



YOUTH UNEMPLOYMENT IMPACT OF R&D EXPENDITURES: PANEL DATA ANALYSIS FOR TURKEY AND EU COUNTRIES¹

Aslı Özen ATABEY*, Burcu Kılınç SAVRUL**

* Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Öğr. Gör. Dr.

** Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, İ.İ.B.F. İktisat Bölümü, Doç. Dr.

E-mail: asliozen@nku.edu.tr, kilincburcu@hotmail.com

Copyright © 2019 Aslı Özen ATABEY, Burcu Kılınç SAVRUL. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

To survive in today's competitive environment and to increase economic growth figures Research and development activities are of great importance. Therefore, Turkey and the European Union (EU) has focused its R & D spending, like all countries in the world. While these developments in R&D expenditures are experienced, it is noteworthy that the number of young people who are not employed is seen as a serious problem. In this study, the impact on youth unemployment of R & D intensity were analyzed empirically for Turkey and EU countries. In the model established based on the 2000-2017 period, long-term cointegration coefficients were estimated with the Fully Modified Least Squares Method. The short-term relationship coefficients were determined by error correction model and Dumitrescu and Hurlin (2012) causality analysis was applied. In this context, policy suggestions were made in line with the econometric results.

Keywords: R & D Expenditure, Youth Unemployment, Panel Data Analysis

AR-GE HARCAMALARININ GENÇ İŞSİZLİK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE VE AB ÜLKELERİ İÇİN PANEL VERİ ANALİZİ

ÖZET

Günümüz rekabet ortamında ayakta kalabilmek ve ekonomik büyüme rakamlarında artış yaratabilmekte Araştırma- Geliştirme faaliyetlerinin önemi büyüktür. Dolayısıyla tüm dünya ülkeleri gibi Türkiye ve Avrupa Birliği (AB) de Ar-Ge harcamalarına ağırlık vermektedir. Ar-Ge harcamaları ile ilgili bu gelişmeler yaşanırken ciddi bir sorun olarak görülen istihdam dışı kalan gençlerin sayısının artması dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, Ar-Ge yoğunluğunun genç işsizlik üzerindeki etkisi Türkiye ve AB ülkeleri için ampirik olarak analiz edilmiştir. 2000-2017 dönemi baz alınarak kurulan modelde uzun dönem eşbütünleşme katsayıları Tam Değiştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi ile tahmin edilmiştir. Kısa dönem ilişki katsayıları hata düzeltme modeli yardımıyla belirlenmiş ve Dumitrescu ve Hurlin (2012) Nedensellik analizi uygulanmıştır. Bu kapsamda alınan ekonometrik sonuçlar doğrultusunda politika önermelerinde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge Harcamaları, Genç İşsizlik, Panel Veri Analizi

¹ Bu makale, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı “Ar-Ge Harcamalarının Genç İşsizlik Üzerindeki Etkisi: Türkiye ve AB Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi” başlıklı doktora tezinden türetilmiştir.



1. Giriş

Ar-Ge, yatırımların bilimsel ve teknik bilgi birikimini arttıracak şekilde ve bu birikimin yeni süreç, sistem ve uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde; özel işletmeler, kamu kurumları, üniversiteler, teknokentler ve kar amacı gütmeyen özel sektör kuruluşları gibi çeşitli kuruluşlarca yürütülen yaratıcı çalışmalardır. Ar-Ge faaliyetleri; Ar-Ge harcamalarının GSYİH'daki payı (Ar-Ge yoğunluğu), Ar-Ge faaliyetlerinde çalışan personel ve araştırmacı sayısı, yüksek teknolojiye sahip ürünlerin ihracat miktarı, bilimsel yayın ve patent sayısı gibi göstergelerle ölçülmektedir. Günümüzün temel makroekonomik sorunlarından biri olan genç işsizlik; cari ücret düzeyinden kanun veya örf ve adetle belirlenmiş saatler içerisinde çalışma istek ve iktidarına sahip olmasına ve iş aramasına rağmen istihdam halinde olmayan ve bu durum kendi isteği dışında gerçekleşmiş 15-24 yaş aralığındaki gençler arasındaki işsizlik türüdür. Genç işsizlik yarattığı ekonomik, sosyal ve psikolojik sorunlar yüzünden tüm ülkelerce yüksek öneme sahip bir konudur. Bu bağlamda neredeyse tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi Türkiye ve AB ülkeleri de bu sorunu çözmek amacıyla birçok aktif ve pasif istihdam politikaları uygulamaya koymaktadırlar.

Ar-Ge harcamaları neticesinde yaratılan teknolojik yeniliklerin işsizlik üzerindeki etkisine dair tartışmalar günümüze dek sürmektedir. Ancak bu doğrultuda işsizlik olgusundan en çok etkilenen kesim olan gençlerin Ar-Ge harcamalarından etkilenip etkilenmeyeceğine ve şayet etki varsa bu etkinin önemli olup olmadığına dair herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışma kapsamında Ar-Ge harcamalarının genç işsizlik üzerindeki etkisine dair belirsizlik ortadan kaldırılmaya ve literatürdeki söz konusu konu ile ilgili eksiklik giderilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda Türkiye ve 28 AB ülkesi için 2000-2017 dönemine ait verilerle Ar-Ge yoğunluğunun genç işsizlik üzerindeki etkisi yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi ürünleri ihracatı içindeki payı kontrol değişken alınarak ampirik olarak analiz edilmiştir. Ampirik analiz sonucunda elde edilen bulgular genel anlamda özetlenmiş ve sonuçlar yorumlanarak değerlendirilmiştir.

2. Kavramsal Çerçeve

Ar-Ge; kültür, insan ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bunun yeni süreç, sistem ve uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmaları, çevre ile uyumlu ürün tasarımı veya yazılım faaliyetleri ile alanında bilimsel ve teknolojik gelişme sağlayan, bilimsel ve teknolojik bir belirsizliğe odaklanan, çıktıları özgün, deneysel, bilimsel ve teknik içerik taşıyan faaliyetlerdir. Ar-Ge insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalardır. OECD bünyesinde AR-GE; temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme olmak üzere üç farklı uygulamayı barındırır (Erkek, 2011: 5).

- Temel araştırma: Görünürde herhangi bir özel uygulaması veya kullanımı bulunmayan kuramsal veya deneysel çalışmalarla, kar amacı güdülmeksizin bilimsel bilginin geliştirilmesi ve bilinmeyenlerin keşfedilmesine yönelik olarak yapılan araştırmalardır.
- Uygulamalı araştırma: Belirli bir pratik amaç hedefine yönelik olup; temel araştırmadan elde edinilen bulgular kullanılarak, kar elde etme güdüsüyle ürün ve üretim süreçlerinde özgün ve yeni bilimsel bilgi ve teknik elde etme amacına yönelik araştırmalardır (Barutçugil, 1981).



- Deneysel geliştirme: Araştırma ve/veya pratik deneyimden edinilmiş ve halen var olan bilgiden yararlanarak yeni materyaller, ürünler, devreler üretmeye; yeni süreçler, sistemler, hizmetler oluşturmaya veya halen üretilmiş veya oluşturulmuş olanları büyük ölçüde iyileştirmeye yönelik sistemli çalışmalardır. deneysel geliştirme de kendi arasında basit, teknolojik ve bilimsel geliştirme olmak üzere üç ayrı kategoride incelenebilir (Akdemir 1990'dan aktaran Ünal ve Seçilmiş, 2013: 13-14).

1990'lı yılların başından bu yana kalkınma ve gelişme politikalarında önemli bir yeri olan Ar-Ge faaliyetlerine ülkelerin ne derece yoğunlaştıklarını yansıtan göstergeler arasında; Ar-Ge yoğunluğu, finans kaynağı bakımından Ar-Ge harcamaları, araştırmacı sayısı, patent başvuru sayısı, yüksek teknoloji ihracatı, bilimsel yayın göstergeleri yer alır. (Akdemir 1990'dan aktaran Ünal ve Seçilmiş, 2013: 14-22): İşsiz kişi ise; referans dönemi içinde istihdam halinde olmayan (kar karşılığı, yevmiyeli, ücretli ya da ücretsiz olarak hiç bir işte çalışmamış ve böyle bir iş ile bağlantısı da olmayan) kişilerden iş aramak için son üç ay içinde iş arama kanallarından en az birini kullanmış ve 15 gün içinde işbaşı yapabilecek durumda olan kurumsal olmayan çalışma çağındaki tüm kişilerdir (<http://www.tuik.gov.tr>). Türkiye'de genç nüfus; Devlet Planlama Teşkilatı tarafından hazırlanan III. ve IV. Beş Yıllık Kalkınma Planlarında 12-24 yaş grubu, V, VI ve VII. Beş Yıllık Kalkınma Planlarında ise 15-24 yaş grubu olarak kabul edilmiştir. Dolayısıyla 15-24 yaş aralığındaki işsizler genç işsiz olarak nitelendirilmektedir.

Bireysel ve toplumsal anlamda ciddi sorunlara yol açan genç işsizliğin nedenleri; genç işgücü piyasalarının özelliklerini sorgulayarak makro ve genç bireylerin iş bulma şanslarını etkileyen mikro açıdan sorgulanabilir. Toplam talep değişiklikleri, ekonomik durgunluk ve yaşanan krizler, devletin uyguladığı işgücü ve eğitim politikalarının yeterli olmayışı, genç işgücünün fazlalığı, göreceli düşük ücret uygulaması ve asgari ücret uygulaması, teknolojik gelişmeler makro nedenler arasında; cinsiyet, istihdam giderleri, gençlerin iş hayatı karşısındaki tutumları ve etnik köken mikro nedenler arasında sıralanabilir (Taş ve Bilen, 2014: 43-54).

3. Ar-Ge Harcamalarının Genç İşsizlik Üzerindeki Etkisi

İşletmelerde yeni bir ürün ya da üretim süreci yaratılmasına ilişkin sistemli ve yaratıcı çalışmalar olarak tanımlanan Ar-Ge, bilim ve teknolojinin gelişmesini sağlayacak ürün ve süreç yeniliğine veya artan bilimsel bilgiye yönelik organize edilmiş çabalardır (Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, 2004: 3). Yenilik faaliyetleri ile işletmeler; maliyetlerin azaltılması, mevcut kalitenin artırılması, tüketicilerin daha spesifik taleplerinin karşılanması gibi birçok avantajı büyüme ve gelişme aracı olarak kullanıp ülke ekonomisine de pozitif katkı sağlayabilecektir. Yeni veya daha iyi bir ürün, hizmet veya üretim yöntemi geliştirmek ve bunu ticari kara dönüştürmek için yürütülen tüm süreçler inovasyon olarak adlandırılır. İnovasyon için en önemli unsur ise Ar-Ge faaliyetleridir (Zerenler vd., 2007: 659-662).

Ar-Ge yatırımlarındaki artış, inovasyon sürecine olumlu katkı sağlayarak işletmelerin başarı oranını arttırmalarını mümkün hale getirebilecektir. İşletmelerin başarı oranı büyük oranda elde ettiği kar seviyesi ile ilişkilendirilmekte olup kar payını yükselten işletmeler, ölçeklerini büyütürken karını maksimize etme eğiliminde olacaktır. Söz konusu durum ise istihdam olanaklarının artması ve işsizlik oranlarının düşmesinde etkili olabilecektir. Ar-Ge yatırımlarının dolayısıyla teknolojinin dolaylı olarak istihdam üzerindeki bu etkisine yönelik tartışmalar günümüze dek süregelmektedir. Bu konudaki görüşleri iyimser, karamsar ve dengeleyici görüş olmak üzere üç başlık altında toplayabiliriz (Orhan ve Savuk, 2014: 15-16);



- **İyimser Görüş:** Bu görüşü savunanlar, bilgi ve iletişim teknolojilerinin istihdamı ve çalışma hayatındaki kaliteyi arttırırken işsizliği azaltacağını düşünmektedirler. İyimserler Japonya gibi yüksek teknoloji ürünler üreten ülkelere işsizlik oranının diğer ülkelere kıyasla daha düşük olmasını görüşlerini desteklemek için kullanıp, teknolojinin kullanılmamasının işsizliğe yol açacağını ileri sürerler. İngiltere ve diğer ülkelerde görülen işsizliğin nedeni iyimserlere göre; emekten tasarruf sağlarken verimlilik düzeyi ve rekabet gücünü arttıran yeni teknolojilerin yayılması değil, tam tersine bu konuda diğer ülkelerin gerisinde kalınarak pazar payının azalmış olmasıdır. Yine iyimserlere göre yeni teknolojiler bir miktar işsizliğe yol açsa da, yeni ürün ve teknolojilerin ortaya çıkaracağı verimlilik ve refah artışı, yeniliklerin fiyat veya talep üzerinde gerçekleştirmesi beklenen olumlu yansımaları, yeni ürünler, yeni pazarlar, yeni endüstriler ve dolayısıyla yeni istihdam olanakları ekonomiyi olumlu yönde etkileyecektir. Autor'a (2015: 5) göre otomasyonun geçmişte birçok iş alanını bitirmesine yani teknolojinin emeğin yerine geçmesine rağmen otomasyon; aynı zamanda emeği tamamlar, emeğe daha fazla talep sağlayacak şekilde çıktı üretir ve emek arzındaki ayarlamalarla etkileşime girer. Autor, gazetecilerin ve hatta uzman yorumcuların, insan emeği yerine makinelerin ikame derecesini abarttığı ve otomasyonun verimliliği, kazancı ve işgücü talebini arttıran, işgücü ile otomasyon arasındaki güçlü tamamlayıcılık ilişkisini görmezden geldikleri düşüncesindedir.
- **Karamsar Görüş:** Bu görüşü savunanlar teknolojik gelişmelerle birlikte emeğin yerine makinenin ikame edilmesinin istihdamı olumsuz etkileyeceğini, işsizlik oranlarını arttıracığını ileri sürmektedirler. Karamsar görüş taraftarları, bilgi ve iletişim teknolojilerinin maliyeti hızla azalırken, emek maliyetinin artmaya devam etmesinin istihdam üzerindeki negatif etkiyi sürdürmesinden endişe etmektedirler (Orhan ve Savuk, 2014). Ataman'a (1998:59) göre emek, sermaye bileşimi olmadan üretim faaliyeti gerçekleşmez. Emeğin sermayeye oranı ise kullanılan üretim teknolojisine bağlı olup emek-sermaye arasındaki ikame olanakları teknolojik bir sorundur. Üretici, emek-sermaye bileşimini kendine en az maliyeti sağlayacak şekilde üretimi gerçekleştirme niyetindedir. Bu ise emeğin yerine sermayenin yani teknolojinin daha fazla kullanılması, emek kullanımının azalması sonucunu doğurur. Karamsarlar göre, teknolojik gelişmenin çok büyük bir hızla üretim sürecine girmesi ile üretimde otomasyon dönemi başlamış ve emek kullanımı azalarak Teknolojik İşsizlik ortaya çıkmıştır. Teknolojik işsizlik, işgücünün yerini yeni teknolojilerin ve otomasyonun alması sonucu ortaya çıkan işsizlik türüdür. Acemoğlu (2002: 78), 20. yy'da gerçekleşen teknolojik gelişmeler neticesinde önceleri vasıfsız işçilerce gerçekleştirilen görevlerin vasıflı işçilerce yapıldığı ve bunun eşitsizlik yarattığı düşüncesindedir. Ona göre çok amaçlı, yeniden programlanabilir robotların üretimde kullanılması gibi sıradanlaşan "ikame teknolojiler" çalışanların işlerini elinden almakta ve bu durum, maaşları düşürüp, insanları işsiz bırakmaktadır.
- **Dengeleyici Görüş:** Bu görüşe göre teknolojik gelişmenin etkisi bu gelişmeden faydalanan insanların onu kullanım amaç ve tarzına bağlı olarak değişir. Bu bağlamda teknolojik yeniliklerin olumlu ya da olumsuz olmak üzere tek bir yönde etki göstereceğini düşünmek yanlıştır. Teknolojik değişim ile istihdam arasında doğrudan ilişki kurmanın kolay olmadığını ancak teknolojik yeniliklerin istihdamı hem miktar hem de yapı olarak etkilediğini kabul eden dengeleyici görüşe sahip



düşünürler, iyimser ve karamsar görüş arasında denge kurmaya çalışırlar (Tokol, 2000:8).

Ar-Ge harcamaları neticesinde yaratılan teknolojik yeniliklerin işsizlik üzerindeki etkisine dair görüşler yukarıda belirtilmiştir. Gençlerin işsizlik olgusundan en çok etkilenen kesimlerden biri olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda teknolojik yeniliklerin dolaylı olarak da Ar-Ge harcamalarının işsizlik üzerindeki etkisine dair belirsizlik, Ar-Ge harcamalarının genç işsizlik üzerindeki etkisi için de geçerlidir.

4. Literatür Taraması

Zimmermann (1991), on altı Alman imalat endüstrisindeki işgücü maliyetleri, talep ve teknolojik gelişmenin istihdam üzerindeki etkilerini incelediği ampirik çalışmanın sonucu olarak istihdamdaki azalmada etkisi olan en önemli faktörün teknolojik gelişme olduğunu tespit etmiştir.

Blanchflower ve Burgess (1995), yeni teknolojilerin gelişmesinin istihdam üzerindeki etkisini 1990 yılı Büyük Britanya ile 1989 yılı Avustralya verileri ile yıllık anket sonuçlarına dayalı olarak analiz ettiği çalışmada; yeni teknolojilerdeki gelişmenin istihdamı olumlu etkilediği ve teknolojilerin gelişimi ile iş büyümesinin birbirini tamamlayıcı nitelikte olduğu sonucuna varmışlardır.

Acemoğlu (2002) çalışmasında teknolojik değişim ve işgücü piyasası arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmada bilgisayar destekli üretim teknikleri ve robot teknolojisinin gelişip yaygınlaşmasının emeğin ikamesini mümkün kılarak istihdam olanaklarını daralttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, teknolojinin baskın bir biçimde üretim sürecine dâhil edilmesinin bu süreçlere kişisel becerileriyle uyum sağlayan emeğin talebini artırırken diğerlerini azalttığı da belirtilmiştir.

Jaumandreu'nun (2003), İspanya'da yeniliklerin istihdam üzerindeki etkisini tek bir firma düzeyinde analiz ettiği 1998-2000 dönemini kapsayan çalışma sonucunda süreç yeniliklerinin istihdamdaki azalmadan sorumlu olmadığı, ancak ürün yeniliklerinin satışlar nedeniyle istihdamda artışa yol açtığı ifade edilmiştir.

Lal (2004), çalışmasında Hindistan ekonomisinde 1995-2003 yılları arasında yeni teknolojilerin üretime adaptasyonunun sağlanmasının, e-ticaret teknolojilerinin benimsenmenin istihdama etkisini araştırdığı çalışmanın sonucunda; bilgi ve iletişim teknolojileri ve bazı yeni teknolojilerin benimsenmesinin piyasada birkaç iş pahasına yeni iş alanları şeklinde önemli bir istihdam yarattığı ve dolaylı olarak nitelikli işgücü talebinde artış olabileceği de belirtilmiştir.

Koellinger (2006) çalışmasında; bilgi ve iletişim teknolojilerinin istihdam, verimlilik ve kurumsal performans üzerindeki etkisini araştırmıştır. Almanya e-businessW@tch 2006 anketinden firma düzeyinde verilere dayanan analiz sonuçlarına göre; bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde yaratılan yenilikler büyüme ve istihdamı artırmakta olup bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişimi, niteliksiz işgücünün yerine makineleri ikame ederek istihdamı negatif etkileyebilmekte ise de yüksek vasıflı bireylere fayda sağlayacaktır.

Lanthenmaier ve Rottman (2007), Almanya'daki inovasyonun istihdama etkisini 1982-2002 dönemine ait verilerle dinamik panel GMM yöntemi ile analiz etmiş ve sonuç olarak; inovasyonların istihdam üzerinde pozitif bir etkiye, süreç inovasyonunun ürün inovasyonundan daha büyük etkiye sahip olduğu ve Ar-Ge'nin inovasyonlara ekstra etkisi olmadığı ifade edilmiştir.



Meriküll (2008), inovasyonun istihdam üzerindeki etkisini, ekonomik gelişme süreci çok hızlı ve teknolojik olarak lider durumda olan ülkelerin verileri ile Estonya yerel kurumlarınca oluşturulmuş verileri kullanarak 1998-2004 dönemi için analiz etmiştir. Analiz sonucunda inovasyon faaliyetlerinin gelişmiş ekonomilerde olduğu gibi istihdam üzerinde hem firma hem de endüstri düzeyinde olumlu bir etkiye sahip olduğu ayrıca istihdam üzerinde ürün inovasyonunun daha güçlü ve olumlu bir etkisi olduğu belirtilmiştir.

Katz ve diğerleri (2010) çalışmalarında geniş bantlı teknoloji yatırımlarının, Almanya ekonomisinin üretim ve istihdam üzerindeki etkisini hesaplamaya çalışmıştır. 2020 yılına kadar Ulusal Geniş Bant Stratejisi ve ultra geniş bantta beklenen evrimin Almanya ekonomisinde önemli bir etkisi olacağı ileri sürülen çalışmada; toplam 36 Milyar Euro'ya yakın bir yatırımın 968,000 ek iş yaratacağı, 33,4 Milyar Euro katma değer ve GSYİH' ya 170,9 Milyar Euro değerinde ek çıktı artışı (GSYİH'nın %0,60 büyümesi) sağlayacağı tahmin edilmiştir.

Çak'ın (2011) çalışmasında, bilgi çağında ortaya çıkan değişimlerin kısa vadede bilgisayar ve parçalarının üretimi, güvenlik sistemlerinin oluşturulması gibi birçok yeni alanda istihdam yaratacağı, uzun dönemde ise verimlilik artışı ve elektronik ticaret sayesinde yenilikleri bünyesine alabilen işletmelerin istihdamı arttıracığı ve bu sayede genel istihdam oranlarında bir artış yaşanacağı ifade edilmiştir.

Zuniga ve Crespi (2013), üç Latin Amerika ülkesi (Arjantin, Şili ve Uruguay) için yenilik stratejilerinin istihdam üzerindeki etkisini araştırdığı çalışma sonuçları, firmalarca izlenen yenilikçi politikaların, istihdam üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu yönündedir.

Sepehrdoust ve Khodae (2013), seçili İslam Konferansı Teşkilatı ülkeleri için bilgi ve iletişim teknolojilerinin istihdam düzeyindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında 2000 ile 2009 yılları arasındaki verileri panel veri modeli ile analiz etmişlerdir. Sonuçlar, teknolojinin kullanılmasının söz konusu ülkelerin ekonomisinde büyük yapısal değişikliklere yol açtığını ve aynı zamanda bilgi iletişim teknolojilerinin istihdam oranı üzerinde olumlu ve önemli bir etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Ancak etkiler petrole dayalı olan ekonomiler ile petrole dayalı olmayan ekonomiler arasında farklılaşmaktadır.

Orhan ve Savuk (2014) teknolojinin istihdama olan etkilerinin incelendiği çalışma sonucunda; enformasyon teknolojisindeki gelişmelerin istihdam üzerinde doğrudan olumsuz bir etkisi olmadığı, teknolojinin yayılmasıyla birlikte bazı iş alanlarının yerine yenisinin geleceği, bazılarının ise tamamen kaybolacağı ifade edilmiştir. Ancak eski iş alanlarındaki kayıplar ile yeni iş alanları arasındaki ilişki rekabet gücüne, hükümetlerin izleyeceği politikalara, işletmelerin izlediği stratejilere, sektörlere, bölge ve ülkelere göre değişebileceği değerlendirilmiştir.

Göktürk (2015) teknolojideki gelişmenin işsizlik ve istihdam üzerindeki etkisini Türkiye için araştırdığı çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarının işsizlik veya istihdam üzerinde doğrudan bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Mike ve MahjoubLaleh (2016) 1991-1999 ve 2000-2012 olmak üzere iki farklı dönemi kapsayan çalışmada, bilgi ve iletişim teknolojilerinin istihdam düzeyi üzerindeki etkisini incelemiştir. Türkiye'nin de içinde yer aldığı G-20 ülke grubuna (Çin, Güney Afrika ve Suudi Arabistan dışında) ait verilerle oluşturulan panel veri analiz yönteminin sonuçlarına göre, 1991-1999 döneminde, bilgi ve iletişim teknolojilerinin istihdam üzerindeki etkisi gelişmiş ülkeler için pozitif ve anlamlı iken, gelişmekte olan ülkelere pozitif ve anlamsız olduğu ortaya çıkmıştır. 2000-2012 dönemine ait analiz sonuçlarında ise bilgi ve iletişim



teknolojilerinin istihdam düzeyi üzerindeki etkisinin gelişmiş ülkelerde anlamlı negatif, gelişmekte olan ülkelerde anlamlı ve pozitif olduğu görülmüştür.

Alper (2017) bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyüme ve işsizlik üzerindeki etkisini 23 Avrupa Birliği ülkesi ve Türkiye için analiz ettiği çalışmasında 1996-2016 dönemine ait verileri FGLS panel veri analiz yöntemi ile analiz etmiş ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin ekonomik büyümeye olumlu katkıda bulunduğunu ifade etmiştir.

Gerçeker vd. (2018), G7 ülkeleri için 1990-2016 dönemi verilerinden hareketle, Ar-Ge faaliyetleri ile işsizlik arasındaki nedensellik ilişkisi olup olmadığını panel veri analizi kullanarak test ettiği çalışmalarında Almanya, Fransa, İtalya ve Japonya’da Ar-Ge ile işsizlik arasında çift taraflı bir nedensellik ilişkisi varken Kanada’da Ar-Ge harcamalarından işsizliğe doğru, ABD’de ise işsizlikten Ar-Ge harcamalarına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

5. Ekonometrik Analiz

5.1. Veri ve Model

Genç işsizlik oranının bağımlı değişken olarak seçildiği ekonometrik analizde, bağımsız değişken olarak Ar-Ge harcamaları seçilmiş olup ayrıca yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi ürünleri ihracatı içindeki payı da kontrol değişkeni olarak alınmıştır. Ar-Ge harcamalarının genç işsizlik üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu bölümde 2000-2017 yılları arasındaki periyotta AB ülkeleri ve Türkiye’ye ait genç işsizlik ve yüksek teknoloji ihracatına ait veriler World Bank resmi internet sitesi veri bankasından, Ar-Ge yoğunluğuna ait veriler ise EUROSTAT resmi internet sitesi veri bankasından alınmıştır. Çalışma kapsamında ilk aşamada homojenlik testi ve yatay kesit bağımsızlığı test edilmiş daha sonra ikinci nesil durağanlık testi uygulanmıştır. Diğer aşamada, Carrion-i Sivestre vd.(2005) testi ile yapısal kırılmalar göz önüne alınarak durağanlık test edilmiştir. Basher ve Westerlund (2009) testi ile çoklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme analizi yapılarak, uzun dönem eşbütünleşme katsayı tahminleri Tam Değiştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (FullyModifiedOrdinaryLeastSquare: FMOLS) ile gerçekleştirilmiştir. Kısa dönem ilişki katsayılarının hata düzeltme modeli yardımıyla belirlenmiş ve son aşamada Dumitrescu ve Hurlin (2012) Nedensellik analizi uygulanmıştır.

Analizler Gauss kodları ve Eviews10.0 sürümü yardımıyla elde edilmiştir. Modelde yer alan değişkenlere Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1. Analizde Kullanılan Değişkenlerin Tanıtımı

Değişken Adı	Değişkenlere Ait Simgeler	Tanımı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Genç İşsizlik Oranı (%)	GİSZ_OR	Bağımlı Değişken	20.385	9.545	5.600	58.300
Ar-Ge Yoğunluğu (%)	AR-GE-YOG	Bağımsız değişken	1.418	0.877	0.220	3.910
Yüksek Teknoloji Ürünlerin İmalat Sanayi Ürünleri İhracatı İçindeki Payı (%)	YUKSEK_İHR_P AY	Kontrol değişkeni	13.849	10.437	1.4700	71.740



5.2. Yöntem ve Ampirik Bulgular

Panel veri analizinde seriler üzerinde uygulamalı çalışmalar yapmadan öncedaha sağlıklı sonuçlar elde etmek için, değişkenlerde yatay kesit bağımlılık ve homojenliğin araştırılması gerekmektedir. Ayrıca mutlaka serilerin hangi bileşenin etkisi altında olduğu tespit edilmeli ve gerekli düzeltmelerden sonra analiz aşamasına geçilmelidir. Bu bağlamda serilerin durağan olup olmadıklarının belirlenmesi oldukça önemlidir. Durağanlık etkin ve tutarlı tahminler için gerekli bir ön koşuldur.

5.2.1. Homojenlik Testi

Paneli oluşturan yatay kesitlere ait eşbütünleşme denklemlerindeki katsayılarının homojen olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilk çalışmalar 1970 yılında Swamy (1970) tarafından başlamıştır. Daha sonra 2008 yılında Pesaran ve Yamagata (2008), Swamy testini geliştirmiştir.

$$X_{it} = \alpha + \beta_i MM_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

şeklindeki genel bir panel eş bütünleşme Paneli oluşturan yatay kesitlere ait eş bütünleşme denklemlerindeki eğim denkleminde β_i eğim katsayılarının yatay kesitler arasında farklı olup olmadığı test edilmektedir. Burada da N ve T büyüklükleri hangi testin seçileceği açısından önemlidir. Çalışmada $N > T$ olduğu için uygun homojenlik testi Swamy testi olmuştur. Testin hipotezleri;

H_0 : Eğim katsayıları homojendir

H_1 : Eğim katsayıları homojen değildir

Denklem (2), önce panel en küçük kukla ile daha sonra ağırlıklandırılmış sabit etkiler modeli ile tahmin edilerek gerekli test istatistikleri oluşturulmaktadır. Hipotezleri test edebilmek için iki farklı test istatistiği geliştirilmiştir Pesaran ve Yamagata, (2008);

Büyük örneklem için:

$$LM_{adj} = \left(\frac{2}{N(N-1)} \right)^{1/2} \quad (2)$$

Küçük örneklem için:

$$\widehat{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} \tilde{S} - k}{v(T, k)} \right) \square N(0, 1) \quad (3)$$

Bu denklemlerde;

$N \rightarrow$ yatay kesit sayısını,

$S \rightarrow$ Swamy test istatistiğini,

$k \rightarrow$ Açıklayıcı değişken sayısını,

$v(T, k) \rightarrow$ standart hatayı göstermektedir.

Gerçekleştirilen testin sonucunda elde edilen olasılık değerlerinin 0.05'den büyük olması durumunda H_0 hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde kabul edilmekte ve eşbütünleşme katsayılarının homojen olduğuna karar verilmektedir. Çalışma ile ilgili olarak homojenlik testi yapılmış ve sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.



Tablo 2. Pasaran ve Yamagata (2008) homojenlik testi sonuçları

Homojenlik testi (H_0 : Eğim katsayıları homojendir)		
Test	Test istatistiği	p-değeri
Delta_tilde	8.755	0.001
Delta_tilde_adj	9.361	0.008

Tablo 2’de hesaplanan testlerin olasılık değerleri 0.05’ten küçük olduğu için H_0 reddedilmiştir ve eğim katsayılarının homojen olmadığına karar verilmiştir. Analizde elde edilen heterojenlik varsayımına dayanan birinci nesil Im ve diğerleri(2003), Maddala ve Wu (1999) ve Choi (2001) testi kullanılacaktır.

5.2.2. Yatay Kesit Bağımlılığının Testi

Birim kökün varlığını test etmek için panel veri analizleri kullanıldığında, yatay kesit bağımlılığının test edilmesi gerekmektedir. Panel veri setinde yatay kesit bağımlılığının varlığının reddedilmesi durumunda 1. nesil birim kök testleri kullanılabilir. Diğer tarafta, panel veri setinde yatay kesit bağımlılığı mevcut ise 2. nesil birim kök testlerini kullanmak daha tutarlı, etkin ve güçlü tahminleme yapılmasını sağlamaktadır. Yatay kesit bağımlılığının varlığı panel veri setinin yapısına göre değişiklik göstermektedir. Panel verinin zaman boyutunun yatay kesit boyutundan büyük olması durumunda Breusch-Pagan (1980) LagrangeMultiplier (LM) testiyle; her ikisinin de büyük olması durumunda Pesaran (2004) Cross-SectionDependence (CD) testiyle araştırılabilmektedir. Ancak bu test, grup ortalamasının sıfır, bireysel ortalamasının ise sıfırdan farklı olduğu durumlarda sapmalı olmaktadır. Pesaran vd. 2008 yılında yaptıkları çalışmada bu sapmayı, test istatistiğine varyansı ve ortalamayı da ekleyerek düzeltmiştir. Pasaran ve diğerlerinin geliştirdiği bu yeni testin ismi sapması düzeltilmiş LM testi (LM_{adj}) olarak ifade edilmektedir. LM test istatistiği ilk haliyle aşağıdaki gibidir (Breush ve Pagan, 1980):

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (p_{ij}^2) X^2 \frac{N(N-1)}{2} \quad (4)$$

Bu istatistik daha sonra Pesaran (2008) tarafından yapılan bir düzenleme ile şöyle olmuştur:

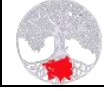
$$LM_{adj} = \left(\frac{2}{N(N-1)} \right)^{\frac{1}{2}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \left[p_{ij}^2 \left(\frac{T - K - 1 p_{ij} - \mu_{Tij}}{v_{Tij}} \right) \right] N(0,1) \quad (5)$$

Burada $\widehat{\mu}_{Ti}$ ortalamayı, V_{Tij} varyansı temsil etmektedir. Buradan elde edilecek olan test istatistiği asimtotik olarak standart normal dağılım göstermektedir. Testin hipotezleri:

H_0 : Yatay kesit bağımlılığı yoktur

H_1 : Yatay kesit bağımlılığı vardır

Test sonucunda elde edilecek olasılık değerinin 0.05’ten küçük olması durumunda H_0 hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Böylece de panel veriyi oluşturan birimler



arasında yatay kesit bağımlılığının olduğuna karar verilmektedir (Pesaran vd., 2008). Bu çalışmada 29 ülke (N=29) ve 18 yıl (T=18) olduğundan $T < N$ durumu vardır ve Pesaran(2004) CDLM testi kullanılmıştır. Tablo 3'te yatay kesit bağımlılığı test sonuçlarını göstermektedir. Tablo 3'deki sonuçlara göre; olasılık değerleri 0.05'ten küçük olduğu için, serilerde ve denklemlerde yatay kesit bağımlılığının var olduğu görülmektedir. Bu durumda da paneli oluşturan ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığı vardır. Diğer bir ifade ile ülkelerden birine gelen şok, diğerlerini de etkilemektedir.

Tablo 3. Pesaran (2004) CD_{LM} test sonuçları

Değişkenler		Pesaran (2004) CD _{LM} test
GİSZ_OR	t istatistiği	8.421
	p	0.002*
AR-GE-YOG	t istatistiği	8.674
	p	0.000*
YUKSEK_İHR_PAY	t istatistiği	8.109
	p	0.019*

*işareti değişkenin 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlılığını göstermektedir.

5.2.3. Panel Birim Kök Testleri

Birinci nesil birim kök testleri, paneli oluşturan yatay kesit birimlerinin her birinin bağımsız olduğunu ve paneli oluşturan birimlerden birine gelen şokun tüm yatay kesit birimlerini aynı düzeyde etkilediği varsayımına dayanmaktadır. Uluslararası ekonomilerinin birbirleri ile bu denli ilişkili olduğu düşünülürse, paneli oluşturan yatay kesit birimlerinden birine gelen bir şoktan birimlerin farklı düzeyde etkilenmesi daha gerçekçi bir yaklaşım olmaktadır. Bu eksikliği gidermek için, yatay kesit birimleri arasındaki yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulundurarak birim kök analizi yapan ikinci nesil birim kök testleri geliştirilmiştir. İkinci nesil birim kök testlerinin başlıcaları; MADF (Taylor ve Sarno, 1998), SURADF (Breuer, Mcknown ve Wallace, 2002), Bai ve Ng (2004), CADF (Pesaran, 2006) ve PANKPSS (Carrion-I Silvestre ve diğerleri, 2005)'dir. Bu çalışmada paneli oluşturan ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığı tespit edildiği için, serilerin durağanlığı, ikinci kuşak birim kök testlerinden CADF ile test edilmiştir. CADF testinde, hata teriminin tüm seriler için ortak olarak ya da her seri için özel olarak iki bölümden kaynaklandığı varsayılmaktadır. Bu model içinde ise yatay kesit bağımlılığının, gözlemlenemeyen ortak öğelerin varlığından kaynaklandığı varsayılmaktadır. Testin hipotezleri şu şekildedir(Pesaran, 2006);

H_0 : Birim kök var

H_1 : Birim kök yok

Bu teste önce her bir ülke için CADF istatistikleri hesaplanmaktadır. Hesaplanan bu değerler, Pesaran tarafından 2006 yılında geliştirilen Monte Carlo simülasyonu (Pesaran, 2006) ile hesaplanan tablo değerleriyle karşılaştırılır. Hesaplanan CADF istatistiği, tablo kritik değerinden küçük olduğunda, H_0 reddedilmektedir. Yani, birim kök olmadığına ve şokların geçici olduğuna karar verilmektedir. Diğer bir ifade ile CADF kritik tablo değeri, CADF istatistiği değerinden büyükse boş hipotez reddedilir ve sadece o ülkenin serisinin durağan olduğu sonucuna ulaşılır. Panelin genelinde birim kökün varlığına karar verebilmek amacıyla; her bir ülke için bulunan CADF istatistiklerinin aritmetik ortalaması alınarak, CIPS istatistiği hesaplanmaktadır. Hesaplanan CIPS istatistiği, Pesaran'ın(2007) çalışmasında varolan tablo değerleriyle karşılaştırılmaktadır. Hesaplanan CIPS değeri, tablo kritik değerinden mutlak olarak büyük olduğunda, H_0 reddedilmektedir. Bu durumda, paneli oluşturan ülkeler için,



İlgili veride birim kök olmadığına ve şokların geçici olduğuna karar verilmiştir. CIPS istatistikleri hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

CADF test istatistiği aşağıdaki şekilde tahmin edilir:

$$Y_{it} = (1 - \theta_i) \mu_i + \theta_i y_{it-1} + \mu_{it} \quad i=1,2,\dots,N \text{ ve } t=1,2,\dots,T \quad (6)$$

$$\mu_{it} = y_i f_i + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Burada, f_i her ülkenin gözlemlenemeyen ortak etkilerini (common effect), ε_{it} bireysel-spesifik hatayı gösterir. Denklem (6), (7) ve birim kök hipotezleri şu şekilde yazılabilir:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_i y_{it-1} + y_i f_i + \varepsilon_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N \text{ ve } t = 1, 2, \dots, T \quad (8)$$

Ayrıca her bir yatay kesite (ülkelere) ait birim kök test istatistiklerinin ortalaması alınarak panelin geneli için birim kök test istatistiği olan CIPS (Cross-Sectionally Augmented IPS) elde edilebilir (Pesaran 2006). CIPS istatistiği şu şekilde ifade edilebilir:

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^n CADF_i \quad (9)$$

Tablo 4. CIPS test sonuçları

Değişkenler	CIPS istatistiği
GİSZ_OR	-8.641*
AR-GE-YOG	-9.048*
YUKSEK_İHR_PAY	-8.593*

* Birinci mertebeye fark için durağan seri, Not: CIPS için Pesaran (2007) sf 281 Tablo IIc'de %5 anlamlılık düzeyindeki kritik değer = -2.864'dür. Gecikme sayısı, Schwarz Bilgi Kriterine göre belirlenmiştir. Trend+sabit modeli çalışılmıştır.

Seriler düzey değerlerinde iken hesaplanan CIPS istatistiği, tablo kritik değerinden mutlak olarak küçük olduğu için H_0 kabul edilmiş ve paneli oluşturan serilerde birinci mertebeye fark alınarak test yapıldığında Tablo 4'deki sonuçlar alınmıştır. Bu durumda, seriler düzey değerlerinde durağan değildir, birinci mertebeye fark alındığında durağandır. Seriler düzey değerlerinde durağan olmadığı için eşbütünleşme analizi birinci mertebeye farkları ile gerçekleştirilecektir. Çalışmanın bu aşamasında yapısal kırılmaları dikkate alan yöntemler uygulanacaktır. Panel birim kök sınavında karşılaşılan ilk sorun, paneli oluşturan yatay kesitlerin birbirinden bağımsız olup olmadıklarıdır. Yatay kesit birimleri arasındaki bağımlılığı göz önünde bulunduran birim kök testleri yapısal kırılmaları göz önünde bulundurmamaktadır. Yapısal kırılma olduğu halde yapısal kırılmalara yer vermeyen testler, yanlış biçimde, birim kök olduğu yönünde sapmalı sonuçlar verebilmektedir. Bu eksikliği giderebilmek için yatay kesitler arasındaki bağımlılığı ve serilerdeki çoklu yapısal kırılmaları göz önünde bulunduran Carrion-i-Silvestre ve diğerleri (2005) tarafından PANKPSS birim kök testini geliştirmiştir.

PANKPSS ile paneli oluşturan serilerin ortalama ve trendlerinde yapısal kırılmaların varlığı durumunda, serilerin durağanlığı test edilebilmektedir. Ayrıca, paneli oluşturan her bir yatay kesit biriminde, farklı tarihlerde ve farklı sayılarda yapısal kırılmanın ortaya çıkmasına da izin verilmektedir. PANKPSS testi, beş tane yapısal kırılmaya izin verecek şekilde düzenlenmiştir. Test, yapısal kırılma tarihlerini, Bai ve Perron (1998) çalışmasını izleyerek, hata kareler toplamının (SSR) minimize olduğu noktalar olarak tespit etmektedir. Bai ve Perron bu konuda



iki farklı süreç önermiştir: Bunlardan birincisi; Liuve diğerleri(1997) tarafından geliştirilen değiştirilmiş Schwarz bilgi ölçütüne dayanmakta, ikincisi ise yapısal kırılma sayısını F istatistiğini kullanarak belirlemektedir.

Carrion-i-Silvestre ve diğerleri(2005) çalışmasında, yapısal kırılma sayısını belirlerken, trendli model için birinci süreci, trendsiz model için ikinci süreci kullanmaktadır. Testin boş hipotezi; “seri durağandır” şeklindedir. Hesaplanan test istatistikleri, bootstrap ile hesaplanan kritik değerlerle karşılaştırılmaktadır. Serilerin durağanlığı, panelin geneli için ve her bir yatay kesit için ayrı ayrı da hesaplanabilmektedir.

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{it}t + \varepsilon_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N \text{ ve } t = 1, 2, \dots, T \quad (10)$$

$$\alpha_{it} = \sum_{k=1}^m (\theta_{ik} K1_{it}) + \sum_{k=1}^m (y_{ik} K2_{it} [\square]) + \alpha_{it-1} + u_{it}; \quad \beta_{it} = \sum_{k=1}^n (\phi_{ik} K1_{it}) + \sum_{k=1}^n (\delta_{ik} K2_{it}) + \beta_{it-1} + v_{it}$$

K1 ve K2 kukla değişkenler olup, aşağıdaki gibi tanımlanabilirler:

$$K1 = \begin{cases} 1, & t = T_B + 1 \\ 0, & \text{diğer durumlarda} \end{cases} \quad K2 = \begin{cases} 1, & t > T_B + 1 \\ 0, & \text{diğer durumlarda} \end{cases}$$

Bu denklemde T_B ; kırılma noktasını ifade etmekte olup, sabit terimde m tane, trendde n tane yapısal kırılmaya izin vermektedir. Carrion-i-Silvestre ve diğerleri testi, en fazla 5 tane yapısal kırılmaya izin verecek şekilde düzenlenmiştir. Bu test, yapısal kırılma tarihlerini Bai-Perron (1998)'i temel alarak, hata kareler toplamının (Sum Squared Resid: SSR) minimum olduğu noktalar olarak tespit etmektedir. Hesaplanan test istatistikleri bootstrap ile hesaplanan kritik değerlerle karşılaştırılmaktadır. Hesaplanan test istatistiği, kritik değerden büyük olduğunda H_0 reddedilmekte ve serinin durağan olmadığına karar verilmektedir. Ülkeler ve panel geneli için birinci mertebe fark alındığında kırılma tarihleri altında değişkenler durağandır. Bu durumda eşbütünleşme için birinci mertebe fark alınarak değişkenler analize dahil edilecektir. Kırılma tarihlerine bakıldığında genel olarak 3 kırılma tarihi ülkelerde ortak olarak yer almaktadır. Bu nedenle yapısal kırılmalar altında eşbütünleşme analizine uygunluk gösteren Basher ve Westerlund (2009) çoklu kırılmalı eşbütünleşme testi kullanılacaktır. Tablo 5. incelendiğinde hem genç işsizlikte hem Ar-Ge yoğunluğunda hem de yüksek teknoloji ihracatında yaşanan belirgin kırılmaların 2008, 2009 ve 2010 yıllarında yani 2008 Küresel Kriz döneminde ve sonrasında meydana geldiği söylenebilir. 2008 Küresel Krizin etkilerinin yaşandığı 2008,2009 ve 2010 yıllarında genç işsizlik oranlarında ciddi artışlar yaşanmıştır. Finans piyasalarında başlayan kriz, bir süre sonra reel piyasalara sıçramış ve kredi piyasalarında ortaya çıkan şoklar yatırımları olumsuz etkileyerek piyasalarda güvensizliğin yayılmasına neden olmuştur. Tüm bu olumsuz gelişmeler neticesinde; üretim ve tüketim miktarları azalmış, ekonomik büyüme rakamlarının azalması milyonlarca genç bireyin istihdam dışı kalmasına neden olmuştur (Torun ve Arıca, 2011: 163).


Tablo 5.PANKPSS Birim Kök Testi Sonuçları*

Ülke	FGISZ OR		FARGE YOG		FYUKSEK İHR PAY	
	p	Kırılma Tarihi	p	Kırılma Tarihi	p	Kırılma Tarihi
Belçika	0.187	2008,2009, 2010	0.195	2009,2010,2013	0.153	2009,2010,2013
Çek Cumh.	0.153	2009,2010,2013	0.265	2007,2009,2010,2013	0.167	2009,2010,2014
Danimarka	0.094	2008,2011,2013	0.203	2009,2010,2014	0.185	2009,2010,2012
Almanya	0.184	2009,2010,2014	0.158	2009,2010,2014	0.228	2009,2010,2013
Estonya	0.063	2009, 2010,2014	0.133	2007,2009,2010,2013	0.251	2009,2010,2013
İrlanda	0.164	2002, 2008, 2011	0.192	2009,2010,2014	0.207	2009,2010,2014
Yunanistan	0.113	2005,2009,2010,2013	0.156	2009,2010,2014	0.081	2009,2010,2012
İspanya	0.287	2009,2010,2012	0.096	2009,2010,2014	0.176	2008,2009,2010,2013
Fransa	0.255	2009,2010,2012	0.087	2009,2010,2013	0.085	2009,2010,2013
İtalya	0.089	2009,2010,2014	0.059	2009,2010,2013	0.193	2009,2010,2013
GKRY	0.229	2009,2010,2013	0.154	2008,2009,2014	0.205	2008,2009,2010,2014
Letonya	0.183	2009,2010,2013	0.199	2009,2010,2014	0.288	2009,2010,2014
Lüksemburg	0.155	2009,2010,2014	0.214	2009,2010,2014	0.291	2009,2010,2013
Malta	0.091	2009,2010,2013	0.228	2009,2010,2014	0.235	2009,2010,2012
Hollanda	0.085	2009,2010,2012	0.279	2009,2010,2014	0.172	2009,2010,2013
Avusturya	0.178	2009,2010,2013	0.122	2009,2010,2014	0.097	2009,2010,2012
Portekiz	0.160	2009,2010,2014	0.164	2009,2010,2015	0.114	2009,2010,2014
Finlandiya	0.195	2009,2010,2012	0.159	2009,2010,2015	0.205	2009,2010,2013
İsveç	0.216	2009,2010,2013	0.063	2009,2010,2013	0.274	2009,2010,2013
İngiltere	0.275	2009,2010,2013	0.237	2009,2010,2015	0.180	2009,2010,2012
Litvanya	0.174	2009,2010,2013,2014	0.261	2009,2010,2013,2014	0.071	2009,2010,2013,2014
Slovenya	0.055	2009,2010,2013,2014	0.198	2009,2010,2014,2015	0.063	2009,2010,2013,2014
Slovakya	0.142	2009,2010,2012,2015	0.177	2009,2010,2013,2014	0.197	2009,2010,2013,2014
Bulgaristan	0.074	2009,2010,2013	0.151	2008,2010,2013	0.164	2008,2009,2010,2015
Hırvatistan	0.287	2009,2010,2013	0.099	2009,2010,2013	0.113	2008,2009,2010,2015
Macaristan	0.251	2009,2010,2013	0.157	2009,2010,2014	0.264	2009,2010,2013
Polonya	0.198	2009,2010,2013,2014	0.160	2008,2010,2013	0.291	2009,2010,2014
Romanya	0.144	2009,2010,2013	0.218	2009,2010,2013,2014	0.103	2008,2009,2010,2013



Türkiye	0.112	2009,2010,2014	0.277	2008,2009,2010,2013	0.175	2008,2009,2010,2013
PANEL	0.163	-	0.179	-	0.158	-

*Kritik değerler bootstrap kullanılarak 1000 yineleme ile üretilmiş, %5 anlamlılık düzeyine sahip değerlerdir. Test modeli olarak sabitte ve trendde yapısal kırılmaya izin veren model seçilmiştir.

Genç işsizlik değişkeninde diğer kırılmalar ise 2012, 2013 ve 2014 yıllarında yoğunlaşmaktadır. Bu tarihlerde genç işsizlik oranlarındaki azalmanın “Avrupa 2020 Stratejisi” kapsamında oluşturulmuş girişimlerin etkisi sonucunda olduğu söylenebilir. Küresel kriz nedeniyle istihdamda yaşanan olumsuz gelişmelerin bertaraf edilmek istenmesi, 23-24 Mart 2000 tarihinde Lizbon Zirvesi’nde işsizlik ve istihdam ile ilgili hedeflerin gerçekleştirilmesinde istenilen başarıya ulaşılamaması gibi nedenlerle AB Komisyonu tarafından 3 Mart 2010 tarihinde “Avrupa 2020 Stratejisi: Akıllı, Sürdürülebilir ve Kapsayıcı Büyüme için Avrupa Stratejisi” raporunu açıklanmıştır. Bu rapor kapsamında Avrupa ülkelerin birlikte hareket ederek krizden güçlü şekilde çıkabileceği ve ortak stratejilerle belirlenen hedeflere ulaşılacağı vurgusu yapılmıştır (<https://eur-lex.europa.eu>). Avrupa 2020 Stratejisi kapsamında Hareket Halinde Gençlik, Yeni Beceriler ve İşler İçin Gündem gibi çeşitli girişimlerle istihdamı artırmak amaçlanmıştır.

Türkiye için 2012, 2013 ve 2014 yıllarında ortaya çıkan kırılmaların nedeni olarak büyük oranda Suriye’de 2011 yılında başlayan iç savaş sonucunda Suriyeli mültecilerin ülkeye sığınması gösterilebilir. Nitekim içerisinde gençlerin de bulunduğu 2012 yılında 14.237, 2013 yılında 224.655 ve 2014 yılında 1.519.286 sığınmacı Türkiye’ye giriş yapmıştır (<https://www.goc.gov.tr>). Dolayısıyla ülke içerisinde artan genç nüfusla birlikte genç işsizlik oranları yükselmeye başlamıştır.

Tablo 5’de genç işsizlik değişkeninde olduğu gibi Ar-Ge yoğunluğu değişkeninde de en belirgin kırılmaların 2008 Küresel Kriz döneminde 2008,2009 ve 2010 yıllarında ve ayrıca 2014 ve 2015 yıllarında gerçekleştiği görülmektedir. Küresel kriz sonrası bazı ülkeler (İsveç, Romanya, Lüksemburg, İspanya, Yunanistan, Hırvatistan) tasarruf tedbirleri uygulayarak krizden çıkılacağı düşüncesi ile Ar-Ge yatırımlarını azaltırken diğer birçok ülke ise krizden çıkmak ve uzun vadeli korunmak için bilgi ve teknoloji alanında ilerleme kaydederek yüksek katma değerli ürünler üretmeyi hedeflemişlerdir. Krizden çıkmak için Ar-Ge yatırımlarını arttıran ülkeler Slovenya, Slovakya, Portekiz, Polonya, Hollanda, İngiltere, Letonya, İtalya, İrlanda, Macaristan, Almanya, Fransa, Finlandiya, Estonya, Danimarka, Çek Cumhuriyeti, Belçika, GKRY, Litvanya, Malta, Bulgaristan, Avusturya ve Türkiye’dir. Kriz döneminde bu ülkelerin Ar-Ge harcamalarındaki artışı, Avrupa Komisyonu’nun oluşturduğu 7. Çerçeve Programı ile ilişkilendirilir. Nitekim 2007-2013 dönemini kapsayan 50,5 Milyar Euro bütçeye sahip olan bu program kapsamında 2000 tarihli Lizbon Zirvesi’ndeki Ar-Ge ile ilgili hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için; Avrupa Araştırma Konseyi kurarak bilimsel faaliyetlere destek sağlamak, “bilgi bölgeleri” oluşturmak, özel sektörün araştırma faaliyetlerini desteklemek gibi somut adımlar atılmıştır (<http://www.tubitak.gov.tr>).

Ar-Ge yoğunluğu değişkeninde diğer kırılmalar ise 2013 ve 2014 yıllarında yoğunlaşmaktadır. 7.Çerçeve Programı’nın bittiği ve Avrupa Birliği’nin yeni Ar-Ge ve inovasyon programı “Horizon 2020”nin başladığı zamana denk gelen bu tarihlerde birçok AB ülkesi ve Türkiye, program kapsamında Ar-Ge faaliyetlerine yönelik destek almıştır. Dolayısıyla İsveç, Slovakya, Romanya, Lüksemburg, Yunanistan, Hırvatistan, Polonya, Hollanda, İngiltere, İtalya, Macaristan, Almanya, Fransa, Estonya, Danimarka, Belçika, Litvanya, Bulgaristan ve Türkiye’de 2014 yılında özellikle Ar-Ge yoğunluğunun arttığı görülmektedir. Ancak İspanya,



Slovenya, Portekiz, Finlandiya, Çek Cumhuriyeti, GKRY, İrlanda ve Avusturya'da Ar-Ge yoğunluğu azalmıştır. Bu ülkelerde ekonomik büyüme rakamlarının özellikle 2013 yılında oldukça düşük ve hatta çoğunda negatif olması, Ar-Ge yoğunluğunun azalmasının nedenleri arasında gösterilebilir. Tablo 5 incelendiğinde yüksek teknoloji ihracatı değişkenine ait kırılmaların özellikle 2009, 2010 ve 2013 yıllarında gerçekleştiği görülmektedir. 2008 Küresel Krizi takip eden yıllarda İrlanda, Yunanistan, İspanya, Litvanya, Malta, Portekiz ve Finlandiya'nın yüksek teknoloji ihracat oranlarında azalma gerçekleşmiştir. Bu azalma ile paralel olarak söz konusu ülkelerde 2009 yılında negatif ekonomik büyüme rakamları gözlenmiştir. Diğer AB ülkeleri ve Türkiye'de ise yüksek teknoloji ihracat rakamlarında artış gözlenmiştir. Bu duruma, çerçeve programlarının Ar-Ge yatırımları üzerindeki olumlu etkisiyle yüksek teknolojiye sahip ürünlerin üretimindeki artışın etkili olduğu söylenebilir. Yüksek teknoloji ihracatı büyük oranda Ar-Ge harcamalarına bağlıdır. Dolayısıyla Ar-Ge yoğunluğu değişkeninde kırılmalara yol açan unsurların beraberinde yüksek teknoloji ihracat miktarını da etkilemesi muhtemeldir.

5.2.4. Panel Eşbütünleşme Testi

Basher ve Westerlund (2009) tarafından geliştirilen bu test, yatay kesit bağımlılığının olduğu durumda birden fazla yapısal kırılmaları dikkate alarak, düzeyde durağan olmayan fakat birinci farkı alındığı zaman durağan olan seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını test etmektedir. Bu test sabit terimde ve trendde kırılmalara izin vermektedir. Testin boş hipotezi; seriler arasında eşbütünleşme vardır şeklindedir. Geliştirilen test istatistiği:

$$Z(M) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{M_i+1} \sum_{t=T_{ij-1}+1}^{T_{ij}} \frac{S_{it}^2}{[(T)_{ij} - T_{ij-1}]^2 \hat{\sigma}_i^2} \quad (11)$$

$$S_{it} = \sum_{s=T_{ij-1}+1}^t \bar{W}_{st}$$

Burada 'dir. \bar{W}_{st} ise tam değiştirilmiş EKK cinsi etkin olan bir tahminci yardımıyla elde edilen kalıntılar vektörüdür. $\hat{\sigma}_i^2$ de \bar{W}_{st} 'ye dayalı uzun dönem varyans tahmincisidir. $Z(M)$ yatay kesit ortalamaları alınarak daha sade bir hale getirildiğinde aşağıdaki gibi olur.

$$Z(M) = \sum_{t=T_{ij-1}+1}^{T_{ij}} \frac{S_{it}^2}{[(T)_{ij} - T_{ij-1}]^2 \hat{\sigma}_i^2} \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{1}) \quad (12)$$

Testte elde edilen sonuçlara göre, eşbütünleşme ilişkisi incelenirken, paneli oluşturan ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığının olup olmamasına göre hareket edilir. Eğer paneli oluşturan birimler (ülkeler) arasında yatay kesit bağımlılığı yoksa testin asimptotik olasılık değerleri dikkate alınırken, yatay kesit bağımlılığı varsa testin bootstrap olasılık değerlerine bakılacaktır. %5 anlamlılık düzeyinde eşbütünleşmenin varlığını tespit etmek için, hem asimptotik hem de bootstrap olasılık değerleri 0.05 ile karşılaştırılır. Hesaplanan testin olasılık değerinin 0.05'den büyük olması durumunda, H_0 kabul edilerek seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğuna karar verilmektedir.



Tablo 6. Basher ve Westerlund (2009) eşbütünleşme test sonuçları*

	LM test ist	Asimtotik olasılık değeri YKB yok	Karar	Bootstrap olasılık değeri YKB var	Karar
Yapısal kırılmaların dikkate alınmadığı durum					
Sabit	8.672	0.000	Eşbütünleşme yok	0.000	Eşbütünleşme yok
Sabit+trend	7.045	0.006	Eşbütünleşme yok	0.000	Eşbütünleşme yok
Yapısal kırılmaların dikkate alındığı durum					
Sabit	10.651	0.397	Eşbütünleşme var	0.361	Eşbütünleşme var
Sabit+trend	12.990	0.253	Eşbütünleşme var	0.286	Eşbütünleşme var

*1000 tekrarlı bootstrap dağılım ile olasılıklar hesaplanmıştır.

Tablo 6'daki eşbütünleşme testi sonuçları incelenirken bootstrap olasılık değerleri dikkate alınarak seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığına karar verilmiştir. Test sonuçlarına göre, yapısal kırılmaların dikkate alınmadığı yatay kesit bağımlılığının olduğu ve olmadığı durumda eşbütünleşme ilişkisi yoktur. Ancak yapısal kırılmaların dikkate alındığı, yatay kesit bağımlılığının hem olduğu hemde olmadığı her iki durum için bootstrap olasılık değeri 0.05'den büyük olduğu için değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı yani; uzun dönemli ilişki belirlenmiştir. PANKPSS birim kök testinde genel olarak 3 kırılma temelde yer almıştır, bu nedenle Basher ve Westerlund (2009) eşbütünleşme test sonuçları 3 kırılma için elde edilmiştir.

5.2.5. Panel Eşbütünleşme Katsayılarının Tahmini

Bu çalışmada uzun dönem eşbütünleşme katsayıları FMOLS (Full Modified OLS) yöntemiyle incelenmiştir. Phillips ve Hansen (1990) göre, FMOLS yöntemi; değişkenlere ait denklemlerin hata terimleri arasındaki eş-anlı ilişkileri dikkate aldığından, ikinci derece sapmaları da gidermektedir. FMOLS tahmincisi, standart tahmincilerde meydana gelen diagnostik sorunları gidermektedir. Bu yöntem içsellığı ve otokorelasyon sorununu dikkate alarak OLS'nin geliştirilmesiyle elde edilmiştir. Ayrıca, OLS tahmincisinin eşbütünleşik denklemlerin optimal değerlerini hesaplamada ortaya çıkan yetersizliğini gidermek için FMOLS'de asimptotik sapmalı ve dışsallık varsayımı kullanılmıştır. Yatay kesit bağımsızlığını varsayan bu tahminci aynı zamanda heterojenitenin söz konusu olması durumunda paneli oluşturan her bir yatay kesit için ise farklı bir eşbütünleşme vektörünün

tahminine izin vermektedir. Panel FMOLS tahmincisi $\hat{\beta}_{GFM}^* = N^{-1} \sum_{i=1}^N \beta_{FMi}^*$ şeklinde ifade

edilmektedir ki, burada β_{FMi}^* her bir ülke için elde edilen katsayıyı göstermektedir. FMOLS tahmin sonuçları Tablo 7' de verilmiştir. FMOLS yöntemi analizleri yapılırken, otokorelasyon ve değişen varyans sorunları Newey-West yöntemi ile giderilmeye çalışılmıştır. Varsayım testleri sonucunda herhangi bir varsayım sapması durumu yaşanmamıştır. Tablo 7'ye göre; Ar-Ge yoğunluğu tüm ülkeler için genç işsizliği azaltıcı yönde istatistik anlamlıdır. Aynı şekilde panelin geneli içinde genç işsizliği % 0,098 azaltıcı yönde etkili çıkmıştır. Dikkat edilirse, gelişmiş ülkeler için katsayı büyüklüğü daha yüksektir. Gelişmekte olan ülke grubunda, genç işsizliği azaltma etkisi daha küçük boyuttadır. Yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi ürünleri ihracatı içindeki payı ise gelişmiş ülkeler için negatif anlamlı,



gelişmekte olan ülkeler için pozitif anlamlıdır. Yine gelişmiş ülkelerin genç işsizlik üzerindeki etkisi daha büyük boyuttadır.

Tablo 7. FMOLS Uzun Dönem Eş Bütünleşme Katsayı Tahminleri

ÜLKE	FARGE_YOG	FYUKSEK İHR PAY
Belçika	-0.165*	-0.154*
Çek Cumh.	-0.081*	-0.096*
Danimarka	-0.137*	-0.115*
Almanya	-0.108*	-0.114*
Estonya	-0.053*	0.062*
İrlanda	-0.096*	-0.087*
Yunanistan	-0.074*	-0.081*
İspanya	-0.103*	-0.112*
Fransa	-0.194*	-0.185*
İtalya	-0.091*	-0.083*
GKRY	-0.055*	0.061*
Letonya	-0.059*	0.048*
Lüksemburg	-0.107*	-0.095*
Malta	-0.086*	-0.071*
Hollanda	-0.134*	-0.129*
Avusturya	-0.118*	-0.105*
Portekiz	-0.127*	-0.120*
Finlandiya	-0.193*	-0.184*
İsveç	-0.154*	-0.142*
İngiltere	-0.140*	-0.137*
Litvanya	-0.051*	0.068*
Slovenya	-0.061*	0.059*
Slovakya	-0.043*	0.045*
Bulgaristan	-0.052*	0.060*
Hırvatistan	-0.044*	0.058*
Macaristan	-0.063*	0.071*
Polonya	-0.083*	0.079*
Romanya	-0.047*	0.051*
Türkiye	-0.046*	0.049*
PANEL	-0.098*	-0.086*

*0.05 için istatistik anlamlı değişken, tahminlerdeki otokorelasyon ve değişen varyans sorunları, Newey-West yöntemi ile giderilmeye çalışılmıştır.

Analiz sonuçları teknolojik gelişmenin istihdam üzerinde olumlu etki yarattığına dair iyimser görüşü destekler niteliktedir. Nitekim Ar-Ge yoğunluğu olarak ifade edilen Ar-Ge harcamalarının GSYİH'daki payının % 100 artırılması tüm ülkeler genelinde genç işsizliği % 9,8 oranında azaltmaktadır. Bu noktada Ar-Ge harcamaları neticesinde bilim ve teknoloji alanında ortaya çıkan yeniliklerin yeni istihdam alanları yarattığı ve durumdan gençlerin olumlu etkilendiği sonucu çıkartılabilir. Ar-Ge yoğunluğundaki artışın genç işsizlik üzerinde yaratacağı pozitif etki analize konu olan ülkelerde farklılık göstermektedir. Bu noktada Orhan ve Savuk'un (2014) da ifade ettiği gibi teknolojik yenilikler sayesinde ortaya çıkan iş alanlarının gençlerin istihdam olanaklarını nasıl etkileyeceği; gençlerin demografik özelliklerine, eğitim düzeyine, ülkenin rekabet gücüne, hükümetlerin izleyeceği politikalara, işletmelerin izlediği stratejilere, sektörlere, bölge ve ülkelere göre değişebilmektedir. Örneğin



Fransa'da bu etki, en yüksek oran olan %19,4 olarak tespit edilmişken Finlandiya'da %19,3 ve Belçika'da %16,5'tir. Yine Danimarka, Almanya, İspanya, Lüksemburg, Hollanda, Avusturya, İsveç, İngiltere gibi ülkelerde bu oran % 10'un üzerindedir. Ar-Ge yoğunluğundaki % 100'lük bir artışın genç işsizliği azaltıcı yöndeki etkisinde en düşük orana sahip ülke % 4,3 ile Slovakya'dır. Hırvatistan, Türkiye, Romanya, Bulgaristan, Estonya ve GKRY da, Slovakya gibi düşük oranlara sahip ülkeler arasında yer almaktadır. Ayrıca bu ülkelerin ortak noktası oldukça yüksek genç işsizlik oranlarına ve düşük oranlarda Ar-Ge yoğunluğuna sahip olmalarıdır.

Panelin geneli içinde yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi ürünleri ihracatı içindeki payının genç işsizliği azaltıcı etkisi % 0,086'dır. Ancak bu etki; Estonya, GKRY, Letonya, Litvanya, Slovenya, Slovakya, Bulgaristan, Hırvatistan, Macaristan, Polonya, Romanya ve Türkiye'de pozitif anlamlıdır yani yüksek teknoloji ürünleri ihracatı arttıkça genç işsizlik artmaktadır. Analize konu olan diğer ülkelerde ise negatif anlamlıdır yani yüksek teknoloji ürünleri ihracatı arttıkça genç işsizlik azalmaktadır. Yüksek teknoloji ürünlerinin ihracatındaki artışın gençlerin istihdamı üzerindeki etkisi çeşitli kanallardan gerçekleşebilir. Öncelikle katma değeri fazla olan yüksek teknoloji ürünlerinin üretilip ihraç edilmesinin ekonomik büyüme rakamlarına olumlu yansımaları olmaktadır. Büyümedeki artışla birlikte gençler için istihdam olanaklarının artırılması genç işsizliği azaltılabilecektir. Ancak bu olumlu sonuca ulaşılabilme; gençlerin nitelikli hale getirilmesi ve hükümetin izleyeceği politikalarla gençlerin istihdam alanlarına başarılı bir şekilde yönlendirilebilmesine bağlıdır. Diğer yandan yüksek teknoloji ürünlerinin imalatında istihdam edilen bireyler alanında uzman, deneyimli, mesleki bilgi ve beceriye sahip olmalıdır. Bu noktada tecrübe, mesleki bilgi ve beceri gibi konularda yeterli donanımı olmayan gençlerin söz konusu alanda istihdam edilebilmeleri güçleşebilmektedir.

5.2.6. Kısa Dönem Analizi: Hata Düzeltme Modeli

Eşbütünleşik seriler arasında kısa dönemde meydana gelen nedensellik ilişkisinin belirlenmesinde hata düzeltme teriminden yararlanılarak bilgi elde edilmektedir. Kısaca, bağımsız değişkende meydana gelen dengesizliğin bir sonraki dönemde ne kadarının düzeltileceğini gösteren hata düzeltme modelidir. Kısa dönem analizinde, farkı alınmış serilerin gecikmelileri ve uzun dönem analizinden elde edilen hata teriminin bir dönem gecikmeli değeri (Error Correction Term: ECT_{t-1}) kullanılmaktadır.

$$\Delta GISZ_OR_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta ARGE_YOG_t + \beta_2 \Delta YUKSEK_IHR_PAY_t + \beta_3 \Delta ECT_{t-1} + v_t \quad (13)$$

denklemin sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.



Tablo 8. Kısa Dönem Hata Düzeltme Modeli Katsayı Tahminleri

Bağımlı Değişken: $\Delta GISZ_OR$	Katsayı	t-İstatistiği	Olasılık Değeri(p)
$\Delta ARGE_YOG$	-0.104	-4.431	0.000*
$\Delta YUKSEK_İHR_PAY$	-0.095	-6.532	0.000*
ΔECT_{t-1}	-0.295	-5.886	0.000*
Sabit			
$R^2=0.603$, $DW=2.28$, $J-B=0.381$, Harvey test(p)=0.281			

* %5 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı, JB; Jarque-Bera normallik testi olasılık değerini ifade etmektedir. Tahminlerdeki otokorelasyon ve değişen varyans sorunları, Newey-West yöntemi ile giderilmeye çalışılmıştır.

Tablo 8’de hata düzeltme teriminin katsayısı negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Yani; modellerin, hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır. Bu durumda uzun dönemde beraber seyreden seriler arasında kısa dönemde meydana gelen sapmaların %29.5’i ortadan kalkmakta ve seriler tekrar uzun dönem denge değerine yakınsamaktadır. Yani; kısa dönemde ortaya çıkan sapmalar) ortadan kalkmakta ve değişkenler tekrar uzun dönemde denge değerine yaklaşmaktadır.

5.2.7. Granger Nedensellik Analizi

Paneli oluşturan serilerdeki eşbütünlük ilişkinin olup olmaması kullanılacak olan nedensellik testini değiştirmektedir. Panel nedensellik testlerinin tümü yatay kesit bağımsızlığı varsayımı altında tahmin yapmaktadır. Yalnızca Dumitrescu ve Hurlin (2012) testi ile hem yatay kesit bağımlılığı hem de yatay kesit bağımsızlığı durumunda tahmin yapılabilen ve etkin sonuçlara ulaşılmaktadır. Dumitrescu ve Hurlin (2012) testi, heterojen paneller için Granger nedensellik testi ile benzerlik göstermektedir. Bu test, Granger nedensellik testi kapsamında yatay kesit birimleri için hesaplanan bireysel Wald testlerinin ortalamasını ifade etmektedir. Bu test, hem heterojenliği hem de yatay kesit bağımlılığını dikkate almaktadır. Dumitrescu ve Hurlin testinin diğer bir özelliği ise hem eşbütünlük ilişkinin varlığında hem de olmadığı durumda çalışmasıdır. Panel nedensellik testinde 3 farklı istatistik değeri hesaplanmaktadır.

Tablo 9. Dumitrescu ve Hurlin (2012) Nedensellik Testi Sonuçları

Boş hipotez	Test	İstatistik değerleri	p
GISZ_OR değişkeni ARGE-YOG değişkeninin Granger nedeni değildir	Whnc	1.842	0.238
	Zhnc	1.598	0.204
	Ztild	1.722	0.195
ARGE_YOG değişkeni GISZ_OR değişkeninin Granger nedeni değildir	Whnc	6.432	0.000
	Zhnc	8.055	0.000
	Ztild	8.126	0.005
GISZ_OR değişkeni YUKSEK_IHR_PAY değişkeninin Granger nedeni değildir	Whnc	1.304	0.174
	Zhnc	1.129	0.195
	Ztild	1.503	0.108
YUKSEK_IHR_PAY değişkeni GISZ_OR	Whnc	8.932	0.000



değişkeninin Granger nedeni değildir	Zhnc	7.091	0.001
	Ztild	8.225	0.002

Tablo 9'dan görüleceği üzere, GISZ_OR değişkeni ARGE-YOG değişkeninin Granger nedeni değildir, buna karşılık ARGE_YOG değişkeni GISZ_OR değişkeninin Granger nedenidir. Tek yönlü nedensellik elde edilmiştir. GISZ_OR değişkeni YUKSEK_IHR_PAY değişkeninin Granger nedeni değildir. Buna karşılık, YUKSEK_IHR_PAY değişkeni GISZ_OR değişkeninin Granger nedenidir. Burada da tek yönlü nedensellik elde edilmiştir. Bu durum $ARGE_YOG \rightarrow GISZ_OR$ ve $YUKSEK_IHR_PAY \rightarrow GISZ_OR$ olarak ifade edilebilir.

6.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Gerek gelişmekte gerekse gelişmiş olan neredeyse tüm ülkelerin en önemli sorunlarından birisi genç işsizliktir. Gençlerin istihdam dışı kalması ekonomik, sosyal ve psikolojik olmak üzere birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla genç işsizliğin önlenmesi bu sorunların çözümünde etkili sonuçlar doğuracak ve ülkelerin ekonomik büyümelerine önemli katkılar sağlayacaktır. Küresel rekabetin ön planda olduğu günümüzde ülkeler rekabet üstünlüğü elde ederek ekonomik gelişme ve kalkınma süreçlerine pozitif katkılar sağlamak amacındadırlar. Bu bağlamda bilim ve teknoloji temeline dayalı politikalar izleyerek teknolojik yenilikler yaratma niyeti ile Ar-Ge faaliyetlerinde kullandıkları kaynak miktarını artırma eğilimi ile hareket ederler. Ar-Ge harcamalarındaki artış sonucunda ülkelerin bilim ve teknoloji alanında ilerlemesi mümkün hale gelebilmektedir. Ancak; bilim ve teknolojideki artış iyimser görüş savunucularının iddia ettiği gibi yeni iş alanları yaratarak gençlerin istihdamını olumlu mu etkileyecek yoksa karamsar görüş savunucularının ileri sürdüğü gibi teknolojik işsizlik yaratarak genç işsizlik rakamlarını yükseltecek mi?

Ar-Ge harcamalarının artırılmasının genç işsizlik üzerine etkisini tespit etmeye yönelik bu çalışmada 28 AB ülkesi ve Türkiye için 2000-2017 dönemine ait yıllık verilerin uzun dönem eşbütünleşme katsayı tahminleri Tam Değiştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (Fully Modified Ordinary Least Square: FMOLS) ile gerçekleştirilmiştir. Kısa dönem ilişki katsayılarının hata düzeltme modeli yardımıyla belirlenmiş ve son aşamada Dumitrescu ve Hurlin (2012) Nedensellik analizi uygulanmıştır.

Analiz sonuçlarına göre, Ar-Ge yoğunluğundan genç işsizliğe doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca Ar-Ge yoğunluğu tüm ülkeler için genç işsizliği azaltıcı yönde istatistiksel olarak anlamlı olup, panel genelinde Ar-Ge yoğunluğundaki % 100'lük artış genç işsizliği % 9,8 oranında azaltmaktadır. Bu noktada, iyimser görüş savunucularının ileri sürdüğü gibi artan Ar-Ge harcamalarının teknolojik gelişmeler aracılığı ile yeni istihdam alanları yarattığı ve bu durumdan gençlerin olumlu etkilendiği sonucu çıkarılabilir. Ancak bu olumlu etki analize konu olan ülkelere farklılık göstermektedir. Ükelere tek tek bakıldığında gelişmişlik derecesi yüksek olan ülkelere, Ar-Ge harcamaları neticesinde genç işsizlikteki ortaya çıkan azalmanın daha yüksek, diğerlerinde ise daha düşük oranlarda olduğu görülmektedir. Örneğin Fransa'da bu etki en yüksek oran olan %19,4 iken Bulgaristan'da % 5,2'dir. Fransa'da yapılan Ar-Ge harcamalarının Bulgaristan'a nispeten daha etkin ve verimli olduğu, Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki pozitif ilişkinin daha güçlü olmasından dolayı istihdam düzeyindeki artışın Fransa'da daha yüksek olduğu söylenebilir.

Türkiye'de Ar-Ge yoğunluğunun genç işsizlik üzerindeki etkisi % 4,6 olarak tespit edilmiştir. Analize konu olan ülkelere Hırvatistan, Romanya, Bulgaristan, Estonya, GKRY ve



Slovakya, Türkiye gibi düşük oranlara sahip ülkeler arasında yer almaktadır. Bu ülkelerin aynı zamanda oldukça yüksek genç işsizlik oranları ve düşük Ar-Ge yoğunluğuna sahip olmaları dikkat çekicidir. Dolayısıyla bu ortak noktalar dikkate alınarak düşük oranlarda Ar-Ge yoğunluğuna sahip olan söz konusu bu ülkelerin mevcut Ar-Ge harcamalarını arttırdığında ortaya çıkan yeni iş alanlarının diğer AB ülkelerine kıyasla daha sınırlı olduğu ve bu iş alanlarında gençlerin diğer ülkelere göre daha az istihdam edildiği sonucu çıkarılabilir. Bu noktada genç işsizliğin önlenmesi için sadece Ar-Ge harcamalarını artırmanın yeterli olmayacağı ve gençlerin istihdamını olumsuz etkileyen nedenlerin tek tek ülkeler bazında spesifik olarak araştırılarak çözüm yollarının bu doğrultuda geliştirilmesi gerektiği söylenebilir.

Çalışma kapsamında yapılan analiz sonuçlarına göre, yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi ürünleri ihracatı içindeki payından genç işsizliğe doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Bu ilişki doğrultusunda genç işsizlik üzerindeki etki, gelişmişlik derecesi yüksek olan ülkelere negatif anlamlı, diğerlerinde ise pozitif anlamlıdır. Yine gelişmiş ülkelerin genç işsizlik üzerindeki etkisi daha büyük boyuttadır. Panelin genelinde yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi ürünleri ihracatı içindeki payının genç işsizlik üzerindeki etkisi negatif anlamlı olup yüksek teknoloji ihracatındaki % 100'lük bir artış genç işsizliği % 8,6 oranında azaltmaktadır. Ancak söz konusu bu etki; Estonya, GKRY, Letonya, Litvanya, Slovenya, Slovakya, Bulgaristan, Hırvatistan, Macaristan, Polonya, Romanya ve Türkiye'de pozitif anlamlı yani yüksek teknoloji ürünleri ihracatı arttıkça genç işsizlik artmaktadır. Yüksek teknolojiye sahip ürünlerin üretiminde gençlerden ziyade tecrübe sahibi, alanında uzmanlaşmış bireylerin istihdam edilmesi bu artışın nedeni olarak gösterilebilir. Analize konu olan diğer ülkelere ise yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi ürünleri ihracatı içindeki payının genç işsizlik üzerindeki etkisi negatif anlamlı, yani yüksek teknoloji ürünleri ihracatı arttıkça genç işsizlik azalmaktadır.

EUROSTAT'a göre; hava ve uzay araçları ve ilgili makineler, temel eczacılık ürünleri ve eczacılığa ilişkin malzemeler, bilgisayar, elektronik ve optik ürünler yüksek teknoloji ürünleridir. Söz konusu bu ürünlerin üretildiği sektörlerde istihdam edilmek yüksek beceriye sahip olmayı, vasıflı olmayı gerektirmektedir. Gençlerin eğitim sürecini tamamlamamış ya da henüz tamamlamış olmaları, mesleki bilgi ve beceriye, tecrübeye yeterli derecede sahip olmamaları nedeniyle bu sektörlerde istihdam edilmelerini güçleştirebilir. Analiz sonuçlarına göre Estonya, GKRY, Letonya, Litvanya, Slovenya, Slovakya, Bulgaristan, Hırvatistan, Macaristan, Polonya, Romanya ve Türkiye'de yüksek teknoloji ürünleri ihracatındaki artışa rağmen genç işsizliğin de artmasının yüksek teknolojiye sahip ürünlerin imalatında vasıflı yetişkin bireylerin istihdam edilmesinden kaynaklı olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda gençlerin bu alanda mesleki eğitim almalarına yönelik politikalar izlemek, yüksek teknolojiye sahip ürünleri üreten sektörlerde faaliyet gösteren işverenlere gençleri istihdam etmeleri hususunda sübvansiyonlar vermek gibi yöntemlerle genç işsizlik azaltılabilir.

Yapılan analizde; Türkiye ve on bir AB ülkesi (Estonya, GKRY, Letonya, Litvanya, Slovenya, Slovakya, Bulgaristan, Hırvatistan, Macaristan, Polonya, Romanya) dışında diğer tüm AB ülkelerinde yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi ürünleri ihracatı içindeki payındaki artışın genç işsizliği azaltıcı yönde etkilediği tespit edilmiştir. En büyük etkiye sahip ülke Fransa'dır. Fransa'da yüksek teknoloji ürünleri ihracatındaki % 100'lük artış genç işsizliği % 18,5 oranında azaltmaktadır. Fransa'yı % 18,4 oranı ile Finlandiya takip etmektedir. Bu şekilde yüksek teknoloji ürünlerinin imalat sanayi ürünleri ihracatı içindeki payının genç işsizlik üzerindeki etkisi negatif anlamlı olan ülkelerin yüksek teknolojiye dayalı



yatırımlarını arttırması hem ekonomik büyüme rakamlarını hem de gençlerin istihdamını olumlu etkileyebilecektir.

Granger Nedensellik Analizi sonuçları; genel anlamda Ar-Ge yoğunluğundan genç işsizliğe doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu ve Ar-Ge yoğunluğundaki artışların Türkiye ve tüm AB ülkelerinde genç işsizliği azaltıcı yönde etki ettiğini göstermektedir. Dolayısıyla Ar-Ge harcamalarını arttırmak ülkelerin teknolojik olarak gelişmesine olanak sağladığı gibi aynı zamanda ciddi bir makroekonomik sorun olan genç işsizliğin azaltılmasında etkili sonuçlar doğurabilecektir.

KAYNAKÇA

- Acemoglu, D. (2002). Technical Change, Inequality, and the Labor Market. *Journal of Economic Literature*, 40 (1), 7–72.
- Alper, F. Ö. (2017). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyüme ve İşsizlik Üzerine Etkisi: Seçilmiş AB Ülkeleri ve Türkiye Örneği. *Yasama dergisi*, 36, 45-65. http://www.yasader.org/web/yasama_dergisi/2017/sayi36/sayi36_45-65.pdf.
- Ataman, B. C. (1998). İşsizlik Sorununa Yeni Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 53 (1), 59-72.
- Autor, D. H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation, *Journal of Economic Perspectives*, 29 (3), 3–30.
- Bai, J., Serena N. (2004). A PANIC Attack on Unit Roots and Cointegration, *Econometrica*, 72 (4) 1127-1177.
- Bai, J., Perron, P. (1998). Estimating And Testing Linear Models With Multiple Structural Changes. *Econometrica*, (66), 47–78.
- Barutçugil, İ. (1981). *Teknolojik Yenilik Ve Araştırma Geliştirme Yönetimi*. Bursa: Bursa Basımevi.
- Basher, S., Westerlund, J. (2009). Panel Cointegration and the Monetary Exchange Rate Model. *Economic Modelling*, 26, 506-513.
- Blanchflower, David G., Burgess, S. M. (1995). New Technology and Jobs: Comparative Evidence from a Two Country Study, *Economics of Innovation and New Technology*, 5, 109-138.
- Breuer, J. B., Mcnown, R., Wallace, M. (2002). Series-Specific Unit Root Test with Panel Data, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 64(5): 527-546.
- Breusch, T.S., Pagan A.R. (1980). *The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics*. *The Review of Economic Studies*, 47, 1, 239-253.
- Carrion-I S., Josep, L., Barrio-Castro, T. D., López-Bazo, E. (2005). Breaking The Panels: An Application To The GDP Per Capita. *Econometrics Journal*. 8 (2), 159–175.
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of International Money and Finance*. 20 (2), 249-272.
- Çak, D. (2011). Bilgi ve İletişim Teknolojilerindeki Gelişmelerin İstihdam Üzerindeki Etkileri. Maliye Araştırma Merkezi Konferansları, 0 (50). **Error! Hyperlink reference not valid.**



- Dumitrescu, E.-I., Hurlin, C. (2012). Testing for Granger Non-Causality in Heterogeneous Panels. *Economic Modelling*, 29 (4), 1450-1460.
- Gerçeker, M., Özmen, İ., Mucuk, M. (2018). Ar-Ge Harcamaları İle İşsizlik Arasındaki Nedensel İlişki: G7 Ülkeleri Örneği, *ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies)*, NO:5
- Göktürk, M. G. (2015). Teknolojinin İşsizlik Ve İstihdam Üzerine Etkileri: Türkiye Örneği. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir.
- Im, K. S., M. Hashem, P., Yongcheol S. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*. 115 (1), 53-74.
- Jaumandreu, J. (2003). Does Innovation Spur Employment? A Firm-Level Analysis Using Spanish CIS Data. *Working Paper European Project "Innovation and Employment in European Firms: Microeconomic Evidence"*, 1-30.
- Katz, R. L., Vaterlaus, S., Zenhausern, P., Suter, S. (2010). The Impact of Broadband on Jobs and the German Economy. *Intereconomics*, 45, 26-34.
- Koellinger, P. (2006). Impact of ICT on Corporate Performance, Productivity and Employment Dynamics. European Commission, Special Report No. 01/2006, 1-33.
- Lachenmaier, Stefan; Rottmann, Horst (2007). Effects of Innovation on Employment: A Dynamic Panel Analysis. *International Journal of Industrial Organization*, 29(2), 210-220.
- Lal, K. (2004). Growth of Employment and the Adoption of E-business, *Discussion Paper Series. United Nations University*, 1-28.
- Liu, J., Wu, S., Zidek, J. V. (1997). On Segmented Multivariate Regressions. *Statistica Sinica*, 7, 497-525.
- Maddala, G.S. ve Shaowen W. (1999). A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 61 (1), 631-652.
- Meriküll, J. (2008). The Impact of Innovation on Employment: Firm- and Industry level Evidence from Estonia, Eesti Pank Bank of Estonia. *Working Paper Series*, 1.
- Mike, F., Mahjoub Laleh, M. (2016). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin İstihdam Üzerine Etkisi: Seçili Ülkeler Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Nisan, 20 (2), 601-614.
- Orhan, S., Savuk, F. (2014). Emek-Teknoloji-İşsizlik İlişkisi. *ÇSGB Çalışma Dünyası Dergisi*, 2 (2), 9-24.
- Pesaran, M. H., Ullah, A., Yamagata, T. (2008). A Bias-Adjusted LM Test Of Error Cross-Section Independence. *Econometrics Journal*, 11, 105-127.
- Pesaran, M. H., Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity In Large Panels. *Journal Of Econometrics*. 142 (1), 50-93.
- Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test In The Presence Of Cross-Section Dependence. *Journal Of Applied Econometrics*, 22, 265-312.
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation And Inference In Large Heterogeneous Panels With A Multifactor Error Structure. *Econometrica*, 74 (4), 967 – 1012.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests For Cross Section Dependence In Panels”, *Cesifo Working Paper Series*, 1229, Cambridge.
- Phillips, P. C. B., Bruce E. H. (1990). Statistical Inference in Instrumental Variables Regressions with I(1) Processes. *Review of Economic Studies*, 57, 99-125.



- Sepehrdoust, H., Hossein, K. (2013). The Impact of Information and Communication Technology on Employment of Selected OIC Countries. *African Journal of Business Management*, 7(39), 4149-4154.
- Swamy, P.A.V.B (1970). Efficient Inference in a Random Coefficient Regression Model. *Econometrica*. 38 (2), 311-323.
- Taş, H.Y., Bilen, M. (2014). Avrupa Birliği Ve Türkiye’de Genç İşsizliği Sorunu Ve Çözüm Önerileri. *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 3 (6), 2014/2, 50-69.
- Taylor, M. P., Sarno, L. (1998). The Behaviour of Real Exchange Rates during the Post-Bretton Woods Period. *Journal of International Economics*, 46, 281-312.
- Tokol, A. (2000). Yeni Teknolojiler Ve Değişen Endüstri İlişkileri. *İş-Güç Dergisi*, 2(1).
- Torun, M., Arıca, F. (2011). 2008 Global Ekonomik Kriz’in Genç İşsizlik Açısından Değerlendirilmesi, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 9 (1), 163-177.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (2004). *Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Destekleri Rehberi*, 3.
- Ünal, T., Seçilmiş, N. (2013). Ar-Ge Göstergeleri Açısından Türkiye Ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslaması. *İşletme Ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 14-22.
- Zerenler, M., Türker, N., Şahin E. (2007). Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) ve Yenilik İlişkisi", *Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 653-667.
- Zimmermann, K. F. (1991). The Employment Consequences of Technological Advance, Demand and Labor Cost in 16 German Industries, *Empirical Economics*, 16, 253- 256.
- Zuniga, P., Crespi, G. (2013). Innovation strategies and employment in Latin American firms. *Structural Change and Economic Dynamics*, 24, 1– 17.
- 6676 sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin desteklenmesi Hakkında Kanun ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnemelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun: İkinci madde. T.C. Resmi Gazete , 25.02.2016

İnternet Kaynakları

- OECD (2002). Bilimsel ve Teknolojik Faaliyetlerin Ölçümü Araştırma ve Deneysel Geliştirme Taramaları İçin Önerilen Standart Uygulama Frascati Kılavuzu(03.11.2017). Erişim adresi: **Error! Hyperlink reference not valid.**
- Erkek, D. (2011). AR-GE İnovasyon ve Türkiye.(20.11.2017). Erişim adresi: <http://www.geka.org.tr/yukleme/dosya/16f80581dc639ad5f68c7f3b891eccd0.pdf>,
- European Commission (2000), “Social Inclusion of Young People”, Official Journal, C 374 of 28.12.2000.(04.02.2019). Erişim adresi: <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2000:374:FULL&from=LV>
- T.C. İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Genel Müdürlüğü, İstatistikler.(25.05.2019). Erişim adresi: https://www.goc.gov.tr/icerik6/gecici-koruma_363_378_4713_icerik
- TÜBİTAK Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (2012). Ab 7. Çerçeve Programı Ara Değerlendirme Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Uluslararası İşbirliği Daire Başkanlığı Avrupa Birliği Çerçeve Programları Ulusal Koordinasyon Ofisi, Temmuz Ankara.(15.01.2019). Erişim adresi:



http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/BTYK/btyk24/EK1_7CP_Raporu.pdf

- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU. (22.04.2019). Erişim adresi: http://www.tuik.gov.tr/MicroVeri/Hia_2013/turkce/metaveri/tanim/index.html