

Türkiye’de Ar-Ge Yatırımlarının ve Nüfusun İstihdam Üzerindeki Etkisi ^{1,2}

MERVE BAYRAKTAR³ & ÖZGÜR UYSAL⁴

Geliş Tarihi: 15.11.2019 / Kabul Tarihi: 30.11.2019

Öz: Bu çalışmanın amacı Türkiye’nin nüfus artışı hareketlerinin ve yapılan Ar-Ge yatırımlarının istihdam üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmaktır. Türkiye’deki Ar-Ge yatırımlarının ve nüfus artışının istihdam üzerindeki etkileri, Eviews 8.0 programı yardımıyla analiz edilmiştir. 1998-2017 yılları arasındaki Türkiye’ye ait Ar-Ge yatırımları, nüfus ve istihdam verileri Türkiye İstatistik Kurumu verilerinden elde edilmiştir. Yapılan ekonometrik analizde ADF birim kök testi yapılarak değişkenlerin durağanlığı test edilmiş, daha sonra EKK yöntemi yardımıyla bir model kurulmuştur. Modele göre nüfusta yaşanan %1’lik artış, istihdam üzerinde %2,77 oranında pozitif ve anlamlı bir artışa sebep olmaktadır. Fakat Ar-Ge harcamaları istihdamı anlamlı bir şekilde etkilememektedir. Ardından, Granger nedensellik testi ile değişkenler arasındaki ilişkilerin yönü tespit edilmiştir. Sonuçta nüfus ve Ar-Ge harcamalarının istihdamın nedeni olduğu ortaya çıkmıştır. Fakat istihdamdan nüfus ve Ar-Ge harcamalarına doğru bir nedensel ilişki bulunamamıştır. Ar-Ge yatırımları ve nüfusun artması durumunda, Türkiye’de istihdamın artacağı beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: İstihdam, İşsizlik, Yenilik, Ar-Ge, Nüfus

¹ Bu çalışma, 2-3 Kasım 2019 tarihlerinde düzenlenen International Congress of Management, Economy and Policy (ICOMEPE’19 Autumn) kongresinde sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

² Bu çalışma birinci yazar tarafından ikinci yazarın danışmanlığında hazırlanan ve 2019 yılında Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü tarafından kabul edilen yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

³ İstanbul Kültür Üniversitesi Meslek Yüksekokulu, Dış Ticaret Programı m.bayraktar@iku.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4333-4724

⁴ Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, İ.İ.B.F, Ekonomi ve Finans Bölümü, ozgur.uysal@alanya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0049-8550

Effects Of R&D Investment And Population On Employment In Turkey

Abstract: The aim of this study is to reveal the effects of population growth and the *R&D* investment on employment in Turkey. The impact of *R&D* investments and the population growth on employment in Turkey, were analyzed by Eviews 8.0 program. Annual *R&D* investments, population and employment data for Turkey, were obtained from the Turkey Statistical Institute for the years 1998-2017. According to the model which established with the help of *OLS* method, the 1% increase in population leads to a positive and significant increase in employment by 2.77%. However, *R&D* investments do not significantly affect employment. According to Granger causality test it is revealed that population and *R&D* investments are the reasons of employment. However, no causal relationship has been found from employment to population and *R&D* investments. In case of increasing *R&D* investments and the population, employment is expected to increase in Turkey.

Keywords: R&D, Employment, Unemployment, Innovation, Population

Giriş

Geçmiş yıllardan günümüze dünyadaki ekonomik ilişkiler incelendiğinde, kişilerin ve ülkelerin birbirleri ile sürekli bir rekabet halinde oldukları görülmektedir. Bu rekabet sürecinde teknoloji, gelişmişlik düzeyinin en önemli faktörü olarak vazgeçilmez bir unsur olduğunu kanıtlamıştır. Teknolojinin küresel rekabete ayak uydurabilmesi için yenilik faktörüyle ortak ilerlemesi şarttır. Güçlü ekonomisi olan ülkelerin stratejileri gözlemlendiğinde Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan bütçenin sürekli olarak arttığı görülmektedir. Teknolojik yenilikler ve artan Ar-Ge harcamaları sayesinde ekonomik büyüme daha mümkün hale gelmektedir.

Eksik istihdam ve işsizlik sorunu tüm dünya ekonomilerinde giderek büyüyen bir sorun haline gelmektedir. Bu sebeple ülkeler, genel ekonomi politikaları içerisinde istihdam ve işsizlik problemlerine daha fazla yoğunlaşarak yeni politikalar üretmekte ve üretilen politikaları uygulamaya çalışmaktadırlar. Ekonomilerde, bir yandan ekonomik büyüme oranları artarken diğer yandan işsizlik oranları da her geçen gün artmaktadır. Son kırk yıllık dönemde, 1980 sonrası işsizlik oranları incelendiğinde, bu oranın 1990'lara kadar sürekli yükseldiği 1990'lı yıllarda ise kronikleştiği görülmektedir. 2000'li yıllardan itibaren işsizlik hem rakamsal hem de yüzdesel olarak artarak devam etmektedir. Uygulanan ekonomik politikaların işsizlik problemini tam olarak çözümlenemedikleri görülmektedir.

Türkiye'nin içinde bulunduğu böyle bir ekonomik ortamda, hem küresel ekonomi ile rekabet edebilmek hem de ülke içinde ekonomik ve sosyal refahı yükseltebilmek için yenilik ve verimlilik kavramları iki önemli unsuru oluşturmaktadır. Yeniliğin sürekli olarak sağlanabilmesi için Ar-Ge harcamalarına yapılan yatırımlar da sürekli olmalıdır. Böylece hem gelişen teknoloji yakından takip edilip rekabet ortamına ayak uydurabilecek hem de ülke içindeki işgücüne istihdam olanakları sağlanabilecektir.

Bu bilgiler ışığında bu çalışmada Türkiye'deki Ar-Ge

faaliyetlerinin ve her geçen yıl artan nüfusun istihdamı nasıl etkileyeceği araştırılmıştır. Çalışmanın amacı Ar-Ge yatırımlarının artan nüfus ile birlikte istihdam yaratmadaki etkisini ortaya koymaktır. Ar-Ge faaliyetlerine aktarılan finansmanın her geçen yıl daha fazla artması da ilgi ve dikkatimizi bu tür bir çalışma yapmaya yöneltmiştir. Ayrıca literatürde aynı anda ele alınmayan Ar-Ge, nüfus ve istihdam kavramlarının birbirleri ile olan etkileşimleri araştırılarak literatürdeki bu boşluğun giderilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada cevap aranan soru ise Türkiye’de sürekli artan nüfusun ve artan Ar-Ge yatırımlarının istihdamı hangi yönde ve nasıl etkilediğidir.

Ar-Ge Yatırımlarının ve Nüfusun İstihdam İle İlişkisi

Ar-Ge yatırımlarının ve nüfusun istihdam ile olan ilişkisi iki ayrı alt başlık halinde ele alınmıştır. Önce Ar-Ge harcamalarının daha sonra da nüfusun istihdam ile olan ilişkisi ayrı ayrı açıklanmıştır.

Ar-Ge Yatırımlarının İstihdam İle İlişkisi

Genel bir olgu olarak üretim denildiğinde her ne kadar akla ürün gelse de, üretimin temel yapı taşı insandır. Emeğiyle üretime doğrudan yaptığı katkılarla insan, üretimde başlı başına arz faktörünü oluşturmuştur. Geçmişte olduğu gibi günümüzde de insan, sadece emeğiyle değil, emeğini sermayeye dönüştürerek de üretime katkıda bulunmaktadır. Sanayinin gelişmesiyle insan emeği yerine geçen makineler yine insan emeğinden esinlenerek üretilmiştir. Zamanla makinelerin de yerine geçen bilgisayarlar artık üretimin en önemli parçası haline gelmiş, hatta fark yaratmak amacıyla geliştirilen robotlar üretilmeye başlanmıştır. Hızla ve zamanla gelişen teknoloji gerek tarım, gerek sanayi, gerekse hizmetler sektöründe sürekli gelişmeye ve verimliliğin artmasına neden olmaktadır.

Teknolojik yeniliklerin istihdam üzerinde olumlu ya da olumsuz etki ettiği durumları yeniliklerin istihdam üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini göz önünde bulundurarak incelemek gerekir. Doğrudan etkilerde yeni ürün ve hizmetlerin

üretim ve dağıtımında yeni işler bulunurken dolaylı etkilerde pek çok alan bulunmaktadır (Freeman ve Soete, 2004: 451).

Teknolojik yeniliklerin istihdama olan etkileri yeniliğin tipine göre farklılık arz eder. Süreç yenilikleri maliyet yapısını ve arzı etkilerken, ürün yenilikleri talebi etkiler. Ürün yenilikleri talebi artırarak fiyatları yükseltirken süreç yenilikleri maliyetleri düşürerek fiyatı aşağı çeker. Böylece yenilikten önce ekonomide tam istihdam durumu varsa işgücü talebinin artması reel ücretleri artırır ve diğer sektörlerde istihdam azalır. Ürün yeniliğinin istihdam üzerindeki olumlu etkisi ücretlerin artmasıyla giderilmiş olur. Süreç yeniliklerinde ise fiyatlarda azalma olacağı için yeniliğin olduğu ürünü kullanan sektörlerde üretim maliyetleri düşer ve üretim miktarı artar. Bu da toplam istihdamı artırır. Diğer yandan yenilik sonucu artan üretim için yeni yatırımlar gerekecektir. Bu durumda sermaye malı üreten sektörlerde istihdam artışı gerçekleşir. Özetle teknolojik yeniliğin istihdam üzerinde 2 farklı etkisi vardır. Yeniliğin istihdam üzerindeki doğrudan etkisi negatiftir. Dolaylı etki ise yeniliğin üretimi, üretimin de istihdamı artırması nedeniyle pozitiftir (Taymaz, 1998: 7-10).

Nüfusun İstihdam İle İlişkisi

İktisat biliminin eskiden beri tartışılan konularından birisi ülkelerin ekonomik gelişme sürecinde hem üretici hem tüketici öge olan nüfustur. Bazı iktisat teorisyenleri, nüfusun artmasını ekonomik gelişme için engel olarak görürken, bir kısım iktisatçılarda nüfusun artmasının ölçek ekonomilerinin gerçekleşmesi için olumlu olduğu görüşündedirler.

Nüfus artışını ekonomik gelişme için engel kabul eden iktisatçılara göre kişi başına düşen milli geliri ve tasarrufları düşüren nüfus artış hızı istihdamı olumsuz etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Ayrıca tasarruf azalışı ülke ekonomisinde yatırım ve büyüme hızını azaltarak, istihdamı düşürür. Bunların yanında hızlı nüfus artışı sonucu oluşan kentleşme, kaynakları yatırımlara yöneltmek yerine cari harcamalara yönelmeyi zorunlu kılarak enflasyona ve ekonomik istikrarsızlık-

lara neden olduğu için istihdamı olumsuz yönde etkilemektedir (Kılıçbay, 1992: 269).

Nüfus artışını ekonomik gelişme için gerekli gören iktisatçılara göre hızlı nüfus artışı, işgücü arz edenlerin sayısında büyük artışlar meydana getirmekte ve bu yolla istihdam ve üretim artmaktadır. Fakat işgücü talebinin, işgücü arzı kadar artmadığı durumlarda işgücü arzı ve işgücü talebi arasındaki farktan doğan işsizlik kavramı ortaya çıkmaktadır. İkinci Dünya Savaşı sonrasında dünya genelinde nüfus artış hızı yükselmiş ve az gelişmiş ülkeler başta olmak üzere tüm dünya eksik istihdam sorunu ile karşılaşmıştır. Yalnızca ekonomik bir sorun olmayıp aynı zamanda sosyal ve insani sorunları da içine alan eksik istihdam sorunu halen ülkelerin ivedilikle çözmeleri gereken sorunlarından biridir. Artan eksik istihdam sorunuyla karşı karşıya kalan hükümetler, doğum oranlarını azaltma çabasına girerek bu konuyla ilgili politikalar üretmektedirler.

Nüfus artışı sonucunda nüfusa yeni katılacak bireylerin eğitim, sağlık gibi bazı temel ihtiyaçlarının yanı sıra, bu bireylerin ileride potansiyel bir işgücü arzı oluşturacakları hesaba katılarak toplumun, gelirlerinin bir kısmını tasarruflara ayırması ve ileride yeni istihdam alanları oluşturabilmek için bu tasarrufları yatırıma dönüştürmesi gerekmektedir (Tuncer, 1975: 64).

İlgili Literatür

Çalışmanın bu bölümünde yer alan literatür taraması iki gruba ayrılmıştır. Birinci grupta Ar-Ge, teknolojik gelişme ve yeniliklerin istihdam üzerine etkileri konusunda yapılan çalışmalar yer almaktadır. İkinci grupta yer alan çalışmalar ise nüfusun istihdam üzerine etkilerini konu alan çalışmalardır.

Ar-Ge Yatırımları, Teknolojik Gelişme Ve Yeniliğin İstihdam Üzerine Etkileri İle İlgili Literatür

Levy ve Terleckyj (1983), Robson (1993) ve Nadiri (1993) farklı dönemleri kapsayan çalışmalarında kamu kesimi Ar-Ge harcamaları, özel sektör Ar-Ge harcamaları ve istihdam arasında pozitif ilişki bulmuşlardır.

Katz ve Murph (1992) en küçük kareler yöntemini (EKK) kullanarak ABD ekonomisini inceledikleri çalışmada, yaklaşık 1.4 milyon işçiyi içeren panel veri seti kullanmışlardır. Bulunan sonuçlarda, teknolojik gelişme sayesinde eğitilmiş işgücüne olan talebin arttığı görülmüştür.

Troske (1994), ABD ekonomisi üzerine yaptığı çalışmada gerçekleştirdiği regresyon analizi sonucunda teknolojik gelişmenin istihdam ve ücret yapısı üzerine pozitif etkisi olduğu sonucuna varmıştır.

Audretsch ve Feldman (1996) çalışmalarında Ar-Ge yatırımları ile oluşan bilgi birikiminin daha geniş bir alana yayılarak, ekonomik kalkınma ve büyümeye katkı sağladığını kanıtlamışlardır. Teşvikler ile daha çok Ar-Ge yatırımı yapılmasının üretim ve istihdam artışı sağladığını tespit etmişlerdir.

Vanreenen (1997) İngiltere imalat firmaları için istihdamda katkı sağlayan yeni ürünlerin, süreç yeniliğinde istihdam katkısının sifıra yakın ve negatif olduğunu belirtmektedir.

Bartel ve Sicherman (1997) panel veri seti ve EKK yöntemi kullanarak ABD ekonomisi üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Nitelikli işgücü talebinin, teknolojik gelişmeye paralel olarak arttığı ve artan işgücü talebinin bu kesime ödenen ücretleri arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Dunne, Haltiwanger ve Troske (1997), ABD’de imalat sanayi üzerinde, EKK ve genelleştirilmiş momentler yöntemini (GMM) kullanarak yaptıkları çalışma sonucunda gelişen teknolojinin, nitelikli işgücüne olan talebi artırdığı ve nitelikli işgücüne artan talebin de ücretleri arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Klette ve Forre’nin (1998) 4333 Norveçli firma üzerinde 1982-1992 yılları aralığında yaptıkları çalışmada istihdam oluşumuyla Ar-Ge yoğunluğu arasında net bir ilişki bulunamamıştır.

Taymaz (1998) Türkiye’de imalat sanayiinde teknolojik gelişmenin istihdam düzeyine olan etkisini 1985 ve 1992 dönemi istihdam düzeyi ve teknolojik değişim hızı verilerini kulla-

arak EKK tahmin yöntemi ile araştırmıştır. Bulunan sonuçlara göre, teknolojik gelişmenin istihdam artışı üzerinde negatif fakat istatistiki olarak anlamsız bir etkisi vardır.

Evangelista ve Savona (2003) yeniliklerin İtalyan servis sektöründeki istihdam üzerinde olumsuz etki yarattığını belirtmişlerdir.

Şahin, Aydın ve Güler (2005) teknolojik değişikliklerin, çalışılan işin niteliğine ve işgücüne etkileri üzerine bir anket uygulaması yapmışlardır. Bu uygulamada çıkan en önemli sonuç, teknolojik gelişmelerin esneklik merkezli yeni çalışma şekilleri ortaya çıkarması olmuştur. Çalışma sonucunda teknolojik ilerlemenin istihdam üzerinde tek başına etkili olmadığı, sadece motivasyonu artırıcı gelişmelerden biri olduğu ortaya çıkmıştır.

2006 yılında gerçekleştirilen 'Global Yenilik 1000' çalışması 2000-2005 yılları arasında bütünlük bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur (Jaruzelski vd., 2006). Çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarıyla bu harcamaların ekonomik performans etkisi arasında istatistiksel bir ilişki bulunamamıştır.

Lachenmaier ve Rotmann (2007) Alman ithalat firmalarında panel veri seti kullanarak yaptıkları araştırmada yeniliğin istihdam üzerinde pozitif etkide bulunduğunu ve süreç yeniliğinin ürün yeniliğine oranla istihdam üzerinde daha olumlu etkisinin olduğunu belirtmiştir.

Akıncı ve Sevinç (2013) tarafından 1990-2011 dönemi için Türkiye ekonomisinde Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisini araştıran çalışmada, Johansen-Juselius Eşbütünleşme Testi ile uzun dönemli ilişkiler araştırılmıştır. Analiz bulguları sonucunda ifade edilen dönem için uzun dönemli bir ilişkinin olmadığı ifade edilirken, Granger Nedensellik analizi sonucunda ise Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik ilişkisinin varlığı ortaya konulmuştur.

Orhan ve Savuk (2014) işsizlik ve emek teknolojileri arasındaki ilişkiyi ele aldıkları teorik çalışmada, teknolojik iler-

lemenin doğrudan işsizliğe sebep olmayıp, teknolojik ilerleme ile birlikte bazı işlerin başka alanlara kayıp farklı iş kollarının oluştuğunu, bazı işlerin ise tamamen yok olduğunu belirtmişlerdir.

Aytekin (2016), politik iktisat yaklaşımı ile iletişim teknolojilerinin istihdam üzerine etkilerini araştıran bir çalışma yapmıştır. Aytekin çalışmasında bilgi teknolojileri sayesinde emek faktörünün vasıflı ve vasıfsız emek olarak ikiye ayrıldığı, bilgi teknolojilerindeki ilerlemenin istihdamda tasarruf sağladığını ve bunun yanında üretim maliyetlerini düşürdüğünü, talep artışı oluşturduğunu, böylelikle istihdama olumlu katkı sağladığını ortaya çıkarmıştır. Bilgi teknolojisinin emek ile tamamlayıcılık ilişkisinin olması sadece “yüksek becerili” işgücü ile mümkün olduğunu; “düşük becerili” işgücü ile ikame ilişkisi ürün ve süreç yeniliğine bağlı olduğu sonucuna varmıştır.

Arun ve Yıldırım (2017), Türkiye, Azerbaycan ve Gürcistan panel eşbütünleşme ve EKK yöntemi kullanarak doğrudan yabancı yatırımların yenilikler üzerindeki etkilerini incelemişler ve sonuçta doğrudan yabancı yatırımların yenilik düzeyini etkileyen önemli bir değişiklik olduğu fakat Türkiye ölçeğinde yenilik düzeyini etkilemede önemli olmadığı belirlenmiştir.

Yıldırım ve Kantarcı (2018), 1998-2013 yılları arası Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini Türkiye’nin de içinde olduğu 15 gelişmekte olan ülke üzerinde panel veri analizi ile yıllık verilerle incelemişler ve Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığını tespit etmişlerdir.

Nüfusun İstihdam Üzerine Etkileri İle İlgili Literatür

Kapsos (2005), 1991-2003 yılları arasında 160 ülke ekonomisi için genişletilmiş veri seti kullanarak toplam çalışan nüfus, kadın ve erkek nüfusu ve genç nüfusun üç ana sektördeki istihdam esneklikleri hakkında EKK yöntemi ile tahminde bulunmuştur. Elde edilen sonuçlarda güçlü istihdam artışı için

hızlı ekonomik büyümenin olması gerektiği ayrıca bu durumun da işgücü verimliliğini arttırdığı görülmüştür.

Pazarlıoğlu ve Çevik (2007), Türkiye için 1945-2005 dönemine ait reel ücretler, verimlilik ve işsizlik değişkenleri arasındaki ilişkiyi VAR, eş bütünleşme ve Bai-Peron kırılma analizi ile test etmişlerdir. 1966-1968 yılları arasında reel ücretler, verimlilik ve işsizlik faktörleri arasında yapısal kırılma olduğu tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda değişkenler arasında nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Bakare (2011) Nijerya için yaptığı çalışmada toplam işgücü arzı, nominal ücret, gayri safi sermaye oluşması, yurtdışı yatırımlar ile istihdam arasında anlamlı ilişki bulmuştur.

Şahbudak ve Şahin (2016), Türkiye'ye ait işsizlik oranı GSMH, enflasyon oranı ve nüfus artış hızı değişkenlerini kullanarak ile 1980-2013 dönemini ARDL sınır testi ile analiz etmişlerdir. Elde ettiği sonuçlara göre GSMH, nüfus artış hızı ve enflasyon oranı uzun dönemde işsizlik ile negatif yönlü ilişkiye sahiptir. Kısa dönemde ise nüfus artış oranı ile işsizlik arasında pozitif, işsizlik ile enflasyon oranı arasında negatif ilişki olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Türkiye'de Ar-Ge Yatırımları, Nüfus Ve İstihdam Üzerine Bir Uygulama

Uygulamanın Amacı, Yöntemi Ve Veri Seti

Bu çalışmanın amacı Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının ve Türkiye'nin nüfus artış hızının istihdam üzerindeki etkilerini ortaya koymaktır. Bu amaçla, Türkiye'de Ar-Ge yatırımlarının ve Türkiye'nin nüfus artış hızının istihdam yaratma kapasiteleri araştırılmıştır. Veriler [Ar-Ge harcamaları (TL), nüfus (kişi) ve istihdam (kişi)] 1998 - 2017 yılları arası yıllık verilerdir ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'ten alınmıştır. Analizler ve tahminler E-views 8.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada yöntem olarak zaman serisi analizi ve En Küçük Kareler Yöntemi (EKKY) seçilmiştir. Augmented Dickey Fuller (ADF) Birim kök (durağanlık) testi ve Türkiye'nin istihdamı üzerinde

model tahmini ve nedensellik testleri yapılmıştır.

Modelin Tanımı ve Temel Değişkenleri

Bu çalışmada Türkiye’de, 1998-2017 yılları aralığında yapılan araştırmada nüfus artış hızı ve Ar-Ge yatırımlarındaki değişim oranının istihdama etkisi araştırılmıştır. Araştırmada Ar-Ge harcamaları, nüfus ve istihdam değişkenleri kullanılmıştır. Çalışmada nüfus ve Ar-Ge harcamalarının istihdam ile ilişkisini ortaya koymak üzere tahmin edilen doğrusal model aşağıda sunulmuştur:

$$Y_i = a_0 + a_1X_{1i} + a_2X_{2i} + e_i \quad i = 1, \dots, 20 \quad (1)$$

Bu modelde değişkenler şöyledir:

Y = İstihdam (Kişi) : Bağımlı değişken

X1 = Ar-Ge harcaması (TL) : Bağımsız değişken 1

X2 = Nüfus (kişi) : Bağımsız değişken 2

e = Hata terimi

i = 1998.....2017 (20 yıl)

Nüfus ve istihdam rakamları kişi sayısı olduğundan reel değerlerdir. Bununla birlikte Ar-Ge harcamaları TL üzerinden nominal oldukları için önce TÜFE endeksine bölünmüş, daha sonra da 100 ile çarpılarak reel hale getirilmiştir. Yukarıdaki modelde görüldüğü gibi değişkenler arası ölçü birimi uyumsuzluğunu gidermek ve tahmin edilecek olan a1 ve a2 katsayılarının esneklik olarak ifade edilmesi için tüm değişkenlerin logaritması alındıktan sonra tahmin aşamasına geçilmiş ve model aşağıdaki şekle dönüşmüştür:

$$\text{Yeni model:} \quad \ln Y_i = a_0 + a_1 \ln X_{1i} + a_2 \ln X_{2i} + e \quad (2)$$

Tahmin edilen model bu haliyle X1 ve X2 bağımsız değişkenlerinin esneklik katsayılarını bulma imkânı verecektir. Doğrusal bir modelde kullanılan zamana bağlı verilerde (zaman serileri), verilerin durağan olmaması durumunda elde edilen tahminler sahte (superious) yani yanıltıcı sonuçlar vermektedir. Bu nedenle tahmin aşamasına geçmeden önce kullanılan verilerin durağan olup olmadıkları en çok kullanılan yön-

temlerden biri olan ADF metodu ile test edilmiştir. Bir serinin durağan olması kısaca bu serinin zamanı değişse de ortalaması ve varyansının sabit kalması anlamına gelmektedir. Test sonuçları aşağıda verilmiştir.

Uygulama Sonuçları

Çalışmanın uygulama bölümünde öncelikle serilere durağanlık analizi uygulanarak serilerin durağanlığı sağlanmış, devamında eş bütünlüşme analizi ile uzun dönem birlikte hareketlilik analiz edilmiştir.

Durağanlık Analizi Sonuçları

Serilerin düzey değerlerinde uygulanan ADF test sonuçları Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1: Düzey Değerlerinde ADF Test Sonuçları (Düzey Değerler)

Değişkenler		McKinnon Kritik Değer	Tahmin
Y (İstihdam)	% 1	-3,83	1,16
	% 5	-3,02	
	% 10	-2,65	
X₁ (Nüfus)	% 1	-3,83	-1,25
	% 5	-3,02	
	% 10	-2,65	
X₂ (Ar-Ge)	% 1	-3,83	0,41
	% 5	-3,02	
	% 10	-2,65	

Serilerin durağan olması için ADF testi ile tahmin edilen değerlerin mutlak değer olarak McKinnon istatistiki olarak anlamlılık düzeyi değerlerinden büyük olması gerekir. Tablo 1’de verilerin düzey değerlerinde hiçbir istatistiki anlamlılık düzeyinde durağan olmadıkları görülmektedir. Serileri durağanlaştırmanın yollarından biri olan birinci derece farklarının ($Y_t - Y_{t-1}$) alınması sonrası yinelenen ADF test sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Birinci Farklarda ADF Test Sonuçları

Değişkenler		McKinnon Kritik Değer	Tahmin
Y (İstihdam)	%1	-3,85	2,66
	%5	-3,04	
	%10	-2,66	
X ₁ (Nüfus)	%1	-3,85	-4,04
	%5	-3,04	
	%10	-2,66	
X ₂ (Ar-Ge)	%1	-3,85	0,41
	%5	-3,04	
	%10	-2,66	

Tablo 2’de görüldüğü gibi istihdam verisi birinci fark alındığında %10, Nüfus %1 ve Ar-Ge verisi de %5 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak durağandır. Bu noktada çalışmada nüfus ve Ar-Ge’nin istihdam üzerindeki etkisini belirlemek üzere yapılan tahmin sonuçları aşağıda verilmiştir. Bu tahminde verilerin durağan olması ve tahminin yanıltıcı sonuçlar vermemesi için AR (1) model tahmini yapılmıştır (AR (1): Auto Regressive One modeli anlamına gelir ve serilerin birinci farklarının alınmasıyla elde edilen tahmin sonuçlarını verir)

Regresyon Analizi Sonuçları

Tablo 3: Tahmin Sonuçları

Bağımlı değişken: Y (İstihdam)

Yöntem : En Küçük Kareler Yöntemi

Gözlem : 20 Yıl

Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t- İstatistiği	Olasılık
X ₁ (Nüfus)	2,771224	1,133799	2,444194	0,0274
X ₂ (Ar-Ge)	0,018401	0,092177	0,199628	0,8445

Sabit	-0,895497	2,275224	0,393586	0,6994
AR (1)	0,869043	0,079721	10,90108	0,0000
R-kare	0,955891	F-istatistiği	108,3564	
Düzeltilmiş R-kare	0,947070	Olasılık (F-istatistiği)	0,000000	
		Durbin-Watson değeri	1,853994	

Tablo 3 incelendiğinde modelin bütün olarak anlamlı olduğu görülmektedir. F istatistik değeri katsayıların tamamının bir bütün olarak sifıra eşit olduğu hipotezini %1 anlamlılık düzeyinde reddetmektedir. Nüfus değişkeninin istatistiki olarak %1 anlamlılık düzeyinde istihdam üzerinde pozitif etkisi mevcutken, Ar-Ge harcamalarının istihdam üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi bulunamamıştır. Kurulan modelde değişkenlerin birinci farklarının alınarak (AR 1) yapılan tahminin doğruluğunu gösteren AR (1) değişkeni katsayısı da %1 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır. Ayrıca bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama gücü de $R^2=0,95$ ile oldukça yüksek çıkmıştır. Bu sonuçlarla eğer anlamlı etkisi bulunan nüfus değişkeni katsayısını yorumlanırsa, 1998-2017 döneminde ortalama olarak nüfusta %1 artış, istihdam üzerinde ortalama %2.77 oranında bir pozitif artışa sebep olmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi bu dönemde Ar-Ge harcamalarının istihdam üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur. Bu aşamadan sonra aşağıda modelde kullanılan değişkenler arasında karşılıklı olarak ne yönde bir ilişkinin olduğu Granger Nedensellik Testi ile sınanmıştır. Sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Granger Nedensellik Analizi Sonuçları

Tablo 4: Granger Test Sonuçları

Sıfır Hipotezi	Gözlem Sayısı	F-istatistiği	Olasılık
X_1, Y 'nin Granger nedeni değildir.	18	3.97842	0.0449

Y, X_1'nin Granger nedeni değildir.		0.97516	0.4031
X_2, Y'nin Granger nedeni değildir.	18	13.8984	0.0006
Y, X_2'nin Granger nedeni değildir.		0.53725	0.5968
X_2, X_1'nin Granger nedeni değildir.	18	3.52492	0.0598
X_1, X_2'nin Granger nedeni değildir.		3.12837	0.0778

Tablo 4’te görüldüğü gibi nüfustan istihdama doğru nedensel bir ilişki yoktur hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Ayrıca benzer şekilde Ar-Ge’den de istihdama doğru bir tek yönlü nedensellik ilişkisinin olmadığı hipotezi de %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Son olarak X_2 (Ar-Ge) ile X_1 (nüfus) değişkenleri arasında karşılıklı ve çift yönlü nedensellik ilişkisi mevcut değildir. Özetle, nüfus artışı istihdam artışına sebep olurken, Ar-Ge’de istihdam artışına neden olmaktadır. Fakat bu ilişkilerin tersi geçerli değildir. Ayrıca ekonometrik tahminde bulunan Ar-Ge’nin istihdam üzerinde etkisinin anlamsız çıkması, Türkiye’nin henüz gelişmiş ülkeler kadar Ar-Ge harcamalarına pay ayırmaması nedeniyle olabilir. Bu açıdan bakıldığında Türkiye’de Ar-Ge harcamalarına daha fazla pay ayrılması gerekirken, artan nüfusun bir kısmının tabi ki istihdam edileceği gerçeği varken, fazla nüfus artışının istihdam edilebilmesi için de üretime dönük yatırımların arttırılması gerekmektedir.

Sonuç

Ülkelerde istihdamın uzun dönemli olacak şekilde artırılması ekonomik gelişmenin sağlanabilmesi için önemlidir. Ekonomide yenilik yaratmak için sürdürülen Ar-Ge faaliyetleri, ekonomik gelişmenin sürdürülebilmesi başta olmak üzere birçok alanda pozitif dışsallık sağlayarak ekonominin daha dinamik olmasına sebep olmaktadır. Yani Ar-Ge’ye verilen önem ülkelerin ekonomilerinin gelişmesi için önem arz etmektedir. Gelişmiş ülkelerde Ar-Ge faaliyetlerinin GSYH içindeki payının yüksek olması bunun bir göstergesidir.

Ülkelerin nüfus artış hızı ekonomik gelişme hızından yüksek olursa, o ülkenin gelişme seviyesi azalacaktır. Milli ge-

lirdeki artışlar nüfusun artışından az olduğu takdirde kişi başına düşen milli gelirden azalma görülecektir. Nüfus artışı ayrıca istihdam edilecek kişi sayısını da artırmaktadır. Fakat işgücü talebinin nüfus kadar hızlı artmadığı durumlarda işsizlik artışı ve devamında ise ekonomide yavaşlama ve üretim kaybı ortaya çıkmaktadır.

Yapılan çalışmada Ar-Ge harcamalarının istihdam ile ilişkisi nasıldır, Ar-Ge harcamalarının artması istihdam artışını ne derece etkileyecektir, nüfusun istihdam ile ilişkisi nasıldır, artan nüfus istihdamı hangi yönde etkiler ve Ar-Ge ve nüfus birlikte istihdamı nasıl etkiler sorularına cevaplar aranmaya çalışılmıştır.

Belirlenen değişkenler ile ekonometrik bir model kurulmuş ve değişkenler ampirik olarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında 1998-2017 döneminde ortalama olarak nüfusta yaşanan %1'lik artış, istihdam üzerinde ortalama %2,77 oranında pozitif bir artışa sebep olmaktadır. Fakat Ar-Ge harcamaları istihdamı anlamlı bir şekilde etkilememektedir. Granger nedensellik analizi sonuçlarına bakıldığında nüfus ve Ar-Ge harcamaları değişkenlerinin istihdam değişkeninin nedeni olduğu ortaya çıkmıştır. Fakat istihdamdan nüfus ve Ar-Ge harcamalarına doğru bir nedensel ilişki bulunamamıştır. Ar-Ge'nin istihdam üzerinde etkisinin anlamsız çıkması Türkiye'nin Ar-Ge harcamalarına gelişmiş ülkeler kadar pay ayırmayıp yatırım yapmadığının da bir göstergesi olabilir. Bu açıdan bakıldığında Türkiye'nin Ar-Ge harcamalarına ayırdığı payın artırılması gerekirken, fazla nüfusun da istihdama katılabilmesi için üretime ve istihdama dönük yatırımların artırılması gerekir.

Kaynaklar

Adewale Stephan Bakare, "The Determinants of Urban Unemployment Crisis in Nigeria: An Econometric Analysis". (JETEMS), 2 (3), 2011, s.184-192.

Ahmet Kılıçbay, Türk Ekonomisi, Ankara: Türkiye İş

Bankası Kültür Yayınları, 1992.

Ann Pelcovits Bartel, & Nachum Sicherman, “Technological Change and Wages: An Inter-Industry Analysis,” NBER Working Paper Series, No. 5941, 1997.

Akncı, M. ve Sevinç, H. (2013). “Ar-Ge Harcamaları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: 1990–2011 Türkiye Örneği”, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 6 (27), 7-17.

Baran Tuncer, “Nüfus Artışının Ekonomik Etkileri ve Türkiye, Dünyada ve Türkiye’de Nüfus Sorunları”, Ekonomik ve Sosyal Etütler Konferans Heyeti, İstanbul, 1975.

Barış Aytekin, “Bilişim Teknolojisinin (Bt) İstihdam Üzerindeki Etkileri: Bir Politik İktisat Yaklaşımı”. Politik Ekonomik ve Finansal Analiz Dergisi, 1 (1), 2016, s. 16-28.

Barry Jaruzelski, Kevin Dehoff, ve Rakesh Bordia, “Smart Spenders: The Global Innovation 1000”. Strategy+Business, Winter 45, 2006.

Chris Freeman, & Luc Soete, Yenilik İktisadı, Çev. Ergun Türkcan, Ankara: Tübitak Yayınları, 2004.

David Bruce Audretsch & Philip Maryann Feldman, “R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production”, American Economic Review, (1996), s. 86, 630-640.

David Levy & Nestor Terlecky, Effects of Government R&D on Private R&D Investment and Productivity: A Macroeconomic Analysis”. Bell Journal of Economics, 14, 1983, 551-561.

Durmuş Çağrı Yıldırım & Tuğba Kantarcı, "Araştırma Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi Üzerine Bir Panel Veri Analizi". Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 6(5), 2018, s. 661–670.

Ercan Şahbudak & Dilek Şahin “Türkiye’de İşsizliğin Belirleyicileri Üzerine Ampirik Bir Analiz”. Kesit Akademi Dergisi, 3, 2016, s. 85-96,

Erol Taymaz, “Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişme ve İstihdam”, Tuncer Bulutay, Teknoloji ve İstihdam

içinde, DİE, Ankara, 1998.
<http://www.inovasyon.org/pdf/et.mm.istihdam.pdf>

Jacob Klette & Svein Erik Forre, "Innovation and Job Creation in a Small Open Economy: Evidence from Norwegian Manufacturing Plants 1982-92". *Economics of Innovation and New Technology*, 5, 1998, s. 247-272.

John Van Reenen, "Employment and Technological Innovation: Evidence From U.K. Manufacturing Firms". *Journal of Labor Economics*, 15, 1997, s. 255-284.

Kennet Troske, "Evidence On The Employer Size-Wage Premium From Worker-Establishment Matched Data", *Center For Economic Studies (CES)*, 1994, s. 94-10.

Korhan Arun & Durmuş Çağrı Yıldırım, "Effects Of Foreign Direct Investment on Intellectual Property, Patents and R&D", *Queen Mary Journal of Intellectual Property*, vol. 7, 2017, s. 226-241.

Lawrence Francis Katz & Kevin Murphy, "Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, 1, 1992, s. 35-78.

Levent Şahin, Ekrem Aydın & Mehmet Güler, "Teknolojik Gelişmelerin İşin Yapısı ve İşgücünün Nitelikleri Üzerine Etkileri: Hastane Çalışanlarının Algılarına Yönelik Bir Araştırma", *İş ve Hayat Dergisi*, Sayı:1, 2005, s. 97-130.

Martin Robson, "Federal Funding and the Level of Private Expenditure on Basic Research". *Southern Economic Journal*, Vol. 60, 1993, s. 63-71.

Mehmet Vedat Pazarlıoğlu & Emrah İsmail Çevik, "Verimlilik, Ücretler ve İşsizlik Oranları Arasındaki İlişkinin Analizi: Türkiye Örneği". 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi, Malatya: İnönü Üniversitesi, 2007.

Merve Bayraktar, Türkiye'de Ar-Ge Yatırımlarının ve Nüfusun İstihdam Üzerindeki Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Alanya: Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış, 2019, Tez no: 544427.

Mohammed Ishak Nadiri, "Innovations and Technological Spillovers." NBER Working Paper No. 4423, 1993.

Rinold Evangelista, & Maria Savona, "Innovation, Employment and Skills in Services. Firm and Sectoral Evidence". *Structural Change and Economic Dynamics*, 14, 2003, 449-474.

Serdar Orhan & Fatih Savuk, "Emek-Teknoloji-İşsizlik İlişkisi", *Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Çalışma Dünyası Dergisi*, 2 (2), 2014, s. 9-24.

Stefan Lachenmaier, & Horst Rottman, (2007). "Effects of Innovation on Employment: A Dynamic Panel Analysis", Munich: Ifo Institute for Economic Research, CE Sifo Working Paper Number 2015.

Steven Kapsos, "The Employment Intensity of growth: Trends and Macroeconomic Determinants, International Labour Office", *Employment Strategy Papers*, 12, 2005, s. 1-55.

Timothy Dunne & John Haltiwanger & Kenneth Troske, "Technology and Jobs: Secular Changes and Cyclical Dynamics," *Carnegie-Rochester Conference Series On Public Policy*, No. 46, s. 107-178, 1997.

Türkiye İstatistik Kurumu, *İşgücü İstatistikleri*, 2015. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18636>, (28.03.2018).

Türkiye İstatistik Kurumu, *Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması (1998-2015)*, 2016.

Türkiye İstatistik Kurumu, *Temel Doğurganlık Göstergeleri*, 2017.

