Journal of Economics, Finance and Sustainability
Vol. 2, No. 2, 121–136
https://doi.org/10.5281/zenodo.14563279
Research Article / Araştırma Makalesi

# AR-GE ve İhracat Arasındaki İlişki: OECD Ülkeleri Üzerine Dinamik Panel Veri Nedensellik Analizleri *

Vildan Yavuz Akıncı [a], Mustafa Kemal Değer [b]

**ÖZET**

**Amaç –** Bu çalışma, AR-GE faaliyetleri ile ihracat arasındaki ilişkileri incelemektedir. Son yıllarda AR-GE'nin hem ekonomik büyüme hem de ihracat üzerindeki etkilerini araştıran önemli bir literatür oluşmaya başlamıştır.

**Tasarım/veri/metodoloji –** İhracat ve AR-GE arasındaki ilişkileri ele alan teorik çalışmalar, AR-GE'nin ihracatın önemli bir determinantı olduğunu ifade ederken, benzer şekilde ihracatın da AR-GE faaliyetlerinin uyarıcı etkide bulunduğu ileri sürülmektedir. Bu ilişkileri test eden ampirik çalışmalar, genellikle teorik beklentilere uygun bir şekilde AR-GE ve ihracat arasında bir geri besleme ilişkisini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada 30 OECD ülkesi için 1996-2008 dönemi dikkate alınarak, dinamik panel nedensellik testlerine yer verilmiştir.

**Bulgular –** Çalışmada elde edilen bulgular, konu ile ilgili mevcut ampirik literatürü destekleyecek şekilde AR-GE ve ihracat arasında çift yönlü nedensel bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir.

**Özgünlük/değer –** Bu çalışma, AR-GE faaliyetleri ile ihracat arasındaki ilişkiyi derinlemesine inceleyerek literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Ayrıca çalışmada, OECD ülkeleri bazında politika önerileri sunularak ülkelerin AR-GE ve İhracat potansiyeline katkı sağlanması hedeflemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** AR-GE, İhracat, OECD Ülkeleri, Panel Veri Nedensellik Analizi

# The Relationships Between Research and Development and Export: Dynamic Panel Data Causality Analysis on OECD Countries*

**ABSTRACT**

**Purpose –** This study examines the relationship between R&D activities and exports. In recent years, substantial literature has emerged examining the impact of R&D on both economic growth and exports.

**Design/data/methodology –** Theoretical studies on the links between exports and R&D suggest that R&D is a crucial determinant of exports, while exports stimulate R&D activities. Empirical studies testing these relationships generally support the theoretical expectations by demonstrating a feedback loop between R&D and exports. This study uses dynamic panel causality tests for the period 1996-2008 for 30 OECD countries.

**Findings –** The results of this study are consistent with the existing empirical literature and indicate the existence of bidirectional causal relationships between R&D and exports.

**Originality/value –** This study aims to contribute to the literature by analysing in depth the relationship between R&D activities and exports. In addition, the study aims to contribute to the R&D and export potential of the countries by presenting policy recommendations on the basis of OECD countries.

**Keywords:** R&D, Export, OECD Countries, Panel Data Analysis

Geliş Tarihi / Received: 29.08.2024 Kabul Tarihi / Accepted: 20.11.2024

* Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim dalında kabul edilen "AR-GE Faaliyetleri ile İhracat Arasındaki Nedensel İlişkiler: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

[a] Dr. Öğr. Üyesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, İktisat Bölümü, vildan.yavuz@erdogan.edu.tr, Rize, Türkiye.
[b] Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İktisat Bölümü, mkdeger@ktu.edu.tr, Trabzon, Türkiye.
**Sorumlu Yazar:** Vildan Yavuz Akıncı, vildan.yavuz@erdogan.edu.tr

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

## 1. Giriş

Günümüzde rekabetin giderek şiddetlenmesi ülkelerin araştırma ve geliştirme (AR-GE) faaliyetlerine verdikleri önemi arttırmıştır. Dolayısıyla, rekabette başarı sağlayabilmek için bilim ve teknolojiye sahip olunması ve onun etkin bir şekilde kullanılabilmesi gerekmektedir. Ayrıca ülkeler daha zorlu bir rekabet ortamı içinde gelişmişliklerini sürekli kılmak zorundadırlar. Rekabetin temel unsurlarından biri olan teknolojik buluş ve yenilik, yalnızca AR-GE faaliyetleri aracılığıyla mümkün olabilmektedir. AR-GE faaliyetleri ülkelerin hem karlarını artırmalarında hem de rakiplerine karşı üstünlük elde etmelerinde en temel belirleyici faktördür. Bu nedenle, ülkelerin ekonomik büyümelerinde AR-GE itici bir güç olmuştur ve olmaya devam etmektedir.

AR-GE'nin bir firmanın rekabet gücünü belirlemedeki merkezi rolünün anlaşılması, küresel rekabet ve 2008 krizinden yavaş toparlanma döneminde çok daha büyük bir önem kazanmaktadır. AR-GE, firmaların rekabet gücünü iki yönlü bir stratejiyle olumlu yönde etkileyebilir: Bir taraftan, AR-GE firmalara rekabet gücü açısından avantaj sağlayabilir ve bu da onları küresel pazarlara girmeye teşvik edebilir (Wagner, 2006; Harris & Li, 2009). AR-GE'nin ihracat eğilimi üzerindeki etkisine dair kesin kanıtlar henüz elde edilememiştir. Bunun nedenlerinden biri, uluslararası piyasalardaki rekabetin, firmaların yenilikçiliklerini artırmalarında önemli bir rol oynamasıdır. Bu süreç, teknolojik yayılma ve "ihracat yoluyla öğrenme" gibi kavramlarla açıklanabilmektedir. Bu durum, AR-GE ile ihracat arasında ters yönlü bir ilişki doğurabileceğini göstermektedir. Yani, firmalar ihracat yaparken edindikleri bilgiler ve deneyimler sayesinde AR-GE faaliyetlerini geliştirebilir, ancak bu durum aynı zamanda AR-GE harcamalarının doğrudan ihracatı artırmayabileceğini de ortaya koymaktadır (Carboni & Medda, 2018, s. 187).

Günümüz ekonomisinde teknoloji, firmaların kullandığı sermaye, işgücü ve ara malların verimliliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu etkileşim, hem bireysel firmaların performansını hem de ülke genelindeki ekonomik büyüme ve kalkınmayı sürdürülebilir kılan temel unsurlardan birini oluşturur. Teknolojinin, ekonominin belkemiği haline geldiği bu dönemde, yalnızca kullanım alanları değil, aynı zamanda gelişim süreci de büyük bir önem taşımaktadır. Teknolojinin hayatın her alanında yarattığı dönüşüm, ekonomik dinamikler üzerinde derin etkiler bırakmaktadır. Firmalar, rekabet avantajı elde etmek için sürekli olarak yenilikçi çözümler aramakta ve AR-GE faaliyetlerine yatırım yapmaktadır. Bu süreç, yalnızca ürün geliştirmekle kalmayıp, aynı zamanda üretim süreçlerini iyileştirmeyi ve kaynakları daha verimli kullanmayı da hedeflemektedir. AR-GE çalışmaları, iktisat literatüründe önemli bir tartışma konusu haline gelmiş, teknolojik ilerlemenin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri sıklıkla incelenmiştir. Bu bağlamda, firmaların teknolojiyi benimsemesi ve yenilikçi yaklaşımları benimsemesi, rekabetçiliklerini artırmakta ve sürdürülebilir büyüme için gereken temel dinamikleri oluşturmaktadır (Kaya & Uğurlu, 2013, s. 271).

Ekonomik büyüme literatüründe son yıllarda önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmeler, üretim artışını etkileyen faktörlerin modele dahil edilmesini sağlamıştır. Neo-klasik büyüme teorisinin öngörüleriyle tam olarak örtüşmeyen bu yeni bulgular, içsel büyüme teorilerinin doğuşuna zemin hazırlamıştır. İçsel büyüme modelleri, teknolojinin ekonomik sistem içinde geliştiğini ve ekonomik kararlar üzerinde etkili olduğunu savunmaktadır. Ayrıca, içsel büyüme teorileri gelişmekte olan ülkelerin, gerekli tedbirleri almazlarsa gelişmiş ülkelerle aralarındaki gelir farklarının giderek açılacağını iddia ederek Neo-klasik büyüme teorilerinin tam yakınsama hipotezini reddetmiştir (Berber, 2006, s. 169-173). Teknolojiyi içselleştiren içsel büyüme modelleri, AR-GE faaliyetlerinin de büyüme üzerinde etkili olduğunu savunmuşlardır. Ülkeler pazar paylarını arttırmak ve sürekli kılmak için teknolojiyle birlikte hızla değişen düzene ayak uydurmak zorunda kalmışlardır. Günümüzde, ülkeler arasındaki ticaret engellerinin azaltılması ile ihracatın ekonomik büyüme üzerindeki önemi giderek artmıştır. Böylelikle, AR-GE faaliyetlerinin ihracatla ilişkisinin tespit edilmesi de ön plana çıkan bir gereklilik olmuştur.

Gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler, AR-GE faaliyetlerinden elde ettikleri yenilikleri iç pazarlarının yanı sıra uluslararası piyasalarda da sunarak ihraç etmektedirler. İhracat yoluyla pazar paylarını artırarak, AR-GE yatırımlarının birim maliyetlerini düşürmekte ve bu faaliyetleri teşvik etmektedirler (Özer & Çiftçi, 2009, s. 4). Bu nedenle, bu çalışma, AR-GE faaliyetleri ile ihracat arasındaki ilişkileri anlamayı hedeflemektedir. AR-GE faaliyetleri ile ihracat arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılmasına ve bu ilişkinin ekonomik kalkınma ve küresel rekabet üzerindeki etkilerinin analiz edilmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu, hem gelişmekte olan ülkelerin ekonomik kalkınma stratejilerinin iyileştirilmesine hem de gelişmiş ülkelerin daha etkili AR-GE politikaları oluşturmasına yardımcı olacaktır.

Bu çerçevede, çalışma üç temel bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünden sonra ilk kısımda AR-GE faaliyetleri ile ihracat arasındaki ilişkiye genel bir bakış sunulmuş, bu konuda yapılan ampirik analizlerin özeti verilmiştir. İkinci bölümde ise, OECD ülkeleri üzerinde AR-GE ile ihracat arasındaki ilişkiler panel veri nedensellik testleri kullanılarak incelenmiştir. Çalışmanın son bölümünde elde edilen bulgular özetlenmiş ve değerlendirme yapılmıştır.

## 2. Teori ve Literatür Özeti

AR-GE faaliyetleri ile ihracat arasındaki ilişki, ekonomik literatürde önemli bir konudur. AR-GE, yeni ürünlerin ve teknolojilerin geliştirilmesi sürecidir ve bu süreçte elde edilen yenilikler, rekabet avantajı sağlayarak ihracatı artırabilmektedir. İhracat ise bir ülkenin ürettiği mal ve hizmetleri yabancı pazarlara satma sürecidir ve bu süreçte AR-GE tarafından üretilen yenilikler, ürün kalitesini artırarak ihracat performansını güçlendirebilmektedir.

Başka bir ifadeyle AR-GE yenilik için temel bir faaliyettir ve teknoloji geliştirmede şirketlere liderlik kazandırır. Bu yatırımlar, şirketleri rakiplerine karşı avantajlı konuma getirerek ihracatı teşvik eder ve gelişmelerini olumlu yönde etkiler. AR-GE'nin yenilikçilik üzerindeki temel rolü, gelecekte yeni pazarlarda sadece yenilikçi şirketlerin rekabet edebilmesine olanak tanımaktadır (Korkmaz vd., 2009, s. 84-86).

AR-GE ve ihracat arasındaki ilişkiler, küreselleşmenin etkisiyle giderek daha önemli hale gelmiştir. Ülkelerin uluslararası rekabet güçlerini artırmak için teknolojiye yaptıkları yatırımlar ve bu teknolojilerin üretim süreçlerine entegrasyonu, AR-GE faaliyetlerinin stratejik önemini vurgulamaktadır. Bu kapsamda yapılan çalışmalar, AR-GE harcamalarının ihracatı artırma potansiyeline işaret etmektedir.

Neoklasik modele karşı çıkarak, AR-GE'nin önemini vurgulayan ilk iktisatçı J. A. Schumpeter'dir. Schumpeter, teknolojik gelişme sürecinin anlaşılmasındaki eksiklikleri vurgulamış ve ekonomik büyümeyi teknolojik yeniliklerin itici gücü olarak görmüştür. Ona göre, kapitalist sistemin büyümesinde girişimcilerin rolü kritik öneme sahiptir ve teknik ilerlemenin üretim süreçlerine adapte edilmesi, yani yeniliklerin benimsenmesi hayati önem taşır. Schumpeter, yenilik kavramını geniş bir perspektiften ele almış ve bunun sadece yeni ürünlerin ortaya çıkmasıyla değil, aynı zamanda yeni üretim tekniklerinin kullanılması, yeni pazarların oluşturulması, yeni hammadde kaynaklarının keşfi gibi süreçleri de içeren bir kavram olduğunu açıklamıştır (Çalışır & Gülmez, 2007, s. 33).

Posner (1961) tarafından ortaya atılan "Teknoloji Açığı Teorisi"ne göre, sanayileşmiş ülkeler, yeni bir mal veya üretim süreci geliştirdiklerinde genellikle bu ürünleri dünya pazarında ilk kez sunarlar ve bu ürünlerin ilk ihracatçısı olurlar. Ancak zaman içinde, diğer ülkeler bu teknolojiye erişirler; taklit, öğrenme veya diğer yollarla bu teknolojiyi edinirler. Dolayısıyla, daha az gelişmiş ülkeler, belirli bir teknolojiye erişim sağladıktan sonra, sahip oldukları avantajlarla bu malı ilk geliştiren ülkelerden daha düşük maliyetle üreterek ve ihraç ederek rekabete dahil olurlar. Sonuç olarak, bir malın veya teknolojinin ilk geliştiricisi olan ülkeler, zamanla bu malı ithal eden konuma gelebilirler (Seyidoğlu, 2013, s. 103).

Posner (1961) tarafından ortaya konan teori, dış ticaret teorisine teknolojik değişmeyi dahil ederek dinamik bir nitelik kazandırmıştır. Ancak, teori teknoloji açığının varoluş nedenlerini ve büyüklüğünü açıklamada tam anlamıyla başarılı olamamıştır. Bu eksikliği gidermek amacıyla, daha sonra R. Vernon Ürün Dönemleri Teorisi'ni geliştirmiştir. Vernon'un bu teorisi, teknoloji açığı teorisinin eksiklerini tamamlamayı ve uluslararası ticarette ürün yaşam döngüsü kavramını açıklamayı hedeflemiştir (Deviren, 2004, s. 3).

Ürün dönemleri teorisi, teknoloji açığı teorisinin genişletilmiş bir formu olarak kabul edilebilir. Bu teori, bir malın icat edilmesinden uluslararası ticareti etkileyecek süre boyunca geçen yaşam döngüsünü açıklamaktadır (Seyidoğlu, 2013, s. 103-104).

•İlk aşamada üretimle ilgili sorunlar çözülür ve ürün geliştirilir. Ürün, ihracat amaçlı değil, iç piyasa talebini karşılamak için üretilmiştir.

•İkinci aşama, olgunlaştırma sürecidir. Bu aşamada üretim arttırılır. Ürünler başlangıçta iç piyasaya satılırken, zamanla ihracat da yapılır.

•Üretim yönetimi standartlaşmaya başladığında üçüncü aşamaya geçilir. Standart üretimin maliyetini düşürmek için üretim, daha düşük iş gücü maliyetine sahip yerlere kaydırılır.

•Dördüncü aşamada ise, lisansların verilmesi ve üretimin taşınmasıyla birlikte yenilikçi ülkede mal üretimi azalmıştır.

•Yenilikçi ülkenin iç pazarı, yerli üretim yerine ithalatla karşılandığında beşinci aşamaya geçilir. Teknoloji artık dünya genelinde yaygınlaşmış ve ürün serbest bir mal özelliği kazanmıştır.

Bu bölümde, AR-GE faaliyetlerinin ihracat üzerindeki etkisi, hem ülke düzeyinde hem de firma düzeyinde yapılan sınırlı sayıda literatürle özetlenmiştir. Bu çalışmaların çoğu panel veri analizleri ve yatay kesit yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Literatür genel olarak değerlendirildiğinde, AR-GE'nin ihracatı olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmaktadır, ancak bu etkinin evrensel olarak genelleştirilebilir olduğu söylenemez. Bu sonuçlar, hem şirketlerin hem de ülkelerin ihracat stratejilerini belirlemede AR-GE faaliyetlerinin kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. İhracatın da AR-GE'yi etkilediği yadsınamayacak bir gerçektir. Güncel çalışmalarda ise iki değişken arasında iki yönlü ilişkinin varlığı gözlemlenmiştir. Söz konusu incelenen literatür Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** AR-GE ve İhracat Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Literatür Taraması ve Bulgular

| Yazar(lar) | Dönem | Örneklem | Yöntem | Bulgular |
|---|---|---|---|---|
| Anh vd., (2007); | 2005 | Vietnam Küçük ve Orta Ölçekli Firmalar | Yatay Kesit Tekniği | AR-GE → İhracat |
| Aw vd., (2007); | 1986 – 1996 | Tayvan Firmaları | Panel Veri Analizi İki Değişkenli Probit Model | + |
| Beveren & Vandenbussche (2009); | 2000 ve 2004 | Belçika | Yatay Kesit Tekniği | AR-GE → İhracat |
| Bleaney & Wakelin (2002); | 1988-1992 | İngiltere İmalat Firmaları | Panel Veri Analizi | + |
| Braymen vd., (2011); | 2004-2007 | Amerikan Firmaları | Panel Veri Analizi | + |
| Caldera (2010); | 1991-2002 | İspanya | Panel Veri Analizi | + |

Tablo 1'in devamı

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Carboni, O. A., & Medda, G. (2018); | 2007-2009 | Fransa, Almanya, İtalya, İspanya, Birleşik Krallık, Avusturya ve Macaristan'dan firmalar. | Regresyon Analizi | AR-GE → İhracat |
| Cassiman ve Martînez-Ros (2007); | 1990-1999 | İspanyol İmalat Firmaları | Panel Veri Analizi | + |
| Chadha (2009); | 1989-2004 | Hindistan Firmaları | Panel Veri Analizi | + |
| Czarnitzki ve Wastyn (2010); | 2005 ve 2007 | Belçika | Yatay Kesit Tekniği | AR-GE → İhracat |
| DiPietro ve Anoruo (2006); | 2000 | Gelişmiş Ülkeler | Yatay Kesit Tekniği | + |
| Girma vd., (2008); | 2000-2003 | İrlanda, İngiltere | Panel Veri Analizleri | İrlanda: İhracat↔AR-GE İngiltere: AR-GE → İhracat |
| Guan ve Ma (2003); | 1980-1995 | Çin Sanayi Firmaları | Zaman Serisi Analizi | + |
| Halpern ve Muraközy (2011); | 2004-2006 | Macaristan | Yatay Kesit Tekniği | + |
| Harris ve Li (2009); | 1998-2000 | İngiltere | Yatay Kesit Tekniği Heckman Modeli | - |
| Hasan ve Raturi (2003); | 1989-1991 | Hintli Firmalar | Panel Veri Analizi | + |
| Hirsch ve Bijaoui (1985); | 1977-1983 | İsrail Firmaları | Panel Veri Analizi | + |
| Johansson ve Karlsson (2007); | 2002 | İsveç | Yatay Kesit Tekniği | + |
| Kim vd., (1989); | 1980-1985 | Kore Firmaları | Panel Veri Analizi | + |
| Kirbach ve Schmiedeberg (2008); | 1993-2003 | Almanya | Panel Veri Analizi | + |
| Kumar ve Siddharthan (1994); | 1988-1990 | Hintli Firmalar | Panel Veri Analizi | Düşük ve Orta Teknolojili Sektörlerde (+)İleri Teknolojili Sektörlerde (0) |
| Külünk (2018); | 1996 – 2016 | Türkiye | Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi | AR-GE → İhracat |
| Lal (2004); | 2000:1 | Hintli Firmalar | Panel Veri Analizi | + |

Tablo 1'in devamı

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Lefebvre vd., (1998); | 1996 | Kanada Firmaları | Yatay Kesit Tekniği Tobit Modeli | + |
| Leǒn-Ledesma (2005); | 1971-1990 | 21 OECD ve G7 Ülkeleri | Panel Veri Analizi Eş Bütünleşme Tekniği | G7 için (-) G7 haricindeki ülkeler için (+) |
| Özer ve Çiftçi (2009); | 1990-2005 | OECD Ülkeleri | Panel Veri Analizi | + |
| Özçelik ve Taymaz (2004); | 1995-1997 | Türkiye | Panel Veri Analizi | + |
| Roper ve Love (2001); | 1991-1994 | İngiltere ve Almanya Üretim Tesisleri | Panel Veri Analizi | AR-GE → İhracat |
| Salim ve Bloch (2009); | 1975-2002 | Avustralya | Zaman Serisi Analizi | + |
| Wakelin (1998); | 1979-1988 | 22 Sanayi 9 OECD Ülkesi | Panel Veri Analizi | + |
| Yang ve Chen (2011); | 1999-2000 | Endonezya | Firma Düzeyinde Panel Veri | AR-GE↔ İhracat |
| Yıldırım ve Kesikoğlu (2012); | 1996-2008 | Türkiye | Panel Veri Analizi | AR-GE → İhracat |
| Zhao ve Li (1997); | 1991 | Çin İmalat Firmaları | Firma düzeyinde Yatay Kesit Regresyon Analizi | + AR-GE ↔ İhracat |

**Not:** Tablo yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Her bir çalışma, farklı yöntemlerle (yatay kesit, panel veri analizi, zaman serisi analizi vb.) AR-GE faaliyetleri ile ihracat arasındaki ilişkiyi araştırmakta ve farklı ülkelerdeki veya sektörlerdeki firmalar üzerinde odaklanmaktadır. Bu tür çalışmalar, ekonomik kalkınma ve uluslararası rekabet gücü açısından önemli bilgiler sağlamaktadır.

Yapılan ampirik çalışmaların çoğu, AR-GE harcamalarının ihracatı olumlu yönde etkilediği sonucuna varmaktadır. Bu bulgu, şirketlerin AR-GE faaliyetlerine yapılan yatırımların uluslararası rekabet güçlerini artırdığını ve yeni pazarlara girişlerini kolaylaştırdığını göstermektedir. AR-GE, işletmelerin inovasyon kapasitelerini güçlendirerek ürün ve hizmet çeşitliliğini artırmasını sağlamakta ve böylece, ihracatçı firmalar uluslararası pazarda daha etkin bir konuma gelebilmektedir.

## 3. Ekonometrik Yöntem

Bu çalışmada, AR-GE faaliyetleri ile ihracat arasındaki ilişkiler, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) üyesi ülkeler üzerinde incelenecektir. Uygulama kısmında bu iki değişken arasındaki ilişkiler panel veri analizi yöntemiyle değerlendirilecektir.

Araştırmada kullanılan veriler, Dünya Bankası tarafından temin edilmiştir ve

analizler, Eviews-6 ekonometrik programı ile yapılmıştır. Veriler, 1996–2008 yıllarını kapsayan yıllık bazda toplanmıştır. Bu dönem, tüm ülkeler ve değişkenler için eksiksiz veri sağlanabilmesi nedeniyle seçilmiştir. OECD ülkelerinin temsili amacıyla toplam 30 ülke analiz kapsamında yer almıştır.

**Tablo 2.** Modelde Kullanılan Değişkenler

| **AR-GE Değişkeni Tanımları** | |
|---|---|
| **ARGEP** | AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı |
| **RARGE** | Reel AR-GE Harcamaları |
| **İhracat Değişkeni Tanımları** | |
| **RYTX** | Reel yüksek teknoloji ihracatı |
| **RTMX** | Reel toplam mal ihracatı |
| **YTXP** | Yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı |
| **TMXGDP** | Toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı |

AR-GE ile ihracat arasındaki ilişkileri açıklamak için Tablo 2'de sunulan değişkenlere çalışmada yer verilmiş ve analizlerde değişkenlerin logaritmik değerleri kullanılmıştır.

### 3.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyon Katsayıları

Çalışmada, regresyon analizlerine geçilmeden önce yalnızca 1996-2008 dönemine ait tanımlayıcı istatistikler ve korelasyon katsayıları sunulmuştur. Tablo 3'te, 30 OECD ülkesinin AR-GE ve ihracat göstergelerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır.

**Tablo 3.** AR-GE ve İhracat Değişkenlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

| | **ARGEP** | **RARGE** | **RTMX** | **RYTX** | **YTXP** | **TMXGDP** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ortalama | 1,768 | 212000000 | 1530000000 | 245000000 | 16,688 | 32,905 |
| Medyan | 1,708 | 40800000 | 672000000 | 72800000 | 15,568 | 30,355 |
| Maksimum | 4,864 | 3300000000 | 10500000000 | 1970000000 | 60,663 | 93,820 |
| Minimum | 0,309 | 14463389 | 18600000 | 9847479 | 1,474 | 6,536 |
| Standart Sapma | 0,999 | 549000000 | 1950000000 | 399000000 | 10,102 | 18,609 |
| Olasılık | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Gözlem Sayısı | 390 | 390 | 390 | 390 | 390 | 390 |

**Not:** Çalışmada ele alınan ülkeler şunlardır: Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Avusturya, Avustralya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İtalya, İzlanda, Japonya, Kanada, Kore Cumhuriyeti, Macaristan, Meksika, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya, Türkiye, Yunanistan.

Üzerinde durulan dönemdeki OECD ülkelerinde AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı, Tablo 3'te gösterildiği üzere ortalama olarak yaklaşık %1,7 civarındadır. Bu dönemde maksimum AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı %4,8'e ulaşmış ve bu değer 2008 yılında İsrail'e aittir. Minimum değer ise %0,30 ile 1996 yılında Meksika'ya aittir. Ayrıca, bu dönemde ülkelerin reel AR-GE harcamaları ortalama olarak 21,2 milyar ABD dolarıdır. En yüksek AR-GE harcaması 33 milyar ABD doları ile 2008 yılında ABD tarafından gerçekleştirilmiştir, en düşük AR-GE yatırımı ise 14,4 milyon ABD doları ile 1996 yılında Estonya tarafından yapılmıştır.

1996-2008 döneminde OECD ülkeleri için reel toplam mal ihracatı ortalaması yaklaşık olarak 153 milyar ABD dolarıdır. Bu dönemde, 2008 yılında ABD 1 trilyon ABD doları ile maksimum ihracat değerini elde etmişken, 1,8 milyar ABD doları ile 1998 yılında İzlanda en düşük değeri göstermiştir. OECD ülkelerinin ortalama reel yüksek teknoloji ihracatı ise 24,5 milyar ABD dolarıdır. 2000 yılında ABD, 197 milyar ABD doları ile en fazla yüksek teknoloji ürün ihracatını gerçekleştirirken, 2001 yılında İzlanda 9 milyon ABD doları ile en düşük yüksek teknoloji ihracatını yapmıştır. Yüksek teknoloji ihracatının sanayi ihracatındaki payı, ele alınan OECD ülkeleri için 1996-2008 döneminde ortalama olarak %16'dır. En yüksek pay %60 ile 2007 yılında İzlanda'ya aittir, en düşük pay ise %1 ile 2005 yılında Türkiye'ye aittir. Toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı ise, ele alınan ülke grubunda ortalama %32'dir. 2007 yılında %93 ile Belçika en yüksek paya sahip iken, %6 ile 2003 yılında ABD en düşük paya sahiptir.

Tablo 4, AR-GE ve ihracat değişkenleri arasındaki ikili ilişkileri gösteren korelasyon katsayılarını sunmaktadır. Tablonun dikey sütununda AR-GE değişkenleri yer alırken, yatay satırında ihracat değişkenleri mevcuttur.

**Tablo 4.** Değişkenlerin Korelasyon Katsayıları

| Değişkenler | LRTMX | LYTXP | LRYTX | LTMXGDP |
|---|---|---|---|---|
| **LARGEP** | 0.353 | 0.541 | 0.425 | 0.038 |
| | (0.000) | (0.000) | (0.000) | (0.450) |
| **LRARGE** | 0.912 | 0.410 | 0.848 | -0.421 |
| | (0.000) | (0.000) | (0.000) | (0.000) |

**Not:** Parantez içindeki değerler, korelasyon katsayılarının istatistiksel anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 4, AR-GE'nin GSYİH içindeki payı (LARGEP) ile diğer ihracat değişkenleri arasında net bir pozitif korelasyon ilişkisi olduğunu göstermektedir. Reel AR-GE harcamaları (LRARGE) incelendiğinde ise mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LMXGDP) hariç diğer tüm ihracat değişkenleri ile LARGEP arasında pozitif bir korelasyon ilişkisinin olduğu görülmektedir.

### 3.2. Dinamik Panel Nedensellik Testi

Çalışma, nedensellik testlerine geçmeden önce ele alınan değişkenlerin panel birim kök testleriyle durağanlık özelliklerinin incelendiğini belirtmektedir.

Panel birim kök testleri, serilerin durağanlık özelliklerini değerlendirmek için kullanılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5.** Değişkenlere Ait Durağanlık Sınama Sonuçları (Sabitli ve Trendli)

| | Levin, Lin &Chu t* | |
|---|---|---|
| **Değişkenler** | **İstatistik** | **Olasılık** |
| LARGEP | -4.695 | 0.000 |
| LRARGE | -6.388 | 0.000 |
| LRTMX | -5.303 | 0.000 |
| LYTXP | -0.838 | 0.002 |
| LRYTX | -2.714 | 0.003 |
| LTMXGDP | -3.521 | 0.000 |

Levin, Lin & Chu (2002) testi sonucunda, tüm değişkenlerin seviyesinde durağan olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, ele alınan değişkenlerin sabit veya trendli bir yapıda birim kök taşımadığı kararına varılmıştır.

Çalışmada AR-GE ve ihracat arasındaki ilişki, Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM) olarak bilinen dinamik panel tahmin yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.

$$Y_{it=}\alpha_{0t} + \sum_{l=1}^{m} \alpha_{lt} Y_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_{lt} X_{it-1} + \vartheta f_i + u_{it} \qquad (i=1,\ldots,N;\ t=1,\ldots T) \qquad \textbf{(1)}$$

Eşitlik (2)'de i, yatay-kesit birimlerini (1'den N'e kadar) temsil ederken, t zaman boyutunu (1'den T'ye kadar) gösterir. Bu eşitlikteki fi, yatay-kesit birimlerine özgü zaman-değişmez etkileri ifade eder. Yatay-kesit birimlere ait sabit etkileri (fi) ortadan kaldırmak için, eşitliğin her iki tarafının farkı alınarak dinamik bir yapı elde edilmiş ve eşitlik (3)'e ulaşılmıştır:

$$\Delta Y_{it} = \sum_{l=1}^{m} \alpha_1 \Delta Y_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta X_{it-l} + \Delta u_{it} \qquad \textbf{(2)}$$

Eşitlik (2)'de, $\Delta Y_{it-l}, \Delta u_{it}$ ile ilişkili olduğu için araç değişkenlerin kullanılması gerekmektedir. Bu durumda, Eşitlik (2) içerisinde kullanılan araç değişkenlerle Arellano ve Bond (1991) metodolojisini takip ederek Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM) ile tahmin edilecektir. GMM ile elde edilen bağımsız değişken katsayıları üzerinde yapılan Wald testi ise, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki nedensellik ilişkisini değerlendirecektir (Genç vd., 2011: 101).

## 4. Ampirik Bulgular

Tablo 6 ve 7, AR-GE ve ihracat değişkenleri arasındaki ilişkinin GMM yöntemiyle incelendiği regresyon sonuçlarını sunmakta ve bu sonuçlarla ilişkinin anlamlılığı ve yönü hakkında bilgi vermektedir. Tablolar, tahmin edilen katsayıların ve bu katsayıların anlamlılığını değerlendiren Wald testi sonuçlarını içermektedir. Ayrıca, tahminlerde kullanılan araç değişkenlerin anlamlılığını test etmek için yapılan Sargan test sonuçları da rapor edilmektedir.

**Tablo 6.** GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LARGEP)

| Denklem | Wald Test (Olasılık) | Sargan Test Olasılık | Sonuç ve Nedenselliğin Yönü |
|---|---|---|---|
| $\Delta LARGEP = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LARGEP_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LRTMX_{it-l}$ | 2.644 (**0.073**) | 0.641 | LRTMX ⟶ LARGEP |
| $\Delta LRTMX = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LRTMX_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LARGEP_{it-l}$ | 2.553 (**0.079**) | 0.733 | LARGEP ⟶ LRTMX |
| $\Delta LARGEP = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LARGEP_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LRYTX_{it-l}$ | 5.707 (**0.004**) | 0.572 | LRYTX ⟶ LARGEP |
| $\Delta LRYTX = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LRYTX_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LARGEP_{it-l}$ | 0.294 (0.746) | 0.970 | Nedensellik Yok |
| $\Delta LARGEP = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LARGEP_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LTMXGDP_{it-l}$ | 0.551 (0.577) | 0.935 | Nedensellik Yok |
| $\Delta LTMXGDP = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LTMXGDP_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LARGEP_{it-l}$ | 1.487 (0.228) | 0.815 | Nedensellik Yok |
| $\Delta LARGEP = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LARGEP_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LYTXP_{it-l}$ | 8.159 (**0.000**) | 0.578 | LYTXP ⟶ LARGEP |
| $\Delta LYTXP = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LYTXP_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LARGEP_{it-l}$ | 4.354 (**0.014**) | 0.387 | LARGEP⟶ LYTXP |

Tablo 6'daki bulgulara göre, AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı (LARGEP) ile reel toplam mal ihracatı (LRTMX) arasında karşılıklı yönlü bir ilişki bulunmaktadır; yapılan analizler, bu ilişkinin gücünün neredeyse eşit olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı (LARGEP) ile yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı (LYTXP) arasında da çift yönlü bir nedensel ilişki tespit edilmiştir. Ancak, bu ilişki içinde, yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranından (LYTXP) AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payına (LARGEP) doğru olan nedensel etki daha güçlüdür. Dolayısıyla bu sonuçlara göre LARGEP değişkeni ile hem LRTMX hem de LYTXP değişkenleri arasında bir geri besleme ilişkisi söz konusudur. Daha açık bir ifadeyle AR-GE harcamalarının nispi büyüklüğü hem toplam mal ihracatını hem de ileri teknoloji ihracatının payını etkilerken, bu iki ihracat değişkenindeki gelişmeler de AR-GE harcamalarının nispi büyüklüğüne etki etmektedirler.

Diğer taraftan, Tablo 6'daki bulgulara göre, AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı (LARGEP) ile reel yüksek teknoloji ihracatı (LRYTX) arasında tek yönlü bir ilişki bulunmaktadır; bu ilişki, reel yüksek teknoloji ihracatından AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payına doğru yönelmektedir.

Bu sonuç, yüksek teknoloji ihracatının AR-GE harcamalarını artıran bir etmen olarak rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca, bir diğer ihracat değişkeni olan toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LTMXGDP) ile AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı (LARGEP) arasında yapılan analizde ise, bu iki değişken arasında nedensel bir ilişkiye rastlanmamıştır.

**Tablo 7:** GMM Yöntemine Dayanan Dinamik Panel Sonuçları (LRARGE)

| Denklem | Wald Test (Olasılık) | Sargan Test Olasılık | Sonuç ve Nedenselliğin Yönü |
|---|---|---|---|
| $\Delta LRARGE = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LRARGE_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LRTMX_{it-l}$ | 0.346 (0.708) | 0.899 | Nedensellik Yok |
| $\Delta LRTMX = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LRTMX_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LRARGE_{it-l}$ | 4.781 (**0.009**) | 0.862 | LRARGE ⟶ LRTMX |
| $\Delta LRARGE = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LRARGE_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LRYTX_{it-l}$ | 95.177 (**0.000**) | 0.926 | LRYTX ⟶ LRARGE |
| $\Delta LRYTX = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LRYTX_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LRARGE_{it-l}$ | 0.062 (0.939) | 0.964 | Nedensellik Yok |
| $\Delta LRARGE = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LRARGE_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LTMXGDP_{it-l}$ | 0.118 (0.988) | 0.902 | Nedensellik Yok |
| $\Delta LTMXGDP = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LTMXGDP_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LRARGE_{it-l}$ | 1.837 (0.161) | 0.860 | Nedensellik Yok |
| $\Delta LRARGE = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LRARGE_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LYTXP_{it-l}$ | 67.936 (**0.000**) | 0.577 | LYTXP ⟶ LRARGE |
| $\Delta LYTXP = \sum_{l=1}^{m} \alpha_l \Delta LYTXP_{it-l} + \sum_{l=1}^{m} \delta_l \Delta LRARGE_{it-l}$ | 3.573 (**0.029**) | 0.551 | LRARGE ⟶ LYTXP |

Tablo 7'deki bulgulara göre, reel AR-GE harcamalarından reel toplam mal ihracatına (LRTMX) doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Benzer şekilde, reel yüksek teknoloji ihracatından (LRYTX) reel AR-GE harcamalarının mutlak büyüklüğüne doğru da tek yönlü bir nedensel ilişki gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, hem reel toplam mal ihracatının hem de reel yüksek teknoloji ihracatının, OECD ülkelerindeki AR-GE harcamalarını önemli ölçüde tetikleyen faktörler olduğunu göstermektedir.

Diğer taraftan, Tablo 7'deki bulgulara göre, reel AR-GE harcamaları ile yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranı (LYTXP) arasında karşılıklı yönlü bir nedensel ilişki mevcuttur. İstatistiksel olarak anlamlı olan bu karşılıklı nedensel ilişkide, katsayı büyüklüğü ve olasılık değeri açısından daha güçlü olan yüksek teknoloji ihracatının imalat sanayi ihracatına oranından (LYTXP) reel AR-GE harcamalarına (LRARGE) doğru olan ilişkidir. Sonuç olarak, AR-GE harcamaları ileri teknoloji ihracatının bir nedeni iken, yüksek teknoloji ihracatı AR-GE harcamalarını daha güçlü bir

şekilde etkilemektedir.

Son olarak reel AR-GE harcamaları (LRARGE) ile toplam mal ihracatının GSYİH içindeki payı (LTMXGDP) arasında ise herhangi bir nedensel ilişkiye rastlanmamıştır. Dolayısıyla çalışmadan elde edilen bu bulgulara göre, AR-GE harcamaları ile ihracat arasındaki nedensellik ilişkisi güncel literatürde tartışıldığı şekilde değişkenlik göstermektedir. Bazı değişkenler açısından bu ilişki tek yönlü iken, bazı değişkenlerde ise iki yönlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmaktadır.

## 5. Tartışma ve Sonuç

Küreselleşme sürecinde, ülkeler arasındaki ticari bariyerlerin kalkmasıyla birlikte rekabet ortamı daha da yoğunlaşmıştır. Bu süreç, ülkelerin uluslararası arenada rekabet güçlerini artırmak için teknoloji ve üretim süreçlerine odaklanmalarını gerektirmiştir. Bu bağlamda, AR-GE faaliyetlerine verilen önem, ülkelerin sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmelerinde kritik bir rol oynamaktadır.

Ülkeler arasında ticaretin daha serbest ve daha entegre hale gelmesiyle, özellikle düşük maliyetli üretim ve daha geniş pazarlar arayışıyla birlikte, uluslararası rekabet önemli ölçüde artmıştır. Globalleşen ekonomilerde, uluslararası ticaretin hızla artması, ülkelerin yalnızca yerel pazarlarda değil, küresel pazarda da rekabet edebilmeleri için yeni stratejiler geliştirmelerini zorunlu hale getirmiştir. Küresel pazarda sürdürülebilir bir rekabet avantajı elde edebilmek için ülkeler, ekonomik büyümeyi destekleyen ve dış ticaretin artırılmasına olanak tanıyan stratejiler geliştirmeye odaklanmıştır.

Ekonomik büyüme literatüründe teknolojik gelişmelerin dikkate alınması, Neo-klasikler ile başlamıştır ve içsel büyüme teorileri ile devam etmektedir. Neo-klasik büyüme modeli uzun yıllar hüküm sürmekle birlikte temel varsayımlarından olan teknolojinin dışsal ve sabit olduğu daha sonraları gerçekçiliğini yitirmiştir. Ayrıca, ülkeler arasındaki büyüme farklılıklarını açıklamada yetersiz kalmış ve alternatif büyüme modeli olan içsel büyüme modellerine ihtiyaç duyulmuştur. Büyümenin kayıp bir ögesi olan teknolojinin içselleştirilmesi ile AR-GE faaliyetlerinin yadsınamayacağı gerçeği açığa çıkmıştır. Ülke ekonomilerindeki odak, yüksek katma değerli ürünlerin üretim kapasitesini artırmak, yenilikçiliği teşvik etmek ve AR-GE faaliyetlerini ihracata yönlendirmek üzerinedir. Bu bağlamda, AR-GE faaliyetleri ile ihracat arasındaki ilişkinin analizi önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir.

Bu çalışmanın yapılma nedeni, günümüz küresel ekonomik ortamında, AR-GE faaliyetlerinin, özellikle gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler için ekonomik büyüme ve dış ticaret üzerindeki etkilerinin giderek daha fazla önem kazanmış olmasıdır. Ülkeler, uluslararası rekabet gücünü artırmak için AR-GE yatırımlarını teşvik ederken, bu yatırımların yenilikçi ürün ve teknolojiler üreterek sadece iç pazarda değil, aynı zamanda dış pazarlarda da talep yaratmasına odaklanmaktadırlar.

Bu bağlamda, AR-GE faaliyetlerinin, ülkelerin ihracat kapasiteleriyle olan ilişkisini anlamak, ekonomik stratejilerin belirlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Son yıllarda iktisat literatüründe, AR-GE faaliyetleri ile ihracat arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların sayısında önemli bir artış gözlenmektedir. Yapılan son çalışmaların bulguları, bu iki değişken arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu işaret etmektedir. Bu çalışmanın kapsamında ise, 1996-2008 dönemine ait veriler kullanılarak 30 OECD Ülkesi için AR-GE ile ihracat arasındaki dinamik panel nedensellik testleri gerçekleştirilmiştir.

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular, AR-GE faaliyetlerinin ihracatı artırabileceği ve aynı zamanda ihracatın da AR-GE faaliyetlerini teşvik edebileceği yönündedir. Bu durum, AR-GE politikalarının ihracatı desteklemede kritik bir araç olabileceğini göstermektedir. Ancak, çalışmalar aynı zamanda ihracatın da AR-GE harcamalarını artırıcı bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, ekonomi politikalarının AR-GE yatırımlarını teşvik ederken ihracatı da artırıcı bir şekilde yönlendirmesi gerektiği sonucuna varılabilmektedir. Bu bulgular, hem ekonomik büyüme hem de uluslararası rekabet gücü açısından önemli stratejik kararlar alınmasını desteklemektedir.

## Çıkar Çatışması

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması ile ilgili olarak herhangi bir potansiyel çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

## Onay Formu

Bu çalışma etik onay gerektirmemektedir.

## Finansman

Bu çalışma için herhangi bir finansman desteği sağlanmamıştır.

## ORCID

[a] Vildan Yavuz Akıncı, https://orcid.org/0000-0003-3232-8265

[b] Mustafa Kemal Değer, https://orcid.org/0000-0001-6425-9052

# KAYNAKÇA

Anh, N. N., Pham, Q. N., Dinh, C. N., & Duc, N. N. (2007). Innovation and export of vietnam's SME sector. *MPRA Paper*, *7*(3256), 1-27.

Aw, B. Y., Roberts, M. J., & Winston, T. (2007). Export market participation, investments in r&d and worker training, and the evolution of firm productivity. *The World Economy*, *30*(1), 83–104.

Berber, M. (2006). *İktisadi Büyüme ve Kalkınma*, 3. Baskı, Trabzon: Derya Kitabevi.

Beveren, I. V., & Vandenbussche, H. (2009). Product and process innovation and the decision to export: firm-level evidence for belgium. *LICOS Discussion Paper Series*, 247, 1-31.

Bleaney, M., & Wakelin, K. (2002). Effiency, innovation and exports. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 64*(3), 1-13.

Braymen, C., Briggs, K., & Boulware, J. (2011). R&D and the export decision of new firms. *Southern Economic Journal, 78*(1), 191-210.

Caldera, A. (2010). Innovation and exporting: evidence from spanish manufacturing firms. *Review of World Economics, 146*(4), 657-689.

Carboni, O. A., & Medda, G. (2018). R&D, export and investment decision: evidence from european firms. *Applied Economics, 50*(2), 187-201.

Cassiman, B., & Martinez-Ros, E. (2007). Product innovation and exports. 1-36, http://www.cepr.org/meets/wkcn/6/6652/papers/Cassiman.pdf (10.02.2012).

Chadha, A. (2009). Product cycles, innovation, and exports: a study of indian pharmaceuticals. *World Development, 37*(9), 1478-1483.

Czarnitzki, D., & Wastyn, A. (2010). Competing internationally: on the importance of r&d for export activity. *ZEW Discussion Paper, 10*(71), 1-31.

Çalışır, M., & Gülmez, A. (2007). Güney kore'nin başarısının arkasındaki arge gerçeği ve türkiye ile bir karşılaştırma. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetim Dergisi, 2*(1), 32-42.

Deviren, V. N. (2004). Yeni Dış Ticaret Teorileri. *Mevzuat Dergisi, 7*(81), 1-10. http://www.mevzuatdergisi.com/2004/09a/05.htm ( 02.05.2013)

Dipietro, R. W. & Anoruo, E. (2006). Creativity, innovation, and export performance. *Journal of Policy Modeling, 28*(2006), 133-139.

Genç, M. C., Değer, M. K., & Berber, M. (2011). Human capital and export: panel data causality analysis on provinces in turkey. *İktisat, İşletme ve Finans Dergisi, 26*(299), 91-105.

Girma, S., Gorg H., & Hanley, A. (2008). R&D and exporting: a comparison of british and irish firms. *Review of World Economics, 144*(4), 750-773.

Guan, J., & Ma, N. (2003). Innovation capability and export performance of chinese firms. *Technovation, 23*, 737-747.

Halpern, L., & Murakozy, B. (2009). Innovation, productivy and exports: the case of hungary. *Discussion Papers*, 1, 1-34.

Harris, R., & Li, Q. (2009). Exporting, r&d, and absorptive capacity in uk establishments. *Oxford Economic Papers, 61*, 74-103.

Hasan, R., & Raturi, M. (2003). Does investing in technology affect exports? evidence from indian firms. *Review of Development Economics, 7*(2), 279–293.

Hirsch, S., & Bijaoui, I. (1985). R&D intensity and export performance: a micro view. *Review of World Economics, 121*(2), 238-251.

Johansson, S., & Karlsson, C. (2007). R&D accessibility and regional export diversity. *Annals of Regional Science, 41*(3), 501-523.

Kaya, V., & Uğurlu, S. (2013). Ar-Ge harcamalari ile ihracat arasindaki ilişki: türkiye örneği 1990-2011. *Ekev Akademi Dergisi*, (57), 269-282.

Kim, Y., Kim, L., & Lee, J. (1989). Innovation strategy of local pharmaceutical firms in Korea: a multivariate analysis. *Technology analysis & strategic management, 1*(1), 29-44.

Kirbach, M., & Schmiedeberg, C. (2008). Innovation and export performance: adjusment and remaining differences in east and west german manufacturing. *Economics of Innovation And New Technology, 17*(5), 435-457.

Korkmaz, S. E., & Yücedağ, N. (2009). İşletmelerin yenilikçi kabiliyetleri ve ihracat performanslarına etkileri. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9*(2), 83-104.

Kumar, N., & Siddharthan, N. S. (1994). Technology, firm size and export behaviour in developing countries: the case of indian enterprises. *Journal of Development Studies, 31*(2), 289–302.

Külünk, İ. (2018). Türkiye'de arge harcamaları, ihracat ve büyüme arasındaki ilişki: 1996-2016. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 4*(2), 73-82.

Lal, K. (2004). E-business and export behavior: evidence from indian firms. *World Development, 32*(3), 505–517.

Lefebvre, E., Lefebvre, L., A & Bourgault, M. (1998). R&D-related capabilities as determinants of export performance. *Small Business Economics, 10*(4), 365-377.

Leȯn-Ledesma, M. (2005). Exports, product differentiation and knowledge spillovers. *Open Economies Review, 16*(4), 363-379.

Özçelik, E. & Taymaz, E. (2004). Does innovation capaticy, and the export attitude of small manufacturing firms: a logit/probit model. *Research Policy, 33*(3), 245-262

Özer, M. & Çiftçi, N. (2009). Ar-Ge Harcamaları ve ihracat ilişkisi: oecd ülkeleri panel veri analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23,1-9.

Posner, M. V. (1961). International trade and technical change. *Oxford Economic Papers, 13*(3), 323-341.

Roper, S. & Love, J. H. (2001). Innovation and export performance: evidence from the uk and german manufacturing plants. *Research Policy, 31*(2002), 1087-1102.

Salim, R. A. & Bloch, H. (2009). Business expenditures on r&d and trade performances in australia: is there a link?. *Applied Economics*, 41, 351-361.

Seyidoğlu, H. (2013). *Uluslararası İktisat Teori Politika ve Uygulama*, 18. Baskı, İstanbul: Güzem Can Yayınları.

Wagner, J. (2006). Export intensity and plant characteristics: what can we learn from quantile Regression? *Reviewof World Economics, 142* (1), 195–203.

Wakelin, K. (1998). The role of innovation in bilateral oecd trade performance. *Applied Economics, 30*(10), 1335-1346.

Yang, C.-H., & Chen, Y.-H. (2011). R&D, productivity, and exports: plant-level evidence from Indonesia. *Economic Modelling, 29*(2), 208-216.

Yıldırım, E., & Kesikoğlu, F. (2012). AR-GE harcamaları ile ihracat arasındaki nedensellik ilişkileri: Türkiye örneğinde panel nedensellik kanıtları. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 32*(1), 165-180.

World Bank (2023). http://www.worldbank.org/ (Erişim Tarihi: 06.04.2023)

Zhao, H., & Li, H. (1997). R&D and export: an empirical analysis of chinese manufacturing firms. *The Journal of High Technology Management Research, 8*(1), 89-105.