

Türkiye’de Teknolojik İlerleme İle İstihdam Yapısındaki Değişme Projeksiyonu: Endüstri 4.0 Bağlamında Ampirik Analiz

Erdal AYDIN*

Öz

Teknoloji kavramı her ne kadar boyut değiştirse de birinci sanayi devriminden bu yana gerçekleşen tüm sanayi dönüşümlerinin temelinde yer almıştır. Makinelerin icat edilmesi ve üretime dahil edilmesiyle her zaman insan gücüne daha az ihtiyaç olacağı, gelir dağılımında adaletsizliklerin artacağı, işsizlik olgusunun ekonomilerin temel sorunları arasında yer alacağı, bazı mesleklerin yok olacağı, bazı yeni mesleklerin doğacağı ancak bu yeni mesleklerin uzmanlık gerektireceğinden vasıfsız emeğin sistem dışına itileceği konuları tartışılmıştır.

Bu çalışmada Türkiye’de teknolojik ilerlemenin istihdam yapısı ile ilişkisi 1981-2015 yılları için ARDL yöntemi ile analiz edilmektedir. Analizde teknolojik ilerlemeyi ifade etmek için AR-GE harcamaları ve bilgi iletişim teknoloji ihracatı verisi, istihdam yapısını ifade etmek için yükseköğretim mezunu istihdam verisi kullanılmıştır. Analiz neticesine teknolojik ilerlemenin istihdam yapısı eğitim düzeyi yüksek istihdam talebi doğrultusunda değiştirdiği bulgusu elde edilmiştir. Bu bulgu teorik olarak ileri sürülen teknolojik ilerlemenin istihdam yapısını vasıflı emek talebi yönünde değiştirdiği öngörüsünü desteklemektedir. Bu bağlamda, ülkenin teknolojik ilerleme sürecine dahil olurken, işgücününün eğitim seviyesini artırıcı eğitim politikaları izlemesinin istihdam yapısındaki değişime uyum yönünden isabetli olacağı sonucuna ulaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Teknolojik İlerleme, İstihdam, İnovasyon, Eğitim Düzeyi

Abstract

Projection of Change in Technological Progress and Employment Structure in Turkey: Empirical Analysis in The Context of Industry 4.0

Although the concept of technology has changed in size, it has been included in all industrial transformations since the 1st industrial revolution. It has always been argued that there will be less need for human power, increase in injustice in income distribution, unemployment as one of the basic problems of economies, disappearance of some professions and the birth of some new professions with their own kind of expertise will push the

* Yrd. Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, 17200 Biga /ÇANAKKALE

unskilled labor out of the system with the invention of machines and their inclusion in production.

In this study, the relationship between technological progress and employment structure in Turkey is analyzed by the ARDL method for the years 1981-2015. R&D expenditure and information communication technology exports data was use to express technological progress while employment data of higher education graduates was used to express employment structure in the analysis. As a result of the analysis, the findings were obtained that technological progress has changed employment structure, level of education and high employment demand. This finding supports the prediction that the technological progress which is theoretically proposed, changes the employment structure in the direction of skilled labor demand. In this context, it is reached that as the country is included in the technological progress process, monitoring of educational policies that increase the education level of the workforce is appropriate due to the adaptation to change in employment structure.

Keywords: *Technological Progress, Employment, İnnovation, Education Level*

Giriş

Küreselleşme; ülke ekonomilerinin entegrasyonu ile bir bütün olarak dünya ekonomisi çerçevesinin çizilmeye çalışılması birinci sanayi devriminden bu yana gündemde olan bir meseledir. Küreselleşme ile sınırların ortadan kalkması uluslararası ticaret ve finansmanın geliştirilerek malların, hizmetlerin, üretim faktörlerinin ve inovasyon çalışma ve sonuçlarının tüm dünya ile paylaşılması ve sağlanan karşılıklı etkileşimlerle bir adım öteye gidilmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda sanayi devrimlerinin temelinde yer alan teknolojik ilerleme de küreselleşme olgusu ile birleşerek büyümekte ve gelişmektedir.

Dünya tarihinde üretim sistemlerinde önemli değişimleri beraberinde getiren ve üretimde makineleşmenin artışı sağlayan teknolojik ilerleme bir devrin kapanarak yeni bir devrin başlamasına neden olmuştur. Dünya genelinde bilgisayarın icadı ve üretim sistemlerine dahil olması bu değişim ve dönüşümü daha da hızlandırmış ve üretimin tamamen bilgisayar yazılımları ile yapılmaya başlandığı ve günümüzde konuşulan endüstri 4.0'a getirmiştir.

Üretimde tam otomasyona geçilmesi durumu olarak ifade edilen dördüncü sanayi devrimi, endüstri 4.0 ilk olarak 2011 yılında Almanya Hannover fuarında ortaya atılmıştır. Bu yaklaşımın hareket noktasını insan gücüne ihtiyaç duymayan otonom biçimde çalışan, birbiri ile iletişim kurabilen üretim sistemleri oluşturmaktadır¹. Endüstri 4.0'ı yeni bir sanayi devrimi olarak adlandırmanın temelinde yatan

1 Görçün Ö.F., Dördüncü Sanayi Devrimi Endüstri 4.0, Beta Yayınları, 2016, s.143

üç önemli faktör; hız, genişlik ve derinlik, sistem etkisi olarak sıralanmaktadır². Hız kavramından kasıt bu devrimin doğrusal değil üstsel bir fonksiyon olarak gelişmesidir. Burada yeni teknoloji sürekli daha yeni teknolojilerin önünü açmakta ve teknolojik ilerleme kendi kendini besleyerek ivme kazanmaktadır. Genişlik ve derinlik ise bu devrimin toplumun her kesiminde değişimlere yol açması ve dijital bir devrimin üzerinde yükselmesi ile açıklanmaktadır. Son olarak sistem etkisi kavramı bu devrimin dünya üzerinde tüm faktörleri etkileyen tüm sistemlerdeki değişimi ifade etmesi ile ifade edilmektedir. Bu yaklaşımla ekonomik, sosyal ve toplumsal dönüşümü ifade eden endüstri 4.0’ın yaratacağı değişim süreçleri insanı teknolojinin geliştiricisi ve tasarlayıcısı olarak sistemin merkezine oturturken aynı zamanda tam otomasyona dayalı geliştirdiği üretim sistemleri ile insanı tamamen sistemin dışında bırakmaktadır. Burada endüstri 4.0 ile önemli bir kavram ortaya çıkmaktadır “insan kaynağı”. Bir üretim faktörü olarak sistemden dışlanan insan kaynağı bir üretim faktörü olarak sisteme dahil olan teknolojik ilerlemenin geliştiricisi ve kullanıcısı olarak sisteme dahil olmaktadır. Bu durumda insan gücünün kazanacağı vasıf, kalifiye gücü ya da eğitim adı her ne olursa olsun onu sistemin içerisinde tutacak yegane güç olarak karşımıza çıkmaktadır. Öyleyse endüstri 4.0 ile hayatımıza giren önemli kavramların başında “teknolojik eğitim” kavramı gelmektedir. Teknolojik eğitim, veri analizi yapabilme, analiz sonucu elde edilen verileri üretim süreçlerine aktarabilme yeteneklerinin geliştirilmesi yönünde alınan eğitim olarak tanımlanabilir.

Teknolojik eğitim ihtiyacını doğuran gelişmeler endüstri 4.0’ın getirdiği ve dördüncü sanayi devriminin temelinde yer alan teknolojik ilerlemelerdir. Bunların başında büyük veri, 3D yazıcılar, nesnelerin interneti, akıllı fabrikalar, siber sistemler gelmektedir. Büyük veri internet veya diğer faktörler ile bir araya getirilmiş dijital forma çevrilmiş büyük veri tabanlarını ifade etmektedir³. Burada elde edilen büyük veri firmaların, üretim, pazarlama, dağıtım süreçlerinde ihtiyaçları olan verilere kolayca ulaşmalarını sağlayarak üretim sistemlerinin oldukça hızlı ve etkin çalışmasını sağlamaktadır. Nesnelerin interneti ise tam otomasyona geçiş sürecinde üretimde kullanılan tüm robotik sistemlerin ağ üzerinden birbirleri ile iletişime geçmesi bu sayede insan gücünü sistem dışında bırakan üretim süreçlerine geçilmesini ifade etmektedir. Akıllı fabrikalara geçiş sürecinin kaynağını oluşturan nesnelerin interneti kavramı şoförsüz arabalar, karanlık fabrikalar gibi teknolojilerin temelinde yer almaktadır. Hiç durmadan üretim sürecini gündeme getiren bu gelişmeler nesnelerin birbirleri ile iletişimi sayesinde sistemdeki aksamaları öngörme yeteneklerini arttırmakta ve üretim kayıplarını sifra çok yaklaştırmaktadır. Dördüncü sanayi devriminin bir diğer önemli aktörü 3D yazıcı teknolojisi ile her türlü nesnenin üretilmesi mümkün kılınmakta ve tedarik süreçlerinde büyük ilerlemeler öngörülmektedir. Öte yandan organ üretimi de yapabilen 3D yazıcılar sağlık sektöründe de büyük ilerlemeleri beraberinde getirmektedir. Bu teknolojik ilerlemeler sağlık açısından insan ömrünün uzamasını sağlamakta öte yandan bu teknolojik ilerlemelere uyum açısından yaşlı nüfusu sistem dışına itmektedir. Teknolojik eğitim sürecine dahil olması ya da teknolojik ilerlemelere ayak uydurması güç olan yaşlı nüfus otomatik

2 Schwab K., Dördüncü Sanayi Devrimi, Çev. Zülfi Dicleli, İstanbul: Optimist Yayıncılık, 2016,s.11

3 Görçün Ö.F. Dördüncü Sanayi Devrimi Endüstri 4.0,Beta Yayınları, 2016, s.167

olarak üretim süreçlerinin dışında kalmakta teknolojik eğitim almış yeni sistemleri okuyabilen ve bu teknolojik ilerleme devriminin üstsel ilerlemesinde fikir üretebilen genç nüfus sisteme dahil olmaktadır. Burada eğitime yeni eklenen teknolojik eğitimin yanında istihdam süreçlerinin yeniden tanımlanması gündeme gelmektedir. Yeni üretim sürecinde çalışabilir nüfus yaş aralığının 15-65 aralığını altına düşmesi olasıdır. İnternet kullanım yaşı ile paralel tanımlanması gereken bu yaş aralığı başlangıçta gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde farklılık arz edecektir.

Ülkelerin kalkınma ve büyümeleri teknolojik değişimlere ayak uydurmaları ve bu değişim sürecinin toplumsal, kültürel ve ekonomik sistemlerine aktarabilmeleri ile mümkün olmaktadır. Ekonomik anlamda teknolojik ilerleme ve değişim sürecine dahil olan ekonomiler büyüme ve kalkınma noktasında ilerleme kaydetmektedirler. Bu bağlamda ekonomiyi şekillendiren bir kavram olarak teknolojik ilerleme yeni istihdam olanakları yaratmaktadır⁴. Teknolojik ilerleme, üretim sistemlerindeki değişimi buda istihdam yapısında değişimi beraberinde getirmektedir. Teknolojik ilerleme ile özellikle üretim yapısındaki değişimin istihdam üzerindeki etkileri bağlamında bazı işler için yeni nitelikli işgücü talepleri doğarken, birçok işgücü niteliksizleşmekte veya yapılan iş değersizleşmektedir. Başka bir ifade ile teknolojik ilerleme kol gücüne dayalı istihdamdan beyaz yakalı istihdama geçişi beraberinde getirmektedir⁵. Bu süreçte eğitim devreye girmekte özellikle mesleki eğitim işgücüne vasıf kazandırmada önem arz etmektedir. Bu noktada teknolojik ilerleme ile doğan işsizlik sorununu aşmada işgücüne vasıf kazandırıcı eğitim politikaları önem kazanmaktadır.

Teknolojik ilerleme sürecinde, üretim yapısındaki değişimlerin doğal bir sonucu istihdam yapısındaki değişimdir. Bu bağlamda araştırmanın amacı Türkiye ekonomisinde ilgili dönemde kaydedilen teknolojik ilerlemenin istihdam yapısına etkisini ortaya koyarak, bu süreçte doğan işsizlik sorununa çözüm olabilecek politika önerisi geliştirmeye çalışmaktır. Buna ek olarak ilgili dönem analiz sonuçları referans alınarak gelecek dönem öngörüsünde bulunup teknolojik ilerlemenin doğuracağı emek talebine uygun emek profilini tespit ederek ve işgücüne vasıf kazandırıcı uygulama önerisinde bulunmak çalışmanın bir diğer amacıdır.

Literatür Taraması

Orhan ve Savuk (2014)⁶, emek teknoloji ve işsizlik arasındaki ilişkiyi teorik çerçevede ele aldıkları çalışma sonucunda enformasyon teknolojisinin doğrudan işsizliğe sebep olmadığını, teknolojinin yayılmasıyla birlikte bazı işler başka yerlere kaydırılıp yeni işlerin ortaya çıktığını, bazı işler ise tamamen ortadan kalktığını ifade etmektedir. Bu bağlamda ortaya çıkan bu kayıplar ve artışlar arasındaki ilişki rekabet gücüne, iktidarların politikalarına, şirketlerin

4 İçli G., Eğitim, İstihdam ve Teknoloji, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9 2001, s.67

5 Öngen T., İleri Teknoloji ve Çalışma İlişkilerinin Paradigması, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 1995, ss.280-283.

6 Orhan S. Savuk F., Emek Teknoloji İşsizlik, ÇSBG Çalışma Dünyası Dergisi, 2014, s.2

stratejilerine, sektörlerle, sanayilere, bölgelere ve ülkelere göre farklılıklar gösterebileceği çıkarımı da çalışmanın bir diğer sonucudur.

Şahin, Aydın ve Güneş (2015)⁷, Teknolojik değişikliklerin işin niteliği ve işgücü üzerindeki etkilerini araştırmaya yönelik olarak hazırladıkları çalışmalarında bir kamu hastanesindeki bazı departmanlarda (Genel Cerrahi ve Dahiliye) görev yapmakta olan amir (yönetici) ve ast (çalışanlar) çalışanlarından oluşturulan örneklem grubuna anket uygulanarak bir alan araştırması gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın önemli sonuçlarından biri, teknolojik gelişmelerin esneklik merkezli yeni çalışma biçimlerini ortaya çıkardığının ve bu yeni çalışma biçimlerinin çalışanlar açısından faydalı olacağıdır. Buna ek olarak Hastane çalışanlarının büyük kısmı, yoğun teknoloji kullanımının motivasyonlarını artırmadığı yönünde görüş bildirmişlerdir. Bu durumun, yeni teknoloji kullanımının çalışanların motivasyonlarını artırmada, pek çok faktörden sadece biri olduğunu ortaya koymaktadır.

Aytekin (2016)⁸ bilgi iletişim teknolojilerinin istihdam üzerindeki etkilerini bir politik iktisat yaklaşımı ile incelediği çalışma sonucunda Bilgi Teknolojileri sonucunda genel olarak emek piyasasında “vasıflı” ve “vasıfsız” emek biçiminde farklılaştığını, BT’nin emek ile tamamlayıcılık ilişkisi bu anlamda sadece “yüksek becerili” işgücü faktörü ile olurken, “düşük becerili” işgücü ile ikame ilişkisi ürün ve süreç yeniliğine bağlı olduğu ileri sürülmektedir.

Şit (2016)⁹ çalışmasında da, Türkiye’de bilgi ekonomisinin istihdama sağladığı katkılar araştırmaktadır. Çalışma sonucunda, bilgi ekonomisinde önemli bir gösterge olan Ar-Ge harcamalarının tüm sektörlerde özellikle özel sektör Ar-Ge harcamalarında artış gösterdiği ve Ar-Ge harcamalarına paralel olarak çalışan sayısının da arttığını saptamıştır.

Karslı vd. (2017)¹⁰ Bilgi teknolojilerinin insan gücü istihdamına etkilerini ortaya koymak, bu etkileri bilgi işçisi yoğun üniversitelerimizin istihdam politikalarına yansımaları açısından irdelemek bu araştırmanın amacı ile oluşturdukları çalışma sonucunda üniversitelerin istihdam açısından bir cazibe merkezi haline getirilemediği, akademik personelin iş doyumuna erişemediği bulgusuna vurgu yapılmaktadır.

Ampirik Analiz

Çalışmada kullanılan model yükseköğretim mezunu istihdamı bağımlı, araştırma geliştirme harcamaları ve bilgi iletişim teknoloji ihracatı bağımsız olmak üzere kurulmuştur. Model tahmini denklemi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

$$ter = \beta_0 + \beta_1 rd + \beta_2 com + \epsilon$$

7 Şahin L. Aydın E. Güler M., Teknolojik Gelişmelerin İşin Yapısı ve İşgücünün Nitelikleri Üzerine Etkileri: Hastane Çalışanlarının Algılarına Yönelik Bir Araştırma, İş ve Hayat Dergisi, 2015

8 Aytekin B. Bilişim Teknolojisinin (BT) İstihdam Üzerindeki Etkileri: Bir Politik İktisat Yaklaşımı, Politik Ekonomik ve Finansal Analiz Dergisi, 2016, 1

9 Şit M. Şit A. (2016) Türkiye’de Bilgi Ekonomisi ve İstihdama Katkısı, 2. Üretim Ekonomileri Kongresi.

10 Karslı M.D. Cerit Y. Akgün N. Yıldız K. (2017) Bilgi Teknolojilerinin İnsangücü İstihdamına Etkileri Çerçevesinde Üniversitelerimizin İstihdam Politikaları Ve Uygulamaları, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1.

Model kurulurken değişkenlerin birim kök durumları dikkate alınmış ve ARDL modelinin uygunluğu tespit edilmiştir. ARDL modeli farklı dereceden tümeleşik değişkenler arasındaki ilişkinin ortaya konulması için Peseran vd. (2001) tarafından geliştirilmiştir. Model değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olup olmadığını sınır testi ile ortaya koymaktadır. Sınır testi uygulamasında test istatistiği üst kritik değerden büyük ise kısa ve uzun dönem katsayıları tahmin edilmektedir. Modelde kısıtsiz hata düzeltme modeli aşağıdaki gibi tahmin edilmiştir.

Eşitlikteki model tahmininin ardından sınır testi uygulamasına geçilmektedir. Bu bağlamda değişkenler arası uzun dönemli ilişkinin varlığı aşağıdaki hipotezler ile sınanmaktadır.

$$H_0 = \delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = 0$$

$$H_1 \neq \delta_0 \neq \delta_1 \neq \delta_2 \neq 0$$

hipotezi kabul edilirse eşbütünleşme yoktur, hipotezi kabul edilirse eşbütünleşme vardır anlamını taşımaktadır. Hipotezlerin sınanmasında Wald testi F istatistik değeri kullanılmaktadır. Eğer F istatistik değeri I(1) tablo değerinde büyükse red, kabul edilir ve değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu anlaşılmaktadır. F istatistik değeri I(0) tablo değerinden küçükse kabul, red edilir ve değişkenler arasında eşbütünleşme olmadığı anlaşılmaktadır. Eğer hesaplanan F istatistik değeri I(0) ve I(1) değerleri arasında ise değişkenler arasında eşbütünleşmenin olup olmadığı konusunda karara varılamamaktadır. Sınır testi sonucunda değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisine rastlanmış ise uzun dönem katsayıların tahmini yapılabilir. Aksi bir durum söz konusu ise başka bir eşbütünleşme yöntemi tercih edilebilir (Akel ve Gazel, 2014:30-32).

Veri Seti

Türkiye ekonomisinde teknolojik ilerlemenin istihdam yapısı üzerindeki etkisini istihdam 4.0 perspektifinde ele alan çalışmada eğitim durumlarına göre istihdam verisi olarak ilköğretim ve yükseköğretim mezunlarının istihdam oranları, teknolojik ilerleme göstergesi olarak ise araştırmacı sayısı ve bilgi iletişim teknoloji ihracatı verileri kullanılmıştır. Tablo 3.1. 1991-2015 dönemi kullanıla veri setlerini göstermektedir.

Tablo:3.1. Analizde Kullanılan Değişkenler

Veri	Simge	Kaynak
Yükseköğretim istihdamı	ter	Dünya Bankası
İlköğretim istihdamı	bus	Dünya Bankası
İletişim teknoloji ihracatı	com	Dünya Bankası
Araştırmacı sayısı	rd	Dünya Bankası

Ekonometrik Model

Çalışmada teknolojik gelişmenin istihdam yapısı üzerindeki etkisini ortaya koymak üzere kurulan model toplam istihdamda yükseköğretim mezunlarının payı değişkeni bağımlı olmak üzere aşağıdaki gibidir.

$$ter = \beta_0 + \beta_1 rd + \beta_2 com + \varepsilon$$

Bu bağlamda ilk olarak serilere durağanlık analizi uygulanmıştır. ADF, PP birim kök testlerinin uygulandığı serilerden elde edilen çıktılar tablo 3.2’de yer almaktadır.

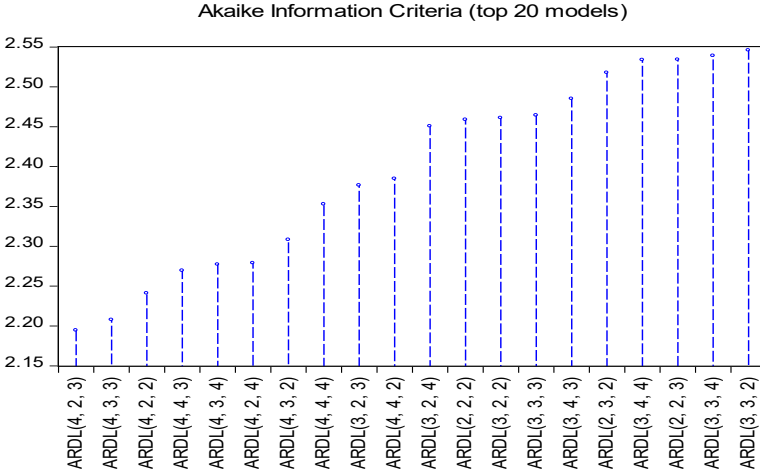
Tablo:3.2. Birim Kök Testi Sonuçları

	ADF		PP	
	Sabitli			
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
ter	-3.38**	-4.47*	-2.96***	-5.57*
comm	-1.36	-4.76*	-1.37*	-4.73*
rd	0.30	-4.85*	0.47	-4.90*
	Sabitli-Trendli			
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
ter	-2.89	-4.50*	-2.35	-7.87*
comm	-1.18	-4.66*	-1.44	-4.77*
rd	-2.89	-4.84*	-2.88	-4.89*

ADF birim kök testi sonuçlarına göre yükseköğretim istidamı verisi düzey değerinde düğer değişkenler birinci farklarında, PP testi sonuçlarına göre tüm seriler birinci farklarında birim kök içermemektedir. Bu durumda serilerin farklı düzeylere birim kök içermeleri aralarındaki uzun dönemli ilişkinin tespiti için ARDL modelini mümkün kılmaktadır.

ARDL yöntemi ile seriler analiz edilmek üzere ele alındığında ilk aşama uygun gecikme uzunlukları bağlamında uygun model seçimi işlemidir. Akaike bilgi kriteri dikkate alınarak oluşturulan modeller şekil 3.1’de yer almaktadır.

Şekil 3.1. Model seçimi



Tahmin edilen modeller içerisinde en küçük gecikme değerine sahip olan (4,2,3) modeli uygun bulunmuştur. Model bağlamında değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin tespiti için yapılan sınır testi sonuçları tablo 3.3'teki gibidir.

Tablo 3.3. Sınır Testi Sonuçları

MODEL	4,2,3	
Test İstatistiği	Değer	
F-istatistiği	74.91970	
Sınır Testi Kritik Değeri		
Önem Düzeyi	I(0)	I(1)
10%	2.63	3.35
5%	3.1	3.87
2.5%	3.55	4.38
1%	4.13	5
Tanımsal Testler		
Otokorelasyon	1.33(0.51)	
Normal Dağılım	2.12(0.18)	
R²	0.96	
Düzeltilmiş R²	0.92	
Değişen Varyans	0.49	
F istatistiği	23.75	

Çalışma kapsamında yapılan analiz sonuçları; değişkenler arası eşbütünlük ilişkisinin varlığına işaret etmektedir. Zira, yapılan sınır testi ile hesaplanan F istatistik değerinin 0.01 anlamlılık düzeyinde I(1) kritik değerinden büyük olması bu durumu kanıtlamaktadır. Aynı zamanda modelin tanınabilir testleri olarak; R^2 'nin 0.96, düzeltilmiş R^2 'nin 0.92 olarak hesaplanmış olması bağımlı değişkenin bağımsız değişkenler tarafından %92 oranında açıklandığını, 23.75 olarak hesaplanan F istatistik değeri ile modelin anlamlı olduğunu, Breush Goldfrey LM testinin 2.12 olarak hesaplanması ile modelde otokorelasyonun olmadığını, Jaque Bera test istatistiğinin 1.33 olarak hesaplanması modelde normal dağılım sorununun olmadığını, Ramsey reset testinin 3.05 olarak hesaplanan istatistik değeri modelde spesifikasyon hatasının olmadığını göstermektedir.

Tahmin edilen model bağlamında elde edilen eşbütünlük ilişkisi neticesinde ulaşılan uzun dönem model sonuçları tablo 3.4’te yer almaktadır.

Tablo3.4. Uzun Dönem Katsayı Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği
COMM	0.139903	17.062224*
RDG	4.681662	5.741756*
C	71.176784	108.273894*

Analiz kapsamında tahmin edilen uzun dönem denklem ile ulaşılan bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar teknolojik ilerlemenin istihdam yapısını yükseköğretim yönünde değiştirdiğini göstermektedir.

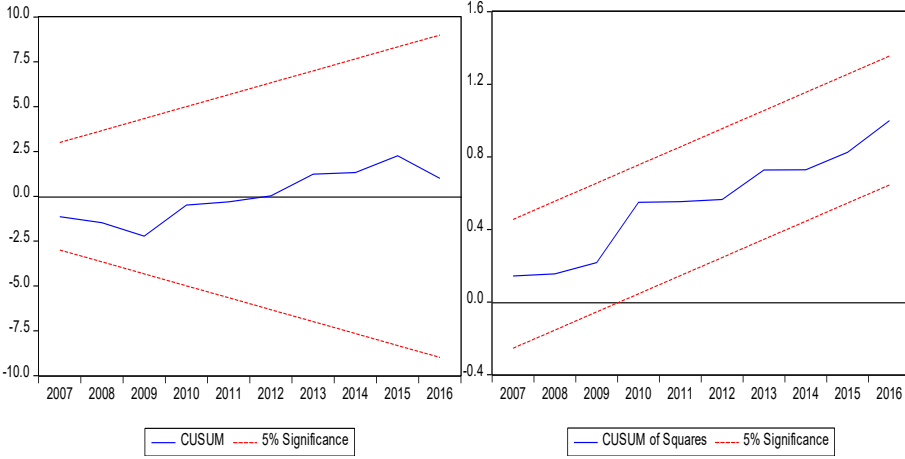
Tablo: 3.5. Hata Düzeltme Modeli Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	t-İstatistik
D(TER(-1))	1.002908	14.052147
D(TER(-2))	0.148989	1.836631
D(TER(-3))	0.127958	2.549231
D(COMM)	-0.014041	-0.484888
D(COMM(-1))	-0.148087	-4.316676
D(RDG)	-7.619064	-2.677028
D(RDG(-1))	-21.234854	-7.506306
D(RDG(-2))	-5.086874	-1.535738
CointEq(-1)	-1.921947	-19.737842

Tahmin edilen model ile elde edilen hata düzeltme katsayısı pozitif işaretli ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum modelde oluşan kısa dönem dengesizliklerin uzun dönemde giderildiğini göstermektedir.

Modelde hata terimlerinin ilgili dönem içerisinde istikrarlı olup olmadığının tespit edilmesi için yapılan CUSUM ve CUSUM2 testi sonuçları şekil 2'de yer almaktadır.

Şekil 2. CUSUM test sonuçları



CUSUM ve CUSUM2 test istatistiklerinin %5 kritik değer aralığında yer alması katsayıların uzun dönemde istikrarlı olduğunu, uzun dönemde modelde kırılmanın olmadığını göstermektedir.

Sonuç

Türkiye ekonomisinde 1981-2015 dönemini kapsayan bu analiz bulguları değerlendirildiğinde ülkede yaşanan teknolojik ilerlemenin istihdam talebini yükseköğretim almış olma yönünde değiştirdiğini göstermektedir. Başka bir ifade ile ülkede teknolojik ilerleme arttıkça yükseköğretim mezunu istihdamın arttığı görülmektedir. Bu bağlamda ilerleyen dönemlerde, tarihsel süreçten de görülebileceği gibi dünya sürekli bir değişim ve dönüşümün içerisinde olacaktır.

Her değişim yeni teknolojileri beraberinde getirmekte ve her ülke bu değişimden payına düşeni almaktadır. Böyle bir süreçte üretim yapılarındaki değişmelere, teknolojik ilerlemeye ayak uyduramayan ülkeler rekabetin dışında kalacaktır. Bu noktada teknolojik ilerlemenin neresinde olduğunu bilmek ve strateji geliştirmek dünya piyasalarında var olmanın temelinde yer almaktadır. Bu bağlamda değişen istihdam yapısına dikkat çekmek, üretim süreçlerine dahil olabilecek vasıflara sahip işgücünü oluşturabilmek küresel dönüşüme dahil olabilmenin temelinde yer almaktadır. Analiz sonuçları ülkede incelenen süreçte eğitim seviyesi yüksek istihdam talebine dikkat çekmektedir. Burada yükseköğretimin çerçevesinin stratejik olarak çizilmesi, teknolojik ilerlemeler ile paralel mesleki eğitim programlarının geliştirilmesi işgücüne vasıf kazandırma noktasında ve işgücünün sistem dışında kalmaması yönünde önemli adımlar olacaktır.

KAYNAKÇA

- Akel V. Gazel S. (2014). Döviz Kurları ile BİST Sanayi Endeksi Eşbütünleşme İlişkisi: Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı, Erciyes İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 44.
- Aytekin B. Bilişim Teknolojisinin (BT) İstihdam Üzerindeki Etkileri: Bir Politik İktisat Yaklaşımı, Politik Ekonomik ve Finansal Analiz Dergisi, 1(1).
- Öngen T. (1995), İleri Teknoloji ve Çalışma İlişkilerinin Paradigması, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 50(1).
- İçli G. (2001), Eğitim, İstihdam ve Teknoloji, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9
- Klaus S.(2016) Dördüncü Sanayi Devrimi, Optimist Yayınları, Çevirmen: Zülfü Dicleli, Görçün Ö.F. () Dördüncü Sanayi Devrimi Endüstri 4.0, Beta Yayınları.
- Karşlı M.D. Cerit Y. Akgün N. Yıldız K. (2017) Bilgi Teknolojilerinin İnsangücü İstihdamına Etkileri Çerçevesinde Üniversitelerimizin İstihdam Politikaları Ve Uygulamaları, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1.
- Şahin L. Aydın E. Güler M. (2015) Teknolojik Gelişmelerin İşin Yapısı ve İşgücünün Nitelikleri Üzerine Etkileri: Hastane Çalışanlarının Algılarına Yönelik Bir Araştırma, İş ve Hayat Dergisi.
- Şit M. Şit A. (2016) Türkiye’de Bilgi Ekonomisi ve İstihdama Katkısı, 2. Üretim Ekonomileri Kongresi.
- Orhan S. Savuk F. (2014) Emek Teknoloji İşsizlik, ÇSBBG Çalışma Dünyası Dergisi, 2(2).