

AR-GE VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATI İLİŞKİSİ: DÜŞÜK VE ORTA GELİR DÜZEYİNDE YER ALAN ÜLKELERE YÖNELİK BİR İNCELEME

Ömer Faruk BİÇEN¹

ÖZET

Bu çalışmada, Dünya Bankası sınıflamasına göre düşük ve orta gelir düzeyinde yer alan 22 ülkede Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişki 2000-2015 dönemi verileri çerçevesinde incelenmiştir. Ar-Ge ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ampirik ilişkinin incelendiği modelde ayrıca, Ar-Ge harcamalarının bir ve iki dönem gecikmesine de yer verilmiştir. Sabit Etkiler Grup İçerik Tahmin Yöntemine göre elde edilen sonuçlar; Ar-Ge harcamalarındaki % 1 artışın aynı dönemde yüksek teknoloji ürün ihracatını yaklaşık % 0,26 arttırdığını göstermiştir. Fakat, yapılan testler Sabit Etkiler Modelinde değişen varyans ve otokorelasyon bulunduğunu göstermiş ve değişen varyans ve otokorelasyon durumunda dirençli standart hatalar üretebilen Arellano, Froot ve Rogers tahmincisi yardımıyla Sabit Etkiler Modeli yeniden tahmin edilmiştir. Elde edilen dirençli tahmin sonuçlarına göre ise Ar-Ge harcamalarındaki % 1 artış aynı dönem içerisinde yüksek teknoloji ürün ihracatını yaklaşık % 0,26 arttırırken, bir dönem sonraki yüksek teknoloji ürün ihracatını da yaklaşık % 0,21 arttırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Araştırma-Geliştirme, Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Düşük ve Orta Gelirli Ülkeler, Sabit Etkiler Modeli.

¹ Ömer Faruk BİÇEN, Dr. Öğr. Üyesi, Balıkesir Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü. ORCID: 0000-0003-1021-5198

* Makale Gönderim Tarihi: 12.07.2018 Kabul Tarihi: 26.07.2018

R&D AND HIGH-TECH PRODUCT EXPORT RELATIONSHIP: AN INVESTIGATION ON COUNTRIES WITH LOW AND MIDDLE INCOME LEVELS

ABSTRACT

In this paper, the relationship between R&D expenditure and high-tech product exports was examined within the context of the 2000-2015 period data for twenty-two countries with low and middle income levels according to World Bank classification. The model examining the empirical relationship between R&D and high-tech product exports also included one and two period delay in R&D expenditure. The results based on the fixed effects within group forecast method showed that a 1 % increase in R&D expenditures increased about 0,26 % in high-tech exports in the same period. However, the tests have shown that heteroscedasticity and autocorrelation are present in the fixed effect model, and the fixed effect model has been re-estimated with the aid of Arellano, Froot and Rogers estimators, which produce resistant standard errors in case of varying variance and autocorrelation. According to the results of the resistant estimates obtained, 1 % increase in R&D expenditures increased the high-tech product exports by 0,26 % in the same period, while the exports of high-tech products increased by about 0,21 % in the next period.

Keywords: *Research&Development, High-Tech Product Exports, Low and Middle Income Countries, Fixed Effect Model.*

1. GİRİŞ

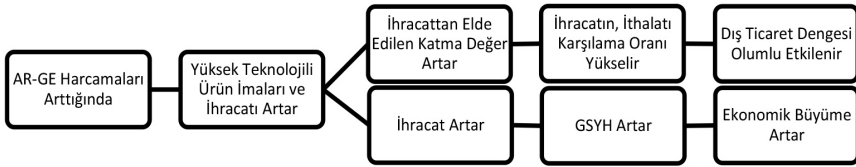
Uluslararası ticaret, geçmişten günümüze farklı biçimlerde gelişse de önemi asla göz ardı edilemeyecek olan bir faaliyettir. Merkantilist dönemde İngiltere, mamul mal ithali üzerine kısıtlama koyarak dış ticaret fazlası sağlamaya çalışmış ve bu konuda da oldukça başarılı olmuştur. Kıymetli maden stoklarını arttırarak sanayi devrimi sürecini başlatacak olan sermaye birikimini de bu sayede sağlamıştır. Sanayi Devrimiyle birlikte ortaya çıkan kitle üretimi ise, yeni pazarların bulunmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu dönemde uluslararası ticaretle ilgili görüşler de değişime uğramış ve “serbest dış ticaret” görüşü önem kazanmaya başlamıştır. Özellikle Adam Smith ve Ricardo’ya göre, serbest dış ticarete katılan tüm tarafların dış ticarete katılmadan önceki konumlarına göre refah düzeyleri daha yüksektir.

20. yüzyılda yaşanan iki dünya savaşı ve 1929 Krizi sürecinde dünya ticaret hacmi önemli ölçüde daralsa da, 1980’li yıllarla birlikte tekrar serbest dış ticarete yönelik söylemler ön plana çıkmaya başlamıştır. Fakat, küreselleşme süreciyle paralel olarak gelişen yeni koşullar 15. ve 16. yüzyıllardaki Merkantilist uygulamalardan büyük ölçüde farklıdır. Dünya ekonomisinde Sanayi Devrimiyle birlikte ülkeler arasındaki gelir farklılıkları telafi edilemeyecek şekilde artmıştır. Bu durum gelir düzeyi çok yüksek olan ülkeleri bir tarafa koyarken, karşılıklarına ise gelir düzeyi çok düşük olan hatta neredeyse tek bir malın ticaretine bağımlı olan ülkeleri koymaktadır. Bu koşullar altında oynanan ticaret oyununun galibi de yüksek gelirli ülkeler olmaktadır. Düşük gelirli veya gelişmekte olan ülkeler genelde emek-yoğun malları ya da hammaddeleri ihraç ederken, ileri teknoloji içeren ürünleri yüksek gelirli veya diğer bir ifadeyle gelişmiş ülkelerden ithal etmektedirler. Bu durum, uzun vadede gelişmekte olan ülkelerin aleyhine sonuçlanmaktadır (Göçer, 2013: 216).

Günümüzde uluslararası düzeydeki yoğun ticari rekabet, ülkeleri, emek-yoğun mallar ve hammaddeler yerine yüksek kaliteli ve bir o kadar da düşük maliyetli ürünler üretmeleri konusunda zorlamaktadır. Düşük maliyetli ve yüksek kaliteli ürünlerin üretimi de ülkelerin Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) yatırımı yapma, yeni ürün, yeni yöntem geliştirme ve inovasyon konusunda kayıtsız kalamamalarına neden olmaktadır (Ganotakis ve Love, 2011: 281; Uzay vd., 2012: 147; Guarascio vd., 2017: 5). İnovasyon kısaca yenilik olarak ifade edilmekle birlikte, icat kavramından hareketle tanımlanabilen oldukça geniş bir kavramdır. İcat, yeni geliştirilmiş ürün, üretim süreci ve sistemlerle ilgili fikir, çizim veya modelleri açıklamakta iken, inovasyon ise söz konusu ürün, üretim süreci veya sistemin icadından başlayarak ilk ticari başarının gerçekleştiği döneme kadar geçen sürecin tamamını kapsamaktadır (Luc ve Soete, 2004: 7). Schumpeter (2007)’e göre inovasyon; yeni bir malın,

bir malın yeni bir tür veya kalitesinin piyasaya sürülmesini, yeni bir üretim tekniğinin kullanılmasını, yeni piyasaların keşfini, yeni bir hammadde veya yarı mamul kaynağının bulunmasını ve sanayinin yeniden organizasyonunu içermektedir.

Küresel piyasalarda rekabet avantajı elde etme, ülkelerin diğer ülkelere kıyasla daha hızlı biçimde yeni teknoloji geliştirme ve ticarileştirme yeteneğine bağlı olan bir husustur (Guan ve Ma, 2003: 738). Gelişmiş ülkeler, Ar-Ge ve inovasyona milli gelirden önemli paylar ayırmaktadırlar. Bu durum daha kaliteli ve teknolojik ürünlerin üretimini sağlayarak, hem ihracat artışının hem de ekonomik büyümenin kaynağını oluşturmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler ise, Ar-Ge ve inovasyona yönelik daha düşük pay ayırmakta ve hem küresel rekabette geri kalmakta hem de ekonomik büyüme hızları da daha düşük olmaktadır.



Şekil 1. Ar-Ge ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı İlişkisi

Şekil 1, Göçer (2013: 220)'in çalışmasından hareketle derlenmiş olup Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki teorik ilişkileri özetlemektedir. Buna göre, Ar-Ge harcamaları arttığında ülkeler daha yüksek teknoloji içeren ürünleri üretmekte ve bu ürünlerin ihracatı da artmaktadır. Yüksek teknoloji ürün ihracatının artması bir taraftan katma değer artışına yol açarak ihracatın ithalatı karşılama oranının artmasına ve dış ticaret dengesinin olumlu yönde etkilenmesine neden olurken, diğer taraftan da ülkelerin toplam ihracatını arttırarak ekonomik büyümeyi de olumlu yönde etkilemektedir.

OECD (2011) ihracata dayalı mal ve hizmetleri; düşük teknoloji, orta-alt düzey teknoloji, orta-üst düzey teknoloji ve yüksek teknoloji olmak üzere dört gruba ayırmaktadır. Bu ayrımın odak noktası, üretilen mal ve hizmetlerin içerisindeki Ar-Ge harcamalarının ve yoğunluğunun payıdır. Yüksek teknoloji ürünler de bu sınıflamaya bağlı olarak yüksek Ar-Ge yoğunluğu içeren ürünler olarak tanımlanabilmektedir. Yüksek teknoloji ürünler, yenilikçi ve gelişmiş teknolojiye sahip mal ve hizmet üreten "yüksek teknoloji sanayiler" tarafından üretilmektedir. Bu sanayiler; uzay teknolojileri, bilgisayar, ilaç, elektrikli makineler, kimya, elektronik ve telekomünikasyon vb. sektörleri kapsamaktadır (Sandu ve Ciocanel, 2014: 82).

Yüksek teknoloji sanayiler yüksek bir katma değer üretimini sağladıkları için ülke ekonomileri açısından oldukça önemli olup, kendisi dışında kalan diğer sektörleri de olumlu yönde etkilemekte ve verimlilik artışlarını da beraberinde getirmektedir (Seyoum, 2004: 145). Ancak, bu tür sanayilerin verimliliği olumlu yönde etkileyebilmesi ve ihracat artışına yol açabilmesi için altyapı, eğitim, sağlık ve beşeri sermayeye yönelik yatırımların yapılması, patent koruması ile ilgili yasal düzenlemelerin gerçekleştirilmesi ve bilgi üretimine yönelik faaliyetlerin ekonominin geneline yayılmasını sağlayacak olan diğer kurumsal düzenlemelerin sağlanmış olması gerekmektedir (Göçer, 2013: 219; Braunerhjelm ve Thulin, 2006: 4). Gelişmiş ülkeler bu konuda herhangi bir sorun yaşamazlar da, gelişmekte olan ülkeler için bu tür yatırımların yapılması konusunda imkanlar oldukça kısıtlıdır.

Bu çalışma, düşük ve orta gelirli ülkelerde Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi analiz etmeyi amaçlamaktadır. Şekil 1'de de incelendiği gibi; Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişki beraberinde katma değer artışını, dış ticaret dengesini, ülkelerin toplam ihracatının artışını ve ekonomik büyümeyi de getirmektedir. 2000-2015 döneminin incelendiği çalışma giriş bölümü de dahil olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünden sonra yer alan ikinci bölümde, küresel ekonomide Ar-Ge harcamaları ve teknolojik ürün ihracatının boyutları gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler çerçevesinde karşılaştırmalı biçimde sunulmakta, üçüncü bölümde ise daha önce bu konuyla ilgili olarak yapılmış çalışmaların özetlerine yer verilmektedir. Dördüncü ve son bölümde ise, Dünya Bankası sınıflamasına göre düşük ve orta gelir düzeyine sahip 22 ülke için Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiye yönelik veri seti, ampirik model ve sonuçlara yer verilmektedir.

2. KÜRESEL EKONOMİDE AR-GE HARCAMALARI VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ BOYUTLARI

Dünya ekonomisinin 2. Dünya Savaşı'ndan sonra öncelikle bölgesel entegrasyonlar, ardından 1980'li yıllardan itibaren küreselleşmeyle birlikte daha liberal bir sürece yönelmesi ülkeler arasındaki ticarete tarife ve kota gibi engellerin zaman içerisinde azalmasını gündeme getirmiştir. Bu durum, ekonomik büyüme sürecinde ihracatın görece önemini de arttırmıştır (Yıldırım ve Kesikoğlu, 2012: 166). Daha önce de ifade edildiği gibi, günümüzde uluslararası düzeydeki yoğun ticari rekabet ülkeleri emek-yoğun mallar ve hammaddeler yerine yüksek kaliteli ve bir o kadar da düşük maliyetli ürünler üretmeleri konusunda zorlamaktadır. Malların kalitesi ve içerisinde barındırdığı yüksek teknoloji küresel ticarete fiyat dışı rekabetin temel unsurlarından birini oluşturmaktadır. Buna bağlı olarak Ar-Ge ve teknoloji geliştirmeye yönelik yatırımlar da bir o kadar önem kazanmaktadır.

Çizelge 1, 2015 yılı verilerinden hareketle dünyada Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatının GSYH içerisindeki payı itibarıyla ilk 10 ülkeye ait rakamları özetlemektedir. Buna göre, Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payında İsrail ilk sırada yer alırken, Güney Kore ve Japonya bu ülkeyi takip etmektedir. Listenin ilk 10 sırasında yer alan ülkelerin tamamı yüksek gelirli ülkeler sınıfında yer almaktadır. Gelişmekte olan ülkeler arasında ise son yılların en hızlı büyüyen ekonomisi olan Çin, % 2,10'luk pay ile 14. sırada, Türkiye % 1,01'lik pay ile 32. sırada ve Hindistan ise % 0,60'lık pay ile 39. sırada yer almaktadır.

Çizelge 1. Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatında GSYH Payı İtibarıyla İlk 10 Ülke (2015)

Ar-Ge		Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı	
Ülke	% GSYH	Ülke	% GSYH
İsrail	4,26	Singapur	44,12
Güney Kore	4,22	Vietnam	20,04
Japonya	3,28	Malezya	19,31
İsveç	3,26	Çekya	11,12
Avusturya	3,07	İrlanda	9,99
Danimarka	3,01	Macaristan	9,59
Finlandiya	2,90	Güney Kore	9,15
Almanya	2,87	Filipinler	8,94
ABD	2,79	Tayland	8,65
Belçika	2,45	Belçika	8,53

Kaynak: The World Bank (2018), *World Development Indicators, High-technology exports (current US\$) ve Research and development expenditure (% of GDP)*, <http://databank.worldbank.org/>, (Erişim Tarihi: 07.06.2018). Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının GSYH içerisindeki payına yönelik hesaplama tarafımızdan yapılmıştır.

Yüksek teknoloji ürün ihracatının GSYH içerisindeki payı incelendiğinde ise sıralama büyük ölçüde değişmektedir. Singapur, GSYH'sinin % 44,12'si kadar yüksek teknoloji ürün ihracatı gerçekleştirirken, bu ülkeyi Vietnam, Malezya ve Çekya takip etmektedir. İlk 10 ülke arasında Vietnam ve Filipinler düşük orta gelir sınıfında yer alırken, Malezya ve Tayland yüksek orta gelir kategorisinde yer almaktadır. Diğer ülkeler ise yüksek gelir kategorisinde yer alan ülkelerdir. Yine Çin % 4,96'lık payı ile 16. sırada, Hindistan % 0,65'lik payı ile 52. sırada ve Türkiye ise % 0,27'lik payıyla 72. sırada yer almaktadır. Çizelge 1 aracılığıyla ortaya konulan sonuçlar, Ar-Ge harcamalarının GSYH'deki payı itibarıyla büyük ölçüde Avrupa ülkeleri, ABD ve gelişmiş Asya ülkeleri tarafından yapıldığını, ancak yüksek teknoloji ürün ihracatının ise

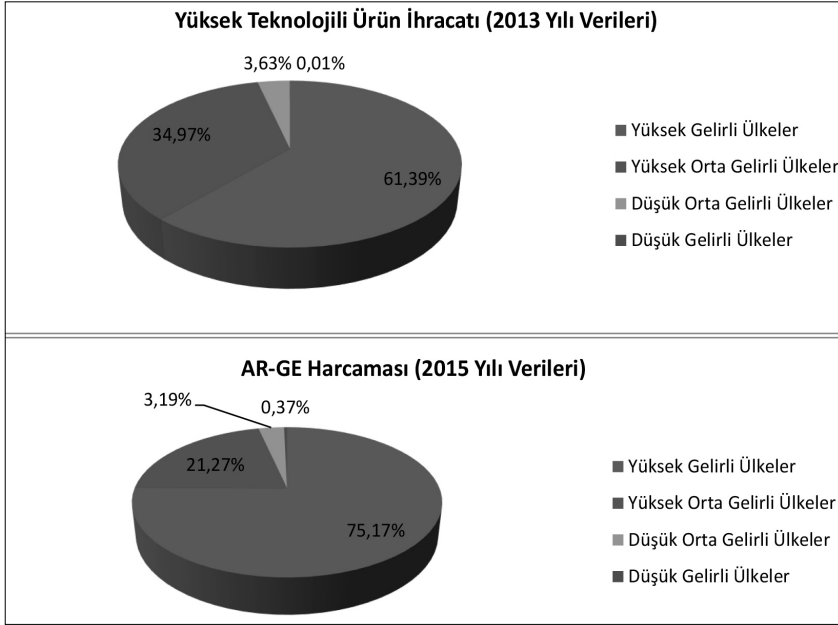
GSYH içerisindeki payı itibariyle daha çok yüksek ve orta gelirli Doğu Asya ülkeleri tarafından gerçekleştirildiğini göstermektedir.

Çizelge 2. Ülke Gruplarına Göre Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının GSYH İçerisindeki Payları

Ülke Grupları	Ar-Ge (2015)	Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı (2015)
Yüksek Gelirli Ülkeler	2,56	2,60
Yüksek Orta Gelirli Ülkeler	1,66	3,35 (2014)
Orta Gelirli Ülkeler	1,48	2,98
Düşük ve Orta Gelirli Ülkeler	1,48	2,93 (2013)
OECD	2,54	2,47
Avrupa Birliği	2,04	3,89
Latin Amerika ve Karayipler	0,77 (2014)	0,91 (2011)
Ortadoğu ve Kuzey Afrika	0,90 (2012)	0,49
Doğu Asya ve Pasifik	2,45	4,86 (2012)
Dünya	2,22	2,71

Kaynak: The World Bank (2018), *World Development Indicators, High-Technology Exports (current US\$) ve Research and Development Expenditure (% of GDP)*, <http://databank.worldbank.org/>, (Erişim Tarihi: 07.06.2018). Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının GSYH içerisindeki payına yönelik hesaplama tarafımızdan yapılmıştır. Parantez içindeki yılların yanında yer alan rakamlar 2015 yılına ait veri bulunamayan ülke grupları için verinin bulunduğu ilk yıla ait rakamlardır.

Çizelge 1 tarafından ortaya konulan sonuçlar Çizelge 2’de ülke grupları aracılığıyla da gösterilmektedir. Gelir kategorisine göre Ar-Ge payı itibariyle ilk sırada yer alan ülke grubu yüksek gelirli ülkeler olurken, yüksek gelirli ülkeleri yüksek orta gelirli ülkeler izlemektedir. Ancak sonuçlar yüksek teknolojik ürün ihracatı çerçevesinde incelendiğinde yüksek orta gelirli ülkelerin ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Bu ülke grubunu orta gelirli ülkeler izlemektedir. Çizelge 2’deki sonuçlara göre, Ar-Ge yatırımları GSYH payı itibariyle yüksek gelirli ülkeler tarafından yapılırken, yüksek teknolojik ürün ihracatı GSYH payı itibariyle daha çok orta gelirli ülkeler tarafından yapılmaktadır. Burada da 2012 yılındaki % 4,86’lık payıyla çeşitli maliyet ve pazar avantajlarına sahip olan Doğu Asya ve Pasifik ülkeleri ilk sırada yer almaktadır. Ar-Ge ve yüksek teknolojik ürün ihracatının payında en dezavantajlı konumda olan ülke grupları ise Latin Amerika ve Karayip ülkeleri ile Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkeleridir. Bu ülke grupları her iki alanda da dünya ortalamasının oldukça altında yer almaktadır.



Şekil 2. Dünyada Toplam Ar-Ge Harcaması ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Ülke Gruplarına Göre Dağılımı²

Şekil 2’de ise, 2013 yılı verilerinden hareketle dünyada toplam yüksek teknoloji ürün ihracatının ülke grupları arasındaki dağılımı ile 2015 yılı verilerinden hareketle dünyada toplam Ar-Ge harcamalarının ülke grupları arasındaki dağılımı gösterilmektedir. Buna göre, yüksek teknoloji ürün ihracatının % 61,39’u yüksek gelirli ülkeler tarafından yapılmaktadır. Yüksek gelirli ülkeleri % 34,97’lik payı ile yüksek orta gelirli ülkeler, % 3,63’lük payı ile düşük orta gelirli ülkeler ve % 0,01’lik payı ile düşük gelirli ülkeler izlemektedir.

Ar-Ge harcamalarında ise en büyük pay % 75,17 ile yine yüksek gelirli ülkelere ait olup, yüksek orta gelirli ülkeler % 21,27’lik payı ile ikinci, düşük orta gelirli ülkeler % 3,19’lük payı ile üçüncü ve düşük gelirli ülkeler ise % 0,37’lik payı ile dördüncü sıradadır. Çizelge 1 ve Çizelge 2’deki sonuçlara paralel olarak, Ar-Ge harcamaları büyük ölçüde yüksek gelirli ülkeler tarafından yapılırken, yüksek teknoloji ürün ihracatında yüksek gelirli ülkelerin payı bir miktar azalmakta ve bu pay yüksek orta gelirli ülkeler ile küçük de olsa düşük orta gelirli ülkelere kaymaktadır. Dolayısıyla, ortaya konulan rakamsal veriler mevcut durumu da en iyi biçimde yansıtarak gelişmiş ülkelerin güçlü

² Hesaplamalar The World Bank (2018), World Development Indicators, High-Technology Exports (current US\$) ve Research and Development Expenditure (% of GDP), <http://databank.worldbank.org/>, (Erişim Tarihi: 07.06.2018)’den hareketle tarafımızca yapılmıştır.

ekonomik konumlarının arkasında yatan temel sebebin Ar-Ge ve inovasyona yönelik faaliyetler olduğunun altını çizmektedir. Orta gelirli ülkeler ise istikrarlı bir ekonomik, sosyal, siyasal ve kurumsal yapıya sahip olmaları durumunda çekebilecekleri doğrudan yabancı yatırımlar sayesinde yüksek teknoloji ürünlerin üretimini gerçekleştirme ve bu ürünlerin ihracatından önemli paylar alabilme şansına sahip olabilmektedirler.

3. LİTERATÜR

Literatürde Ar-Ge harcamaları, teknolojik değişim, inovasyon ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkileri inceleyen teorik ve ampirik çalışmalar mevcuttur. Bu bölümde literatürde yer alan çalışmalardan bazılarının sonuçları özetlenmiştir. İlk olarak Seyoum (2004), 1996-1998 döneminde beşeri sermaye ve teknoloji düzeyinin yüksek teknoloji sanayilerin ihracat performansı üzerindeki etkilerini analiz ettiği çalışmada, dünyadaki toplam yüksek teknoloji ürün ihracatının % 90'ını gerçekleştiren 54 ülkeyi ele almıştır. Elde edilen sonuçlar; beşeri sermaye ve teknoloji düzeyindeki ilerlemelerin yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde pozitif bir etki doğurduğunu göstermiştir.

Braunerhjelm ve Thulin (2006) tarafından yapılan çalışmada, 19 OECD ülkesi için 1981-1999 döneminde Ar-Ge harcamaları ve piyasa büyüklüğünün yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyen modele ayrıca kamu harcamalarının ekonomideki ağırlığı da kurumsal yapıya yönelik bir gösterge olarak dahil edilmiş ve bunun yanında kamu kesiminin eğitim harcamaları, doğrudan yabancı yatırımlar, orta düzeyde teknolojiye dayalı sanayi üretimi, kişi başına düşen GSYH ve teknolojik ürünleri kapsayan ödemeler dengesi değişkenleri kontrol değişkenler olarak alınmıştır. Ampirik sonuçlar, 19 OECD ülkesi için incelenen dönemde Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payında meydana gelen bir puanlık artışın yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde üç puanlık bir artışa yol açacağını göstermektedir.

Özer ve Çiftçi (2009) çalışmalarında, OECD ülkeleri için Ar-Ge harcamalarının genel ihracat, bilgi-iletişim teknolojileri ihracatı ve ileri teknoloji ihracatı üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Bu çerçevede ilk olarak, 1993-2005 döneminde Ar-Ge harcamalarının GSYH'deki payı ile genel ihracat arasındaki ilişki 19 OECD ülkesi için analiz edilmiş ve Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payında meydana gelen artışların genel ihracat üzerinde pozitif ve anlamlı bir etki doğurduğu ortaya konulmuştur. İkinci olarak, 19 OECD ülkesi için 1996-2005 döneminde bilgi-iletişim teknolojileri ihracatı ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki incelenmiştir. İki değişken arasında yine pozitif ve anlamlı bir ilişkiye ulaşılmıştır. Son olarak da, 19 OECD ülkesi için 1993-

2005 yılları arasında ileri teknoloji ihracatıyla Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki incelenmiş ve sonuç olarak bu modelde de Ar-Ge harcamalarının ileri teknoloji ihracatını arttırdığı belirlenmiştir.

Ganotakis ve Love (2011) yapmış oldukları çalışmada, 2001-2004 dönemine ait verilerden hareketle İngiltere’de yeni teknolojilere dayalı üretim yapan firmalar çerçevesinde Ar-Ge harcamaları ve ürünlere yönelik inovasyon faaliyetleri ile ihracat arasındaki ilişkileri analiz etmişlerdir. Elde edilen bulgular, Ar-Ge ve inovasyona yönelik faaliyetlerin yeni teknolojilere dayalı üretim yapan firmaların ihracat performansını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Wana Ismail (2013) çalışmasında; 2004, 2005, 2006 ve 2009 yıllarını kapsayacak şekilde 10 Asya ülkesi için inovasyona yönelik faaliyetlerin yüksek teknoloji ürün ticareti üzerindeki etkilerini incelemiştir. Elde edilen sonuçlar; inovatif faaliyetlerin yüksek teknoloji ürün ihracatını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. İthalat açısından bakıldığında, yine yüksek düzeydeki Ar-Ge harcamalarının taklit yoluyla yüksek teknoloji ürünlerin yurtiçinde üretimine imkan sağlayarak yüksek teknoloji ürün ithalatını da düşürmektedir.

Göçer (2013) çalışmasında, 11 Asya ülkesi için 1996-2012 döneminde Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatı, bilgi-iletişim teknolojileri ihracatı, toplam ihracat ve büyüme üzerindeki etkileri ile yüksek teknoloji ürün ihracatının dış ticaret dengesi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Ulaşılan sonuçlar, Ar-Ge harcamalarındaki artışın, yüksek teknoloji ürün ihracatı, bilgi-iletişim teknolojileri ihracatı ve büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve anlamlı olduğunu göstermiştir. Bunun yanında, Ar-Ge harcamalarındaki artışın toplam ihracat üzerindeki etkisinin pozitif olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Yüksek teknoloji ürün ihracatının dış ticaret dengesi üzerindeki etkisi de aynı şekilde anlamsızdır.

Meo ve Usmani (2014) yapmış oldukları çalışmada, 1996-2011 dönemi için 47 Avrupa ülkesinde Ar-Ge harcamaları, bilimsel yayınlar, patentler ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkileri karşılaştırmalı olarak analiz etmişlerdir. Elde edilen istatistiksel sonuçlara göre; Ar-Ge harcamaları, üniversite sayısı, endekli dergiler, yüksek teknoloji ürün ihracatı ve patent sayısı ile yayınlanan bilimsel çalışmaların sayısı arasında pozitif bir korelasyon bulunmaktadır. Bunun yanında, kişi başına düşen GSYH düzeyi ile bilimsel çalışmaların sayısı arasında herhangi bir ilişkiye ulaşılamamıştır. Yine, Ar-Ge’ye daha çok pay ayıran, daha fazla üniversite ve daha fazla endekli dergiye sahip Avrupa ülkeleri, daha fazla bilimsel çalışma, patent ve yüksek teknoloji ürün ihracatı gerçekleştirebilmektedir.

Sandu ve Ciocanel (2014) çalışmalarında, 2006-2010 döneminde 26 Avrupa Birliği ülkesi için özel kesim ve kamu kesimi Ar-Ge harcamalarının milli gelirdeki payı ve bilgiye dayalı mal ve hizmet üretimi gerçekleştiren sektörlerdeki istihdamın toplam istihdam içindeki payı ile yüksek teknolojili ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar, Ar-Ge harcamalarının milli gelirdeki payı ile yüksek teknolojili ürün ihracatı arasındaki ilişkinin pozitif olduğunu ve özel kesim Ar-Ge harcamalarının kamu kesimi Ar-Ge harcamalarına kıyasla etkisinin daha güçlü olduğunu göstermektedir. Bunun yanında, bilgiye dayalı mal ve hizmet üretimi gerçekleştiren sektörlerdeki istihdamın toplam istihdam içerisindeki payının artması ise kısa vadede yüksek teknolojili ürün ihracatını azaltmaktadır. Bunun en önemli gerekçesi ise, bu sektöre yeni katılan işgücünün sektöre uyum sağlama ve işi öğrenme süresinin uzun olmasıdır.

Kılıç vd. (2014) yapmış oldukları çalışmada, G-8 ülkeleri için 1996-2011 döneminde Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknolojili ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre; Ar-Ge harcamaları ve reel efektif döviz kuru, yüksek teknolojili ürün ihracatını pozitif yönde etkilemektedir. Nedenselliğe ilişkin sonuçlar da değişkenler arasında çift yönlü nedenselliğe işaret etmektedir.

Kabaklı vd. (2017) yüksek teknolojili ürün ihracatının belirleyicilerini analiz ettikleri çalışmalarında, yüksek teknolojili ürün ihracatının belirleyicileri olarak doğrudan yabancı yatırımların GSYH'deki payı, yurtiçi patent sayısı, GSYH'nin logaritmalı değeri ve yurtiçi yatırımların GSYH'deki payı alınmıştır. Çalışmada da özellikle Ar-Ge harcamaları ile pozitif bir korelasyona sahip olduğu vurgulanan yurtiçi patent sayısı ile yüksek teknolojili ürün ihracatı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkiye ulaşılmıştır.

4. AR-GE VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATINA YÖNELİK AMPİRİK ANALİZ

Literatürde daha önce yapılmış olan çalışmaların sonuçları incelendiğinde; Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı arasındaki ilişki ülkelere ve dönemlere göre farklılık göstermektedir. Bu bölümde, değişkenler arasındaki ilişki 2000-2015 dönemini kapsayacak şekilde ampirik olarak analiz edilmektedir. Analiz bulgularına geçmeden önce kullanılacak model ve veri seti hakkında bilgi verilmiştir.

4.1. Model ve Veri Seti

Çalışmanın örneklemini Dünya Bankası sınıflamasına göre düşük ve orta gelir düzeyinde bulunan ülkeler oluşturmaktadır. 2000-2015 dönemi için veri setine ulaşılabilen düşük ve orta gelir düzeyinde bulunan 22 ülke analize dahil edilmiştir.³

Çizelge 3. Modelde Kullanılan Değişkenlere Ait Bilgiler

Değişken	Açıklama	Kaynak	Seri Numarası
YTIHR	Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Logaritmik Değeri	The World Bank, World Development Indicators, High-Technology Exports (current US\$), Erişim Tarihi: 07.06.2018.	TX.VAL.TECH.CD
AR-GE	Ar-Ge Harcamalarının Logaritmik Değeri	The World Bank, World Development Indicators, Research and Development Expenditure (% of GDP), Erişim Tarihi: 07.06.2018.	GB.XPD.RSDV.GD.ZS
DYY	Doğrudan Yabancı Yatırımların GSYH İçerisindeki Payı	The World Bank, World Development Indicators, Foreign Direct Investment, Net Inflows (% of GDP), Erişim Tarihi: 07.06.2018.	BX.KLT.DINV.WD.GD.ZS

Veri seti, Dünya Bankası veri tabanı aracılığıyla oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılan değişkenler ile bu değişkenlerin açıklamaları ve kaynaklarına yönelik bilgiler Çizelge 3'te yer almaktadır. Ar-Ge değişkeni Dünya Bankası veri tabanında GSYH oranı şeklinde yer aldığından, önce miktar olarak hesaplanmış, ardından YTIHR değişkeniyle birlikte GDP Deflatörü yardımıyla reel hale getirildikten sonra logaritması alınmıştır. DYY değişkeni ise GSYH oranı olarak kullanılmaktadır. Düşük ve orta gelir düzeyinde bulunan 22 ülkede Ar-Ge harcamalarının yüksek teknolojili ürün ihracatını ne yönde etkilediğini tahmin etmek için Denklem 1'de tanımlanan Panel Veri Modeli oluşturulmuştur.

$$YTIHR_{it} = \beta_0 + \beta_1 ARGE_{it} + \beta_2 DYY_{it} + \beta_3 ARGE(-1)_{it} + \beta_4 ARGE(-2)_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

(i=1,.....,N; t=1,.....,T)

Denklem 1'de yer alan Panel Veri Modelinde i ülkesinin t dönemindeki reel yüksek teknolojili ürün ihracatının logaritmik değeri ($YTIHR_{it}$) bağımlı değişken olarak alınmıştır. Modelin bağımsız değişkenleri ise Ar-Ge harcamalarının logaritması alınmış reel değeri ($AR-Ge_{it}$), kontrol değişken olarak doğrudan yabancı yatırımların GSYH'deki payı (DYY_{it}) ile Ar-Ge harcamalarının logaritması alınmış reel değerinin bir ($AR-Ge(-1)_{it}$) ve iki ($AR-Ge(-2)_{it}$) dönem gecikmeli değeridir. Bu değişkenlerin dışında modelde yer alan ε_{it} ise hata terimidir. Ampirik analizler için Stata 14 paket programından yararlanılmıştır.

³ Azerbaycan, Belarus, Brezilya, Bulgaristan, Çin, Kolombiya, Kosta Rika, Ekvador, Hindistan, Kazakistan, Makedonya, Meksika, Romanya, Sırbistan, Tayland, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Ermenistan, Mısır, Kırgızistan, Madagaskar.

4.2. Uygun Ampirik Yöntemin Belirlenmesine Yönelik Önsel Testler

Ekonometrik analizlerde seriler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde serilerin durağanlığı “sahte regresyon” sorunuyla karşılaşılmaması için önemli bir koşuldur. Bu sebeple, yukarıda incelenen seriler arasındaki ilişkiyi analiz etmeden önce, serilerin durağan olup olmadıklarının incelenmesi gerekmektedir. Panel Veri Modellerinde değişkenlerin durağanlığının belirlenmesinde Zaman Serisi Analizinde de olduğu gibi Birim Kök Testleri kullanılabilir. Fakat, her bir birime ait hata teriminin diğer birimlere ait hata terimleriyle ilişkili olduğunu ifade eden yatay kesit bağımlılığı durumu, Panel Birim Kök Testlerinin Birinci Kuşak ve İkinci Kuşak Panel Birim Kök Testleri olarak iki gruba ayrılmasına yol açmıştır (Yerdelen Tatoğlu, 2012: 199; Baltagi, 2005: 238). Birinci Kuşak Panel Birim Kök Testleri yatay kesit bağımlılığını dikkate almamakta iken, İkinci Kuşak Panel Birim Kök Testleri ise yatay kesit bağımlılığı dikkate almaktadırlar.

Çizelge 4. Pesaran (2004) Yatay Kesit Bağımlılığı (CD) Test Sonuçları

Değişkenler	CD Test Sonuçları	Prob.
YTIHR	1,76	0,078
AR-GE	22,23	0,000
DYY	10,60	0,000
AR-GE(-1)	22,21	0,000
AR-GE(-2)	6,52	0,000

Seriler arasındaki yatay kesit bağımlılığının incelenmesinde Breusch-Pagan tarafından geliştirilen LM Testi, Pesaran tarafından geliştirilen CD Testi ve Pesaran, Ullah ve Yamagata tarafından geliştirilen NLM Testleri kullanılabilir. Bu çalışmada, birim boyutunun zaman boyutundan büyük olması ($N > T$) nedeniyle $N > T$ olduğu durumda daha iyi sonuçlar ortaya koyan ve Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) regresyon tahmininden elde edilen hata terimlerinden hareket eden Pesaran (2004) CD Testi kullanılmıştır (Yerdelen Tatoğlu, 2017: 105). Bu teste göre, H_0 hipotezi yatay kesit bağımlılığının olmadığını ifade ederken alternatif hipotez ise yatay kesit bağımlılığının bulunduğunu göstermektedir. Buradan hareketle, Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CD (Cross Sectional Dependence) Testi ile her bir birime ait hata teriminin diğer birimlere ait hata terimleriyle ilişkili olup olmadığı araştırılmıştır. Çizelge 4’te de görüldüğü gibi elde edilen olasılık değerine göre yatay kesit bağımlılığı olmadığını ifade eden H_0 hipotezi YTIHR değişkeni haricinde reddedilmiştir. Yani, YTIHR değişkeni dışındaki tüm seriler için yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır.

Buna göre, değişkenlerin durağan olup olmadıklarının belirlenmesinde Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CADF (Cross Sectional Augmented

Dickey-Fuller) Birim Kök Testinden yararlanılmıştır. Bu testte, Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) regresyonunun gecikmeli yatay kesit ortalamaları ile genişletilmiş biçimi kullanılmaktadır. Bu regresyonun birinci farkı alındığında birimlere ait hata terimlerinin arasındaki ilişki ortadan kalkmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2017: 84).

Çizelge 5. Pesaran (2007) CADF Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	t-İst.	Güven Aralıkları			Prob.	Sonuç
		% 1	% 5	% 10		
YTIHR	-2,197	-2,320	-2,150	-2,070	0,018	I(0)
AR-GE	-2,362	-2,320	-2,150	-2,070	0,002	I(0)
DYY	-2,353	-2,320	-2,150	-2,070	0,002	I(0)
AR-GE(-1)	-2,554	-2,340	-2,170	-2,070	0,000	I(0)
AR-GE(-2)	-2,492	-2,340	-2,170	-2,070	0,000	I(0)

Çizelge 5'te Pesaran (2007) CADF Birim Kök Testi sonuçları gösterilmektedir. Elde edilen CADF Birim Kök Testi sonuçlarına göre, tüm serilerin düzeyde durağan I(0) olduğu görülmektedir. Tüm serilerin düzeyde durağan olması nedeniyle çalışmada Klasik Model, Sabit Etkiler Modeli ve Tesadüfi Etkiler Modellerinden hareketle tahminler gerçekleştirilebilmektedir.

4.3. Ampirik Yöntem ve Bulgular

Serilerin durağan olması durumunda Panel Veri Modelleri Klasik En Küçük Kareler (EKK) yaklaşımı ile Sabit Etkiler ve Tesadüfi Etkiler yaklaşımlarına göre tahmin edilebilir. Bu yaklaşımlardan Klasik EKK, birimlere özgü etkileri dikkate almamaktadır. Sabit Etkiler Yaklaşımında her bir birimin gözlemlenemeyen ve zaman içinde sabit özellikleri olduğu varsayılmakta, bunun yanında Tesadüfi Etkiler Yaklaşımında ise belirli bir olasılık dağılımına göre zaman içinde değişebilen etkilerin olduğu ve bu etkilerin modeldeki bağımsız değişkenlerle ilişkili olmadığı varsayılmaktadır. Fakat bu varsayım ihlal edildiğinde, Tesadüfi Etkiler Yaklaşımı sapmalı ve tutarsız tahminler üretmektedir (Baltagi, 2005:12-18).

Yukarıda ifade edilen üç yaklaşımdan hangisinin kullanılacağına karar verirken öncelikle F Testi yapılmıştır. F Testinin yardımıyla modelde birim etkilerin varlığı ve dolayısıyla Klasik EKK yaklaşımının geçerliliği belirlenebilmektedir. Çizelge 6'da istatistikler bölümünde yer alan F istatistiği sonucuna göre, birim etkilerin olmadığına yönelik sıfır hipotezi reddedilmiş ve modelde birim etkilerin varlığı belirlenmiştir. Bu durumda Klasik EKK yaklaşımı Denklem 1'in tahmini için uygun bir yaklaşım değildir.

Çizelge 6. Sabit Etkiler Modeli Grup İçi Tahmin Yöntemi Sonuçları

YTIHR	Katsayı	Standart Hata	t	Prob.
AR-GE	0,2647	0,1258	2,10	0,036**
DYY	0,0094	0,0058	1,61	0,109
AR-GE(-1)	0,2108	0,1739	1,21	0,226
AR-GE(-2)	-0,0269	0,1262	-0,21	0,831
C	8,8492	1,5057	5,88	0,000*
İstatistikler				
R ²	0,8089	Hausman Testi	31,50 (0,000)	
F Testi	140,36 (0,000)	Model	Sabit Etkiler	
Temel Varsayımlara Yönelik İstatistikler				
Değişen Varyans x ² Testi			4999,77 (0,000)	
Bhargava, Franzini ve Narendranath Durbin-Watson Otokorelasyon Testi			1,0430	
Pesaran Yatay Kesit Bağımlılığı CD Testi			-0,432 (0,6659)	

Not: * % 1 ve ** % 5 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Hausman Testi, F Testi ve Temel varsayımlara yönelik istatistiklerde sıfır hipotezinin reddine karar verirken prob.<0,05 düzeyi dikkate alınmıştır. Otokorelasyon Testinde ise hesaplanan değer 2'ye yakınsama durumuna göre karar verilmiştir.

Diğer taraftan Sabit Etkiler ve Tesadüfi Etkiler tahmincilerinin arasında tercih yapabilmek için Hausman Testi kullanılmaktadır (Baltagi vd, 2003: 362; Frondel ve Vance, 2010: 329). Hausman Testi, Tesadüfi Etkiler Tahmincisi (Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Tahmincisi) ve Sabit Etkiler Tahmincisinin (Grup İçi Tahmincinin) varyans, kovaryans matrislerinin arasındaki farktan yararlanılarak H istatistiğinin hesaplanmasına dayanmaktadır. Hausman Testinde sıfır hipotezi; "bağımsız değişkenlerle birim etki arasında korelasyon yoktur" şeklinde iken, alternatif hipotez ise; "bağımsız değişkenler ile birim etki korelasyonludur" şeklindedir. Eğer, sıfır hipotezi reddedilemez ise her iki tahminci de tutarlıdır. Fakat etkin olan tesadüfi etkiler tahmincisinin kullanılması daha uygundur. Bunun yanında, sıfır hipotezi reddedilir ise sapmalı olan Tesadüfi Etkiler Tahmincisi yerine tutarlı olan Sabit Etkiler Tahmincisi kullanılması gerekmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2012: 180).

Çalışmada tahmin edilecek model için Hausman Testi yapılmıştır. Çizelge 6'da istatistikler bölümünde yer alan Hausman Testi sonuçlarına göre sıfır

hipotezi reddedilmiş ve bu durumda sapmalı sonuçlar üreten Tesadüfi Etkiler (Genelleştirilmiş En Küçük Kareler) tahmincisi yerine Sabit Etkiler (Grup İç) Tahmincisi kullanılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir.

Sabit Etkiler Modeli Grup İç Tahmin Yöntemi sonuçları Çizelge 6'da yer almaktadır. Ampirik sonuçlara göre; yalnızca Ar-Ge değişkeninin katsayısı istatistiksel olarak anlamlı olup, Ar-Ge harcamalarındaki % 1'lik artışın aynı dönemdeki yüksek teknoloji ürün ihracatını yaklaşık olarak % 0,26 arttırdığını göstermektedir. Belirlilik katsayısı ise % 80,89'dur.

Panel Veri Modellerinin temel varsayımlarına göre bu modellerde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı gibi sorunlar bulunmamalıdır. Çok sayıda farklı birimlerle çalışıldığında bu gibi sorunların ortaya çıkma ihtimali artmakta ve değişen varyans, otokorelasyon veya yatay kesit bağımlılığının en az biri bulunduğu bu sorunları göz ardı ederek tahminler gerçekleştirildiğinde elde edilen sonuçların etkinlik düzeyi de olumsuz yönde etkilenmektedir (Ün, 2015: 71). Bu sebeple, Sabit Etkiler Modeli Grup İç Tahmin Yöntemi sonuçları için değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı testleri de yapılmıştır. Çizelge 6'da yer alan temel varsayımlara yönelik istatistikler bölümündeki sonuçlara göre; modelde değişen varyans ve otokorelasyon bulunduğu, fakat yatay kesit bağımlılığı bulunmadığı görülmektedir.

Çizelge 7. Arellano, Froot ve Rogers Dirençli Tahmin Sonuçları

YTIHR	Katsayı	Dirençli Standart Hata	t	Prob.
ARGE	0,2647	0,1219	2,17	0,042**
DYY	0,0094	0,0063	1,49	0,150
ARGE(-1)	0,2108	0,1057	1,99	0,059***
ARGE(-2)	-0,0269	0,1567	-0,17	0,865
C	8,8492	3,8069	2,32	0,000*

İstatistikler

R ²	0,8089	F Testi	5,33 (0,004)
----------------	--------	---------	--------------

Not: * % 1, ** % 5 ve *** % 10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Çizelge 7 'de ise, değişen varyans ve otokorelasyonun varlığında Arellano (1987), Froot (1989) ve Rogers (1993) tarafından geliştirilen ve hata teriminin birim içerisinde korelasyonlu, birimler arasında korelasyonsuz olduğu durumda dirençli standart hatalar üretebilen tahmincinin Sabit Etkiler Modeline uyarlanmış şekliyle yeni tahminler gerçekleştirilmiştir.

Ulaşılan sonuçlara göre; yine Sabit Etkiler Modeli Grup İçi Tahmin Yöntemi sonuçlarında olduğu gibi Ar-Ge harcamalarındaki % 1 düzeyindeki artış aynı dönemde yüksek teknolojlili ürün ihracatını yaklaşık % 0,26 arttırmaktadır. Arellano, Froot ve Rogers dirençli tahmin sonuçlarının en önemli farkı önceki dönem yapılan Ar-Ge (Ar-Ge(-1)) harcamalarının da ilgili dönemdeki yüksek teknolojlili ürün ihracatı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu ortaya koymasındır. Buna göre, Ar-Ge(-1) harcamalarındaki % 1 düzeyindeki artış, bir dönem sonraki yüksek teknolojlili ürün ihracatını da yaklaşık % 0,21 arttırmaktadır. Ancak, Ar-Ge harcamalarının iki dönem gecikmeli değeri (Ar-Ge(-2)) ile yüksek teknolojlili ürün ihracatı arasında anlamlı bir ilişkiye ulaşılamamıştır.

5. SONUÇ

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki küresel ticarete gelişmekte olan ülkelerin rekabet avantajı kazanmaları noktasında yalnızca fiyat unsuru yeterli bir faktör değildir. Bunun yanında yüksek teknolojlili ürünlerin üretilmesi ve küresel ticarete entegrasyonu da önemli bir mesele haline gelmiştir. Yüksek teknolojlili ürün üretimi ve ihracatı Ar-Ge ve inovasyona yönelik faaliyetlere ciddi ölçüde bağımlıdır.

Küresel ekonomik yapı incelendiğinde GSYH'deki pay itibarıyla Ar-Ge harcamaları büyük ölçüde Avrupa ülkeleri, ABD ve gelişmiş Asya ülkeleri tarafından yapılırken, yüksek teknolojlili ürün ihracatı ise daha çok orta veya yüksek gelirli Doğu Asya ülkeleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Doğu Asya ülkelerinin ciddi bir maliyet ve pazar avantajına sahip oldukları da bir gerçektir. Gelişmekte olan düşük ve orta gelirli diğer ülkelerin de yüksek teknolojlili ürün üretimi ve ihracatından daha fazla pay alabilmeleri ekonomik ve kurumsal yapılarının gelişimiyle de ilgili olan bir konudur.

Çalışmada 2000-2015 dönemine ait verilerden hareketle Dünya Bankası sınıflamasına göre düşük ve orta gelir düzeyinde yer alan 22 ülkede Ar-Ge harcamalarındaki artışın yüksek teknolojlili ürün ihracatını nasıl ve ne yönde etkilediği ampirik olarak incelenmiştir. Öncelikle Sabit Etkiler Grup İçi Tahmin Yöntemi çerçevesinde elde edilen sonuçlarda değişen varyans ve otokorelasyon gibi sorunlar bulunduğu için değişen varyans ve otokorelasyon durumunda dirençli tahminler üretebilen Arellano, Froot ve Rogers tahmincisi yardımıyla Sabit Etkiler Modeli yeniden tahmin edilmiştir. Ulaşılan sonuçlara göre; Ar-Ge harcamalarının mevcut dönemdeki değeriyle Ar-Ge harcamalarının bir dönem gecikmeli değerini ifade eden katsayılar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bunun yanında Ar-Ge harcamalarının iki dönem gecikmeli değeri ile DYY değişkenlerinin katsayıları ise istatistiksel olarak anlamsızdır. Ar-Ge harcamalarındaki % 1 artış mevcut

dönemde yüksek teknolojili ürün ihracatını % 0,26 arttırırken, bir sonraki dönemde ise yüksek teknolojili ürün ihracatını % 0,21 arttırmaktadır. Literatürde Braunerhjelm ve Thulin tarafından 19 OECD ülkesini ele alan çalışma ile Sandu ve Ciocanel tarafından yapılan ve 26 Avrupa Birliği ülkesini ele alan çalışmanın sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamalarındaki bir puanlık artış yüksek teknolojili ürün ihracatını yaklaşık üç puan arttırmaktadır. Yine Kılıç, Bayar ve Özekicioğlu tarafından G-8 ülkeleri için yapılan başka bir çalışmada da Ar-Ge harcamalarındaki % 1 artış mevcut dönemde yüksek teknolojili ürün ihracatını yaklaşık % 0,78 arttırırken, bir sonraki dönemde ise yaklaşık % 0,77 arttırmaktadır.

Literatürdeki bazı çalışmaların sonuçları ile bu çalışmadan elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında özellikle yüksek gelirli ülkelerde Ar-Ge'nin hem mevcut dönemde hem de bir sonraki dönemde yüksek teknolojili ürün ihracatını düşük ve orta gelirli ülkelere kıyasla daha güçlü biçimde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu karşılaştırmaya göre; Ar-Ge ve inovasyona yönelik faaliyetlerin büyük ölçüde yüksek gelirli ülkelerde yapıldığı, düşük ve orta gelirli ülkelerde ise montaj ve üretiminin yapılarak, buradan diğer ülkelere ihracatının yapıldığı düşünülebilir. Yüksek gelirli ülkeler bu sayede fiyat dışı rekabetin yanında fiyat rekabetini de yakalamış olmaktadır. Düşük ve orta gelirli ülkelerin küresel ticaretteki rakipleri olan yüksek gelirli ülkelerde rekabet edebilmeleri ve yüksek teknolojili ürün ihracatı içerisindeki paylarını arttırabilmeleri için ekonomik ve kurumsal gelişme başta olmak üzere, Ar-Ge'ye daha fazla pay ayırmaları ve doğrudan yabancı yatırım çekebilmeleri temel öncelikleri arasında yer almalıdır.

KAYNAKÇA

- ARELLANO, M., (1987), **Computing Robust Standard Errors for Within-Groups Estimators**, Oxford bulletin of Economics and Statistics, 49 (4), 431-434.
- BALTAGI, B. H., (2005), **Econometric Analysis of Panel Data**, John Wiley and Sons.
- BALTAGI, B. H., BRESSON, G. and PIROTTE, A., (2003), **Fixed Effects, Random Effects or Hausman-Taylor? A Pretest Estimator**, Economic Letters, 79, 361-369.
- BRAUNERHJELM, P. and THULIN, P., (2003), **Can Countries Create Comparative Advantages? R&D-Expenditures, High-Tech Exports and Country Size in 19 OECD-Countries, 1981-1999**, CESIS Electronic Working Paper Series, Paper No: 61, 1-31.
- FREEMAN, C. ve SOETE, L. (2003), **Yenilik İktisadi**, (Çev. E. Türkcan), TÜBİTAK Yayınları, Ankara.
- FRONDEL, M. and VANCE, C., (2010), **Fixed, Random or Something in Between? A Variant of Hausman's Specification Test for Panel Data Estimation**, Economic Letters, 107, 327-329.
- FROOT, K. A., (1989), **Consistent Covariance Matrix Estimation with Cross-Sectional Dependence and Heteroskedasticity in Financial Data**, Journal of Financial and Quantitative Analysis, 24 (3), 333-355.
- GANOTAKIS, P. and LOVE, J. H., (2010), **R&D, Product Innovation and Exporting: Evidence From UK New Technology Based Firms**, Oxford Economic Papers, 63 (2), 279-306.
- GÖÇER, İ., (2013), **Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Dış Ticaret Dengesi ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri**, Maliye Dergisi, 165 (2), 215-240.
- GUAN, J. and MA, N., (2003), **Innovative Capability and Export Performance of Chinese Firms**, Technovation, 23 (9), 737-747.
- GUARASCIO, D., PIANTA, M. and BOGLIACINO, F., (2017), **Export, R&D and New Products: A Model and a Test on European Industries**, Economic Change Working Papers Series in Economics, Mathematics and Statistics pp. 393-432.
- KABAKLARLI, E., DURAN, M. S. and ÜÇLER, Y. T., (2017), **The Determinants of High-Technology Exports: A Panel Data Approach For Selected OECD Countries**, Dubrovnik International Economic Meeting 3 (1), pp. 888-900.
- KILIÇ, C., BAYAR, Y. ve ÖZEKİCİOĞLU, 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.
- MEO, S. A. and USMANI, A. M., (2014), **Impact of R&D Expenditures on Research Publications, Patents and High-Tech Exports Among European Countries**, European Review for Medical and Pharmacological Sciences, 18 (1), 1-9.
- OECD, (2011), **ISIC Rev. 3 Technology Intensity Definition, Classification of**

- Manufacturing Industries into Categories Based on R&D Intensities**, <http://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf>, 31.05.2018.
- ÖZER, M. ve ÇİFTÇİ, N., (2009), **Ar-Ge Harcamaları ve İhracat İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi**, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 23, 39-49.
 - PESARAN, M. H., (2004), **General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels**, CESifo Working Paper Series No. 1229; IZA Discussion Paper No: 1240.
 - PESARAN, M. H., (2007), **A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence**, Journal of Applied Econometrics, 22 (2), 265-312.
 - ROGERS, W., (1993), **Regression Standard Errors in Clustered Samples**, Stata Technical Bulletin, 13, 19-23.
 - SANDU, S. and CIOCANEL, B., (2014), **Impact of R&D and Innovation on High-tech Export**, Procedia Economics and Finance, 15, 80-90.
 - SCHUMPETER, J. E., (2007), **Kapitalizm Sosyalizm ve Demokrasi**, (Çev. H. İlhan), Alter Yayıncılık, Ankara.
 - SEYOUM, B., (2004), **The Role of Factor Conditions in High-Technology Exports: An Empirical Examination**, The Journal of High Technology Management Research, 15 (1), 145-162.
 - THE WORLD BANK, (2018), **World Development Indicators, High-Technology Exports (current US\$)**, <https://data.worldbank.org/>, Erişim Tarihi: 07.06.2018.
 - THE WORLD BANK, (2018), **World Development Indicators, Research and Development Expenditure (% of GDP)**, <https://data.worldbank.org/>, Erişim Tarihi: 07.06.2018.
 - THE WORLD BANK, (2018), **World Development Indicators, Foreign Direct Investment, Net Inflows (% of GDP)**, <https://data.worldbank.org/>, Erişim Tarihi: 07.06.2018.
 - UZAY, N., DEMİR, M. ve YILDIRIM, E., (2012), **İhracat Performansı Açısından Teknolojik Yeniliğin Önemi: Türkiye İmalat Sanayi Örneği**, Doğu Üniversitesi Dergisi, 13 (1) 2012, 147-160.
 - ÜN, T., (2015), **Stata ile Panel Veri Analizi**, S. Güriş (Editör), Stata İle Panel Veri Modelleri (s. 39-80), Der Kitabevi, İstanbul.
 - WANA, Ismail, N., (2013), **Innovation and High-Tech Trade in Asian Countries**, International Conference on Recent Developments in Asian Trade Policy and Integration, Kuala Lumpur, 1-19.
 - YERDELEN TATOĞLU, F., (2012), **Panel Veri Ekonometrisi**, Beta Yayınları, İstanbul.
 - YERDELEN TATOĞLU, F., (2017), **Panel Zaman Serileri Analizi**, Beta Yayınları, İstanbul.
 - YILDIRIM, E. ve KESİKOĞLU, F., (2012), **Ar-Ge Harcamaları İle İhracat Arasındaki Nedensellik İlişkileri: Türkiye Örneğinde Panel Nedensellik Testi Kanıtları**, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 32 (1), 165-180.