



Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi
Van Yüzüncü Yıl University
The Journal of Social Sciences Institute
Yıl / Year: 2022 - Sayı / Issue: 56
Sayfa/Page: 28-49
e-ISSN: 2822 - 3136



Ar-Ge Yatırımlarının Dış Ticarete Etkisi: ARDL Yaklaşımıyla Türkiye Örneği *The Effect of R&D Investments on Foreign Trade: The Case of Turkey With The ARDL Approach*

Hikmet Ubeyd BOYDAK*
Müslüm POLAT**

*Doktora Öğrencisi, Karabük Üniversitesi,
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,
İşletme Bölümü, Karabük/Türkiye.

Ph.D. Student, Karabuk University,
Graduate School of Education,
Department of Business Administration,
Karabük/Turkey.

huboydak@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7147-5113

**Doç. Dr., Bingöl Üniversitesi,
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
İşletme Bölümü, Bingöl/Türkiye.

Assoc. Prof., Bingöl University,
Faculty of Economics and
Administrative Sciences,
Department of Business Administration,
Bingöl/Turkey.

mpolat@bingol.edu.tr
ORCID: 0000-0003-1198-4693



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER
ENSTİTÜSÜ
1982

Makale Bilgisi | Article Information

Makale Türü / Article Type:

Araştırma Makalesi/ Research Article

Geliş Tarihi / Date Received:

21/03/2022

Kabul Tarihi / Date Accepted:

21/06/2022

Yayın Tarihi / Date Published:

30/06/2022

Atf: Boydak, H. U. ve Polat, M. (2022).

Ar-Ge yatırımlarının dış ticarete etkisi:
ARDL yaklaşımıyla Türkiye örneği.
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 56, 28-49

Citation: Boydak, H. U. ve Polat, M. (2022).
The effect of R&D investments on foreign trade:
The case of Turkey with the ARDL approach.
Van Yüzüncü Yıl University
the Journal of Social Sciences Institute, 56,
28-49

Öz

Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki Ar-Ge faaliyetlerinin, Türkiye'nin dış ticaret performansına etkisini tespit etmektir. Bu bağlamda Türkiye'nin 1990-2019 dönemi yıllık verileriyle Ar-Ge harcaması ile ithalat ve ihracat arasındaki ilişki zaman serisi analiz yöntemiyle araştırılmıştır. Çalışmada birim kök sınaması klasik ADF ve PP testlerinin yanı sıra Lee Strazicich LM birim kök testi ile sınanmıştır. Bu testler sonucunda Ar-Ge değişkeninin kırılmalar etrafında durağan olduğu, ithalat ve ihracat değişkenlerinin ise birinci farkta durağan hale geldikleri belirlenmiştir. Değişkenler arasındaki eşbütünlük ve katsayı tahminleri, farklı durağanlık seviyesinde analize imkân veren, ARDL sınır testi yöntemiyle araştırılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre Ar-Ge harcamaları ile ithalat ve ihracatın eşbütünlük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca hesaplanan uzun ve kısa dönem katsayılar sonucunda Ar-Ge harcamalarının ithalat ve ihracatı uzun dönemde pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediği saptanmıştır. Kısa dönemde ise Ar-Ge harcamalarının ihracatı pozitif, ithalatı negatif etkilediği belirlenmiştir. Bu iki etkinin de istatistiki açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Ar-Ge harcamalarının ihracata etkisinin ithalata etkisinden daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge, dış ticaret, ithalat, ihracat.

Abstract

The aim of this study is to determine the effect of R&D activities in Turkey on Turkey's foreign trade performance. In this context, the relationship between Turkey's annual data for the period of 1990-2019 and R&D expenditures and imports and exports was investigated by time series analysis method. In the study, the unit root test was tested with the Lee Strazicich LM unit root test as well as the classical ADF and PP tests. As a result of these tests, it was determined that the R&D variable was stationary around the breaks, while the import and export variables became stationary at the first difference. The cointegration and coefficient estimates between the variables were investigated using the ARDL bounds test method, which allows analysis at different levels of stationarity. According to the analysis results obtained, it has been determined that R&D expenditures and imports and exports are cointegrated. In addition, as a result of the long and short term coefficients calculated, it was determined that R&D expenditures affected imports and exports positively and significantly in the long term. In the short term, it has been determined that R&D expenditures affect exports positively and imports negatively. Both of these effects were found to be statistically significant. In addition, it has been determined that the effect of R&D expenditures on exports is greater than the effect on imports.

Keywords: R&D, foreign trade, import, export.

Giriş

Küreselleşen dünyada işletmelerin ve ülkelerin Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge)'nin önemini idrak edebilmesi gerekmektedir. Teknolojinin ve bilginin son derece önemli olduğu 21. yüzyılda pazar payını artırmak, sürdürülebilir bir rekabet avantajı sağlamak ve piyasa rekabet koşullarına uyum sağlamak için gerekli adımların ve yatırımların yapılması gerekmektedir. Hiç şüphesiz bu adımların başında Ar-Ge yatırımları gelmektedir. Ar-Ge, yeni ürün veya hizmetlerin oluşumunda çok önemli bir yer tutmaktadır. Sürekli değişen ve gelişen bir piyasada tüketici istek ve ihtiyaçlarını en iyi şekilde analiz edip bu istek ve ihtiyaçlara en hızlı biçimde cevap verebilmek şüphesiz sağlam ve oturmuş bir Ar-Ge alt yapısıyla sağlanabilecektir. Ar-Ge sadece yeni ürün ve hizmetlerin oluşturulmasında değil aynı zaman mevcut ürün ve hizmetlerin geliştirilmesinde de büyük öneme sahiptir. Bu bağlamda Ar-Ge işletmeler ve ülkeler için hayati ve vazgeçilmez bir fonksiyon haline gelmiştir.

Uluslararası piyasada ülkelerin birbirleriyle rekabetleri artık kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu bağlamda ülkelerin sürdürülebilir bir rekabet avantajı kazanmaları ve bunu yaparken diğer ülkelerle olan ilişkilerini de göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. Bundan dolayı dış ticaret strateji ve politikalarının çok iyi yönetilmesi ve dış ticaret sürecinde hangi faktörlerin ve etkenlerin ne derece etkili olduğunun çok iyi kavranması gerekmektedir. Böylece ülkeler dış ticaret dengelerini koruyarak dış ticaret hacimlerini arttırmaya çalışabileceklerdir. Dış ticaret politikalarını iyi yönetemeyen ülkelerin, uluslararası piyasalardaki ticaret faaliyetleri sonucunda cari dengesi bozulmaya yüz tutmaktadır. Bu durum özellikle uzun vadede çok tehlikeli sonuçlara sebebiyet verebilmektedir.

Küreselleşmenin getirmiş olduğu rekabet ortamına uyum sağlayabilmenin en etkili yolu Ar-Ge ve inovasyondan geçmektedir. Böyle bir bağlamda teknolojik yenilikler; rekabette, ürün ve süreçlerdeki değişimde ve pazarlarda değişikliğe neden olabilmektedir. Ayrıca rekabetçiliğin temelinde yatan inovasyon sürdürülebilir bir ekonominin, kalkınmanın ve refahın kilit taşı olmaktadır (Müstakil Sanayici İşadamları Derneği [MÜSİAD], 2012, s. 33).

Bu çalışmanın amacı Türkiye'nin inovasyon yani Ar-Ge faaliyetlerinin dış ticaretine etkisini ortaya koymaktır. Bu amaçla bundan sonraki bölümlerde öncelikle dünyada ve Türkiye'de Ar-Ge faaliyetleri ve ithalat ile ihracat hakkındaki son gelişmeler anlatılmış, sonrasında ilgili literatüre yer verilmiştir. Çalışmanın devamında veri seti ve yöntem tanıtıldıktan sonra analizler yapılmış ve sonuç kısmı ile çalışma sonlandırılmıştır.

1. Dünyada Türkiye'de Ar-Ge Faaliyetleri

Mevcut ekonomik sistemde dünyadaki ülkeler için kalkınma ve ekonomik büyümede sürdürülebilirlik son derece önemli bir olgudur. Günümüz şartlarında teknoloji-yoğun bir anlayışın benimsenmesi ve küreselleşmenin de etkisiyle sürdürülebilir bir kalkınma ve büyüyen bir ekonominin önemi göz ardı edilemez olmuştur. Firma bağlamında yapılmaya başlanan Ar-Ge faaliyetleri günümüzde ülke bağlamında değerlendirilmektedir. Ar-Ge harcamalarının ülke ekonomisine etkisinin büyüklüğü gelişmiş ülkeler başta olmak üzere çoğu ülkede anlaşılmıştır (Duman ve Aydın, 2018, s. 50).

Tablo 1.

2014-2018 Dönemi Dünyada En Çok Ar-Ge Harcaması Yapan Ülkeler (Bin \$)

| ÜLKE/YIL | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ABD | 476.459.000 | 495.094.000 | 516.590.000 | 548.984.000 | 581.553.000 |
| Çin | 346.266.283 | 366.080.932 | 393.015.494 | 420.815.584 | 465.162.265 |
| Japonya | 169.554.149 | 168.546.119 | 160.294.990 | 166.183.654 | 171.293.550 |
| Almanya | 109.562.638 | 114.128.211 | 122.459.832 | 134.429.820 | 141.433.505 |
| Güney Kore | 73.099.813 | 76.932.391 | 80.798.730 | 90.386.105 | 98.451.276 |
| Fransa | 60.585.662 | 61.645.623 | 63.644.993 | 66.044.914 | 68.440.899 |
| Hindistan | 47.574.692 | 49.624.345 | 51.811.987 | 55.126.972 | 58.721.380 |
| İngiltere | 43.811.100 | 45.678.219 | 48.106.501 | 51.029.126 | 53.137.812 |
| Rusya | 40.360.591 | 38.818.630 | 39.008.636 | 42.375.694 | 41.505.115 |
| Brezilya | 40.518.509 | 40.477.270 | 37.133.371 | 33.011.288 | 36.315.514 |
| İtalya | 29.448.322 | 30.002.911 | 33.073.246 | 34.657.592 | 36.006.511 |
| Kanada | 27.793.537 | 27.005.522 | 29.014.761 | 29.659.610 | 29.003.310 |
| Avustralya | 24.555.082 | 23.276.956 | 24.148.424 | 25.234.444 | 26.693.869 |
| İspanya | 19.356.204 | 19.820.574 | 20.631.421 | 22.319.313 | 23.552.883 |
| Hollanda | 16.404.417 | 16.913.371 | 17.779.893 | 18.803.164 | 21.463.053 |

Not: Sıralama 2018 yılına göre yapılmıştır.

Kaynak: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO]

Dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan 15 ülkenin 5 yıllık Ar-Ge harcaması miktarları Tablo 1’de görülmektedir. Tabloya bakıldığında ABD ve Çin’in 2014 yılından beri çok ciddi miktarlarda Ar-Ge harcamaları olup ve 2018 yılına kadar gittikçe artarak devam etmektedir. ABD 2018 yılı UNESCO verilerine göre 581 milyar dolar Ar-Ge harcamasıyla dünyada en çok Ar-Ge harcaması yapan ülke konumundadır. Hemen arkasından 465 milyar dolarlık Ar-Ge harcamasıyla Çin gelmektedir. Ayrıca buna ek olarak en çok Ar-Ge harcaması yapan ülkelere bakıldığında ABD, Çin, Japonya, Almanya, Güney Kore gibi gelişmiş ülkelerin Ar-Ge harcamalarının çok yüksek olduğu görülmektedir. Bu ülkelerin Ar-Ge faaliyetlerine verdikleri gerekli önemin sonucunda ne kadar gelişip ne kadar büyük ve güçlü olduklarını söylemek hiç yanlış olmayacaktır.

Tablo 2.

2015-2020 Dönemi Türkiye'nin Ar-Ge Göstergeleri

| Ar-Ge Göstergeleri/Yıllar | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ar-Ge Harcaması (TL) | 24.64 Milyar | 29.86 Milyar | 38.53 Milyar | 45.95 Milyar | 54.96 Milyar |
| Ar-Ge Yoğunluğu | 0.94 | 0.95 | 1.03 | 1.06 | 1.09 |
| Ar-Ge Kaynağı(TZE) İnsan | 137 | 154 | 172 | 183 | 199 |
| Kişi Başına Düşün Ar-Ge Harcaması (SAGP \$)* | 249 | 267 | 288 | 292 | 311 |
| Yüksek İhracatı Teknoloji | 3.2 | 3.4 | 2.82 | 3.04 | ... |
| Bilimsel Yayın Sayısı (Milyon Kişi Başına Düşen) | 32.385 (406) | 30.790 (381) | 31.248 (381) | 37.236 (448) | ... |
| Patent Başvuru Sayısı Yerli/Yabancı (Toplam) | 6.445/10.333 (16.778) | 8.625/10.658 (19.283) | 7.349/11.155 (18.504) | 8.126/11.790 (19.916) | 8.200/10.505 (18.705) |

Not: Ar-Ge Harcaması, Ar-Ge Yoğunluğu, Ar-Ge İnsan Kaynağı[Tam Zamana Eşdeğer(TZE)] ve Bilimsel Yayın Sayısı verileri Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'ten, Patent Başvuru Sayısı verileri Türk Patent ve Marka Kurumu'ndan, Kişi Başına Düşün Ar-Ge Harcaması verileri (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK]'tan ve Yüksek Teknoloji İhracatı verileri Dünya Bankası'ndan alınmıştır. Veriler en güncel halleriyle kullanılmıştır.

*: TÜİK tarafından yayımlanan "OECD Ülkelerine Yönelik Karşılaştırmalar Çerçevesinde, Türkiye'de Satın Alma Gücü Paritesi Göstergeleri" (ABD Doları=1,00) kullanılmıştır.

Tablo 2'ye bakıldığında Ar-Ge göstergelerinin genel olarak yılları içinde artışı görülmektedir. Ar-Ge harcamaları 5 yıl içinde iki katından daha fazla bir artış göstererek 24.64 Milyar TL'den yaklaşık 55 Milyar TL'ye yükselmiştir. Ar-Ge insan kaynağı(TZE) de neredeyse bir buçuk katlık bir artışla 137'den 199'a kadar yükselmiştir. Buna karşın bilimsel yayın sayısının yılları içindeki artış miktarının ve oranın yetersiz olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Bu durum Türkiye'deki eğitim sisteminin ve akademik olarak yapılan düzenlemelerin yetersizliğini ve üzerinde çokça çalışılması gerektiğinin bir göstergesidir. Mevcut üniversitelerin ve akademisyenlerin birçok ülkeden daha fazla olmasına rağmen neden o ülkelerdeki kadar bilimsel yayın sayısına ulaşamaması üzerine daha çok kafa yorması gerektiğini göstermektedir.

Türkiye'nin Ar-Ge faaliyetleri olarak tablodaki verilere de bakıldığında sürekli olarak bir gelişme ve çaba gösterdiği aşıkardır. Ancak mevcut durumu ve gerek insan kaynağı olarak gerekse de imkanlar olarak çeşitli artıları olan bir ülke olarak gösterdiği çabanın yeterli olmadığını söylemek yanlış olmayacaktır. Mevcut durumda dünya büyüklerini yakalamak ve geliştirmek olan ülke durumundan gelişmiş ülke durumuna gelebilmek adına Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla önem vermesi çok büyük fayda sağlayacaktır. Bu bağlamda hem Ar-Ge yatırımlarını artırmak hem de bilim ve teknolojiye daha fazla yatırım ve önemin yapılmasını sağlamak için daha fazla çaba sarf etmelidir.

2. İthalat ve İhracat

Küreselleşmenin sanayi devrimiyle hız kazandığı ve sonrasında SSCB'nin yıkılmasıyla tamamen hakim olduğu dünya düzeni, ülkelerin, ticaret faaliyetlerinin ve çeşitli anlaşmalar yapılarak ekonomik büyüme ve kalkınmasının önünü açmıştır. Bu durum haliyle giderek artan ve dünyadaki dengelerin değişmesine sebebiyet veren bir dış ticaret faaliyetleri olgusunu ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla ülkelerin dış ticaret faaliyetleriyle birlikte ülkelerin ekonomilerine ciddi olarak etki eden bir ticaret hacmi oluşturmuştur.

Oluşan bu hacmin kontrol ve denetimi için ülkeler çeşitli politikalar ve kararlar uygulamak durumunda kalmaktadırlar. Bu bağlamda dış ticaret faaliyetleri olarak en yüksek olan ithalat ve ihracata sahip ilk 15 ülkenin son 5 yıllık dış ticaret verileri sırasıyla aşağıdaki Tablo 3 ve Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 3.

2015-2019 Döneminde Dünyada En Çok İthalat Yapan Ülkeler ve Türkiye(Bin\$)

| ÜLKELER/ YILLAR | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Çin | 2.450.959.517 | 2.260.387.249 | 2.627.888.225 | 2.750.810.589 | 2.561.034.337 |
| ABD | 1.427.803.051 | 1.369.205.854 | 1.480.308.454 | 1.573.643.409 | 1.559.126.645 |
| Almanya | 1.243.365.068 | 1.245.170.340 | 1.350.349.148 | 1.436.855.755 | 1.365.367.117 |
| Japonya | 713.258.860 | 726.310.112 | 784.327.624 | 807.964.975 | 790.031.280 |
| G. Kore | 545.881.765 | 526.561.021 | 612.043.081 | 601.731.946 | 590.456.029 |
| Fransa | 520.253.156 | 510.903.327 | 560.698.878 | 585.900.880 | 580.412.417 |
| İtalya | 446.746.753 | 454.102.480 | 515.364.398 | 533.673.500 | 518.537.628 |
| Meksika | 405.164.248 | 402.324.756 | 435.876.345 | 478.416.541 | 491.319.715 |
| Hollanda | 412.795.482 | 416.701.602 | 462.149.511 | 511.600.609 | 488.529.863 |
| Kanada | 420.541.179 | 392.351.747 | 430.093.830 | 461.286.947 | 461.030.112 |
| İngiltere | 411.343.896 | 376.294.940 | 413.764.711 | 447.304.971 | 421.171.232 |
| Rusya | 321.737.951 | 277.965.595 | 353.998.167 | 432.549.127 | 402.861.051 |
| Belçika | 301.564.888 | 302.195.217 | 325.434.295 | 356.977.856 | 335.570.359 |
| Malezya | 274.358.948 | 262.138.775 | 294.992.879 | 325.990.118 | 330.974.061 |
| Vietnam | 196.229.796 | 217.849.441 | 262.576.621 | 294.644.507 | 325.103.071 |
| Türkiye | 213.619.211 | 202.189.242 | 238.715.128 | 231.152.483 | 210.345.203 |

Not: Sıralama 2019 yılına göre yapılmıştır.

Kaynak: Dünya Bankası. (Türkiye'nin verileri TÜİK'ten alınmıştır.)

Tablo 3'e bakıldığında ithalatı en yüksek olan ülkelerin başında 2.5 trilyon dolarla Çin ve hemen arkasından da 1.5 trilyon dolarla ABD'nin geldiği görülmektedir. ABD'den sonra ise Almanya 1.3 trilyon dolarlık ithalat hacmiyle üçüncü sıradadır. Tabloda ilk üç sıradaki ülkeler yüksek bir ithalat hacmiyle bir grupken dünyadaki en çok ithalat yapan diğer 12 ülke birbirlerine daha yakın bir ithalat hacmine sahip olduğu görülmektedir. Yani dünyada en çok ithalat yapan 15 ülkenin ilk üçünün ithalat hacmi toplamı neredeyse geri kalan 12 ülkenin ithalat hacmine eşittir. Türkiye'nin ithalat verilerine bakıldığında 2017 yılına kadar artış olduktan sonra düşüşle devam etmiştir. Bu bağlamda dünyada en çok ithalat yapan ilk 3 ülkeye baktığımızda gelişmiş ve sağlam bir ekonomik yapıya sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte diğer ülkelerinde neredeyse hepsi gelişmiş ve gelişmekte olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ülkelerin gelişmesi ve ekonomik olarak büyümesi için ithalatın da önemli bir unsur olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Tablo 4.

2015-2019 Döneminde Dünyada En Çok İhracat Yapan Ülkeler ve Türkiye(Bin\$)

| ÜLKELER/ YILLAR | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ABD | 2.504.204.311 | 2.439.971.915 | 2.616.695.708 | 2.865.258.457 | 2.858.625.297 |
| Çin | 1.539.938.822 | 1.527.658.340 | 1.794.696.229 | 2.001.657.447 | 1.905.450.712 |
| Almanya | 989.157.176 | 989.708.160 | 1.085.140.751 | 1.207.600.159 | 1.159.058.981 |
| İngiltere | 614.246.224 | 632.161.655 | 633.167.157 | 662.289.267 | 669.328.796 |
| Japonya | 597.389.105 | 571.823.057 | 622.650.034 | 685.120.381 | 665.880.718 |
| Hongkong, Çin | 690.485.744 | 642.295.027 | 669.462.209 | 712.490.745 | 638.927.152 |
| Fransa | 561.665.203 | 560.766.412 | 608.038.001 | 661.295.856 | 634.331.648 |
| Hollanda | 514.847.329 | 498.637.637 | 559.034.166 | 640.963.686 | 607.006.424 |
| Kanada | 448.917.521 | 431.746.648 | 463.307.119 | 502.291.481 | 497.827.753 |
| G. Kore | 433.168.539 | 412.765.853 | 477.730.902 | 514.517.227 | 487.124.569 |
| Meksika | 402.339.991 | 395.739.942 | 428.145.826 | 468.521.541 | 454.922.323 |
| İtalya | 394.870.051 | 406.199.608 | 439.318.885 | 494.966.796 | 454.017.953 |
| İsviçre | 416.601.621 | 410.612.841 | 429.776.319 | 457.978.131 | 450.340.685 |
| Hindistan | 348.324.725 | 334.895.816 | 403.610.116 | 443.107.624 | 403.770.795 |
| Belçika | 341.038.148 | 337.823.902 | 361.892.542 | 393.073.185 | 375.589.024 |
| Türkiye | 150.982.114 | 149.246.999 | 164.494.619 | 177.168.756 | 180.832.722 |

Not: Sıralama 2019 yılına göre yapılmıştır.

Kaynak: Dünya Bankası. (Türkiye'nin verileri TÜİK'ten alınmıştır).

Tablo 4'te dünyada en çok ihracat yapan 15 ülkenin 5 yıllık ihracat hacimleri görülmektedir. İhracat hacmi 2.8 trilyon dolarla ABD dünyada en çok ihracat yapan ülkeyken 1.9 trilyon dolar ihracat gerçekleştiren Çin ise ikinci sıradadır. Üçüncü sıradaki Almanya ise 1.1 trilyon dolarlık ihracat gerçekleştirmiştir. Türkiye'nin ihracatı da giderek artış göstermiş ancak hala yeterli seviyelere ulaşabilmiş değildir. Tabloya genel bakıldığında ithalatta da olduğu gibi ihracat için de en çok ihracat yapan 15 ülkeden ilk üçünün ihracat hacmi neredeyse diğer 12 ülkenin ihracat hacmine eşittir. Bununla birlikte en çok ithalat ve ihracat yapan ülkelerin ilk 3'ünde ABD, Çin ve Almanya'nın olması ve dünyadaki dış ticaret hacmine en çok etkisi olan bu 3 ülkenin ekonomik ve gelişmişlik olarak da ilk sıralarda olması dış ticaretinin önemini göstermektedir. Yani bir ülkenin gelişmesi ve ekonomik olarak büyüebilmesi için dış ticaret faaliyetlerini arttırması küreselleşmiş dünyada son derece önem arz etmektedir.

3. Literatür Taraması

Literatür kısmında çalışmalar kronolojik olarak ele alınmıştır. Ulusal ve uluslararası ölçekte yapılan çalışmalarda çeşitli göstergeler kullanılmıştır. Çalışmalarda Ar-Ge ve dış ticaret için uygun göstergeleri kullanmış olan çalışmalar seçilmiştir.

Hirsch ve Bijiaoui (1985), Ar-Ge ile uğraşan İsrail'deki 111 firmanın 1977- 1981 dönemi verilerinin dahil edildiği ampirik araştırmalarında Ar-Ge yoğunluğu ile ihracat artışı arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Le (1987), Kanada'da 1975, 1979, 1980, 1983 yıllarındaki verilerle Ar-Ge faaliyetleri ile yüksek teknolojlü ürünlerin ticaret performansı arasındaki ilişki üzerine yapmış olduğu bu çalışmasında; bahsi geçen değişkenler arasında güçlü bir ilişki olduğunu saptamıştır.

Zhao ve Li (1997), 1991 yılındaki 1.743 Çinli firmanın veri setini kullanarak yaptıkları çalışmalarında ihracat eğiliminde ve büyümesinde Ar-Ge'nin rolünü analiz etmişlerdir. Lojistik ve eşzamanlı analizler sonucunda Ar-Ge ve ihracat arasındaki karşılıklı ilişkiyi ampirik olarak doğrulamışlardır.

Landesmann ve Pfaffermayr (1997), 7 OECD ülkesinin (Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, İngiltere ve Amerika) 1967-1987 dönemleri arasındaki verilerle yaptıkları çalışmalarında; Amerika, İngiltere ve Japonya'da Ar-Ge harcamalarıyla ihracat arasında olumlu etki varken, Almanya ve Fransa'da Ar-Ge harcamalarının ihracatı negatif yönde etkilediği sonucuna varmışlardır. Bulunan negatif etkinin nedenini, gitgide artan Ar-Ge harcamalarının ekonomide azalan getiriye yol açabileceği şeklinde yorumlamışlardır.

Lefebvre vd. (1998), Kanada'da Ar-Ge vergi kredisi almış 692 firmanın 236'sından oluşturulan örneklem üzerinden yaptıkları çalışmalarında; Ar-Ge yetkinliklerinin farklı ihracat performansı türlerinin belirleyicisi olduğu sonucuna ampirik kanıtlarla ulaşmışlardır. Ve Ar-Ge'ye daha güçlü odaklanmanın ihracatçı firmaları ihracatçı olmayanlardan ayırdığını belirtmişlerdir.

Bleaney ve Wakelin (2002), İngiltere'de 500 İngiliz firmasının 1988-1992 dönemi verilerini kullanarak yaptıkları bu çalışmalarında; firmaların yenilikçi faaliyetleriyle ihracat davranışları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmalarında yenilikçi firmaların daha fazla inovasyona sahip olmaları halinde ihracata yönelme ihtimalinin daha yüksek olduğu ve Ar-Ge harcamalarının daha yüksek olduğu sektörlerde ihracat olasılıklarının yine daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır.

Tomura (2007), 118.300 Japon firmasından oluşan örneklemle yaptığı bu çalışmasında; Ar-Ge'nin küçük ölçekli firmalarda ve bilime dayalı sektörde ihracatla önemli derecede olumlu bir ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Braunerhjelm ve Thulin (2008), 19 OECD ülkesinin 1981-1999 dönemi verileri kullanılarak yaptıkları bu ampirik çalışmalarında; Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik bir artışın ileri teknoloji ihracatına %3'lük bir etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Salim ve Bloch (2009), Avustralya'da Ocak 1975-Nisan 2002 arasındaki dönem için 3 aylık verileri kullanarak yaptıkları bu çalışmalarında; İşletme(business) Ar-Ge harcamaları ile ticaret performansı arasındaki dinamik nedensel ilişkiyi ampirik olarak incelemişlerdir. Eş bütünleşme ve hata düzeltme modellemesine dayalı olarak Granger nedensellik testleri, varyans ayrıştırma ve dürtü yanıt fonksiyonlarını kullanarak yaptıkları araştırma sonuçları ticaret değişkenleri ile Ar-Ge harcamaları arasında uzun vadeli bir ilişki olduğunu ve Ar-Ge harcamalarından, ihracat, ithalat ve net ihracata kadar uzanan tek yönlü bir nedensellik olduğunu göstermiştir.

Özer ve Çiftçi (2009), 30 OECD ülkesinin 1990-2005 dönemi verileri ile panel veri analizi kullanarak yapmış oldukları çalışmalarında; Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında pozitif ve yüksek oranlı bir ilişki olduğunu bulmuşlardır.

Sara vd. (2012), 120 ülkenin 2008 verilerinin dahil ettikleri bu çalışmalarında; 7 değişkene dayalı regresyon kullanılarak yaptıkları analizler sonucunda inovasyonun bir ülkenin ileri teknoloji ihracatının önemli bir belirleyicisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yıldırım ve Kesikoğlu (2012), Türkiye için 1996-2008 dönemini ve 25 alt sektörün panel veri seti kullanılarak yaptıkları bu çalışmalarında; Ar-Ge harcamalarından ihracat doğru tek yönlü nedensellik

ilişkisinin mevcut olduğunu saptamışlardır. Bu bulgunun sonucunda Ar-Ge harcamalarının ihracatı artırmada önemli bir araç olabileceğini söylemişlerdir.

Uzay vd. (2012), 1995-2005 yılları arasında Türkiye imalat sektörlerinin yaptıkları Ar-Ge ve ihracat harcamalarının arasındaki ilişkinin ampirik analizini yaptıkları bu çalışmalarında; Ar-Ge harcamaların ihracat üzerindeki etkisinin pozitif yönlü olduğunu fakat bu etkinin gecikmeli olarak ortaya çıktığını saptamışlardır.

Göçer (2013), 11 Asya ülkesinin (Azerbaycan, Çin, G. Kore, Hindistan, Kazakistan, Malezya, Pakistan, Rusya, Singapur, Tayland ve Türkiye) 1996-2012 verileri kullanılarak panel veri analiziyle yaptığı bu çalışmada; Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artışın yüksek teknoloji ürün ihracatını %6,5, bilgi-iletişim teknolojileri ihracatını %0,6 arttırdığını tespit etmiştir.

Şahbaz vd. (2014), 1996-2011 dönemi verileriyle 17 AB ülkesi (Almanya, Çek Cumhuriyeti, Finlandiya, Bulgaristan, Fransa, Macaristan, İtalya, İrlanda, Letonya, Litvanya Hollanda, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Slovenya ve İngiltere) ve Türkiye için Ar-Ge harcamaları ve ileri teknoloji ürün ihracatının ilişkisini panel eş bütünleşme ve panel nedensellik analizleriyle araştırmışlardır. Bu çalışmalarında; Ar-Ge harcamaları ile ileri teknoloji ürün ihracatı arasında çift yönlü Granger nedenselliğinin olduğunu saptamışlardır.

Galović (2015), 1996-2008 dönemi verileriyle Belçika, Çek Cumhuriyeti, Finlandiya, İtalya, Macaristan, Almanya, ABD ve Slovenya'nın kimya endüstrilerinin ihracat rekabet gücü üzerindeki Ar-Ge etkisini panel analiz modelleri kullanarak incelemiştir. Yaptığı çalışmada Ar-Ge'nin ihracat rekabet gücü üzerinde önemli bir etkiye sahip olabileceği sonucuna ulaşmıştır.

Sungur vd. (2016), Türkiye'nin 1990-2013 döneminde Ar-Ge ve inovasyon ile ekonomik büyüme ve ihracat arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Granger nedensellik analizi kullanarak yapmış oldukları bu çalışmalarında Ar-Ge'nin Türkiye'de ihracatı etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Dam (2016), 21 OECD ülkesinin 1996-2012 dönemi verilerini panel veri analizi yöntemiyle incelediği bu çalışması sonucunda; ihracattan Ar-Ge'ye %5 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisi tespit etmiştir. İhracattan Ar-Ge'ye doğru olan bu ilişki için firmaların artan gelirlerden Ar-Ge'ye daha fazla kaynak ayırabilmesi olarak yorumunda bulunmuştur. Ayrıca en küçük kareler yöntemiyle yapılan tahmin neticesinde Ar-Ge harcamaları %100 oranında artırıldığında ihracatta %35'lik bir artış olduğunu belirtmiştir.

Yüksel (2017), 28 AB ülkesinin 1996-2014 dönemi verileri kullanılarak Ar-Ge harcamalarının ihracat ve ekonomik büyüme üzerine etkilerini araştırmış olduğu bu çalışmada; Ar-Ge harcamalarının ana sebebinin ihracat olduğu ve ihracat miktarı daha yüksek olan AB ülkelerinin kendilerini geliştirmek için Ar-Ge'ye daha fazla önem verdiği sonucuna ulaşmıştır.

Yıldırım vd. (2018), 13 G-20 ülkesinin 1996-2014 dönemi yıllık verileri kullanılarak panel veri analizinin yaptıkları bu çalışmalarında Ar-Ge harcamalarının ihracat ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Analizler sonucunda; Ar-Ge'deki %1'lik artışın ihracatta %0,80'lik bir artışa neden olduğunu saptamışlardır.

Akyol ve Demez (2019), geçiş ekonomileri olarak adlandırılan Avrupa Birliği'ne üye 10 ülke (Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Hırvatistan, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovakya, Estonya, Letonya, Litvanya) ve Türkiye üzerinde yapmış oldukları bu çalışmada, 2007-2017 dönemini verileriyle panel veri analizi yöntemini kullanarak Ar-Ge faaliyetlerinin yüksek teknoloji ürün ihracatının üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında Ar-Ge harcamalarındaki artışın yüksek teknoloji ihracatını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Analizler sonucunda Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artış yüksek teknoloji ihracatında %0,19'lük bir artışa neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Canbay (2020), Türkiye üzerine yapmış olduğu bu çalışmada Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerindeki etkisini incelemiştir. 2004-2017 dönemine ait verileri kullanarak ARDL sınır testi yöntemini kullanmıştır. Yapmış olduğu analizler sonucunda değişkenler arasında uzun dönemli ilişkilerin olduğu ve Ar-Ge harcamalarının hem kısa hem de uzun dönemde ihracatı arttırdığını tespit etmiştir.

Eygü (2020), yapmış olduğu çalışmada Türkiye'nin Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerindeki

etkisini incelemiştir. 1990-2018 dönemi yıllık verileriyle ARDL sınır testi yöntemini kullanmıştır. Analizler sonucunda Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerinde kısa dönemde negatif etkisinin olmasına karşı uzun dönemde ihracatı pozitif yönde etkilediğini tespit etmiştir.

İlgili literatür incelendiğinde Ar-Ge harcamaları başta olmak üzere çeşitli Ar-Ge göstergeleri ile dış ticaret veya yüksek teknoloji ihracatı arasındaki ilişkiyi konu alan çalışmaların ülkelerarası durumların değerlendirildiği ya da firmalar üzerinden incelemeler şeklinde yapıldığı görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışma gerek güncellik olarak gerekse Türkiye için ele alınan çalışmalardaki zaman serisi ve ithalat ve ihracatın beraber değerlendirilmesi bağlamında literatüre katkı sağlayacaktır.

4. Veri Seti

Bu çalışmada 1990-2019 dönemi Ar-Ge için Ar-Ge göstergelerinden en çok tercih edilen gösterge olan Ar-Ge harcaması, dış ticaret için ise ithalat ve ihracat tutarları ayrı ayrı olarak kullanılmıştır. Ar-Ge'nin aylık verisine ulaşılamadığından dolayı veriler yıllık olarak alınmıştır. 1990 yılının başlangıç olarak alınmasının sebebi ise en eski Ar-Ge verisi olarak 1990 yılı bulunmuştur. Çalışmanın yapıldığı dönemde ulaşılabilen son veri 2019 yılı olduğundan bu dönem analize tabi tutulmuştur. Ar-Ge harcaması verileri OECD'den alınmıştır. Dış ticaret verileri ise TÜİK'ten alınmıştır.

Tablo 5.

Değişkenler Hakkında Bilgiler

| Değişkenler | Kısaltmalar | Açıklama | Kaynak |
|-------------|-------------|--|--------|
| Ar-Ge | LNARGE | Dolar cinsinden Ar-Ge harcamalarının doğal logaritması | OECD |
| İhracat | LNİHR | Dolar cinsinden ihracatın doğal logaritması | TÜİK |
| İthalat | LNİTH | Dolar cinsinden ithalatın doğal logaritması | TÜİK |

5. Analiz Yöntemi

Öncelikle değişkenler için tanımlayıcı istatistikler verilmiş olup sonrasında değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Devamında Augmented Dickey ve Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleriyle değişkenlerin durağanlıklarına bakılmış, serilerin seviyede durağan olmadıkları hepsinin birinci farkta durağan oldukları tespit edilmiştir. Yapısal kırılma olma ihtimali düşünülerek, seriler, yapısal kırılmalı birim kök testiyle sınanmışlardır. Lee Strazicich çift kırılmalı birim kök testiyle önce 2 kırılmalı, eğer kırılma tarihleri anlamlı değilse 1 kırılmalı olup olmadıklarına bakılmıştır.

Durağan olmayan zaman serilerinde eş bütünleşme analizleri yapılarak değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkiye bakılır. Çalışmalara bakıldığında çoğunlukla klasik eş bütünleşme testlerinin uygulandığı görülmektedir. Bağımlı değişkenlerin birinin durağan diğerinin ise durağan olmamasından dolayı ARDL Sınır Testi yöntemiyle tahmin edilmiştir. ARDL Sınır Testi yöntemi değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönem ilişkisini test edebilmesinin yanı sıra küçük örneklerde diğer testlere nazaran tutarlılığı yüksektir (Kızılkaya vd. 2016). ARDL yöntemini uygularken modeller sırayla incelenmiş ve en uygun model bulunduktan sonra modelde değişen varyans ve otokorelasyon olup olmadığı tespit edilmiştir. Bunun için değişen varyansa Breusch-Pagan-Godfrey ve otokorelasyona ise Breusch-Godfrey testleriyle bakılmıştır. Bu çalışmada kullanılan Hata Düzeltme Modelleri aşağıda gösterilmiştir.

$$\Delta LNİHR = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_1 LNİHR_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_2 LNARGE_{t-i} + LNİHR_{t-1} + \beta_4 LNARGE_{t-1} + \mu_t \quad (1)$$

$$\Delta LNİTH = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_1 LNİTH_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_2 LNARGE_{t-i} + LNİTH_{t-1} + \beta_4 LNARGE_{t-1} + \mu_t \quad (2)$$

Bu denklemde Δ birinci farkları ve n uygun gecikme sayısını ifade etmektedir. Değişkenlerin eş bütünleşik olup olmadığına F istatistiği yardımıyla karar verilmektedir. Hesaplanan F istatistiği Peseran vd. (2001) çalışmasındaki kritik değerlerle karşılaştırılıp F istatistiği alt ve üst kritik değerlerle karşılaştırılır. Büyük ise eş bütünleşik, kritik değerlerin arasında kalırsa belirsiz ve kritik değerlerin altında kalması durumdan ise eş bütünleşik olmadığı kanaatine varılır. F istatistiği kritik üst değerden büyük olması durumunda uzun ve kısa dönem ilişkileri tespit etmek için ARDL modeli tanımlanır. Bu çalışmada kullanılan ARDL modelleri aşağıda verilmiştir.

$$LNİHR = \beta_0 + \sum_{i=1}^x \beta_1 LNİHR_{t-i} + \sum_{i=0}^y \beta_2 LNARGE_{t-i} + \mu_t \quad (3)$$

$$\Delta LNİTH = \beta_0 + \sum_{i=1}^z \beta_1 LNİTH_{t-i} + \sum_{i=0}^t \beta_2 LNARGE_{t-i} + \mu_t \quad (4)$$

Yukarıdaki formülde x, y, z ve t uygun gecikme sayılarını ifade etmektedir. Uzun dönem katsayıları hesaplandıktan sonra modellerin uygunluğu tanımsal testler ile sınanır. Bununla birlikte modellerin istikrarlılığı CUSUM ve CUSUMQ testleriyle sınanabilir.

6. Analiz ve Sonuçlar

Analizlerden önce değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklerden bahsetmek yerinde olacaktır. Tanımlayıcı istatistikler aşağıda Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6.

Tanımlayıcı İstatistikler

| | LNARGE | LNİTH | LNİHR |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Ortalama | 15.7047 | 18.2869 | 17.8434 |
| Ortanca | 15.6457 | 18.4858 | 18.0369 |
| Maksimum | 17.0274 | 19.3436 | 18.9599 |
| Minimum | 14.2774 | 16.8623 | 16.3773 |
| Standart sapma | 0.8314 | 0.8861 | 0.9227 |
| Çarpıklık | 0.0159 | -0.2409 | -0.2112 |
| Basıklık | 1.7354 | 1.5019 | 1.4564 |
| Jarque-Bera | 2.0002 | 3.0956 | 3.2014 |
| Olasılık | 0.3678 | 0.2127 | 0.2018 |
| Gözlem Sayısı | 30 | 30 | 30 |

Tablo 6'da görüldüğü üzere 3 değişkende de ortalama olarak artış görülmektedir. Standart sapma değerlerine bakıldığında oynaklığı en çok olan değişkenin ihracat olduğu görülmektedir. Ar-Ge harcamalarındaki oynaklık daha azdır.

Tablo 7.

Değişkenlerin Korelasyon Matrisi

| | LNARGE | LNİTH | LNİHR |
|------------|----------|----------|-------|
| LNARGE | 1 | | |
| LNİTH | 0.9499 | 1 | |
| (OLASILIK) | (0.0000) | | |
| LNİHR | 0.9668 | 0.9919 | 1 |
| (OLASILIK) | (0.0000) | (0.0000) | |

Tabloya bakıldığında değişkenlerin hepsinin arasında çok yüksek pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Değişkenler arasındaki korelasyon yüksek olması çoklu bağlantı sorununa sebep olabilir. Ancak ihracat ile ithalat aynı modelde kullanılmamaktadır.

Analizler kullanılacak değişkenlerin durağanlıkları Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleriyle test edilmiştir. Test sonuçları aşağıdaki Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8.

Augmented Dickey-Fuller(ADF) ve Phillips-Perron(PP) Birim Kök Testleri

| | Phillips-Perron(PP) | | Augmented Dickey-Fuller(ADF) | | | |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | LNİHR | LNİTH | LNARGE | LNİHR | LNİTH | LNARGE |
| SEVİYE | | | | | | |
| SABİTLİ | -1.1528 (0.6806) | -1.2603 (0.6339) | -0.9140 (0.7692) | -1.2048 (0.6585) | -1.2490 (0.639) | -0.6814 (0.8362) |
| SABİTLİ& TRENDLİ | -1.0512 (0.9203) | -1.3654 (0.8498) | -2.9619 (0.1594) | -0.7464 (0.9594) | -1.4237 (0.8321) | -3.2801* (0.0895) |
| SABİTSİZ& TRENDSİZ | 3.6679 (0.9998) | 2.1574 (0.9908) | 12.6937 (1.0000) | 4.2441 (1.0000) | 1.9946 (0.9868) | 4.0368 (0.9999) |
| BİRİNCİ FARK | | | | | | |
| SABİTLİ | -3.9299*** (0.0056) | -5.9198*** (0.0000) | -6.6468*** (0.0000) | -3.9299*** (0.0056) | -5.9156*** (0.0000) | -6.7253*** (0.0000) |
| SABİTLİ& TRENDLİ | -4.0093** (0.0202) | -6.1120*** (0.0001) | -6.686*** (0.0000) | -4.0526** (0.0184) | -6.0910*** (0.0001) | -6.6868*** (0.0000) |
| SABİTSİZ& TRENDSİZ | -2.6807*** (0.0093) | -5.1440*** (0.0000) | -4.8216*** (0.0000) | -2.7884*** (0.0071) | -5.0940*** (0.0000) | -2.0489** (0.0409) |

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5, %10 önem seviyelerini göstermektedir.

ADF ve PP birim kök testleri sonucunda, seviyede hiçbir değişkenin durağan olmadığı belirlenmiştir. Birinci farkta ise sabitli modelde bütün değişkenlerin %1 önem düzeyinde durağan oldukları saptanmıştır. Sabitli&Trendli modelde ihracat ve Sabitsiz&Trendsiz modelde Ar-Ge değişkenlerinin %5, bunlar haricinde diğer bütün değişkenlerin bu modellerde de %1 önem düzeyinde durağan oldukları tespit edilmiştir.

İlgili dönem içerisinde yapısal kırılmaların olabileceğinden dolayı değişkenleri Lee Strazicich birim kök testi ile bir kez daha sınanmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9.

Lee Strazicich LM Birim Kök Testi

| Model: Kesmeli (A) | | | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|
| | LNİHR | | LNİTH | | LNARGE | |
| Minimum test istatistiği (tau) | -3.0733 | | -2.0788 | | -8.3178 | |
| Kırılma noktası | 2009 | | 1999 | | 1995 | |
| | 2011 | | 2010 | | 2006 | |
| Seçilen gecikme | 3 | | 3 | | 2 | |
| Değişken | Katsayı | t-istatistiği | Katsayı | t-istatistiği | Katsayı | t-istatistiği |
| S(t-1) | -0.3249 | -3.0733 | -0.3438 | -2.0788 | -1.0515 | -8.3178 |
| C | 0.1375 | 4.9655 | 0.1516 | 2.4023 | 0.0768 | 8.1745 |
| B1(t) | 0.3125 | 2.0385 | 0.1914 | 0.8928 | 0.2250 | 3.8428 |
| B2(t) | 0.2800 | 1.7941 | 0.4347 | 1.7263 | 0.1674 | 3.4492 |
| 1% level | -4.0730 | | | | | |
| 5% level | -3.5630 | | | | | |
| 10% level | -3.2960 | | | | | |

İhracat için yapılan 2 kırılmalı test sonucunda, 2 kırılmanın da anlamlı olduğu görülmektedir. Bununla beraber bu değişkenin durağan olduğu tespit edilmiştir. Ar-Ge için 2 kırılmalı olarak test yapılmıştır. Test sonucunda iki kırılma da anlamlı çıkmıştır. Ancak durağanlığına bakıldığında durağan olmadığı görülmektedir.

İthalat için yapılan 2 kırılmalı test sonucunda, 2 kırılmadan biri anlamlı çıkmıştır. Diğeri anlamlı çıkmadığı için aynı test tek kırılmalı olarak yapılmış olup sonucu Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10.

Lee Strazicich LM Birim Kök Testi(İthalat)

| Model: Kesmeli (A) | | |
|--------------------------------|----------------|----------------------|
| LNİTH | | |
| Minimum test istatistiği (tau) | | -2.1190 |
| Kırılma noktası | | 2003 |
| Seçilen gecikme | | 0 |
| 1% level | | -4.0840 |
| 5% level | | -3.4870 |
| 10% level | | -3.1850 |
| Değişken | Katsayı | t-istatistiği |
| S(t-1) | -0.2681 | -2.1190 |
| C | 0.1370 | 2.9199 |
| B(t) | 0.2761 | 1.5466 |

Tek kırılmalı olarak yapılan test sonucunda da yine kırılma anlamlı çıkmamıştır. Dolayısıyla bu seride kırılma olmadığı anlaşılmaktadır. Bu yüzden daha önceden yapılan kırılmasız birim kök testleri dikkate alınarak devam edilmiştir. Sonuç olarak ihracat değişkeninin kırılmalar etrafında da durağan

olmadığı, Ar-Ge değişkeninin kırılmalar etrafında durağan hale geldiği, ithalat değişkeninde ise kırılmaların anlamlı olmadığı ve klasik testlere göre serinin birim köklü olduğuna karar verilmiştir.

ARDL sınır testi yönteminde bilindiği üzere bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını saptamak amacıyla Hata Düzeltme Modelini (HDM) kurmak gerekir. Model kurulurken seçilen maksimum gecikme sayısı 7 alınmıştır.¹ Uygun bilgi kriteri olarak Akaike bilgi kriteri seçilmiştir. Eviews 10 programında en uygun ARDL modelini ihracat için ARDL(7,5), ithalat içinse ARDL(1,3) olarak belirlemiş olup belirlenen modeller için elde edilen sonuçlar aşağıdaki Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11.

ARDL(7,5) Modelinin F İstatistiği ve Kritik Değerleri

| MODEL | K | Max | F-İSTATİSTİĞİ | ÖNEM DÜZEYİ | ALT | ÜST |
|-----------|---|-----|---------------|-------------|------|------|
| ARDL(7,5) | 1 | 7 | 10.4517*** | 10% | 3.30 | 3.80 |
| | | | | 5% | 4.09 | 4.66 |
| | | | | 1% | 6.03 | 6.76 |

Not: Max maksimum gecikme sayısını, K açıklayıcı değişken sayısını ve *** %1 önem seviyesini ifade etmektedir. Alt ve üst, alt ve üst sınırların 30 gözlem için kritik değerlerini göstermektedir.

ARDL(7,5) için F istatistiği %1 önem seviyesindeki kritik değerden büyük olduğu görülmektedir. Bu ilgili dönemde Ar-Ge ile ihracatın uzun dönemli eşbütünleşik olduğu anlamına gelmektedir. İlişkiyi tespit ettikten sonra değişkenlere ait uzun ve kısa dönem katsayıları hesaplanabilir. Maksimum 7 gecikme ve Akaike Bilgi Kriteri ile belirlenen ARDL(7,5) modelinin uzun ve kısa dönem katsayı tahminleri Tablo 12’de verilmiştir.

¹“Akaike Bilgi Kriteri” en küçük olan model en anlamlı modeldir.

Tablo 12.

ARDL(7,5) Modelinin Uzun ve Kısa Dönem Katsayıları

| UZUN DÖNEM KATSAYILARI | | | | |
|-------------------------|------------------|----------------|---------------|----------|
| Değişken | Katsayı | Std. Hata | t-istatistiği | Olasılık |
| LNARGE | 1.1255*** | 0.0342 | 32.8936 | 0.0000 |
| C | 0.3442 | 0.5973 | 0.5763 | 0.5803 |
| KISA DÖNEM KATSAYILARI | | | | |
| Değişken | Katsayı | Std. Hata | t-istatistiği | Olasılık |
| D(LN_HR(-1)) | 0.8244*** | 0.0882 | 9.3453 | 0.0000 |
| D(LN_HR(-2)) | 0.4411*** | 0.0991 | 4.4494 | 0.0021 |
| D(LN_HR(-3)) | 0.5877*** | 0.1029 | 5.7106 | 0.0004 |
| D(LN_HR(-4)) | 0.7005*** | 0.1049 | 6.6793 | 0.0002 |
| D(LN_HR(-5)) | 0.4019*** | 0.1054 | 3.8143 | 0.0051 |
| D(LN_HR(-6)) | 0.6568*** | 0.0871 | 7.5438 | 0.0001 |
| D(LNARGE) | -0.3489** | 0.1297 | -2.6910 | 0.0275 |
| D(LNARGE(-1)) | -1.1892*** | 0.1869 | -6.3618 | 0.0002 |
| D(LNARGE(-2)) | -0.8927*** | 0.1807 | -4.9391 | 0.0011 |
| D(LNARGE(-3)) | -0.5996*** | 0.1122 | -5.3441 | 0.0007 |
| D(LNARGE(-4)) | -0.2136* | 0.1090 | -1.9602 | 0.0856 |
| K09 | -0.5247*** | 0.0648 | -8.0940 | 0.0000 |
| HDT(-1) | -0.5045*** | 0.0806 | -6.2605 | 0.0002 |
| TANIMSAL TESTLER | | | | |
| R^2 | 0.9548 | X_{BG}^2 | 4.9875 | (0.0826) |
| Düzeltilmiş R^2 | 0.9005 | X_{BPG}^2 | 9.6792 | (0.7852) |
| F-istatistiği(Olasılık) | 430.0016(0.0000) | X_{JB}^2 | 2.6791 | (0.2620) |
| DW | 2.3495 | X_{RAMSEY}^2 | 0.8220 | (0.3947) |

Not: K09 değişkeni 2008 küresel krizi için modele dahil edilen kukla değişkeni, HDT(-1) hata düzeltme terimini, parantez içindeki değerler olasılık değerlerini ve ***, **, * ise sırasıyla %1, %5, %10 önem seviyelerinde anlamlılığı,

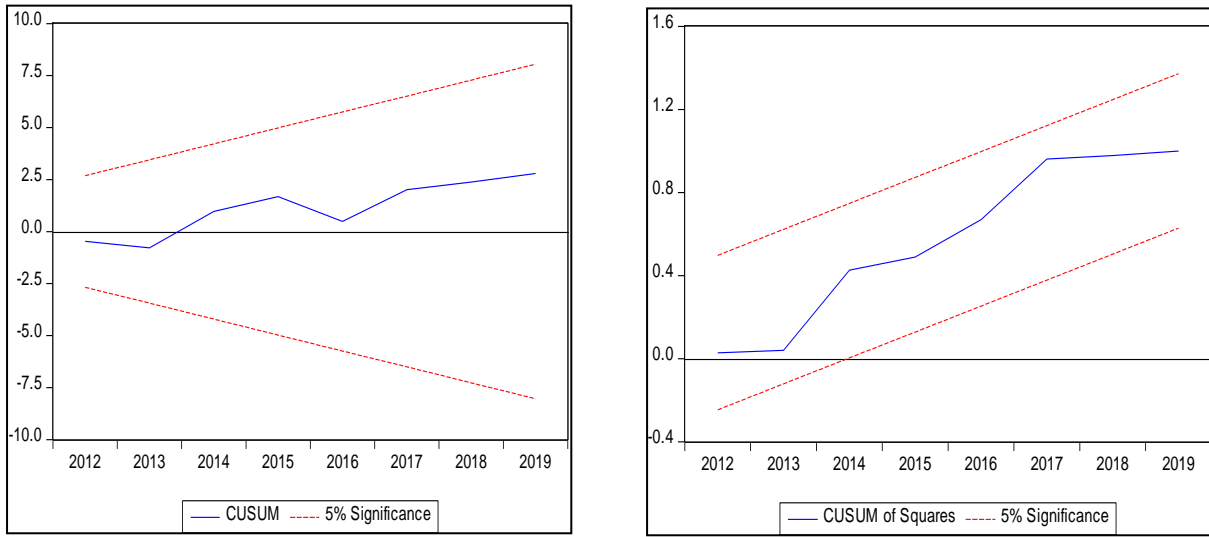
DW Durbin-Watson durumunu göstermektedir. X_{BG}^2 oto korelasyon, X_{BPG}^2 değişen varyans, X_{JB}^2 normallik ve X_{RAMSEY}^2 ise regresyonda model kurma hatası varsayımlarını sınamak için kullanılan tanımsal testlerdir.

Modelin hata düzeltme terimi negatif ve istatistiki olarak %1 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Bunun anlamı hata düzeltme modelinin doğru çalıştığı ve modelin anlamlı olduğudur. Bu kısa dönemde meydana gelen sapmaların uzun dönemde tekrar dengeye yaklaştığı demektir. Hata düzeltme teriminin -0.50 olması sapmaların yarısının sonraki dönem dengeye yaklaştığını söylemektedir. Diğer bir ifadeyle oluşan sapmaların %50'lik kısmı bir sonraki dönemde tekrar dengeye gelmektedir.

Yapılan tanımsal testlerden sonra modelin CUSUM ve CUSUM OF SQUARES grafiklerine bakılmıştır. Grafikler Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1.

ARDL(7,5) Modelinin CUSUM ve CUSUM OF SQUARES Grafikleri



Bilindiği üzere CUSUM ve CUSUM OF SQUARES grafiklerinde %5 önem düzeyinde kritik sınırları aşmadığı takdirde oluşturulan modelin uzun dönem katsayılarında tutarlılık vardır. Grafiklere bakıldığında, iki grafik içinde kritik sınırlar içerisinde olduğu anlaşılmaktadır. Yani modelin uzun dönem katsayılarının tutarlı olduğu görülmektedir.

İkinci model olan ARDL(1,3) modeli hakkındaki bilgiler Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13.

ARDL(1,3) Modelinin F İstatistiği ve Kritik Değerleri

| MODEL | K | Max | F-İSTATİSTİĞİ | ÖNEM DÜZEYİ | ALT | ÜST |
|-----------|---|-----|---------------|-------------|------|------|
| ARDL(1,3) | 1 | 7 | 5.6084** | 10% | 3.30 | 3.80 |
| | | | | 5% | 4.09 | 4.66 |
| | | | | 1% | 6.03 | 6.76 |

Not: Max maksimum gecikme sayısını, K açıklayıcı değişken sayısını ve ** %5 önem seviyesini ifade etmektedir. Alt ve üst, alt ve üst sınırların 30 gözlem için kritik değerlerini göstermektedir.

Tablo 13'e ARDL(1,3) modeli için tekrar bakıldığında, F istatistiği değerinin %5 önem düzeyi için belirlenen kritik değerlerden büyük olduğu görülmektedir. Yani ithalat ile Ar-Ge'nin ilgili dönem için eşbütünlük olduğunu söylemek mümkündür. Bu uzun dönem ilişkisini tespit ettikten sonra değişkenlerin uzun ve kısa dönem katsayıları maksimum gecikme 7 ve Akaike Bilgi Kriteri ile hesaplanan ARDL(1,3) modeline ait uzun ve kısa dönem tahminleri Tablo 14'te verilmektedir.

Tablo 14.

ARDL(1,3) Modelinin Uzun ve Kısa Dönem Katsayıları

| UZUN DÖNEM KATSAYILARI | | | | |
|-------------------------|-----------------|----------------|---------------|----------|
| Değişken | Katsayı | Std. Hata | t-istatistiği | Olasılık |
| LNARGE | -71.7460 | 7457.2230 | -0.0096 | 0.9924 |
| C | 1321.644 | 135233.5000 | 0.0098 | 0.9923 |
| KISA DÖNEM KATSAYILARI | | | | |
| Değişken | Katsayı | Std. Hata | t-istatistiği | Olasılık |
| D(LNARGE) | -0.5070 | 0.4030 | -1.2581 | 0.2244 |
| D(LNARGE(-1)) | -0.3815 | 0.2566 | -1.4869 | 0.1544 |
| D(LNARGE(-2)) | -0.3445 | 0.2344 | -1.4697 | 0.1589 |
| K09 | -0.4225** | 0.1499 | -2.8185 | 0.0114 |
| K94 | -0.7322*** | 0.2238 | -3.2712 | 0.0042 |
| K01 | -0.4353*** | 0.1443 | -3.0172 | 0.0074 |
| HDT(-1) | -0.0014*** | 0.0003 | -4.3237 | 0.0004 |
| TANIMSAL TESTLER | | | | |
| R^2 | 0.6478 | X_{BG}^2 | 3.5652 | (0.1682) |
| Düzeltilmiş R^2 | 0.5422 | X_{BPG}^2 | 5.2961 | (0.8078) |
| F-istatistiği(Olasılık) | 94.6024(0.0000) | X_{JB}^2 | 4.6718 | (0.0967) |
| DW | 1.3228 | X_{RAMSEY}^2 | 0.5514 | (0.4685) |

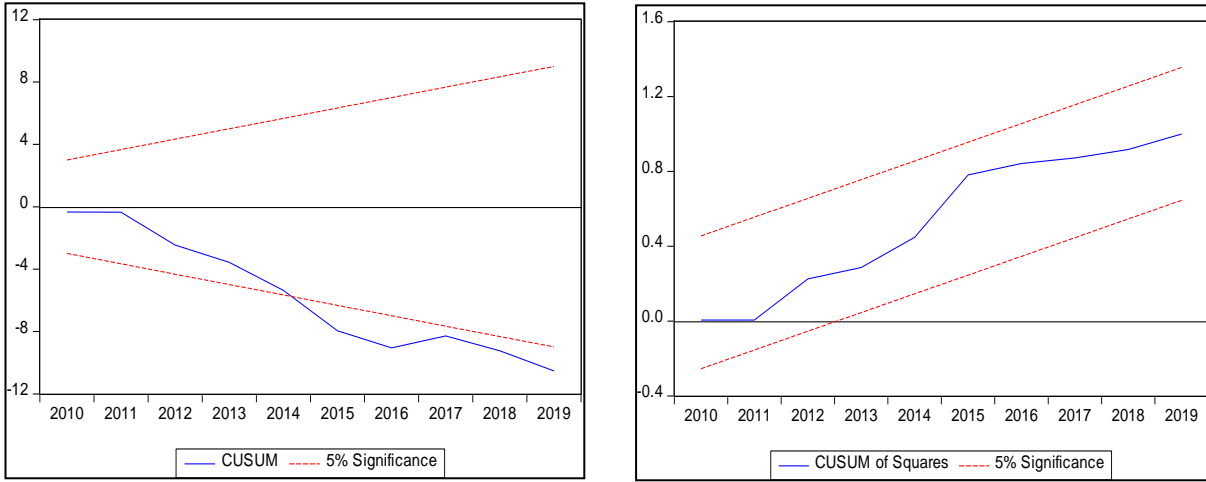
Not: K09, K94 ve K01 değişkenleri sırasıyla 2008, 1994 ve 2001 krizleri için modele dahil edilen kukla değişkenleri, HDT(-1) hata düzeltme terimini, parantez içindeki değerler olasılık değerlerini ve ***, **, * ise sırasıyla %1, %5, %10 önem seviyelerinde anlamlılığı, DW Durbin-Watson durumunu göstermektedir. X_{BG}^2 oto korelasyon, X_{BPG}^2 değişen varyans, X_{JB}^2 normallik ve X_{RAMSEY}^2 ise regresyonda model kurma hatası varsayımlarını sınamak için kullanılan tanımsal testlerdir.

Modelin hata düzeltme terimi sıfıra çok yakın bir değer olmasına karşın negatif ve istatistiki olarak %1 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Hata düzeltme modelinin doğru çalıştığını ve modelin anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu kısa dönemde meydana gelen sapmaların uzun dönemde tekrar dengeye yaklaştığı demektir. Hata düzeltme teriminin -0.0014 olması sapmaların çok küçük bir bölümü sonraki dönem dengeye yaklaştığını söylemektedir. Yani %1'den bile küçük bir kısmı sonraki dönemde dengeye yaklaşmaktadır.

Yapılan tanımsal testlerden sonra modelin CUSUM ve CUSUM OF SQUARES grafiklerine bakılmıştır. Grafikler Şekil 2’de verilmiştir.

Şekil 2.

ARDL(1,3) Modelinin CUSUM ve CUSUM OF SQUARES Grafikleri



Grafiklere bakıldığında, CUSUM OF SQUARES grafiği kritik sınırlar içindedir. Ancak CUSUM grafiği 2014 yılından ilgili dönemin sonuna kadar kritik sınırların dışında kalmaktadır. Bu durumu düzeltmek adına modele kritik sınırların dışında kalan zamanlar için kukla değişkeni eklenerek model tekrar oluşturulmuştur. Eklenen kukla değişkeniyle tekrar oluşturulan model ile ilgili veriler Tablo 15’te sunulmaktadır.

Tablo 15.

Düzeltilmiş ARDL(1,3) Modelinin F İstatistiği ve Kritik Değerleri

| MODEL | K | M | F-İSTATİSTİĞİ | ÖNEM DÜZEYİ | ALT SINIR | ÜST SINIR |
|-----------|---|---|---------------|-------------|-----------|-----------|
| | | | | 10% | 3.30 | 3.80 |
| ARDL(1,3) | 1 | 7 | 8.3326*** | 5% | 4.09 | 4.66 |
| | | | | 1% | 6.03 | 6.76 |

Not: Max maksimum gecikme sayısını, K açıklayıcı değişken sayısını ve *** %1 önem seviyesini ifade etmektedir. Alt ve üst, alt ve üst sınırların 30 gözlem için kritik değerlerini göstermektedir.

Tablo 15’e bakıldığında F-istatistiği öncekinde %5 önem düzeyinde kritik değerlerden büyükken eklenen kukladan sonra F istatistiği %1 önem düzeyindeki kritik değerlerden yüksek olarak görülmektedir. Daha yüksek bir önem düzeyinde ithalat ve Ar-Ge eşbütünleşiktir. İlişki bulunduğundan sonra yine aynı maksimum gecikme sayısı ve bilgi kriteriyle tahmin edilen uzun ve kısa dönem katsayıları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16.

Düzeltilmiş ARDL(1,3) Modelinin Uzun ve Kısa Dönem Katsayıları

| UZUN DÖNEM KATSAYILARI | | | | |
|-------------------------|------------------|----------------|---------------|----------|
| Değişken | Katsayı | Std. Hata | t-istatistiği | Olasılık |
| LNARGE | 1.1164*** | 0.2605 | 4.2854 | 0.0005 |
| C | 2.1543 | 4.3448 | 0.4958 | 0.6264 |
| KISA DÖNEM KATSAYILARI | | | | |
| Değişken | Katsayı | Std. Hata | t-istatistiği | Olasılık |
| D(LNARGE) | -0.0967 | 0.3013 | -0.3212 | 0.7520 |
| D(LNARGE(-1)) | -0.4361* | 0.2268 | -1.9230 | 0.0714 |
| D(LNARGE(-2)) | -0.3473 | 0.2067 | -1.6800 | 0.1112 |
| K09 | -0.4487*** | 0.1280 | -3.5058 | 0.0027 |
| K94 | -0.5578*** | 0.1691 | -3.2986 | 0.0042 |
| K01 | -0.4521*** | 0.1226 | -3.6873 | 0.0018 |
| K1419 | -0.2814*** | 0.0595 | -4.7326 | 0.0002 |
| HDT(-1) | -0.2003*** | 0.0379 | -5.2857 | 0.0001 |
| TANIMSAL TESTLER | | | | |
| R^2 | 0.7590 | X_{BG}^2 | 4.3843 | (0.1117) |
| Düzeltilmiş R^2 | 0.6702 | X_{BPG}^2 | 7.0032 | (0.5363) |
| F-istatistiği(Olasılık) | 116.9137(0.0000) | X_{JB}^2 | 1.0090 | (0.6062) |
| DW | 1.7040 | X_{RAMSEY}^2 | 2.6787 | (0.1201) |

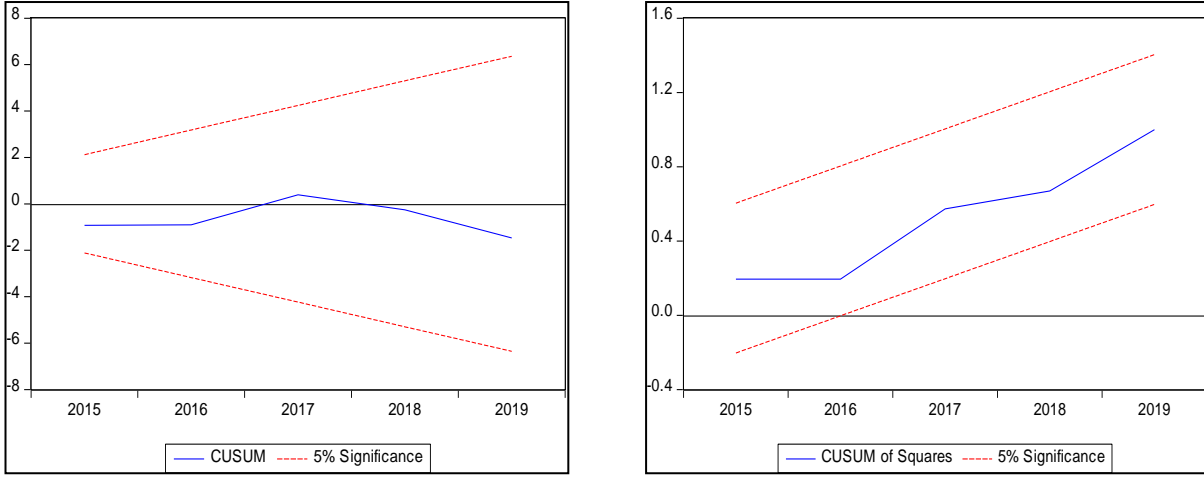
Not: K09, K94 ve K01 değişkenleri sırasıyla 2008, 1994 ve 2001 krizleri için modele dahil edilen kukla değişkenleri, K1419 ise CUSUM grafiğindeki aşan değerler için dahil edilen kukla değişkeni, HDT(-1) hata düzeltme terimini, parantez içindeki değerler olasılık değerlerini ve ***, **, * ise sırasıyla %1, %5, %10 önem seviyelerinde anlamlılığı,

DW Durbin-Watson durumunu göstermektedir. X_{BG}^2 oto korelasyon, X_{BPG}^2 değişen varyans, X_{JB}^2 normallik ve X_{RAMSEY}^2 ise regresyonda model kurma hatası varsayımlarını sınamak için kullanılan tanımsal testlerdir.

Modelin hata düzeltme terimi -0.2003 ile K1419 kuklası eklenmeden önceki hata düzeltme terimi olan -0.0014'ten daha küçük bir değerdir ve istatistiki olarak %1 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Kısa dönemde meydana gelen sapmaların öncekine nazaran çok daha büyük bir bölümü olan %20'lik kısmı bir sonraki dönemde tekrar dengeye yaklaşmaktadır.

Şekil 3.

Düzeltilmiş ARDL(1,3) Modelinin CUSUM ve CUSUM OF SQUARES Grafikleri



Şekil 3'e bakıldığında CUSUM ve CUSUM OF SQUARES grafiklerinin ikisi de kritik sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir. Yani uzun dönem katsayılarının tutarlılığı sağlanmıştır.

Sonuç

Dünyada ekonomik olarak büyük ve gelişmiş ülkelere bakıldığında bu ülkelerin ekonomileriyle dış ticaretleri aynı doğrultuda ilerlemektedir. En basit halinde dünyada en güçlü ekonomilerine bakıldığında ABD, Çin ve Almanya ilk 5 içerisinde yer almaktadır. Aynı ülkelerin dış ticaretleri istatistiklerine bakıldığında bu ülkelerin ithalat ve ihracatta da ilk üçte yer aldığı görülmektedir. Öte taraftan Ar-Ge harcamaları bağlamında incelendiğinde de yine ekonomik ve dış ticaret hacmi olarak büyük olan ülkelerin Ar-Ge harcamalarının ve Ar-Ge yatırımlarının ne kadar büyük miktarlarda olduğu görülecektir. Bütün bunlar birleştirildiğinde Ar-Ge yatırımlarının ile dış ticaret arasındaki etkileşim yok sayılamayacak şekilde açığa çıkmaktadır. Dış ticaret pastasındaki payı daha az olan Türkiye'nin bu piyasadaki ağırlığını artırabilmesi için yıllar içinde sürekli arttırdığı Ar-Ge yatırımlarına daha fazla önem vermesi gerekmektedir.

Bu çerçeve içinde çalışmada Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerinin dış ticaret performansına etkisi zaman serisi analiziyle araştırılmıştır. Yapılan birim kök ve kırılmalı birim kök testleri sonucunda ithalat ve ihracatın durağan olmamasına karşın Ar-Ge harcamalarının durağan olduğu tespit edilmiştir. Yapılan ARDL sınır testleri sonucunda ithalat ve ihracatla Ar-Ge arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Sonrasında tespit edilen bu ilişkinin uzun ve kısa dönem katsayıları -ilgili dönemde kukla değişkenler kullanılarak- hesaplanmış ve sonucunda Ar-Ge ile hem ihracat hem de ithalat arasında uzun dönemde pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Kısa dönem katsayıları incelendiğinde ise Ar-Ge ile ihracat arasında Ar-Ge'nin gecikmeli değerleri haricinde pozitif bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Öte yandan Ar-Ge ile ithalat arasında kısa dönemde negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Katsayılar incelendiğinde ise negatif bir ilişkinin olduğu ancak istatistiki olarak anlamlı bulunmadığı görülmektedir. Bulunan sonuçlar literatür incelendiğinde Hirsch ve Bijiaoui (1985), Zhao ve Li (1997), Landesmann ve Pfaffermayr (1997), Braunerjelm ve Thulin (2008), Salim ve Bloch (2009), Yıldırım ve Kesikoğlu (2012), Uzay vd. (2012), Göçer (2013), Sungur vd. (2016), Dam (2016), Yüksel (2017) ve Yıldırım vd. (2018)'nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Uzun dönem katsayılarına baktığımızda Ar-Ge'deki %1'lik değişim ihracatta %1,13'lük bir değişime sebep olmaktadır. Öte yandan Ar-Ge'deki %1'lik değişim ithalatta %1,12'lik bir değişime sebep olmaktadır. Türkiye için bulunan bu değerlere bakıldığında, ithalatta ihracatın birbirine yakın miktarlarda etkilenmesinin sebebi Türkiye'nin üretiminde katma değeri yüksek ürünlerin payının daha düşük olmasından kaynaklandığını söylemek pek yanlış olmayacaktır. Çünkü Ar-Ge faaliyetleri için gereken hammadde ve ara malların üretimin olmaması veya yetersiz olması ithal edilmesini gerektirmektedir. Ar-Ge harcamalarının uzun dönemde ithalata pozitif etkisinin sebebi olarak Ar-Ge faaliyetleri için gerekli malzemelerin hepsinin Türkiye'de üretimin yapılmaması veya yapılamamasından dolayı ithalat ile gerekli malzemeleri karşılanması

gösterilebilir. İhracat içinse Ar-Ge faaliyetleri sonucunda elde edilen çıktının katma değeri daha yüksek olmasından dolayı değerinin görece daha yüksek olması ile ihracatı olumlu etkilemektedir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar çerçevesinde Türkiye'nin dış ticaret faaliyetlerini arttırması için Ar-Ge yatırımlarına ve Ar-Ge faaliyetleri bağlamında gerçekleştirilecek finansal yatırımlara ağırlık vermesi gerekmektedir. Mikro ölçekte ihracat yapan işletmelerin yürütecekleri Ar-Ge faaliyetleri için yapmış oldukları Ar-Ge harcamaları uzun vadede karlılıklarını olumlu etkileyecektir. Makro ölçekte işletmelerin Ar-Ge faaliyetleri dolaylı yoldan Türkiye'nin uzun vadede dış ticaret hacmini arttıracaktır. Bu artışta ihracatın payının ithalattan daha fazla olması ekonomik olarak büyümeye olumlu etki yapacaktır. Yapılacak Ar-Ge yatırımlarının uzun dönemde ihracata etkisinin ithalattan daha fazla olduğu göz önüne alındığında yapılacak olan Ar-Ge yatırımları uzun dönemde Türkiye'nin en büyük sorunlarından biri olan dış ticaret açığını azaltıcı nitelik ve nicelikte olacaktır. Bu bağlamda Ar-Ge faaliyetlerinin arttırılması için bilinç oluşturulması ve Ar-Ge faaliyetlerini teşvik edici politikalar yürütülmesi faydalı olacaktır.

Bu konuda çalışma yapacak olan araştırmacıların sadece Ar-Ge harcamaları hariç diğer bütün Ar-Ge göstergelerinin dış ticarete etkisini inceleyerek çok daha geniş bir perspektiften analizler yaparak ilerleyebilirler. Böylece Ar-Ge'nin dış ticaret dengesindeki etkisi ve önemi daha net bir şekilde görülebilir. Ayrıca Covid-19 pandemisinin etkisine bakılması için pandemi dönemi ayrıca incelenebilir.

Kaynakça

- Akyol, M. ve Demez, S. (2020). Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatına etkisi: AB'ye üye geçiş ekonomileri ve Türkiye analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(3), 767-781.
- Bleaney, M. & Wakelin, K. (2002). Efficiency, innovation and exports. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 64(1), 3-15. <https://doi.org/10.1111/1468-0084.00001>
- Braunerhjelm, P. ve Thulin, P. (2008). Can countries create comparative advantages? R&D expenditures, high-tech exports and country size in 19 OECD countries. *International Economic Journal*, 22(1), 95-111. <https://doi.org/10.1080/10168730801887026>
- Canbay, Ş. (2020). Türkiye'de araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamalarının ihracat üzerindeki etkileri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 63, 131-140.
- Dam, M. M. (2016). Dış ticaret ve Ar-Ge yatırımları arasındaki ilişki: OECD ülkeleri için panel veri analizi. *Akademik Bakış Dergisi*, 56, 345-358.
- Duman, K. ve Aydın, K. (2018). Türkiye'de Ar-Ge harcamaları ile GSYİH ilişkisi. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 4(1), 49-66. <https://doi.org/10.30855/gjeb.2018.4.1.005>
- Dünya Bankası. (2021a, 8 Nisan). The world bank. <https://databank.worldbank.org>
- Dünya Bankası. (2021b, 8 Nisan). World integrated trade solution. <https://wits.worldbank.org/Default.aspx?lang=en>
- Eygü, H. (2020). Ar-Ge harcamaları ve ihracat ilişkisinin incelenmesi: Türkiye örneği. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (İktisadi ve İdari Bilimler), 233-242. <https://doi.org/10.18506/anemon.761623>
- Galović, T. (2015). Impact of R&D on export competitiveness of chemical industry in selected OECD countries. *Poslovna Izvrsnost*, 9(1), 91-107.
- Göçer, İ. (2013). Ar-Ge harcamalarının yüksek teknolojili ürün ihracatı, dış ticaret dengesi ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri. *Maliye Dergisi*, 165(2), 215-240.
- Hirsch, S. ve Bijiaoui, I. (1985). R&D intensity and export performance: A micro view. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 121(2), 238-251. <https://doi.org/10.1007/BF02705822>
- Kızılkaya, O., Sofuoğlu, E. ve Karaçor, Z. (2016). Türkiye'de turizm gelirleri-ekonomik büyüme ilişkisi: ARDL sınırlı testi yaklaşımı. *Yönetim ve Ekonomi*, 23(1), 203-215. <https://doi.org/10.18657/yecbu.71790>

- Landesmann, M. ve Pfaffermayr, M. (1997). Technological competition and trade performance. *Applied Economics*, 29(2), 179-196. <https://doi.org/10.1080/000368497327254>
- Le, C. D. (1987). The role of R&D in high-technology trade: An empirical analysis. *Atlantic Economic Journal*, 15(4), 32-38. <https://doi.org/10.1007/BF02304202>
- Lefebvre, E., Lefebvre, L. ve Bourgault, M. (1998). R&D-related capabilities as determinants of export performance. *Small Business Economics*, 10(4), 365- 377. <https://doi.org/10.1023/A:1007960431147>
- MÜSİAD. (2012). *Küresel rekabet için Ar-Ge ve inovasyon*. (MÜSİAD Araştırma Raporları: 76). https://www.musiad.org.tr/uploads/yayinlar/arastirma-raporlari/pdf/kuresel_rekabet_icin_ar-ge_ve_inovasyon.pdf
- Özer, M. ve Çiftçi, N. (2009). Ar-Ge harcamaları ve ihracat ilişkisi: OECD ülkeleri panel veri analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(3), 39-50.
- Salim, R. A. ve Bloch, H. (2009). Business expenditures on R&D and trade performances in Australia: Is there a link?. *Applied Economics*, 41(3), 351- 361. <https://doi.org/10.1080/00036840601007302>
- Sara, T. S., Jackson, F. H. ve Upchurch, L. T. (2012). Role of innovation in high-tech-exports of a nation. *International Journal of Business and Management*, 7(7), 85. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v7n7p85>
- Sungur, O., Aydın, H. ve Eren, M. (2016). Türkiye’de Ar-Ge, inovasyon, ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Asimetrik nedensellik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 173-192.
- Şahbaz, A., Yanar, R. ve Adıgüzel, U. (2014). Ar-Ge harcamaları ve ileri teknoloji mal ihracatı ilişkisi: panel nedensellik analizi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 47-60.
- Tomiura, E. (2007). Effects of R&D and networking on the export decision of japanese firms. *Research Policy*, 36(5), 758-767. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.02.020>
- TÜBİTAK. (2020, 31 Aralık). Türkiye bilimsel ve teknoloji araştırma kurumu. <https://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-bty-istatistikleri>
- TÜİK. (2021a, 15 Kasım). Türkiye istatistik kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=ara%C5%9Ft%C4%B1rma%20ge%20li%C5%9Firme>
- TÜİK. (2021b, 27 Ekim). Türkiye istatistik kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Dis-Ticaret-104> adresinden erişim sağlandı.
- Türk Patent ve Marka Kurumu. (2021, 1 Ocak). Türk patent ve marka kurumu. <https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/statistics/>
- UNESCO. (2021, Mart). UNESCO. <http://data.uis.unesco.org/Index.aspx#>
- Uzay, N., Demir, M. ve Yıldırım, E. (2012). İhracat performansı açısından teknolojik yeniliğin önemi: Türkiye imalat sanayi örneği. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 13(1), 147-160.
- Yıldırım, E. ve Kesikoğlu, F. (2012). Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasındaki nedensellik ilişkileri: Türkiye örneğinde panel nedensellik testi kanıtları. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 32(1), 165-180.
- Yıldırım, H. H., Akkılıç, M. E. ve Dikici, M. S. (2018). Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme ve dış ticaret dengesi üzerindeki etkisi: G-20 ülkeleri üzerine bir uygulama. *International Review of Economics and Management*, 6(2), 43-58.
- Yüksel, S. (2017). The impacts of research and development expenses on export and economic growth. *International Business and Accounting Research Journal*, 1(1), 1-8. <http://dx.doi.org/10.15294/ibarj.v1i1.1>
- Zhao, H. ve 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. [https://doi.org/10.1016/S1047-8310\(97\)90015-8](https://doi.org/10.1016/S1047-8310(97)90015-8)

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Araştırmacılar verilerin toplanmasında, analizinde ve raporlaştırılmasında her türlü etik ilke ve kurala özen gösterdiklerini beyan ederler.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

1. Yazar %70 oranında, 2. Yazar %30 oranında katkı sağlamıştır.

Çıkar Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik Kurul İzin Belgesi

Gerek yoktur.