

Ar-Ge Harcamalarıyla Yüksek Teknoloji İhracatı Arasındaki İlişki: Seçili 10 OECD Ülkesi İçin Panel Veri Analizi

Özer ÖZÇELİK*
Volkan ASLAN**
Rabia İnci ÖZBEK***

Atf Künyesi: Özçelik, Ö., Aslan, V. ve Özbek, R.İ. (2018). Ar-Ge Harcamalarıyla Yüksek Teknoloji İhracatı Arasındaki İlişki: Seçili 10 OECD Ülkesi İçin Panel Veri Analizi, *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20/3, 57-66.

Öz: Bu çalışmada Ar-Ge harcamalarıyla yüksek teknoloji ihracatı arasındaki uzun dönemli ilişki incelenmektedir. Bu ilişkinin tanımlanması, uygun sürdürülebilir büyüme politikalarının belirlenmesinde büyük öneme sahiptir. Bu amaçla, seçili 10 OECD ülke panel verisi kullanarak 1996-2014 dönemi için Ar-Ge harcamalarıyla yüksek teknoloji ihracatı arasındaki uzun dönemli ilişki araştırılmaktadır. Ekonometrik analizler sonucunda Ar-Ge harcamalarıyla yüksek teknoloji ihracatı arasında eş bütünleşme ve çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Ar-Ge Harcamaları, Teknoloji, Panel Veri Analizi

Jel Kodu: A10, B40, C40,C23,O14

The Relationship Between High-Technology Exports and R&D Expenditure: Panel Data Analysis for Selected 10 OECD Countries

Abstract: This study investigates the long-run relationship between high-technology exports and research and development expenditure. The definition of this relationship has great importance in determining appropriate sustainable growth policies. For this purpose, the long-run relationship between high-technology exports and research and development expenditure for the selected 10 OECD countries for the period of 1996 to 2014 is analyzed. As a result of econometric analysis, a co-integration between high-technology exports and research and development expenditure and bi-directional causality relationship is identified.

Keywords: R&D Expenditures, Technology, Panel Data Analysis

Jel Code: A10, B40, C40,C23,O14

* Dr. Öğr. Üyesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, ozer.ozcelik@dpu.edu.tr

** Arş. Gör., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, volkan.aslan@dpu.edu.tr

*** Arş. Gör., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, rabiainci@dpu.edu.tr

GİRİŞ

İktisatta bir ülkede ekonomik büyümenin nasıl meydana geldiğini açıklayan iki yaklaşım ön plana çıkmaktadır. Bunlardan biri Solow (1956), Swan (1956) tarafından öne sürülen teknolojinin dışsal olarak varsayıldığı Neo-Klasik Büyüme Modeli, bir diğeri ise Arrow (1962), Romer (1986, 1990), Lucas (1988), Grossman ve Helpman (1991a, 1991b), Aghion ve Howit (1992) tarafından geliştirilen teknolojinin içsel olduğunu varsayan İçsel Büyüme Modelleridir. Her iki büyüme modeli de ekonomik büyümenin kaynağında teknolojik gelişmenin olduğunu savunmasına karşın, içsel büyüme modelleri ülkelerde teknolojik gelişmenin nasıl ortaya çıktığını ve bunun ekonomik büyümeyi nasıl sağladığını açıklamaktadır (Yıldırım ve Keskinoglu, 2012: 166). İçsel Büyüme Modelleri temelde iki başlık altında incelenmektedir. Bunlar; a) Taşma (spillover) Modelleri, b) Ar-Ge Modelleridir. Taşma Modellerinde bir ekonomide teknolojinin firmalar tarafından yapılan özel araştırma etkinliği ve beşeri sermaye birikimi tarafından oluşturulduğu ileri sürülmektedir. Temelleri Schumpeter (1947)'in görüşlerine dayanan ve Romer (1986, 1990), Grossman ve Helpman (1991a, 1991b), Aghion ve Howit (1992) tarafından geliştirilen Ar-Ge Modellerinde, nihai mal sektörü, ara mal sektörü ve Ar-Ge sektörü merkezi duruma sahiptir. Ar-Ge sektörü inovatif fikir ve buluşları beşeri sermaye aracılığı ile üreterek bunları ara mal sektörüne satar, ara mal sektörü yeni fikir ve buluşların patentini alarak monopol gücü elde edip bunları nihai mal sektörüne satar. Sonuç olarak yenilik üretiminde ve sürdürülebilir büyümede Ar-Ge sektörü kilit bir role sahiptir (Özer ve Çiftçi, 2009: 39-40).

Diğer taraftan dış ticaretin ülkelerin gelir düzeyini dolayısıyla refah düzeyini arttıracığı 18. Yüzyılda Adam Smith'ten başlayarak günümüze kadar neredeyse tüm iktisatçılar tarafından savunulmakta ve bunu birçok uygulamalı çalışma desteklemektedir. II. Dünya Savaşından sonra kurulan uluslararası organizasyonlar (Dünya Ticaret Örgütü gibi) ve ekonomik entegrasyonlar (AB, NAFTA, vb.) dünya ticaretinin önemli derecede serbestleşmesini sağlamış ve ülkelerin dış ticaret hacimleri artmıştır. Dış ticaretin serbestleşmesi hem ulusal hem de uluslararası piyasalarda firmaları rekabete daha açık hale getirerek her firmaların kendi teknolojisini geliştirmesi dolayısıyla Ar-Ge faaliyetleri yapmasını zorunlu kılmıştır. Böylece firmalar Ar-Ge faaliyetleri sonucu yarattığı yeni fikirler ve icatların patentini alarak hem uluslararası piyasalarda rekabet gücü elde eder hem de yeni fikir ve icatlara dayalı yüksek teknoloji mal ihraç ederler. Bu durum ihracatçı sektörler açısından Ar-Ge faaliyetlerinin, ihracatın özellikle de yüksek teknoloji ihracatının temel belirleyicilerinden biri

ARGE Harcamalarıyla Yüksek Teknoloji İhracatı Arasındaki İlişki: Seçili 10 OECD Ülkesi İçin Panel Veri Analizi

haline gelmesine neden olmuştur (Uzay vd. (2012: 147).

Teorik olarak Ar-Ge faaliyetlerinin yüksek teknoloji ihracatını pozitif etkileyeceği kabul edilmesine karşın, literatürde farklı sonuçlara da ulaşılmaktadır. Literatürde Ar-Ge faaliyetlerinin ihracat üzerindeki etkileri iki farklı yaklaşımla araştırılmaktadır. Bunlardan biri “girdi yaklaşımı” diğeri ise “çıkıtı yaklaşımı”dır. Girdi yaklaşımında yeniliği üretim aşamasında girdi şeklinde kullanılan Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge çalışanları ile ihracat arasındaki ilişki incelenirken, çıkıtı yaklaşımında, yenilik üretmeye yönelik faaliyetler sonucu alınan patentler ile ihracat arasındaki ilişki araştırılmaktadır (Yıldırım ve Keskinoglu, 2012). Bu çalışmada Ar-Ge faaliyetleri ile yüksek teknoloji ihracatı arasındaki ilişki girdi yaklaşımıyla incelenecektir. Aşağıda girdi yaklaşımını dikkate alan literatürdeki belli başlı çalışmalara yer verilmiştir.

Landesmann ve Pfaffermayr (1997), 8 OECD ülkesi için 1967-1987 verilerini kullanarak AIDS (almost ideal demand system) Modeli yardımıyla sektörel bazda (elektrikli makineler, elektrikli olmayan makineler ve toplam imalat sanayisi için) Ar-Ge harcamalarının ihracat talep esneklikleri üzerindeki olası etkilerini araştırmışlardır. Ar-Ge harcamalarının elektrikli olmayan makineler ihracat performansını 4 ülke için pozitif etkilediği, elektrikli makineler ihracat performansını 2 ülke için arttırdığı, 2 ülke için ise azalttığı tespit edilmiştir.

Braunerhjelm ve Thulin (2008), OECD üyesi 19 ülke için 1981-1999 yılları arasında Ar-Ge harcamaları, ileri teknoloji mal ihracatı ve ülke büyüklüğü arasındaki ilişki panel veri analiziyle incelemiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında; Ar-Ge harcamalarında ortaya çıkan %1’lik bir artış ileri teknoloji mal ihracatında %3’lük bir artışa neden olmaktadır. Ülke büyüklüğünün ise yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özer ve Çiftçi (2009), OECD üyesi ülkeler için 1990-2005 dönemine ait verilerle Ar-Ge harcamaları ve mal ihracatı, bilgi - iletişim teknolojisi ihracatı ve yüksek teknoloji ihracatı arasında gerçekleşen bağı panel veri analiziyle incelemiştir. Panel veri analizi sonucunda hem mal ihracatı hem de bilgi - iletişim teknolojileri ihracatı, yüksek teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları arasında yüksek oranlı pozitif bir ilişkinin var olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım ve Keskinoglu (2012), Türkiye için 1996- 2008 yılları aralığında Ar-Ge harcamaları ve ihracat arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. 25 alt sektörü kapsayan çalışmada GMM tahmini ve Wald testiyle yapılan nedensellik analizi neticesinde Ar-Ge

Özer Özçelik-Volkan Aslan-Rabia İnci Özbek

harcamalarından ihracata yönelik tek taraflı nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya çıkarmışlardır.

Uzay vd. (2012), 1995-2005 yılları aralığında Türkiye için imalat sanayi sektöründe gerçekleşen ihracat ile Ar-Ge harcaması arasındaki ilişkiyi panel veri analiziyle incelemiştir. İmalat sektöründeki bütün sektörleri içeren analizde Ar-Ge harcamasının ihracat üstündeki etkisinin kayda değer kısmının gecikmeli gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Göçer (2013), 1996-2012 yılları arasında gelişmekte olan onbir Asya ülkesi için Ar-Ge harcamalarının ileri teknoloji içeren ürün ihracatına ve bilgi - iletişim teknolojilerine etkisinin yanı sıra dış ticaret dengesiyle ekonomik büyüme üstündeki etkilerini de incelemiştir. Yapılan Eberhardt-Bond Panel AMG yöntemi neticesinde Ar-Ge harcamasındaki %1'lik artışın ileri teknoloji içeren mal ihracatını %6.5, bilgi-iletişim teknolojisi ihracatınıysa %0.6 arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ekonomik büyüme ise Ar-Ge harcamasındaki %1'lik artış neticesinde %0.43 kadar arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kılıç vd. (2014), 1996-2011 yılları arasında G-8 ülkelerine yönelik, Ar-Ge harcaması ve ileri teknoloji ihracatı arasındaki olası ilişkiyi panel veri analiziyle araştırmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre Ar-Ge harcamasının ileri teknoloji ürün ihracatını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte Ar-Ge harcaması ve ileri teknoloji ürün ihracatı arasında çift taraflı nedensellik ilişkisi belirlenmiştir.

Özsağır ve Çütücü (2015), 1980-2013 dönemine ait verilerle Türkiye için patent başvuru sayısı ve dış ticaret arasındaki ilişkiyi VECM (vektör hata düzeltme modeli) ile ölçmeye çalışmıştır. Yapılan analiz sonucunda patent sayıları ve dış ticaretin, uzun dönemli pozitif ilişki içerisinde oldukları sonucuna varılmıştır.

Kızılkaya vd. (2016), 2001-2011 yılları arasında BRIC ülkeleri için Ar-Ge harcamaları, patent başvurusu, dışa açıklık ve yüksek teknoloji ihracatı arasındaki ilişkiyi panel veri analiziyle incelemiştir. Yapılan panel FMOLS ve panel DOLS yöntemi sonucunda uzun dönemde Ar-Ge harcamaları ve dışa açıklığın yüksek teknoloji ihracatını pozitif yönde etkilerken patent başvurusu katsayı anlamsız çıkmıştır.

Yıldırım (2016), 1996-2013 dönemi verileriyle beş doğu Asya ülkesi ve Türkiye için patent başvuru sayısı ve ihracat arasında gerçekleşen ilişkiyi panel veri analizi aracılığıyla incelemiştir. Yapılan eşbütünleşme testi; değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını

ARGE Harcamalarıyla Yüksek Teknoloji İhracatı Arasındaki İlişki: Seçili 10 OECD Ülkesi İçin Panel Veri Analizi

tespit belirlerken, Granger nedensellik testiyle ihracattan patent başvuru sayısına yönelik tek taraflı nedensellik ilişkisi belirlenmiştir. Ayrıca FMOLS test sonucuna göre uzun dönemde patent başvuru sayısındaki %1'lik artış ihracatı panel genelinde %0.85 oranında arttırırken Panel DOLS test sonuçlarına göre ise ihracatı %1.12 oranında arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

1. VERİ SETİ VE MODEL

Ar-Ge harcamalarıyla yüksek teknoloji ihracatı arasındaki uzun dönemli ilişki seçili 10 OECD¹ ülke panel verisi kullanılarak 1996-2014 dönemi için analiz edilmektedir. Yararlanılan bütün veriler Dünya Bankası ve BP istatistik yaylığı 2017 dünya enerji istatistikleri raporuna dayanmaktadır. Çalışmada Eviews9, Gaus10 ve Stata13 paket programları ile ekonometrik analizler gerçekleştirilmiştir.

Ekonometrik model olarak aşağıdaki model kullanılmıştır;

$$YTI_{it} = \alpha_{it} + \beta_{1i} ARGE_{it}$$

2. EKONOMETRİK YÖNTEM

Çalışmaya konu olan paneli belirleyen yatay kesitler arasındaki bağımlılık, Breusch-Pagan (1980), Pesaran (2004) ve Pesaran vd. (2008) tarafından geliştirilen CD testleri ile incelenmiştir. Serilerin durağanlık dereceleri CADF birim kök testinin panel geneli için sonuçlarını veren CIPS testi ile ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiye yönelik varlık ise LM Bootstrap eş bütünleşme testi (Westerlund and Edgerton, 2007) ile araştırılmıştır. Değişkenler arasındaki nedensellik ise Canning ve Pedroni, (2008) ve Emirmahmutoğlu & Köse (2011) panel nedensellik testleriyle tespit edilmiştir.

3. AMPİRİK BULGULAR

3.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Sonuçlara

Tablo 1'e göre olasılık değerleri 0.01 düzeyinde anlamlıdır ve seriler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır. Buna göre, çalışmaya konu olan ülkelerden birinde Ar-Ge harcamasında ortaya çıkan değişikliklerin veya yüksek teknolojili ihracatın geri kalan ülkeleri de etkilediğini göstermektedir. Böylece bu ülkeler; Ar-Ge ve yüksek teknolojili ihracat politikalarını ortaya çıkarırken geri kalan ülkelerin uygulamış oldukları politikaları ve ihracat şoklarını da ele almalarında yarar vardır. Diğer taraftan yatay kesit bağımlılığının varlığı,

¹ Seçili 10 OECD Avusturya, Kanada, Fransa, Almanya, Japonya, Meksika, İspanya, Türkiye, Birleşik Krallık, ABD'dir.

Özer Özçelik-Volkan Aslan-Rabia İnci Özбек

çalışmanın diğer bölümlerinde panel birim kök testi ve panel eş bütünleşme metodlarının kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir.

Tablo 1. Yatay Kesit Bağımlılığı Sonuçları

	Test İstatistiği	
	YTI	AR-GE
CD_{LM1} (Breusch,Pagan 1980)	229.32***	335.99***
CD_{LM2} (Pesaran 2004 CD_{LM})	18.37***	29.61***
CD_{LM} (Pesaran 2004 CD)	12.01***	12.97***
CD_{LMadj} (Pesaran vd. 2008)	18.09***	29.34***

***, yüzde 1 düzeyinde anlamlı

3.2. Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Paneldeki değişkenlerin, t-istatistiği ve olasılık sonucuna bakıldığında sabit ve sabitli trend seviyesinde tüm değişkenlerin birim kök sorunu olduğu ortaya çıkmıştır. Bundan dolayı serilerin birinci farkları alınmıştır. Serilerin birinci farkları alınması ile birlikte durağanlaştıkları görülmektedir. Böylece, seriler arasında eş bütünleşmenin varlığı test edilebilecektir.

Tablo 2. CADF Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Sabit	Sabit ve Trend	1.Fark Sabit	1.Fark Trend
	CIPS İstatistiği			
YTI	-2.202	-2.622	-2.695***	-2.354**
AR-GE	-1.33	-1.435	-2.424**	-2.898**

***,**, sırayla %1 ve %5 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir Panel istatistiği kritik değerleri, Pesaran (2007)'den elde edilmiştir. Panel istatistiği, CADF istatistiğinin ortalamasıdır. Maksimum gecikme aralığı 2 olarak belirlenmiş ve optimal gecikme uzunluğu, Schwarz bilgi kriteri ele alınarak oluşturulmuştur.

3.3. Panel Eş bütünleşme Sonuçları

Elde edilen bulgulara göre daha güvenli sonuçlar veren bootstrap olasılık değerine bakıldığında eş bütünleşme ilişkisinin varlığını gösteren sıfır hipotezi %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde kabul edilmiş ve dolayısıyla ileri teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları arasında uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisinin olduğu ortaya çıkmıştır.

ARGE Harcamalarıyla Yüksek Teknoloji İhracatı Arasındaki İlişki: Seçili 10 OECD Ülkesi İçin Panel Veri Analizi

Tablo 3. LM Bootstrap Eş bütünleşme Testi Sonuçları

LM İstatistik	Asimptotik Olasılık Değeri	Bootstrap Olasılık Değeri
5.232	0.000	0.201

Bootstrap döngü sayısı 10000'dir. Sabit ve trend model sonuçlarını göstermektedir.

3.4. Panel Nedensellik Test Sonuçları

Tablo 4'de araştırma bulguları incelendiğinde sadece ARGE değişkeni için “nedensellik yoktur” şeklindeki sıfır hipotezinin reddedildiği görülmektedir. Dolayısıyla %1 düzeyinde anlamlı ARGE'den YTI değişkenine doğru bir tek yönlü nedenselliğin var olduğu söylenebilmektedir.

Tablo 4. Canning ve Pedroni (2008) Panel Nedensellik Testi Sonuçları

	$\lambda_2: ARGE \rightarrow YTI$		$\lambda_1: YTI \rightarrow ARGE$		$-\lambda_2 / \lambda_1$
	Tahmin	Test istatistiği	Tahmin	Test istatistiği	
Panel Geneli	-2.212701	-0.716071***	-0.354389	-1.396435	-64.147416

***, %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir. λ_1 yüksek teknoloji ihracattan AR-GE'ye doğru nedenselliği, λ_2 AR-GE'den yüksek teknoloji ihracata doğru nedenselliğe temsil etmektedir. λ_2 / λ_1 ise nedenselliğin yönünü göstermektedir.

Tablo 5. Emirmahmutoğlu&Köse Panel Nedensellik Testi Sonuçları

	$YTI \rightarrow ARGE$		$ARGE \rightarrow YTI$	
	Fisher İstatistik	Olasılık Değeri	Fisher İstatistik	Olasılık Değeri
Panel Geneli	76.758	0.000	35.516	0.018

Maksimum gecikme aralığı 3 belirlenmiş ve optimal gecikme aralıkları Akaike bilgi kriterine göre oluşturulmuştur.

Tablo 5'de hesaplanan panel istatistiklerine ait “nedensellik yoktur” şeklindeki sıfır hipotezi her iki değişken için de reddedilmiştir. Panel nedensellik test sonuçları incelendiğinde %1 düzeyinde anlamlı sonuçlar veren değişkenler arasında hem yüksek teknoloji ihracattan AR-GE'ye hem de AR-GE'den yüksek teknoloji ihracata doğru çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı görülmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada yüksek teknoloji ihracat ve Ar-Ge ilişkisi ekonometrik yöntemler ile analiz edilmiştir. Ede edilen bulgulardan serilerin yatay kesit bağımlılığı tespit edilirken bu

Özer Özçelik-Volkan Aslan-Rabia İnci Özбек

bağımlılık analizinde yer alan ülkelerin, Ar-Ge ve yüksek teknolojili ihracat politikalarını ortaya koyarken geri kalan ülkelerin belirledikleri politikaları ve şokları da ele almaları gerektiğini ortaya koymuştur. Seriler düzeyde birim kök problemi içerirken serilerin birinci farkı alındığında durağanlaştıkları görülmüştür. Çalışmada, değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin var olup olmadığını ortaya çıkarmak için yapılan eş bütünleşme testi sonucunda değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisinin olduğu görülmüştür. Bu durum serilerin uzun dönemde beraber hareket ettiklerini ve gerçekleştirilecek uzun dönemli analiz tespitlerinin güvenilir olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmada değişkenler arasında nedenselliğin varlığı araştırılmış ve sonuçta iki değişken arasında çift taraflı nedensellik ilişkisi belirlenmiştir.

Analizde ortaya çıkan bulgular neticesinde, yüksek teknolojili ihracatın en önemli parçası olan yüksek uzmanlık isteyen alanların büyük ölçüde araştırma geliştirme faaliyetleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda ülkelerin aşırı ve sürdürülebilir büyüme oranını yakalayabilmesi için ileri teknoloji içeren ürünler üretmesi gerekmektedir. Bu ürünler aynı zamanda katma değeri yüksek ürünler olacağı için ülkelerin ihracat düzeyleri de yükselecektir. Bu durumu gerçekleştirmek ise; ülkelerin Ar-Ge harcamalarına GSMH'dan daha yüksek pay ayırmalarını ayrıca yüksek teknolojili üretimi gerçekleştirecek beşeri sermayenin yetiştirilmesine yönelik eğitim çalışmalarını yapmalarını gerektirmektedir.

KAYNAKÇA

- Aghion, P. & Howitt, P.,(1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2): 323-351.
- Arrow, K. J., (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*, 29(3): 155-173.
- Braunerhjelm, P.,&Thulin,P., (2008).Can Countries Create Comparative Advantages? R&D Expenditures, High-Tech Exports and Country Size in 19 OECD Countries, 1981–1999. *International Economic Journal*, 22(1): 95-111.
- Breusch, T.S & Pagan, A.R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification Tests in Econometrics. *Review of Economic Studies*, 47.
- Canning, D. & P. Pedroni (2008). Infrastructure, Long-Run Economic Growth And Causality Tests For Cointegrated Panels. *The Manchester School*, 76(5): 504-527.
- Emirmahmutoğlu, F. & Köse, N., (2011). Testing for Granger Causality in Heterogeneous Mixed Panels. *Economic Modelling*, 28: 870-876.
- Göçer, İ., (2013). Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Dış Ticaret Dengesi ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri. *Maliye Dergisi*, (165): 215-240.

ARGE Harcamalarıyla Yüksek Teknoloji İhracatı Arasındaki İlişki: Seçili 10 OECD Ülkesi İçin Panel Veri Analizi

- Grossman, G. M. & Helpman, E., (1991a), Endogenous Product Cycles. *The Economic Journal*, 101:1214–1229.
- Grossman, G. M. & Helpman, E., (1991b), Quality Ladders and Product Cycles. *Quarterly Journal of Economics*, 106: 557–586.
- Kılıç, C., Bayar, Y., & Özekicioğlu, H., (2014), Araştırma Geliştirme Harcamalarının Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi: G–8 Ülkeleri İçin Bir Panel Veri Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 44: 115-130.
- Kızılkaya, O., Ay, A., & Sofuoğlu, E., (2016). The Determinants of High Technology Product Export in Brict Countries: An Econometric Approach. *Global Journal on Humanities and Social Sciences*, 4: 112-120.
- Landesmann, M. & Pfaffermayr, M., (1997). Technological Competition And Trade Performance, *Applied Economics*, 29(2): 179-196.
- Lucas, R., E., (1988). On The Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, (22): 3-42.
- Özer, M. & Çiftçi, N., (2009). Ar-Ge Harcamaları ve İhracat İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23: 39-49.
- Özsağır, A. & Çütçü, İ., (2015). İnovasyon–Dış Ticaret Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Vektör Hata Düzeltme Modeli ile Türkiye Analizi (1980-2013). *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 10(2): 119-132.
- Pesaran, M.H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *Cambridge Working Papers in Economics*, No. 435.
- Pesaran, M.H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of CrossSection Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22: 265–312.
- Pesaran, M.H., Ullah, A. & Yamagata, T., (2008). A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence. *Econometrics Journal*, 11.
- Romer, P., M. (1986). Increasing Returns And Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 94(5): 1002-1037.
- Romer, P., M., (1990). Endogenous Technological Change. *The Journal Of Political Economy*, 98(5), Part 2, The Problem Of Development: A Conference Of The Institute For Free Enterprise System: 71-102.
- Schumpeter, J., A., (1947). The Creative Response in Economic History. *The Journal of Economic History*, 7(2): 149-159.
- Solow, R., M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*: 65-94.
- Swan, T., W., (1956). Economic Growth and Capital Accumulation. *Economic record*, 32(2): 334-361.
- Uzay, N., Demir, M., & Yıldırım, E., (2012). İhracat Performansı Açısından Teknolojik Yeniliğin Önemi: Türkiye İmalat Sanayi Örneği. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 13(1): 147-160.
- Yıldırım, C., (2016). Patent Başvurusu ve İhracat Arasındaki İlişki: Panel Veri Analizi. *Bartın Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(12): 226-249.

Özer Özçelik-Volkan Aslan-Rabia İnci Özbek

Yıldırım, E., & Kesikoğlu, F., (2012). Ar-Ge Harcamaları ile İhracat Arasındaki Nedensellik İlişkileri: Türkiye Örneğinde Panel Nedensellik Testi Kanıtları. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 32(1): 165-180.

Westerlund, J. & Edgerton, D.L. (2007). A Panel Bootstrap Cointegration Test. *Economic Letters*, 97(3):185-190

<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (03.01.2017)

<http://databank.worldbank.org/data/home> (01.02.2017)