

## YENİ SANAYİLEŞEN ÜLKELERDE AR-GE HARCAMALARI VE YÜKSEK TEKNOLOJİ ÜRÜNÜ İHRACATI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN PANEL VERİ ANALİZİ YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ

Doç. Dr. Rahmi Çetin\*

### Özet

Bu çalışmada, Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünü ihracatına etkisi 7 yeni sanayileşen ülkenin 1996-2013 dönemi verilerine panel veri analiz yöntemlerinden Granger nedensellik ve sabit ve rassal etkiler tahmin metotları uygulanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada, Dünya Bankası tarafından yüksek teknoloji ürünü olarak kabul edilen 5 sektörün verileri kullanılmıştır. Granger nedensellik testi sonucuna göre Ar-Ge harcamaları yüksek teknoloji ürünü ihracatına neden olurken, rassal etkiler tahmin sonuçları da Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünü ihracatına pozitif ve anlamlı etki ettiğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yeni Sanayileşen Ülkeler, Ar-Ge Harcamaları, Yüksek Teknoloji İhracatı, Panel Veri Analizi

### Abstract

This study examines the impact of research and development (R&D) expenditures on high technology exports from 7 Newly Industrialized Countries during the period 1996-2013 by using panel data analysis. The data for high technology exports are used from 5 different manufacturing sectors, which are accepted by the World Bank. We found that R&D expenditures had positive impact on high technology exports. Moreover, there was one-way causality relationship running from R&D expenditures to high technology exports.

**Key Words:** Newly Industrialized Countries, R&D Expenditure, High-tech Exports, Panel Data Analysis

---

\* Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü  
İrtibat Tel.: +90-344-2801543. E-mail adresi: crahmi@hotmail.com

## GİRİŞ

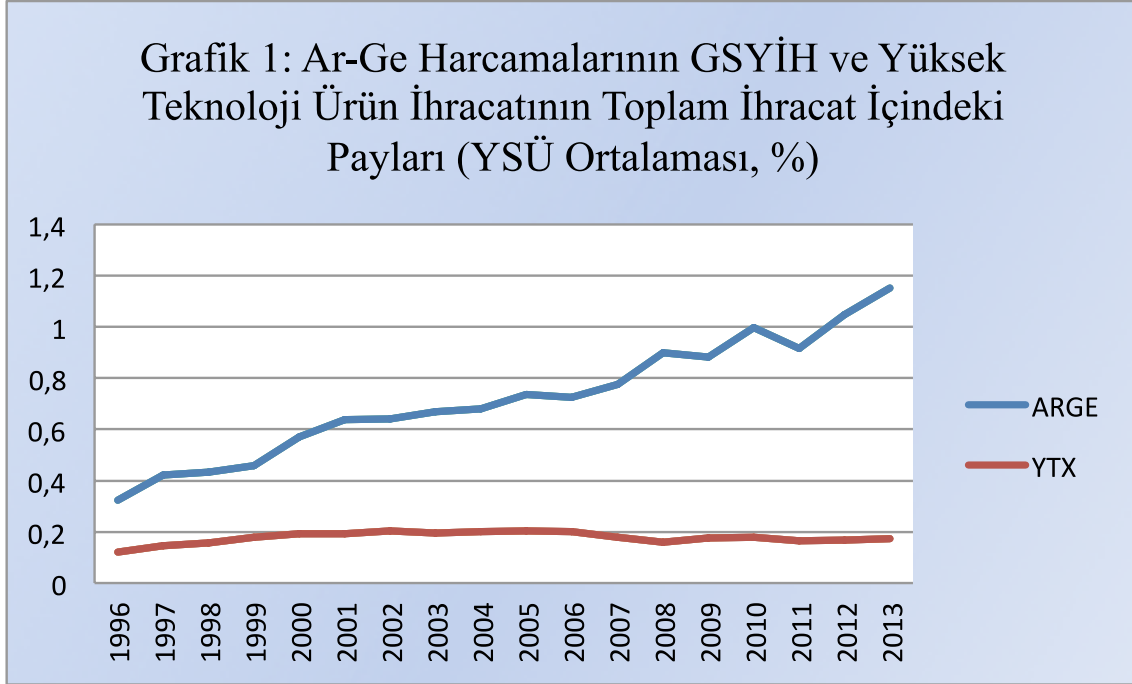
Son yirmi yıldan bu yana yapılan çalışmalardan ülkeler arasındaki gelir ve büyüme farklarının azaltılmasında en önemli faktörlerden birisinin Ar-Ge harcamaları olduğu görülmektedir. Yeni sanayileşen ülkeler gelişmiş ülkelerle aralarındaki bu büyük gelir ve büyüme farklarını kapatabilmek bir yandan eğitime büyük kaynaklar aktarırken, diğer yandan sanayileşmiş ülkelerle işbirliğine gitmekte, teknoloji transferini gerçekleştirmek için doğrudan yabancı yatırımları teşvik etmekte ve kamu ve özel sektörün Ar-Ge faaliyetlerine destek sağlama yoluna gitmektedirler.

Yeni sanayileşen ülkelere Çin, Malezya ve Tayland gibi ekonomilerin, kriz yılları hariç, gerçekleştirdiği sürekli ve yüksek oranlı büyümenin ardında yatan en önemli faktörün yurtdışına yaptıkları ihracat olduğu tartışılmaktadır. Bu ülkelere özellikle Malezya'nın yüksek büyüme performansının arkasında yatan temel faktörün toplam sanayi ürünleri ihracatı içerisinde yüksek teknoloji ürünlerinin payının yüksekliğinin olduğu iddia edilmektedir.

Dünyada yüksek teknolojili ürün ihracatı 2000 yılında sanayi ürünleri ihracatının %24,3'ünü teşkil ederken bu oran 2014 yılında %18'e gerilemiştir (knoema.com, 19.04.2016). Aynı dönemde, aşağıda grafik 1'den de görüldüğü üzere, yeni sanayileşen ülkelere yüksek teknoloji ürün ihracatının toplam ihracattaki payı yaklaşık %20'lerde seyretmekte iken 2008 krizinden sonra bu payda %2 ila %4 arasında bir azalma görülmektedir. Dünyanın en gelişmiş ülkelerinin de yer aldığı yüksek teknoloji ürünü ihracatı listesinde 2005 yılından sonra ilk sıraya yeni sanayileşen bir ülke olan Çin yerleşirken, Malezya, Meksika ve Tayland listenin ilk 20'sinde yer almıştır (World Bank, 2016).

Yeni sanayileşen ülkelerin küresel rekabette teknolojik gelişmelerin önemini kavramasıyla birlikte Ar-Ge harcamalarına ayırdıkları paylarda önemli oranda artma eğilimine girilmiştir. Bu ülkelere dördünde (Malezya, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı 1998 yılından itibaren hızla artarken, diğer üç ülkede (Tayland, Meksika ve Brezilya) bu oran ya sabit kalmış ya da çok az bir artış göstermiştir. Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payının %1'i geçmemesine rağmen bu ülkelere bazıları nasıl oluyor da dünyanın yüksek teknoloji ürün ihracat eden ülkeleri listesinde ilk 20'de yer alıyorlar.

Bu çelişkiyi Lall (2000) ve Mayer vd. (2002) istatistiksel yanılısma olarak adlandırıyorlar ve bu ülkelerin aslında üretimin uluslararası paylaşımında yüksek teknoloji ürünlerin (elektronik ürünleri) üretiminin emek yoğun kısmında yoğunlaşmasıyla açıklamaktadırlar.



1990’lardan itibaren ülkelerin Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünleri üzerinde nasıl bir etki oluşturduğu sorusu çok sayıda araştırmacı tarafından ampirik olarak incelenmiş ve çoğunlukla Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünleri ihracatına tek yönlü neden olduğu ve ayrıca pozitif olarak etki ettiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada yeni sanayileşen 7 ülkenin (Meksika, Brezilya, Tayland, Malezya, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) 1996-2013 dönemi yıllık veriler kullanılmak suretiyle Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünleri ihracatı üzerindeki etkisi panel veri analizi yöntemleri (Granger nedensellik ve sabit ve rassal etkiler) ile incelenmiştir. Bu çalışma literatürde bu alanda var olan boşluğu doldurmaktadır.

Çalışmanın ikinci kısmında Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknolojili ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi açıklayan teorik ve ampirik literatür gözden geçirilmiştir. Üçüncü kısımda, çalışmanın modeli, veri seti ve modelin tahmin sonuçları üzerinde durulmuştur. Dördüncü kısım ise sonuç ve değerlendirmelerden oluşmaktadır.

## TEORİK VE AMPİRİK LİTERATÜR

Heckscher-Ohlinticaret modeline dayalı olarak geliştirilen bazı teorilerde Ar-Ge harcamalarının ihracatta artışa yol açacağı savunulmaktadır. Bunlardan ilki Posner (1961) tarafından ortaya atılan Teknoloji Açığı Hipotezi, ikincisi ise Vernon (1966) tarafından geliştirilen Ürün Dönemleri Hipotezi'dir. Bu hipotezler, bir yandan yeniliklerin kesintisiz olarak ortaya çıkışını açıklarken, diğer yandan ihracatın nedenini yüksek derecede nitelikli işgücü ve Ar-Ge harcamaları sonucunda ulaşılan teknolojik yeniliklere dayandırmaktadır. Bu nedenle yeni ve teknoloji yoğun ürünlerin öncelikle yüksek sanayileşmiş ülkeler tarafından geliştirileceği, üretileceği ve ticaretinin yapılacağı öne sürülmektedir. Bu tür harcamalar bir taraftan verimliliği artırırken diğer taraftan içerisinde daha yüksek bilgi ve teknoloji içeren üretim yöntemleri ve ürünlerin üretilip ticaretinin yapılmasını sağlamaktadır.

Diğer yandan İçsel Büyüme modeline göre ihracat ve Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki ihracatın Ar-Ge harcamalarına ve yeniliklere neden olacağı şeklindedir. Bu yaklaşıma göre, yurtdışı pazarlara açılan firmalar bu piyasalarda rekabet edebilmek ve bu piyasalardaki yüksek standartları yakalayabilmek için yenilik yapmak zorunda kalacaklardır. Bunu da ihracat yaparak öğrenme (üstün yabancı teknolojilere ve bilgiye açık olma yoluyla) ve ölçek ekonomileri varsayımlarına dayandırmakta ve böylece ihracat yapan firmalar yüksek sabit maliyetler içeren Ar-Ge harcamalarını karşılayabileceklerdir (Rivera-Batiz ve Romer, 1991; Grossman and Helpman, 1991; Young, 1991). Sonuç olarak, ihracat ülkelerin teknoloji kapasitesini teknolojik bilgilerin transferi yoluyla artıracak, piyasayı genişletecek ve dolayısıyla Ar-Ge faaliyetlerini teşvik edecektir.

İçsel Büyüme modellerinden esinlenerek geliştirilen bir diğer teoride "yeni ticaret" teorisidir. Bu teoriye göre, uluslararası uzmanlaşmayı belirleyen aktörlerin başında teknoloji ve bilgi sermayesi gelmekte ve ülkelerin dış rekabette başarılı olabilmesi için Ar-Ge faaliyetlerini artırmaları gerekmektedir. Bu teoriye göre, yüksek teknolojiye sahip birçok endüstride mukayeseli üstünlüğün kaynağını Ar-Ge yatırımları ile birlikte tecrübe, bilgi sermayesi ve bilgi ticareti oluşturmaktadır. Günümüzde ticaretin yapısı, organizasyonu, dizayn ve işleyişi, karar ve kontrol mekanizmaları bir dönüşüme uğramıştır. Bugün uluslararası ticareti yaratan ve yönlendiren bilim ve bilim teknolojileri ve bunların

yarattığı ürünlerdir. Dolayısıyla Ar-Ge harcamalarının büyüklüğü dış ticaretin niteliksel olarak değişimine (düşük ve orta teknoloji ürünlerden yüksek teknolojili ürünlere) ve hacim olarak artmasına neden olmaktadır.

Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi araştırmak üzere çok sayıda ampirik çalışma yapılmış ve bu çalışmalar sonucunda iki değişken arasında genellikle tek yönlü nedensellik ilişkisi (Ar-Ge'den ihracata doğru) tespit edilmiştir. Landesmann ve Pfaffermayr (1997), OECD ülkelerine ait 1967-1987 dönemi yıllık veriler ile yaptığı çalışmada; Amerika, İngiltere ve Japonya'da Ar-Ge harcamalarının ihracatı pozitif etkilediği sonucuna ulaşırken, Almanya ve Fransa'da Ar-Ge harcamalarının ihracatı negatif etkilediği sonucuna varmıştır. Bunun nedenini, giderek artan Ar-Ge harcamalarının ekonomide azalan getiriye yol açmış olabileceğine bağlamıştır.

Braunerhjelm ve Thulin (2008), 19 OECD ülkesinin 1981-1999 dönemi verilerini kullanarak yaptığı çalışmada Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik bir artışın yüksek teknoloji ürün ihracatında %3'lük bir artışa yol açtığını belirlemişlerdir. Yazarlar ülkeler arası heterojenliği kontrol etmek amacıyla panel veri analiz yöntemlerinden sabit etkiler tahmin metodunu kullanmışlardır.

Özer ve Çiftçi (2009), panel veri analizini kullanarak 1993-2005 döneminde 19 OECD ülkesinde Ar-Ge harcamaları ile genel ihracat, bilgi-iletişim teknolojileri ihracatı ve yüksek teknoloji ihracatı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarının genel ihracat ve yüksek teknoloji ihracatı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Göçer (2013) gelişmekte olan 11 Asya ülkesi için 1996-2012 dönemi verilerine panel analizi yöntemini uygulayarak Ar-Ge harcamalarının yüksek teknolojili ürün ihracatı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Dimutrescu-Hurlin testi yardımıyla ve eşbütünleşme ilişkisinin varlığı Westerlung-Edgerton LM Bootstrap testi yardımıyla ve eşbütünleşme katsayıları Eberhardt-Bond Panel AMG yöntemiyle tahmin edilmiştir. Çalışma sonucunda, Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artışın yüksek teknolojili ürün ihracatını %6,5, bilgi-iletişim teknolojileri ihracatını %0,6 oranında arttırdığı tespit edilmiştir.

Sandu ve Ciocanel (2014) bilgi yoğun faaliyetlerdeki istihdamın toplam istihdamdaki payının yanı sıra kamu ve özel sektörde yapılan Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatına etkilerini 26 AB ülkesinin 2008-2010 dönemi yıllık verilerini kullanarak incelemiştir. Tahmin sonuçlarına göre, kamu sektörü Ar-Ge harcamalarında yapılan %1'lik bir artış 2 yıl sonraki yüksek teknoloji ihracatını %8 oranında artırırken, özel sektör Ar-Ge harcamalarında yapılan %1'lik bir artış aynı yılın yüksek teknoloji ihracatını %9 oranında artırmaktadır.

Kılıç vd. (2014) G-8 ülkeleri için 1996-2011 dönemi verilerine panel veri analizi yöntemini kullanmak suretiyle Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknoloji ürün ihracatı arasında iki yönlü nedenselliğin olduğu tespit edilmiştir.

## VERİ SETİ

Bu çalışmada, 1996-2013 dönemine ait 7 Yeni sanayileşen ülkenin yıllık panel verileri kullanılarak Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürünleri ihracatı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Ar-Ge harcamaları değişkeni (ARG) GSYİH'nin yüzdesi olarak Dünya Bankasının veri tabanından elde edilmiştir. Yüksek teknoloji ürünleri ihracatı değişkeni de (YTX) sanayi ürünleri toplam ihracatının yüzdesi olarak yine Dünya Bankasının veri tabanından alınmıştır. Veri tabanının asıl kaynağı olan UN Comtrade'e göre yüksek teknoloji ürünleri ihracatının kapsamında şu beş ürün yer almaktadır; havacılık ve uzay, bilgisayar, eczacılık ürünleri, bilimsel araçlar, elektrikli makineler. Ancak OECD tarafından 1995 yılında hazırlanan yüksek teknoloji ürünleri listesine bunlara ilave olarak elektronik, kimya, elektriksiz makineler ve silah dahil edilmişti (Hatzichronoglou, 1997). Modeldeki tüm değişkenlerin orijinal kaynaktan elde edildikten sonra logaritması alınmıştır.

## MODEL VE ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ihracatı arasında nedensellik ilişkisinin olup olmadığını, eğer varsa nedenselliğin yönünü tespit etmek

için Granger (1969) tanımına dayalı Sims (1972) testi kullanılmıştır. Granger nedensellik testinde, modelde yer alan bağımsız değişkenlerin grup halinde sıfıra eşit olup olmadığını F-testine bakılarak tespit edilmektedir. Ayrıca, modelde gecikme uzunlukları belirlenirken Akaike Bilgi Kriteri (ABK) kullanılmıştır. Bu yaklaşıma göre, nedensellik ilişkisi bağımlı ve bağımsız değişkenlerin yer değiştirmesinden oluşan iki ayrı modelin tahmin edilmesine dayanmaktadır:

$$YTX = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i YTX_{t-i} + \sum_{i=1}^n \phi_i ARG_{t-i} + u_t \quad (1)$$

$$ARG = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_i ARG_{t-i} + \sum_{i=1}^n \lambda_i YTX_{t-i} + v_t \quad (2)$$

Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünleri ihracatına etkisinin derecesini ölçmek amacıyla ikinci bir yöntem olarak statik panel veri modellerinden sabit ve rassal etkiler tahmincileri kullanılacaktır. Sabit etki tahmini yönteminde panelde yer alan her bir yatay kesit (ülke) arasındaki fark her bir yatay kesit için ayrı ayrı sabitler eklenmek suretiyle elde edilmektedir. Ancak, rassal etkiler tahmin yönteminde yatay kesitlerin özellikleri gözlemlenemez ve rassal olarak dağılmış olması sebebiyle bu rassal etkiler hata terimlerinden elde edilebilmektedir. Literatürde sabit ve rassal etkiler tahmincilerinden hangisinin tercih edileceğinin belirlenmesi için Hausman (1978) testi uygulanmaktadır. Bu testte sıfır hipotezi rassal etkiler modelinin doğru olduğu biçiminde kurulmuş ve eğer bu test sonucunda Ki-kare değerinin olasılığının %1'den küçük çıkması halinde sabit etkiler modelinin doğru olduğu sonucuna varılacaktır (Baltağı, 2005).

Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürünleri ihracatı arasındaki ilişkiyi ekonometrik olarak test etmek için yukarıda özetlenen ampirik çalışmalardan esinlenerek aşağıdaki model tahmin edilecektir:

$$YTX_{it} = \alpha_i + \beta_i ARG_{it} + u_{it} \quad (3)$$

Çalışmada diğer metotlara karşın önemli avantajlara sahip olması sebebiyle panel veri analizi yöntemi seçilmiştir. Öncelikle panel veri modellerinde yatay kesit ve zaman serisi verilerinin her ikisinin beraber kullanılmasından dolayı gözlem sayısı oldukça artmakta, gözlem sayısının yüksek olması serbestlik derecesini yükseltmekte ve değişkenler arasında doğrusal ilişki bulunma olasılığını azaltmaktadır. Bu nedenle panel veri

yöntemi daha güvenilir ekonometrik tahminlerin yapılabilmesine olanak sağlamaktadır (Baltagi, 2005). İkinci olarak davranışsal modellerinin kurulmasında ve test edilmesinde panel veri yöntemi yatay kesit ya da zaman serileri yönteminden daha uygundur. Bu üstünlük zaman serisi ya da yatay kesit serileri kullanılarak yapılan çalışmalarda elde edilen tahmin sonuçlarında önemli sapmalara yol açan dışlanan değişkenlerin panel veri analizinde önemli bir probleme neden olmamasını sağlamaktadır (Baltagi, 2005). Son olarak zaman serisinin durağan olmadığı durumda pek çok tahmincinin asimptotik dağılımı normale yakınsamayacaktır. Ancak birbirinden bağımsız bireyleri (kesitleri) kapsayan panel verilerde bireylere ait zaman serileri durağan olmasa dahi tahmincilerin asimptotik dağılımı normal dağılıma yaklaşacaktır. Bu nedenden dolayı panel veri setleri, daha az birim kök sorunu içermektedir (Hsiao, 2003).

## MODEL SONUÇLARI

Yukarıda verilen 1 ve 2 nolu denkleme bağlı olarak gerçekleştirilen Granger nedensellik testinin sonuçları Tablo 1’de rapor edilmiştir. Tablonun birinci sütununda denklemler, ikinci sütununda F-istatistik sonuçları ve son sütununda ise nedenselliğin olup olmadığı ve varsa yönü gösterilmektedir. Tablo 1’den de görüldüğü üzere, yeni sanayileşen ülkelerde artan Ar-Ge harcamaları beklenildiği üzere yüksek teknoloji ürün ihracatında artışa neden olurken, yüksek teknoloji ürün ihracatındaki artış Ar-Ge harcamalarında artışa neden olamamaktadır. Bu bulgu Göçer (2013)’in çalışmasında elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir.

Tablo 1: Granger Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Denklemler	F-testi	Nedensellik
YTX = f (AGE)	F(1,97) = 4.47 (0.037)**	AGE → YTH
AGE = f (YTX)	F(2,72) = 1.15 (0.32)	Yok

**Not:** \*\* %5 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı belirtmektedir. Analiz sonuçları Eviews 8 programı kullanılarak elde edilmiştir

Yukarıda verilen 3 nolu denkleme bağlı olarak gerçekleştirilen sabit ve rassal etkiler tahminlerinin sonuçları Tablo 2’de rapor edilmiştir. Tablo 2’nin alt iki satırında yer alan F ve Hausman test istatistiklerinin %1 önem düzeyinde anlamsız olması, 7 ülkeye ait panel veri analizlerinde bireysel etkilerin bulunmadığını göstermektedir. Rassal etkiler modelinde bağımsız



değişkenin bağımlı değişkeni açıklama gücü (rassal etkiler için ayarlanmış R-kare 0.04) sabit etkiler modelinden çok daha azdır. Tablo 1 ile ilgili bu genel bilgileri verdikten sonra çıkan sonuçların yorumlanmasına geçebiliriz.

Tablo 2: Ar-Ge ve Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı İlişkisinin Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: YTX		
Bağımsız Değişken	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler
Sabit	1.03 (10.6)***	1.03 (1.53)
ARG	0.43 (2.28)**	0.25 (2.27)**
Gözlem Sayısı	103	103
Ayarlanmış R <sup>2</sup>	0.97	0.04
F-statistic	127.0 [0.00]	5.13 [0.02]
Hausman Test		1.05 [0.30]

**Not** v sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı belirtmektedir. Parantez içindeki sayılar \*\*\*, \*\* -istatistik değerlerini ve köşeli parantez içindeki sayılar da olasılık değerlerini göstermektedir.

Rassal etkiler tahmini sonucunda, bağımsız değişken olan Ar-Ge harcamalarının katsayısının beklentilere uygun bir işaret (pozitif) aldığı ve istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Başka bir ifadeyle, Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı yükseldikçe yeni sanayileşen ülkelerin yüksek teknoloji ürün ihracatı da artmaktadır. Ar-Ge değişkenin kat sayısı bize bu harcamalardaki %1'lik bir artışın yüksek teknoloji ürün ihracatında %0.25'lik bir artışa yol açacağını göstermektedir. Bu bulgu yukarıda özet halinde sunulan ampirik çalışmalarda elde edilen sonuçlarla da örtüşmektedir.

Her iki ekonometrik modelin tahminleri sonucunda Ar-Ge harcamaları ve Yüksek teknoloji ihracatı arasındaki pozitif ve anlamlı ilişkinin olduğu görülmektedir. Lall (2000) ve Mayer vd. (2002) gibi bazı iktisatçılar yeni sanayileşen ülkelerin yüksek teknolojili ürün ihracatının kaynağını bu ülkelere gelen doğrudan yabancı yatırımlara ve onların getirdiği teknolojilere dayandırmasına karşın, özellikle 2000li yılların başından itibaren bu ülkelerde Ar-Ge harcamalarının hissedilir derecede artış göstermiş ve buna bağlı olarak yüksek teknolojili ürün ihracatının artış hızı da yükselmiştir. Bu ülkelerden Çin, Meksika, Malezya ve Tayland dünyanın en gelişmiş ülkelerinin yer aldığı yüksek teknoloji ürün ihracat eden ülkeleri listesinde ilk 20 arasına girmeyi başarmışlardır (World

Bank, 2016). Bu sonuç bize, bu ülkelerde uygulanan yerel Ar-Ge teşvik politikalarının yüksek teknoloji ürünü ihracatını artırma hususunda oldukça başarılı olduklarını göstermektedir.

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünü ihracatına neden olup olmadığı ve varsa etkisinin büyüklüğü yeni sanayileşen 7 ülke için, 1996-2013 dönemi panel veriyüksek kullanılarak ekonometrik olarak analiz edilmiştir.

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Granger nedensellik yaklaşımı kullanılarak incelenmiş ve Ar-Ge harcamalarındaki artışın yeni sanayileşen ülkelerin yüksek teknoloji ürünü ihracatında doğrudan artışa neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünü ihracatına etkisinin büyüklüğü ise panel veri analizi yöntemlerinden sabit ve rassal etkiler tahmin metodu kullanılarak test edilmiştir. Rassal etkiler tahmin sonucuna göre, Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ihracatını pozitif ve anlamlı biçimde etkilediği görülmüştür. Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik bir artışın yeni sanayileşen ülkelerin yapmış olduğu yüksek teknoloji ürünü ihracatını %0.25 oranında arttırdığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuca göre politika yapıcılarına şu öneri yapılabilir. Ülkeyi yöneten idareciler gelecekte dış ticarete rekabet üstünlüğünü devam ettirmek ve halkın refahını yükseltmek istiyorlarsa Ar-Ge harcamalarını gelişmiş ülkelerin (GSYİH'nın %2'si ve daha üzeri) seviyesini çıkarmak zorundadırlar. Bunun içinde Ar-Ge faaliyetlerine vergi indirimleri ve düşük faizli yatırım kredileri yoluyla teşvikler verilmesi büyük önem arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

- Baltagi. B.H., (2005), *Econometrics Analysis of Panel Data*, 3. Baskı, Chichester: John Wiley & Sons,
- Belay, S., (2005), “Determinants of Levels of High Technology Exports: An Empirical Investigation”, *Advances in Competitiveness Research*, 13(1), 64-79,
- Braunerhjelm, P. ve Thulin, P., (2006), “Can Countries Create Comparative Advantages?”, Centre of Excellence for Studies in Science and Innovation (CESIS), Electronic Working Paper Series, Working Paper No. 61,
- Göçer, İ., (2013), “Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Dış Ticaret Dengesi ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri”, *Maliye Dergisi*, 165, 215-240,
- Granger, C.W.J., (1969), “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods”, *Econometrica*, 37(3), 424-438,
- Grossman, G. ve Helpman, E., (1991), “Innovation and Growth in World Economy”, Cambridge: MIT Press,
- Hatzichronoglou, T., (1997), “Revision of the High-Technology Sector and Product Classification”, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1997/02, OECD Publishing.
- Hausman, J.A., (1978), “Specification Tests in Econometrics”, *Econometrica*, 46, 1251-1272.
- Hsiao, C., (2003), *Analysis of Panel Data*, Cambridge: Cambridge University Press,
- İsmail, N.W., (2013), “Innovation and High-Tech Trade in Asian Countries”, International Conference on Recent Developments in Asian Trade Policy and Integration, 20–21 February 2013, Kuala Lumpur, Malezya,
- Kılıç, C., Bayar, Y. ve 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,

- Knoema, (2016), Research and Development Expenditure (% of GDP), <http://knoema.com/WBWDIGDF2016Mar/world-development-indicators-wdi-february-2016#>, (erişim: 2016),
- Lall S., (2000), “The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-98”, Oxford Development Studies, 28, 337-369,
- Landesmann, M. ve Pfaffermayr, M., (1997), “Technological Competition and Trade Performance”, Applied Economics, 29(2), 179-196,
- Mayer, J., Butkevicius, A. ve Kadri, A. (2002), “Dynamic Products in World Exports”, Geneva, UNCTAD, Discussion Papers No. 159,
- OECD, (2009), “OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009”, [http://www.oecd-ilibrary.org/sites/sti\\_scoreboard-2009-en/03/02/](http://www.oecd-ilibrary.org/sites/sti_scoreboard-2009-en/03/02/), (erişim: 2016),
- Özer, M. ve Çiftçi, N., (2009), “Ar-Ge Harcamaları ve İhracat İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 23, 39-49,
- Posner, M.V., (1961), “International Trade and Technical Progress”, Oxford Economic Papers, 13, 323-341,
- Rivera-Batiz, L.A. ve Romer, P.M., (1991), “Economic Integration and Endogenous Growth”, Quarterly Journal of Economics, 106, 531-555,
- Sandu, S. ve Ciocanel, B., (2014), Impact of R&D and Innovation on High-tech Export”, Procedia Economics and Finance, 15, 80-90,
- Srholec, M., (2006), Global Production Systems and Technological Catching - Up: Thinking Twice about High-Tech Industries in Emerging Countries. In K. Piech and S. Radošević (eds.), *The Knowledge-Based Economy in Central and East European Countries: Countries and Industries in a Process of Change*. New York: Palgrave Macmillan,
- Srholec, M., (2007), “High-Tech Exports from Developing Countries: A Symptom of Technology Spurts or Statistical Illusion?”, Review of World Economics 143(2), 227-255,
- Vernon, R. (1966), “International Investment and International Trade in

- 
- the Product Cycle”, Quarterly Journal of Economics, 80, 190-207,
- Verspagen, B. ve Wakelin, K., (1997), “Trade and Technology from a Schumpeterian Perspective”, International Review of Applied Economics, 11(2), 181-194,
- World Bank, (2016), “High-technology Exports (Current US\$)”, <http://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.CD>, (erişim: 2016),
- World Bank, (2016), “Research and Development Expenditure (% of GDP)”, <http://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>, (erişim: 2016),
- Young, A., 1991, “Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade”, Quarterly Journal of Economics, 106, 369-405.