fonksiyonu BİT sermayesi, işgücü ve fiziki sermaye faktörlerinden etkilenirse, denklem 1 firmanın üretim fonksiyonu olarak değerlendirilebilir.

$$Q_t = A_t f(C_t, L_t, K_t) \quad (2.1)$$

Burada Q_t , BİT sermayesi olarak C_t , İşgücü olarak L_t ve fiziksel sermaye olarak K_t 'den etkilenen üretim düzeyinden kaynaklanan toplam katma değeri göstermektedir. BİT hem üretim fonksiyonunda bir faktör olarak diğer malların üretiminde kullanılmakta hem de dolaylı olarak teknoloji simgesi A_t , vasıtasıyla diğer üretim faktörleri verimliliğinde etkili olmaktadır. Üretim fonksiyonundaki A_t parametresi üretimin sabit getiri özelliğine sahip olduğu varsayımı altında teknoloji düzeyini göstermektedir.

Dolayısıyla BİT üç temel yol (yöntem) ile üretimi etkilemektedir. Birincisi, BİT malları ve hizmetleri ekonomide toplam katma değer bir kısmıdır. İkincisi, bir üretim faktörü olarak BİT sermayesi (C) kullanılarak iktisadi büyüme hızı artırılabilir. Üçüncüsü, diğer sektörlerde teknolojinin değişmesine sebep olarak ekonomik büyüme hızını artırmaktadır (Pohjola, 2002).

Bu yaklaşıma göre BİT, bilgisayar, sabit ve cep telefonu gibi unsurları ve çeşitli program yazılımları ve web sayfası tasarımı gibi yazılım ürünlerini kapsamaktadır. Diğer taraftan da diğer sanayi malları üretiminde bir araç ve girdi olarak kullanılmaktadır.

Emek piyasası özelliklerinden yola çıkarak BİT, üretim, dağıtım ve satış sonrası hizmetlerde kolaylık sağlayarak vasıflı ve vasıfsız işgücüne istihdam sağlamakta önemli rol oynayabilmektedir. Vivarelli (2007)'ye göre, BİT'in istihdam üzerindeki etkisi vasıflı işgücüne talep artışı, üretim maliyetinin düşüşü ve sonuç olarak üretim ve istihdam artışı, rekabetçi piyasaların ve teknik hizmetler alanında iş ortamının gelişimi ve yeniliklere yol açan yatırımların kârlılıklarının artması olarak ifade edilmektedir.

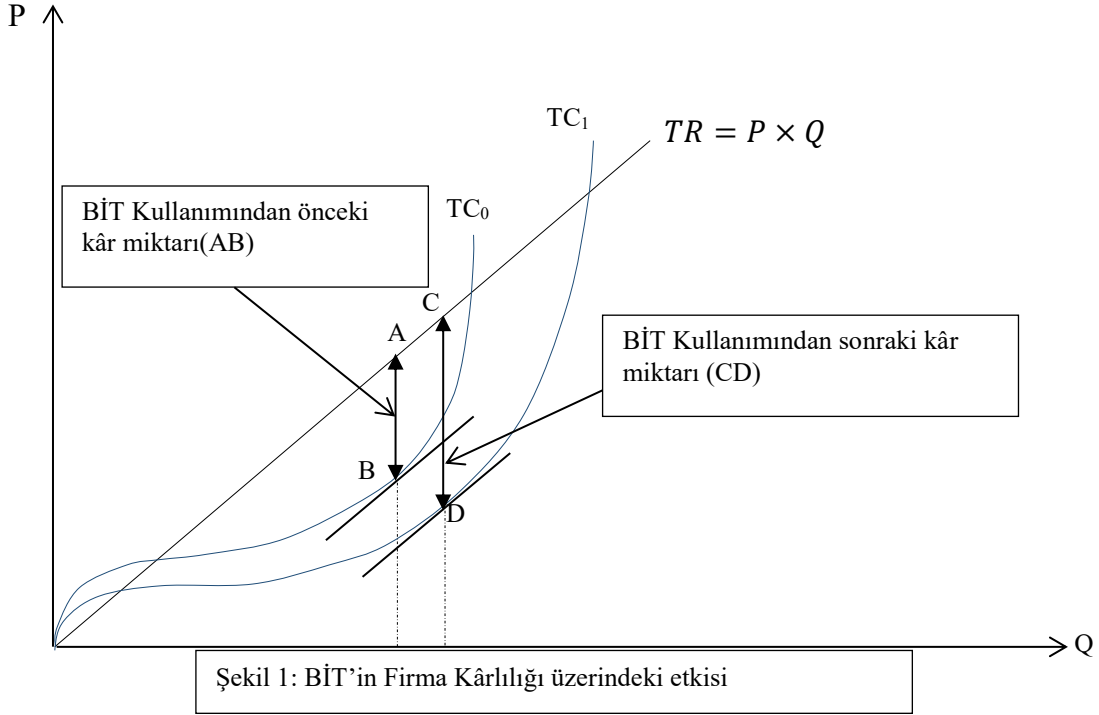
Freeman and Soate (1994), Vivarelli and Pianta (2000), Edquist et al (2001) göre, ürün yeniliğinin istihdam üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır. Bazı iktisatçılara göre, BİT'in istihdam üzerindeki etkisi ön görüle bilmemektedir. Örneğin, Koellinger, P. (2006) göre, BİT hem yenilikler yaratarak büyümeyi ve dolayısıyla istihdamı artırabilmekte hem de özellikle vasıfsız işgücü yerine makine hizmetleri kullanarak istihdam düşüşüne sebep olabilmektedir.

Harrison ve diğeri göre (Harrison, McMillan, 2006) bilgi işlem hızının artışı, donanım ve yazılım fiyatının nispi düşüşü ve otomasyon sistemlerinin yaygın kullanımı, optimize edilmiş bilgi sistemlerine, bilgi kaynaklarına ortak ve eşzamanlı ulaşıma ve e ticaret ve BİT ile ilgili ticarete sebep olmaktadır.

Bu durumda hem firmaların üretim maliyetleri düşmekte hem de ticari verimliliğin artışı ve e-ticaret ile firmaların kârlılığı ve sonuç olarak da yatırımlar artmakla birlikte yeni ürünler oluşturarak yeni istihdam olanakları yaratılmaktadır. BİT'in avantajlarına göre, iş hayatına girerek meslek ve istihdam durumu önemli değişime maruz kalması beklenmektedir. Nitekim bazı el işleri ve geleneksel işler kaldırılıp ve idari işlerle ikame olurlar.

Ayrıca, çoğu meslek ve işler kolay yapılması, faaliyetlerin doğruluğunun ve hızının artması için yeni teknolojilerin uygulanmasına esneklik göstermektedirler. Dolayısıyla, bu tür işlerde BİT vasıflı ve bilgili işgücü istihdamında pozitif etkili olmaktadır. Ayrıca, BİT ile ilgili donanım ve yazılım malları üreten bazı yeni meslekler gerçekleştirecekler.

Nitekim, grafik tasarım hizmetleri, ağ yönetimi, veri analistleri, ağ kurulumu, cep telefonu ve bilgisayar, akıllı dijital kontrolleri ve coğrafi bilgi sistemi vb meslekler BİT çağında faydalı istihdam olanakları yaratılabilmektedir. BİT üretkenliği vasıtasıyla üretim maliyetini düşürerek üretimi artırır ve dolayısıyla toplam gelir ile toplam maliyet farkı olan kârlılığı artırmaktadır. Bu etki grafik olarak aşağıda şekil 1'de gösterilmiştir (Rasoolinejad ve Noori, 2009).



2. Literatür özeti

BİT'in üretim üzerindeki etkisinin önemi söz konusu olduğunda zamandan itibaren BİT'in istihdam üzerindeki etkisi de pek çok araştırmaya konu olmuştur. Çalışma sonuçlarına göre, BİT'in istihdam üzerindeki etkisi farklı ülkelerde farklı çıkmıştır. Bu doğrultuda aşağıda bazı yapılan çalışma sonuçları özet olarak bakılmaktadır.

Entorf ve diğerler (Entorf, Gollac & Kramarz, 1999) BİT'in Fransa firmalarının istihdamları üzerindeki etkisini bir Logit modeli kullanarak tahmin etmişlerdir. Bu çalışma sonuçlarına göre, BİT kullanımı kısa dönemde firmaların istihdamları üzerinde negatif etkisi bulunmakta ancak uzun dönemde bu etki negatif olmamıştır. Zira uzun dönemde BİT'in üretimdeki etkisinden dolayı pek çok tamamlayıcı meslek oluşturularak istihdamı artırması beklenilmektedir.

Tomas vd. (Tomas ve Diaz, 2002) "İspanya'da on yıllık bir teknolojik yenilik ve istihdam" isimli çalışmada 1980-1990 yılları arasında teknolojik değişiminin istihdam üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu araştırma sonucuna göre, teknolojik yenilikler sonucunda işgücü kalitesi araştırma döneminde artmıştır.

Matteucci ve Sterlachini (2003) İtalya sanayinde bilişim ve iletişim teknolojilerinin istihdam üzerindeki etkisini araştırırken BİT'e yapılan yatırımlar ile İtalyan sanayindeki istihdam arsında pozitif ilişki tespit etmişlerdir. Ayrıca bu çalışma sonucuna göre, BİT mallarını üreten firmalarda BİT'i kullanan firmalardan daha fazla ve BİT'i kullanan firmalarda bu teknolojiyi kullanmayan firmalardan daha fazla istihdam artışı görülmektedir. Harrison vd. (2006) Fransa, Almanya, İspanya ve İngiltere firmaları düzeyinde BİT'in istihdam üzerindeki etkisini 1998-2000 yılları arasında incelerken BİT kısa dönemde işgücü istihdamını azaltmakta ancak uzun dönemde fiyat düzeyini düşürerek üretimi ve dolayısıyla da istihdamı artırmaktadır. Merikull (2008), İstonya sanayinde firma düzeyinde BİT'in istihdam üzerindeki etkisini 1994-2005 yılları arasında pozitif bulmuştur. O'Mahony vd (Mahony, Robinson & Vecchi, 2008) ABD, İngiltere ve Fransa'da BİT'in vasıflı işgücü istihdamı üzerindeki etkisini panel veri analizi ile araştırmışlardır. Bu araştırma sonuçlarına göre, genelde BİT'in üretime girmesi vasıtasıyla vasıflı işgücünün istihdamı ve ücret payı artmaktadır. Bu araştırmanın bir diğer sonucuna göre, BİT ile istihdam arasındaki etkileşim Avrupa ülkelerine göre ABD'de daha fazladır. Kiani ve Akhvan Tahran sanayinde firma düzeyinde BİT'in istihdam üzerindeki etkisini araştırarak BİT ile istihdam arasında anlamlı ilişki bulmamışlardır. Rasoolinejad and Noori (2009) İran ekonomisinde BİT'in istihdam üzerindeki etkisini mikro ekonomik modeli ile incelerken kısa dönemde BİT ile istihdam arasındaki ilişki negatif ve uzun dönemde ise BİT ile vasıflı işgücü istihdamı arasında pozitif ve BİT ile vasıfsız işgücü istihdamı arasında negatif ilişki bulmuşlardır (Sadeghi, Saremi & Garshabi, 2013). İran ekonomisinde eyaletler arasında karşılaştırılmalı bir çalışmada BİT'in istihdam üzerindeki etkisini araştırırken bu iki değişken arasında negatif ilişki bulmuşlardır. Dolayısıyla BİT üzerinde yatırımların artması istihdamın azalması ve işsizliğin artması anlamındadır.

3. Veri, Analiz ve Bulgular

Araştırmada model Matteucci ve Sterlachini (2003), Sepehrdust, H, ve Khodai H (2010) ve Rasoolinejad, E. & Noori, M. (2009) çalışmalarına dayanarak ikame esnekliği sabit üretim fonksiyonu kullanılmaktadır. Bu fonksiyonun kullanım sebebi üretim ölçeğine göre sabit getirili Cobb-Duglas üretim fonksiyonu şeklinde genel kullanımlı olması, üretim faktörlerinin ikame esnekliğinin sabit olması, genişleme yolunun doğrusal olması ve birinci dereceden homojen olmasıdır. İki üretim faktörlü CES üretim fonksiyonun genel şekli aşağıdaki gibi yazılmaktadır:

$$Y = A[\alpha L^{-\rho} + \beta K^{-\rho}]^{-\frac{1}{\rho}} \quad (4.1)$$

Burada, Y üretim miktarı, L işgücü, K sermaye miktarı, A teknolojik

ilerlemeleri, α ve β dağıtım parametreleri olarak sırasıyla işgücü ve sermayenin teknolojik şoklardan etkileşimlerini temsil etmektedir. ρ sıfır ile bir arasında olan ikame parametresidir. 4.1 üretim fonksiyonunda $\sigma = \frac{1}{1-\rho}$, L ve K üretim faktörlerinin ikame esnekliği anlamındadır.

Matteucci ve Sterlachini (2003), Sepehrdust ve Khodai (2010), Rasoolinejad ve Noori (2009) ve Merikull (2008) çalışmalarından ilham alarak üreticilerin kâr maksimizasyon sürecinden elde edilen işgücü talep fonksiyonu logaritma şeklinde denklemler 4.2 gibi yazılabilmektedir:

$$\ln(L) = \ln(Y) - \sigma \ln\left(\frac{W}{P}\right) + (\sigma - 1)\ln(A) \quad (4.2)$$

W ve P sırasıyla işgücü maliyeti olan işgücü ücreti ve mal fiyatını ifade etmektedir. Üretim fonksiyonu sabit getiri özelliğine sahip olduğu için $\frac{W}{P}$ yerine $\frac{K}{L}$ yazılabilmektedir. Dolayısıyla, 4.2 denklemler 4.3 gibi yazılmaktadır:

$$\ln(L) = \ln(Y) - \sigma \ln\left(\frac{K}{L}\right) + (\sigma - 1)\ln(A) \quad (4.3)$$

Teorik olarak makroekonomik açıdan kişi başına sermaye miktarı $\frac{K}{L}$, işgücü talebini tam anlamıyla etkilemektedir. Araştırmanın teorik temelinde BİT'in emek talebi üzerinde etkisi de belirlenmiştir. Dolayısıyla, araştırma modeli aşağıdaki 4.4 gibi yazılabilmektedir:

$$\ln(L)_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(Y)_{it} + \alpha_2 \ln\left(\frac{K}{L}\right)_{it} + \alpha_3 \ln(ICT)_{it} + u_{it} \quad (4.4)$$

Modeli tahmin etmek için L istihdam miktarı, Y kişi başına Gayrisafi Yurt içi Hâsıla, $\frac{K}{L}$ işgücü başına sermaye miktarı yerine işgücü başına yatırım (sabit sermaye oluşumu) ve ICT ülkelerin BİT'e yaptıkları harcamalarını temsil etmektedirler. Bütün değişkenlere ait veriler dünya bankası sitesi (Worldbank) dünya gelişme endeksinden (WDI) toplanmıştır. Modelde işsizlik oranı yüzde olarak ve diğer bütün bağımsız değişkenler logaritma şeklinde kullanılmaktadır. Dolayısıyla, tahmin edilmeğe çalışılan katsayılar işgücünün ilgili değişkene olan esnekliğini ifade ederek hesaplanmaktadır. Yukarıdaki modelde araştırma başlığına uygun olarak istihdam yerine işsizlik oranı kullanılarak bütün değişkenlere ait katsayı işaretlerinin negatif olması beklenmektedir. Değişkenlere ait anlam, tanım ve veri kaynağını gösteren özet tablo aşağıda düzenlenmiştir.

Tablo 1: Modelde kullanılan değişkenler

Değişken	Anlam	Tanım	Veri kaynağı
UN	İşsizlik oranı	$\frac{\text{İşgücü miktarı} - \text{istihdam miktarı}}{\text{İşgücü miktarı}}$	WDI Dünya Bankası
LPGDP	Kişi başına GSYİH, logaritma şeklinde	$\frac{\text{GSYİH (2005 ABD \$)}}{\text{nüfus}}$	WDI Dünya Bankası
LICT	Bilişim ve İletişim Teknoloji (BİT)	BİT'e yapılan harcamaların logaritması(2005 ABD \$)	WDI Dünya Bankası
LAGFCF	İşgücü başına Brüt sabit sermaye oluşumu	İşgücü başına sermaye stokunun değişimine ikame(2005 ABD \$)	WDI Dünya Bankası

Çalışmada, 1980-2015 yılları arasında zaman serisi Gecikmesi Dağıtılmış Otokorelasyon (ARDL) yöntemi kullanılarak BİT'in işsizlik oranı üzerindeki etkisi İran ekonomisinde incelenmektedir.

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, vd., 2001, s. 89-90). 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 sınımlanabilmesidir. 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, s. 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 karşılaşabileceğini 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. S. 14).

Araştırmada uygulanan ARDL yaklaşımında değişkenlerin I(0) ve I(1) oldukları halde eşbütünleşme testleri yapılabildiği için modeldeki değikelerin durağan olup olmadığını test etmek gerekli değildir.

İran'da işsizlik oranı (UN) üzerinde BİT ve diğer bağımsız değişkenlerin etkisini belirlemek amacıyla araştırmada uygulanan ARDL modeli aşağıdaki (4.5) denklemi gibi yazılabilmektedir.

$$UN_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} UN_{t-i} + \sum_{j=0}^{q1} \alpha_{2j} LFM_{t-j} + \sum_{j=0}^{q2} \alpha_{3j} LPGDP_{t-j} + \sum_{j=0}^{q3} \alpha_{4j} LAGFCF_{t-j} + \varepsilon_t \quad (4.5)$$

Denklem (4.5) tahmin sonuçları ARDL(1,0,1,0), tablo 2'de verilmektedir. Bu ve sonraki tablolardaki veriler Microfit 4.1 programında hesaplanmıştır.

Tablo 2: Bağımlı değişken olarak işsizlik oranının kısa dönem dinamik tahmin sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart hata	T. istatistiği	Prob
UN(-1)	0.57	0.11	4.96	0.00
LFM	-0.40	0.21	-1.92	0.06
LGFCF	-1.49	1.38	-1.08	0.29
LGFCF(-1)	2.76	1.26	2.19	0.04
LPGDP	-0.68	0.35	-1.95	0.06
C	1.12	10.25	0.11	0.91

$R^2=0.63$	$F(5,26)=9.02$	$Prob(F)=0.00$
D.W. = 1.99 ;		
A: Serial correlation	CHSQ(1)=0.0007 [0.98]	$F(1,25)=0.0006$ [0.98]
B: Functional Form	CHSQ(1)= 3.75 [0.05]	$F(1, 25)= 3. 32$ [0.08]
C: Normality	CHSQ(2)= 0.29[0.87]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1)= 1.57 [0.21]	$F(1, 30)= 1.51$ [0.22]

Araştırma dönemi sınırlı olduğu için gecikme uzunluğu Schwarz-Bayesian kriterinden yararlanarak 2 olarak belirlenmiştir. Tablo 2’de verilen kısa dönem dinamik tahmin sonuçlarına göre, araştırmanın amaç değişkeni olan BİT göstergesi başta olmak üzere tüm değişkenler beklenen işarete sahiptirler. Çalışmada bağımlı değişken ve brüt sermaye oluşumu bir gecikmeyle modele girerken diğer değişkenler düzeyde modele dahil olmaktadır. Bu sonuçlara göre, kısa dönemde BİT göstergesi değişkenin işsizlik oranı üzerindeki etkisi -0.4 çıkmıştır. Bunun anlamı İran’da sabit ve cep telefonu abone sayısında meydana gelen %1’lik bir artış sonucunda işsizlik oranında %0.4’lük bir düşüş söz konusu olmaktadır. Tahmin edilen değişken katsayısı beklenen işarete sahipken istatistiksel olarak %10 önem seviyesinde anlamlı çıkmıştır. Bu düşük anlamlılığın sebebi İran ekonomisinde sanal ticaretin gelişmemesi olabilir. Bu modelde işsizlik oranının bir gecikmiş değeri cari işsizliği pozitif etkilemektedir. Modelin kısa dönem tahmin sonuçlarına göre, brüt sabit sermaye oluşumunun işsizlik oranı üzerinde negatif etkisi bulunmakta ancak istatistiksel olarak anlamsızdır. İran ekonomisinde çalışma döneminde brüt sabit sermaye oluşumunun bir gecikme değerinin işsizlik üzerinde etki işareti pozitif ve istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Tahmin sonuçlarına göre, kişi başına düşen reel GSYH’nın işsizlik üzerinde negatif ve istatistiksel olarak %10 önem seviyesinde anlamlı çıkmıştır. Bu katsayı kişi başına düşen reel GSYH’da meydana gelen %1’lik bir artışın İran işsizlik oranında %0.68’lik bir düşüşün söz konusu olması anlamındadır.

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

Modeldeki değişkenlerin arasında uzun dönemli ilişki olup olmadığı, tablo 4.2’deki dinamik tahmin sonuçlarından elde edilebilmektedir. 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_0 : bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin katsayılarının toplamı birden

küçük değildir. Başka bir ifadeyle: $\sum_{i=1}^p \phi_i - 1 \geq 0$

H_1 : bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin katsayılarının toplamı birden küçüktür. Başka bir ifadeyle: $\sum_{i=1}^p \phi_i - 1 < 0$

Burada ϕ_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.

$$t = \frac{\sum_{i=1}^p \hat{\phi}_i - 1}{\sum_{i=1}^p S_{\hat{\phi}_i}} = \frac{0.57 - 1}{0.11} = \frac{-0.43}{0.11} = -3.9 \quad (3.2)$$

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 3'te verilmektedir.

Tablo 3: Bağımlı değişken olarak işsizlik oranının modeldeki ARDL(1,0,1,0) uzun dönem tahmin sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart hata	T istatistiği	Prob
LFM	-0.93	0.54	-1.73	0.095
LGFCF	2.94	3.68	0.8	0.43
LPGDP	-1.58	0.82	-1.94	0.06
C	2.59	23.61	0.11	0.91

Tablo 3'teki uzun dönem tahmin sonuçlarına göre, brüt sait sermaye oluşumu dışında diğer iki değişken katsayısının işaretleri teorik olarak beklenen işaretlerdir. Brüt sait sermaye oluşumu değişkeni istatistiksel olarak anlamsız bulunarak İran ekonomisinde işsizlik üzerinde etkide bulunmamaktadır. Tablo 3'teki tahmin sonuçlarına göre, uzun dönemde BİT'te meydana gelen %1'lik bir artış işsizlik oranında %0.93'lük bir düşüşe sebep olmaktadır. Bu etki %10 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Ayrıca, kişi başına reel GSYH'da meydana gelen %1'lik bir artış uzun dönemde İran ekonomisinin işsizlik oranında %1.59'lük bir düşüş söz konusu olmaktadır.

Modelde uzun dönem ilişki belirlendikten sonra hata düzeltme modeli (ECM) tahmin edilebilmektedir. Modeldeki değişkenler arasında eşbütünleşme sonucuna varılması hata düzeltme modelinin kullanımının istatistiksel temelini sunmaktadır. Değişkenlerin kısa dönem sapmalarını 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'te hata düzeltme modelinin tahmin sonuçları verilmektedir.

Tablo 4: Hata düzeltme (ECM) tahmin sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	T istatistiği	Prob
dLFM	-0.4	0.21	1.92	0.061
dLGFCF	-1.49	1.38	-1.08	0.29
dLPGDP	-0.68	0.35	-1.95	0.06
dC	1.12	10.25	0.11	0.91
Ecm(-1)	-0.43	0.15	-2.8	0.009
R ² =0.31 $\bar{R}^2 = 0.18$ F(4,27)=2.94 Prob(F)= 0.03				

Modelde tahmin edilen hata düzeltme miktarı (ECM(-1)) tam anlamlı olarak -0.43 hesaplanmıştır. 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 %43'ü giderilerek uzun dönem denge miktarına yaklaşmaktadır. Görüldüğü gibi modelde kısa dönem dengesizlikler uzun dönemde hızla giderilmektedir.

4. 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 dönemlerde yatırımcıların ve politika yapıcılarının 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 işsizliği düşürebilmektedir. Bu çalışma, bilişim ve iletişim teknolojilerinin İran ekonomisinde işsizlik oranındaki etkisini araştırmaktadır. Bu amaçla 1980-2015 yılları arasında yıllık veriler kullanılarak Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (ARDL) yöntem ile model tahmin edilip BİT'in İran'da işsizlik üzerindeki etkisi test edilmiştir. Ayrıca, çalışma BİT'in ekonomik değişkenleri etkileyen önemli ve yeni bir araç olması, gelecekte de etkili olacağı beklentisi ve bu alanla ilgili yapılan çalışmaların farklı sonuçlar elde etmesi sebebiyle araştırılmaya değer görülmüştür. Çalışmada bağımlı değişken ve brüt sabit semaye bir gecikmeyle modele girerken diğer değişkenler

düzye de modele dahil olmaktadır. ARDL(1,0,1,0). Modelin tahmin sonularına göre, kısa dönemde BİT göstergesi değışkenin işsizlik üzerindeki etkisi -0.4 ve istatistiksel olarak %10 önem seviyesinde anlamlı çıkmıştır. Dolayısıyla araştırma döneminde BİT'in işsizlik üzerinde etkisi negatif ve anlamlı olarak tespit edilmektedir. Katsayı ve işareti olarak İnan'da sabit ve cep telefonu abone sayısında meydana gelen %1'lik bir artış, işsizlik oranında %0.4'lük bir düşüşe sebep olmaktadır. Dolayısıyla, BİT'in ekonomideki diğer etkileri de göz önüne alınarak sektörün devlet tarafından desteklenerek hem ekonomik büyümeyi hem de buna bağılı olarak işsizlik oranında düşüşü sağlamak mümkün olabilir.

KAYNAKÇA

- Barnes, S. (2007). *e-Commerce and v-business digital enterprise in the twenty-first century*, Elsevier Ltd, London.
- Behan, K., & Holmes, D. (1990). *Understanding information technology* Prentice- Hall, Australia.
- Bogliacino F, Piva M. & Vivarelli M. (2011). *R&D and employment: Some evidence from European microdata*, IZA Discussion Paper No. 5908.
- Edquist, C., Hommen, L., & McKelvey, M. D. (2001). *Innovation and employment: Process versus Product Innovation*, *Journal of Economic Literature*, XXVI, 1120- 1171.
- Entorf, H., Gollac, M. & Kramarz, F. (1999). *New technologies, wages and worker Selection*, *Journal of Labor Economics*, 17(3), 464-491.
- Freeman, C. & Soete, L. (1994). *Work for all or mass unemployment? Computerized technical change into the 21st Century*, London.
- Harrison, R. & McMillan, M. S. (2006). *Does innovation stimulate employment? A firm level analysis using comparable micro data from four Countries*, Retrieved from [http:// www.crest.fr](http://www.crest.fr).
- Kiani, H. & Akhvan, S. (2006). *Study of ICT effects on employment in Tehran province industries*, *Journal of Peik-e-Noor, Social Science Publication. Number 4*, (in Persian).
- Koellinger, P. (2006). *Impact of ICT on corporate performance, productivity and employment dynamics*. European Commission, 3- 22.
- Matteucci, N. & Sterlachini, A. (2003). *ICT and employment growth in Italian industries*. Retrieved from <http://www.niesr.ac.uk/research/epke/wp-17.pdf>.
- Merikull, J. (2008). *The impact of innovation on employment: Firm and industry level evidence from Estonia*, Eesti bank (Bank of Estonia).
- O' Mahony, M. Robinson, C. & Vecchi, M. (2008). *The impact of ICT on the demand for skilled labor: A cross-country comparison*, *Journal of Labor Economics*, 15(6), 1435-1450.
- Pohjola, M. (2002). *New economy in growth and development*, United Nation University, DP, no 2002/67.
- Pohjola, M. (2002). *The new economy: Facts, impacts and policies*, *Information Economics and Policy*, No 1, 4, 133-144.
- Rasoolnejad, E. & Noori, M. (2009). *Effects of ICT on employment in Iran*, *Journal of Economic Research*, 89, (in Persian).

- Sadeghi, S. K., Saremi, M. & Garshasbi F. S. (2013). *BİT'in istihdam üzerindeki etkisi: İran ekonomisinde eyaletler arasında karşılaştırmalı bir uygulama*, *Faslname Elmi-Pezhuheshi Siyasate Elm o Fanavari*, [İlim ve teknoloji araştırma dergisi], 5(3).
- Sephehrdust, H. & Khodai H. (2010). *Seçilmiş İslam İşbirliği Teşkilatı üye ülkelerinde bilişim ve iletişim teknolojilerinin işsizlik üzerindeki etkisi*, *Faslnameye İktisat ve Ticarete Novin* [İktisat ve Güncel Ticaret dergisi], vol. 20, ss, 17-35.
- Tomas, F., & Diaz, M. (2002). Technological innovation and employment: Data from a decade in Spain, *Journal of Production Economics*, 75(3), 245-256.
- Vivarelli, M. (2007). Innovation and employment: A survey. *Institute for the Study of Labor*, Italy.
- Vivarelli, M., & Pianta, M. (2000). *The employment impact of innovation: Evidence and policy*, 240. Routledge, London.
- Yerdelen T. F. (2012). *Panel veri ekonomisi stata uygulamalı*, Beta, İstanbul, Türkiye.