



YÜKSEK TEKNOLOJİ İHRACATI BELİRLEYİCİLERİNİN PANEL ARDL ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

EXAMINATION OF HIGH-TECH EXPORT DETERMINANTS BY PANEL ARDL ANALYSIS

Yusuf KALKAN¹, Fahrettin PALA²

Öz

Ülkelerde, ekonomik iyileşme ve sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanması büyük ölçüde ihracata ve özellikle yüksek teknoloji ihracatına bağlıdır. Teorik ve ampirik yaklaşımlı birçok çalışmada, yüksek teknoloji ihracatının hacmi ve performansı ile ilişkili faktörler tespit edilmiştir. Bu çalışmanın amacı ise önceki çalışmalarda tespit edilen bazı faktörler ile yüksek teknoloji ihracatı arasındaki ilişkiyi Yüksek-Orta gelirli ülkeler düzeyinde değerlendirmeye çalışmaktır. Bu amaç doğrultusunda uygun veriye sahip 26 yüksek-orta gelirli ülkenin 2000-2019 yılları arasındaki dönemi panel ARDL yöntemiyle analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre yüksek teknoloji ihracatı ile araştırma ve geliştirme harcamaları (Ar-Ge), brüt sermaye oluşumu, ticari açıklık ve ekonomik özgürlük indeksi değişkenleri arasında uzun dönemde pozitif bir ilişki tespit edilirken doğrudan yabancı yatırım (DYY) ile negatif bir ilişki bulunmuştur. Kısa dönemde ise değişkenler arasında ilişki olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yüksek Teknoloji İhracatı, Yüksek-Orta Gelirli Ülkeler, Panel Veri Analizi.

Abstract

In countries, economic recovery and sustainable economic growth are largely dependent on exports and especially high technology exports. In many studies with theoretical and empirical approaches, factors associated with the volume and performance of high-tech exports have been identified. The aim of this study is to try to evaluate the relationship between some factors identified in previous studies and high technology exports at the level of high-middle income countries. For this purpose, the period between 2000 and 2019 of 26 High-Middle income countries with appropriate data has been analyzed with panel ARDL method. According to the results of the analysis, a positive relationship has been found between high technology exports and research and development expenditures, gross capital formation, trade openness and economic freedom index variables in the long run, while a negative relationship has been found with foreign direct investment. In the short run, there is no relationship between the variables.

Keywords: High Tech Export, High-Middle Income Countries, Panel Data Analysis.

1. Öğr. Gör. Dr., Gümüşhane Üniversitesi, yusufkalkan@gumushane.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4246-8624>
2. Dr. Öğr. Üyesi, Gümüşhane Üniversitesi, fahrettinpala@gumushane.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-9565-8638>

Makale Türü **Article Type**
Araştırma Makalesi ResearchArticle

Başvuru Tarihi/Application Date
27.04.2022

Yayına Kabul Tarihi/Acceptance Date
18.05.2022

DOI
10.20875/makusobed.1110014

Bu makaleye atıf yapmak için:

Kalkan, Y. ve Pala, F. (2022). Yüksek teknoloji ihracatı belirleyicilerinin panel ARDL analizi ile incelenmesi. *MAKU SOBED*, (35), 193-204. <https://doi.org/10.20875/makusobed.1110014>

EXTENDED SUMMARY

Research Problem

The aim of this study is to try to evaluate the relationship between research and development expenditures, gross capital formation, trade openness, foreign direct investment and economic freedom index factors determined in previous studies and high technology exports at the level of High-Middle income countries.

Research Questions

What are the factors affecting the export of high-tech products? What is the impact rate of the factors affecting the export of high-tech products? Do the factors influencing high-tech exports of high-middle-income countries affect them in the short run or the long run?

Literature Review

When the national and international literature is examined, it is seen that there are many domestic and foreign studies on the determinants of high technology exports. In these studies, foreign direct investments, demanding local buyers, advanced technological infrastructure, R&D expenditures, human resources, international trade openness, rule of law, imports, gross capital formation, GDP and Information and Communication Technologies Development Index have been determined as factors affecting high-tech exports.

Methodology

Panel data analysis has been applied to examine the high technology export determinants of 26 countries in the High-Middle-income group between 2000 and 2019. Cross-section dependency test has been performed for the inter-unit correlation of the residues and the cross-sectional dependence has been determined in the panel cointegration model. The homogeneity test has been applied to determine whether the slope parameters of the model changed according to the units and it has been determined that the parameters are heterogeneous. In order to determine the stationarity of the variables within the scope of the research, the unit root test has been performed and it has been seen that the stationarity levels of the variables are different from each other. Because the stability levels are different from each other, the Panel ARDL test has been decided and the appropriate ARDL estimator has been determined with the Hausman test. According to the Hausman test results, it has been determined that the effective and consistent estimator within the scope of the model is the PMG estimator.

Findings and Conclusions

According to PMG estimator results; While there is a relationship between the variables in the long run, no relationship has been found in the short run. It has been determined that a 1% increase in R&D provides an increase of 13.80% in high technology exports in the long run. In the long run, 1% increase in gross capital formation causes an 83.78% increase in high technology exports, while 1% increase in trade openness causes an approximately 42.46% increase in high technology exports. Again, 1% increase in economic freedom causes a high increase of 94.24% in high technology exports. However, it has been determined that 1% increase in foreign direct investment causes a decrease of 11.88% in high technology exports. According to the PMG estimation results of the countries within the scope of the study; It can be said that there is a long-term relationship between the variables of 17 countries except Armenia, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Ecuador, Georgia, Colombia, Panama, Paraguay and Thailand, in which short-term deviations disappear. Among the statistically significant countries, Argentina and South Africa are significant at the 5% significance level, while other countries have been found to be highly significant at the 1% significance level.

The results of the analysis show that the countries aiming at economic growth with high technology exports in the international market should give importance to research and development expenditures, gross capital formation, commercial international expansion and economic freedom. However, in certain periods and in certain country groups, the effects of foreign direct investment on exports may differ in accordance with empirical results. Among the possible reasons for the negative impact of FDI on high technology exports are the policies and economic conditions implemented by the countries, the decrease in the market share and exports of local companies as a result of intense competition by multinational companies entering the market.

1. GİRİŞ

Ekonomik büyümenin itici gücü olarak ticaret ülkeler için önemli bir yer tutmaktadır. Teknoloji yoğun ürünlerin uluslararası ticaretteki payı ise rekabet edebilirlik ve büyüme için önemli bir unsurdur. Son zamanlarda, “ne ihraç ettiğiniz büyüme için önemlidir” fikri araştırmacılar arasında yayılmış ve ülkelerin üretip ihraç ettikleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, literatürde kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Samen'e (2010) göre ekonomik gelişme, ihracattaki yapısal değişikliklere yani düşük teknoloji ihracatından yüksek teknoloji ihracatına geçiş ve ihracatın çeşitliliği ile ilişkilidir.

Ülkelerin, teknoloji üretip ihraç etmesi gelişmişlik düzeyini gösteren faktörlerden biridir. Ancak ülkelerin çoğu bu noktada verimsiz oldukları için kalkınma sorununu beraberinde getirmektedir. Az gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkelerin üretimlerini artırabilmeleri ve gelişmiş ülkeler düzeyine ulaşabilmeleri için yüksek teknolojinin ekonomileri üzerinde olumlu yönde ilerlemesi gerekmektedir (Kızılkaya, Ay ve Sofuoğlu, 2016, s.113). Ampirik literatür, yüksek teknoloji ürünlerinin uluslararası ticaretin en hızlı büyüyen bölümü olduğunu doğrulamıştır (Srholec, 2007, s. 228).

Ekonomik büyüme ve gelişmişlik düzeyi olarak daha iyi bir konumda olmak isteyen birçok ülke artık teknolojiye dayalı endüstriyel kalkınmaya daha fazla önem vermektedir. Dünyanın birçok yerinde yeni silikon vadileri ve girişimcilik merkezleri kurulmaya başlanmıştır. Son yıllarda dünyada yüksek teknoloji kullanımının hızla artması, yüksek teknoloji tabanlı üretime ve ihracatına ivme kazandırmıştır. Bu noktada gelişmekte olan ülkelerin kaliteli eğitime ve Ar-Ge faaliyetlerine hızla odaklanmaları, yüksek teknolojiye sahip ürünler üreterek ihraç etmeleri oldukça önemlidir (Kabaklarlı vd., 2017, s. 889).

Yüksek teknoloji ihracatını belirleyen faktörlerin belirlenmesi ekonomik gelişme için büyük önem taşımaktadır. İhracatın teknoloji yoğunluğunu açıklamak için farklı değişkenler öne sürülmüştür. Çalışmalarda, düşük teknoloji ihraçat için temel belirleyiciler olarak işgücü maliyetleri, doğal kaynaklar ve fiyat gibi faktörler vurgulanırken, yüksek teknoloji ihracatının belirleyicileri olarakta daha çok Ar-Ge, gelir seviyeleri, insan sermayesi, doğrudan yabancı yatırım (DYY), modern teknoloji altyapıları ve yüksek düzeyde uzmanlaşmış teknik beceriler içeren faktörler vurgulanmıştır (Mabunda, 2020, s. 4).

Bu çalışmada, yüksek teknoloji ihracatını etkileyen faktörler olarak araştırma ve geliştirme harcamaları (Ar-Ge), brüt sermaye oluşumu, ticari açıklık, doğrudan yabancı yatırım ve ekonomik özgürlük indeksi incelenmiştir. Çalışmanın takip eden bölümlerinde; öncelikle yüksek teknoloji ihracatı ile ilgili kısa bir bilgi verildikten sonra literatür açıklanmış ve daha sonra çalışma alanı ve analizde kullanılan veri seti tanıtılmıştır. Sonraki bölümde çalışmada elde edilen bulgular sunulmuş, sonuç bölümünde ise ulaşılan bulguların değerlendirmesi yapılmıştır.

2. YÜKSEK TEKNOLOJİ İHRACATI

"Yüksek teknoloji" terimi, genellikle teknolojik olarak gelişmiş, sofistike ve değişen ürünler üreten endüstrileri ifade eden her şeyi kapsayan bir ifade olarak yaygın olarak kullanılmaktadır (Keeble ve Wilkinson, 2000, s. 3). Yüksek teknoloji ihracatı ise hava taşıtları, bilgisayar, medikal ürünler, bilime dayanan malzemeler ve elektronik cihazlar gibi yüksek araştırma geliştirme yoğunluğuna sahip ürünlerin ihracatına dayanmaktadır. Yazılım, elektronik parçalar, elektronik veri işleme donanımları ve telekomünikasyon gibi bilgi teknolojisi (BT) ürünleri de yüksek teknoloji ürünler kapsamına girmektedir (Gani, 2009, s. 31).

Birçok tanım olmasına rağmen, teknoloji yoğunluğu genel olarak malların üretiminde yer alan bilgi ve teknoloji düzeyi olarak tanımlanmaktadır (Fracasso vd., 2018, s. 189). Bununla birlikte, teknoloji seviyesi endüstriler arasında eşit olarak yayılmamıştır ve bu imalat endüstrilerinin sınıflandırılmasına yol açmıştır. Lall (2000) tarafından geliştirilen teknoloji yoğunluğu sınıflandırmasına göre mamul ihracatını; kaynak tabanlı, düşük teknoloji, orta teknoloji ve yüksek teknoloji mallar olmak üzere dört gruba ayırmıştır. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), teknoloji ihracatı için dört yönlü bir sınıflandırma geliştirmiştir: yüksek, orta-yüksek, orta-düşük ve düşük teknolojidir. Sınıflandırma, ihracat yapan farklı endüstri türlerinin brüt çıktı ve katma değerine göre Ar-Ge harcamalarına dayanmaktadır. Yüksek teknoloji sektörler uçak, bilgisayar ve ilaç ekipmanlarını kapsarken orta-yüksek teknoloji sektör kapsamında ise motorlu taşıtlar, elektrikli ekipmanlar ve kimyasal ürünler yer almaktadır. Orta-düşük teknoloji sektörler plastik, temel metaller ve gemi yapımını içerirken düşük teknoloji endüstriler arasında ise gıda ürünleri, tekstil, ayakkabı bulunmaktadır. Yüksek ve orta-yüksek teknoloji yoğunluklu endüstriler, toplam imalat

ihracatının üçte ikisinden fazlasını oluşturmaktadır (World Bank Data, 2022). Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü'nün (UNIDO) teknoloji yoğunluğu sınıflandırması ise mamul malların üretiminde yapılan Ar-Ge harcamalarına dayanmaktadır. Ar-Ge düzeyi yüksek olan sektörler, yüksek teknoloji endüstrileri olarak kabul edilmektedir. Bu sınıflandırma üç gruptan oluştuğu için OECD taksonomisinden biraz farklıdır. Bu taksonomide, yüksek ve orta-yüksek teknoloji endüstrileri tek bir grupta yer alırken, orta ve düşük teknoloji endüstrileri ayrı ayrı gruplandırılmıştır. UNIDO sınıflandırmasının OECD'nin aksine üç kategoriye ayırmasının iki nedeni vardır. İlk olarak, OECD sınıflandırması esas olarak oldukça gelişmiş ülkeler için geçerlidir bu nedenle bazı imalat sektörleri (Hava ve uzay makineleri gibi) gelişmekte olan ülkelerde yaygın değildir. İkinci olarak da üç grup için veriler birkaç istisna dışında mevcut verilerden daha kolay derlenebilir olmasıdır (UNIDO, 2022).

Bir ülkenin ihracat sepeti ekonomik büyüme için önemlidir. İhracat yapılarında daha yüksek düzeyde teknoloji yoğunluğuna sahip olan ülkeler, uluslararası ticaretteki paylarını önemli ölçüde artırmıştır (Leromain ve Orefice, 2014, s. 51).

3. LİTERATÜR

İlgili literatür incelendiğinde çalışmalar daha çok yüksek teknoloji ihracatının belirleyicileri üzerine yapılmıştır. Özellikle son dönemde gerçekleştirilen çalışmaların bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Seyoum (2005) çalışmasında 55 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerinde doğrudan yabancı yatırım seviyesinin, iç talep koşullarının ve teknolojik altyapısının yüksek teknoloji ihracatına etkisini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre yüksek teknoloji ihracatındaki başarının, sofistike endüstrilerdeki doğrudan yabancı yatırımlar, talepkar yerel alıcılar ve gelişmiş bir teknolojik altyapı gibi bir dizi faktöre bağlı olduğunu göstermiştir.

Braunerhjelm ve Thulin (2008), 1981-1999 dönemlerinde 19 OECD ülkesinin pazar büyüklüğünün ve Ar-Ge'nin yüksek teknoloji ihracatında karşılaştırmalı üstünlük dağılım etkisini analiz etmişlerdir. Çalışmada, Ar-Ge harcamalarında %1 puanlık bir artma yüksek teknoloji ihracatında %3 puanlık artış anlamına geldiği, ancak pazar büyüklüğünün bir anlam kazanmadığı gösterilmiştir.

Falk (2009), 1980-2004 yılları arasında 22 OECD ülkelerinde yüksek teknoloji ihracat payındaki değişimin ekonomik büyümedeki etkisini araştırmıştır. Ar-Ge yoğunluğu ve yüksek teknolojideki ihracat payı, çalışma çağındaki nüfus başına GSYİH ile önemli ölçüde pozitif ilişkili çıkmıştır.

N'Da vd. (2009), 1990-2000 yılları arasında 100 ülke ekonomisi için ekonomik özgürlüğün teknolojinin verimlilikteki etkisini regresyon yöntemi ile incelemiştir. Çalışmada, ekonomik özgürlük ve teknolojinin ekonomik büyümeyi artırdığını tespit etmişlerdir.

Gökçe vd. (2010), 27 AB ülkesi ve Türkiye dâhil Ar-Ge yoğunluğunun yüksek teknoloji ihracatı üzerindeki etkisini, 1999-2007 dönemlerini panel veri analizi ile araştırmışlardır. Çalışma sonucunda incelenen ülkelerde Ar-Ge yoğunluğunun yüksek teknoloji ihracatında anlamlı bir etkiye sahip olduğunu saptamışlardır.

Tebaldi (2011), yüksek teknoloji ihracatının belirleyicilerini incelemek için 1980'den 2008'e kadar bir panel veri seti kullanarak insan kaynakları, doğrudan yabancı yatırım girişleri ve uluslararası ticaret açıklığı, bir ülkenin yüksek teknoloji sanayisinin global piyasadaki performansını etkileyen faktörler olarak tespit etmiştir. Brüt sermaye oluşumu, birikimlerin ve makroekonomik oynaklığın ise yüksek teknoloji ihracatında önemli bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

Gökmen ve Turen (2013) çalışmalarında 1995-2010 yılları arasındaki verileri kullanarak 15 AB ülke ekonomisi için ileri teknoloji ihracatı hacminin belirleyicilerini Panel veri yöntemiyle tespit etmeye çalışmışlardır. Analiz sonucunda, DYY ile ekonomik özgürlüğün teknoloji ürün ihracatında olumlu bir etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Baesu vd. (2015), Avrupa Birliği (AB) ülkelerindeki yüksek teknoloji sektörü inovasyon performansının belirleyicilerini analiz etmişler ve 1994-2011 dönemi için yüksek teknoloji endüstrisindeki çalışan sayısının patent sayısını olumlu yönde etkilediğini, kişi başına düşen Ar-Ge harcamalarının ise olumsuz bir etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca eğitim harcamaları, hükümetin Ar-Ge harcamaları, ekonomik kalkınma, bilim ve teknoloji alanındaki çalışan sayısı ve ihracat seviyesi gibi

faktörlerinde yüksek teknoloji endüstrisindeki inovasyon performansı üzerinde hiçbir etkisi olmadığını tespit etmişlerdir.

Mehrara vd. (2017) çalışmalarında 1996-2013 döneminde 24 gelişmekte olan ülke için yüksek teknoloji ihracatının belirleyicilerini incelemişlerdir. Sonuçlar, hukukun üstünlüğü, insan kaynakları, ithalat ve GSYİH'nin yüksek teknoloji ihracatı üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu göstermişlerdir.

Kızılkaya vd. (2017) çalışmalarında 2000-2012 yılları arasındaki verileri kullanarak gelişmekte olan 12 ülke ekonomisi için DYY ile dışa açıklığın yüksek teknoloji ihracatındaki etkisini Panel veri ile analiz etmişlerdir. Sonuç olarak, DYY ile dışa açıklığın yüksek teknoloji ihracatı üzerinde olumlu etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Demirtaş ve Aktop (2018) çalışmalarında 1978-2015 yılları arasındaki verileri kullanarak Türkiye ekonomisi için teknoloji transferlerinin içselleştirilmesini Granger nedensellik analizi ve genelleştirilmiş etki-tepki fonksiyonları (GIRF) ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, yüksek teknoloji ithalatı ve DYY'dan yüksek teknolojiye sahip ürün ihracatına doğru uzun dönemde nedensellik ilişkisi olduğunu, ancak GIRF sonuçlarına göre yüksek teknoloji ithalatı ve DYY girişlerinin yüksek teknoloji ihracatına olumsuz etkisi olduğunu belirlemişlerdir.

Sahin (2019), 1989-2017 arası dönemi kapsayacak şekilde Türkiye'de yüksek teknolojiye sahip ürün ihracatıyla ekonomik büyüme (GSYİH) arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik testi ile saptamıştır.

Gaur vd. (2020), 2007-2018 yılları arasında 15 gelişmiş ve gelişmekte olan ekonominin yüksek teknoloji ihracatının temel belirleyicilerini ampirik olarak test etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre Ar-Ge harcamaları ve brüt sermaye oluşumu yüksek teknoloji ihracatını önemli ölçüde artırdığı, daha düşük gümrük vergisi tarifelerinin uygulandığı dışa dönük bir politikanın, finansal piyasalara gelişmiş erişimin ve daha yüksek kişi başı GSYİH'nin yüksek teknoloji ihracatını kolaylaştırdığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca reel efektif döviz kurundaki 1 birimlik artış, yüksek teknolojiye sahip mal ihracatını 0,104 birim artırdığını tespit etmişlerdir.

Yavuz ve Uysal (2020), 1991-2016 yılları arasında 15 OECD ülkesi için ileri teknoloji ürün ihracatını etkileyen faktörleri belirlemek için Panel veri analizini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, Ar-Ge'nin ileri teknoloji ürün ihracatı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Akyol ve Demez (2020), 2007-2017 yılları arasında AB'ye üye 10 ülke ekonomisi için Ar-Ge'nin ileri teknolojiye sahip ürün ihracatındaki etkisini Panel veri ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, Ar-Ge'nin yüksek teknoloji ihracatını anlamlı ve pozitif yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Özsoy vd. (2022) dijitalleşmenin yüksek teknoloji ihracatı üzerindeki etkisini, 2007-2017 dönemi için ülkeleri Panel veri yöntemiyle analiz etmişlerdir. Gelişmekte olan ülkelerde Bilgi ve İletişim Teknolojileri Gelişim Endeksi (IDI)'nin ileri teknolojiye sahip ürün ihracatında önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermişlerdir. Ek olarak, IDI'nin ana bileşenlerinin de önem derecelerinin farklı olduğunu tespit etmişlerdir.

4. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

4.1. Çalışma Alanı ve Veri Seti

Çalışmada, Dünya Bankasının yüksek-orta gelirli ülkeler olarak sınıflandırdığı toplam 38 ülkenin 2000-2019 yılları arasındaki 20 yıllık verileri kullanılmıştır. Bu ülkelerden Arnavutluk, Botswana, Dominik Cumhuriyeti, Fiji, Guyana, Jamaika, Ürdün, Mauritius, Lübnan, Karadağ, Namibya Cumhuriyeti ve Sırbistan'ın özellikle Ar-Ge verilerinin çok eksik veya hiç olmaması nedeniyle araştırmadan çıkarılmış kalan 26 ülke ile çalışma tamamlanmıştır. Araştırma kapsamındaki bu ülkeler; Arjantin, Ermenistan, Azerbaycan, Belarus, Bosna Hersek, Brezilya, Bulgaristan, Çin, Ekvador, Gürcistan, Guatemala, Güney Afrika, Kazakistan, Kolombiya, Kosta Rika, Makedonya, Malezya, Meksika, Moldova, Panama, Paraguay, Peru, Romanya, Rusya, Tayland ve Türkiye'dir.

Çalışmada veri setinin 2019 yılına kadar alınmasının nedeni özellikle ArGe'ye ait 2020 ve 2021 yıllarına ait verilere ulaşılamamasıdır. Verilerden Ekonomik Özgürlük İndeksi (EÖ) hariç diğer verilerin

tamamı Dünya Bankası'nın veri tabanından¹ alınmıştır. Ekonomik Özgürlük İndeksi verileri ise *The Heritage Foundation* internet sitesinden² alınmıştır. Araştırmada kullanılan değişkenlere ait bilgiler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Değişkenlere Ait Bilgiler

Değişken	Kod	Açıklama
Yüksek Teknoloji İhracatı	lnYTİ	Mamul mal ihracatının %'si
Araştırma ve Geliştirme Harcamaları	lnArGe	GSYİH'nin %'si
Doğrudan Yabancı Yatırım Net Girişler	lnDYY	GSYİH'nin %'si
Brüt Sermaye Oluşumu	lnBSO	GSYİH'nin %'si
Ticari Açıklık	lnTA	(İhracat+İthalat)/GSYH
Ekonomik Özgürlük İndeksi	lnEÖ	12 ekonomik özgürlük alt indeksinin ortalaması

Araştırmada bağımlı değişken olarak lnYTİ kullanılırken, bağımsız değişken olarak sırasıyla, lnArGe, lnDYY, lnBSO, lnTA ve lnEÖ değişkenleri kullanılmıştır. Bu doğrultuda Tablo 1'de verilen ve logaritması alınan değişkenlerle kurulan model, Eşitlik (1) de gösterildiği gibidir.

$$\Delta Y_{it} = \phi_i(Y_{it-1} - \theta'X_{it-1}) + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij}^* \Delta Y_{it-j} + \sum_{j=0}^{p-1} \delta_{ij} \Delta X_{it-j} + \mu_i + e_{it} \quad (1)$$

Eşitlik 1'de verilen (ϕ) uzun dönem parametresi birimlere göre homojenken, diğer parametreler birimlere göre değişmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2018, s. 273).

4.2. Yöntem ve Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde ilk olarak panel veriler için ön test olarak kabul edilen; yatay kesit bağımlılığı testi, homojenlik testi, birim kök testi ve Hausman testi uygulanmış, bu testlerin sonucuna göre de doğru ve etkin tahminciler belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişki, Panel ARDL analizi ile incelenmiştir.

4.2.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi

Panel veride, birimlerin hata payları arasında korelasyon olması durumunu ifade eden yatay kesit bağımlılığını dikkate almayan birinci nesil testler yerine ikinci nesil testlerin uygulanması daha etkin sonuçlar verebilmektedir (Yerdelen Tataoğlu, 2018, s. 105). Bu doğrultuda doğru tahminci yönteminin seçilebilmesi için ilk olarak değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığı sınanmıştır. Yatay kesit bağımlılığı, $N > T$ ($N=26$, $T=20$) olması durumunda etkili sonuçlar verebilen Pesaran (2004) CD yöntemi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları

Değişkenler	Testler	(Pesaran 2004) CD-test
lnYTİ	İstatistik Değeri	4,263
	Olasılık Değeri	0,0000*
lnAR-GE	İstatistik Değeri	2,608
	Olasılık Değeri	0,009*
lnDYY	İstatistik Değeri	9,096
	Olasılık Değeri	0,0000*
lnBSO	İstatistik Değeri	16,985
	Olasılık Değeri	0,0000*
lnTA	İstatistik Değeri	6,442
	Olasılık Değeri	0,0000*
lnEÖ	İstatistik Değeri	8,299
	Olasılık Değeri	0,0000*

Not: *, %1 anlamlılık düzeyinde yatay kesit bağımlılığının olduğunu gösterir.

¹ <https://data.worldbank.org/>

² <https://www.heritage.org/index/>

Tablo 2’de, birimlerin hata terimleri arasında korelasyon olmadığını ifade eden H_0 hipotezi olasılık değerleri %1 önem düzeyinde anlamlı olduğu için reddedilmiş, hata terimlerinin birimler arası korelasyonlu olduğunu ifade eden H_1 hipotezi ise kabul edilmiştir. Bu sonuçlara göre Panel eşbütünlük modelinde yatay kesit bağımlılığı olduğu söylenebilir.

4.2.2. Homojenlik Testi

Modelde birimler arası korelasyonun var olup olmadığı belirlendikten sonra, modelin eğim parametrelerinin birimlere göre değişip değişmediğini belirlemek için homojenlik testi uygulanır. Çünkü panelin homojenlik ve heterojenlik durumuna göre farklı testler uygulanmaktadır. Eğer eğim katsayıları homojen varsayımları altında yapılırsa araştırma kapsamındaki birimlerin kendilerine özgü özellikleri ihmal edilmiş olacaktır (Yaman ve Sungur, 2020). Parametrelerin sabit olup olmadığı, başka bir ifadeyle birimden birime değişip değişmediği Swamy S testi ile test edilebilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2018, s. 318). Swamy S testine göre H_0 hipotezi, katsayıların homojen olduğunu, H_1 hipotezi ise heterojen olduğunu ifade etmektedir (Yaman ve Sungur, 2020, s. 73). Çalışmada da eğim katsayılarının değişip değişmediği Swamy (1971) tarafından geliştirilen Swamy (S) yöntemi ile test edilmiş ve sonuçları Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Swamy S Test Sonuçları

Test	Ki kare Test İstatistiği	Prob (Olasılık) Değeri
Swamy S	1548,33	0,0000

Tablo 3 incelendiğinde olasılık değerinin (Prob=0,000) %1 anlamlılık düzeyinden küçük olmasından dolayı H_0 hipotezinin reddedildiği, parametrelerin sabit olmadığı birimden birime değiştiği, başka bir ifadeyle parametrelerin homojen olmadığı heterojen olduğu kabul edilmiştir.

4.2.3. Birim Kök Testi

Yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testlerinden sonra yapılması gereken bir diğer ön test ise araştırma kapsamında yer alan değişkenlerin durağan olup olmadığının tespitidir. Durağan olmayan değişkenler kullanarak yapılan testler ile sahte regresyon problemiyle karşılaşabilmektedir. Bu durumda sonuçların yanlış çıkmasına ve yanlış yorumlanmasına neden olabilmektedir. Bu problemi ortadan kaldırmak için literatürde değişkenlerin durağanlıklarını test eden çok sayıda birinci ve ikinci nesil birim kök testleri mevcuttur. Çalışmada serilerde birimler arası yatay kesit bağımlılığı olduğundan dolayı değişkenlerin durağanlıklarının tespitinde ikinci nesil birim kök testlerinden yatay kesit genişletilmiş Im, Pesaran (2007) ve Shin (CIPS) panel birim kök testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Genişletilmiş CIPS Testi Sonuçları

Değişkenler	t-İst.	Güven Aralıkları			Prob.	Sonuç/Düzye
		% 1	% 5	% 10		
lnYTİ	-3,974	-2,320	-2,150	-2,070	0,000*	I(0)
lnAR-GE	-2,168				0,020**	I(0)
lnDYY	-6,937				0,000*	I(0)
lnBSO	-2,196				0,011**	I(0)
lnTA	-1,204				0,996	
lnEÖ	-2,207				0,014**	I(0)
<i>Birinci Fark Düzeyi</i>						
lnTA	-2,215	-2,320	-2,150	-2,070	0,0134**	I(1)

Not: *, %1 önem düzeyinde, ** ise %5 önem düzeyinde anlamlılığı gösterir.

Tablo 4 göre ticari açıklık (lnTA) haricinde diğer değişkenlerin I(0) seviyesinde durağan olduğu, lnTA değişkeninin de birinci dereceden farklı alındığında durağan hale geldiği görülmektedir. Değişkenlerin durağanlık seviyesinin birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir.

4.2.4. Panel ARDL Analizi

Değişkenlerin durağanlık seviyelerinin birbirinden farklı olması durumunda ARDL yöntemi önerilmektedir. Çalışmada da değişkenlerin durağanlık seviyeleri I(0) ve I(1) düzeylerinde farklı olduğu için

değişkenler arasındaki ilişki ARDL yöntemi ile incelenmiştir. ARDL yönteminin diğer eşbütünleşme yöntemlerinden temel farkı, diğer eşbütünleşme yöntemleri değişkenlerin durağan olup olmaması bilgisine ihtiyaç duyarken, ARDL yöntemi değişkenlerin durağan olup olmaması bilgisine ihtiyaç duymamasıdır (Çoban, 2020, s. 656). ARDL yöntemi ile ilgili olarak Pesaran, Shin ve Smith 1999 yılındaki çalışmalarında, Mean Group (MG) ve Pooled Mean Group (PMG) tahmincilerini geliştirmişlerdir. Bunlardan MG tahmincisinde ARDL spesifikasyonun parametrelerine hiçbir şekilde kısıt getirilmemektedir. Bu tahminciye göre uzun dönem parametreleri bireysel ARDL tahminlerinden elde edilmiş olan uzun dönem parametrelerinin ortalamaları alınarak türetilmektedir. MG tahmincisinin en önemli eksikliği belirli parametrelerin paneli oluşturan birimler arasında aynı olmasına engel olmasıdır. MG tahmincisinin bu eksikliği, PMG tahmincisi ile giderilebilmektedir (Güler ve Özyurt, 2011). PMG tahmincisine göre, uzun dönem parametreleri birimlere göre sabit kalırken hata düzeltme, sabit terim ve kısa dönem parametreleri birimden birime değişmektedir. Panelin tamamı için sonuçlar, birimler bazında yapılan tahmin sonuçlarının ortalaması alınarak elde edilir (Yerdelen Tatoğlu, 2018).

4.2.5. Hausman Testi

Modellerin tahmininde MG ile PMG tahmincisi arasında tercih yapabilmek için Hausman testi uygulanır. Hausman testinin amacı hangi tahmincinin model için daha uygun olduğunu ortaya koyabilmektir. Bu doğrultuda MG ile PMG tahmincisi arasında doğru tahminciyi belirleyebilmek için Hausman testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 5'deki gibidir.

Tablo 5. Hausman Test Sonuçları

Tahminci	Ki kare Değeri	Prob (Olasılık) Değeri
MG, PMG	0,73	0,9812

Tablo 5 incelendiğinde Ki Kare değerinin 0,73 ve olasılık (prob) değerinin 0,9812 olması, değişkenlerin uzun dönemde homojen olduğunu gösterir. Bu sonuca göre H_0 hipotezi reddedilmemektedir. Dolayısıyla MG ve PMG arasında PMG tahmincisinin daha etkin ve tutarlı olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda model kapsamında en uygun tahminci PMG tahmincisidir (Çoban, 2020, s. 656).

4.2.6. PMG (Pooled Mean Grup) Tahmin Sonuçları

Panel hata düzeltme modelindeki değişkenlerin PMG tahmincisi ile sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. PMG Tahmin Sonuçları

Uzun Dönem Katsayısı	PMG
lnArGe	,1380498 (0,003)*
lnDYY	-,1188303 (0,000)*
lnBSO	,8378016 (0,000)*
lnTA	,4246169 (0,000)*
lnEÖ	,9424466 (0,000)*
Hata Düzeltme Katsayısı	
Ø	-,4537588 (0,000)*
Kısa Dönem Katsayısı	
lnArGe	,0998986 (0,296)
lnDYY	,0666715 (0,376)
lnBSO	-,1420694 (0,561)
lnTA	,072015 (0,835)
lnEÖ	-,0970017 (0,896)

Not: *, %1 önem düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 6'da hata düzeltme katsayısının negatif ve istatistiki olarak anlamlı olması (Ø= -,4537588 (0,000)) değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını göstermektedir. Bu sonuçlara göre, bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık %45'i bir sonraki dönemde düzelenek dengeye gelecektir. Ayrıca uzun dönemde ArGe'deki %1'lik bir artış, YTI'de yaklaşık %13,80'lik bir yükselişe sebep olmaktadır. BSO'da ki %1'lik bir artış, YTI'de yaklaşık %84'lük yüksek bir artışa neden olmaktadır. TA'da ki %1'lik bir artış, YTI'de yaklaşık %43'lük bir artışa neden olmaktadır. Yine EÖ'deki %1'lik bir artış, YTI'de

yaklaşık %94'lük yüksek bir artışa neden olmaktadır. Ancak DYY'deki %1'lik bir artış ise, YTI'de yaklaşık %12'lik bir azalışa neden olduğu görülmektedir. Kısa dönemde ise parametrelerin hiç birinin istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir.

Araştırma kapsamına dahil olan 26 yüksek ve orta gelirli ülkelere ait PMG tahmin sonuçları Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7. Yüksek ve Orta Gelirli Ülkelerin PMG Tahmin Sonuçları (Hata Düzeltme Modeli)

Ülkeler	Katsayı	Std. Hata	Z Değeri	Prob. Değeri
Arjantin	-,3783664	,1817664	-2,08	0,037**
Ermenistan	-,088491	,1618843	-0,55	0,585
Azerbaycan	-,7996995	,2350873	-3,40	0,001*
Belarus	-,2479601	,0342585	-7,24	0,000*
Bosna Hersek	-,2874125	,2126885	-1,35	0,177
Brezilya	-,3979015	,1042554	-3,82	0,000*
Bulgaristan	-,1522451	,0886141	-1,72	0,086
Çin	-,9637167	,222638	-4,33	0,000*
Ekvador	-,0009062	,006196	-0,15	0,884
Gürcistan	-,3481639	,2121881	-1,64	0,101
Guatemala	-,2912478	,0586485	-4,97	0,000*
Güney Afrika	-,5121566	,2384483	-2,15	0,032**
Kazakistan	-,454178	,0814733	-5,57	0,000*
Kolombiya	-,2291094	,3260775	-0,70	0,482
Kosta Rika	-1,138265	,2380008	-4,78	0,000*
Makedonya	-,462768	,1285896	-3,60	0,000*
Malezya	-,892029	,1916643	-4,65	0,000*
Meksika	-,3643599	,1174063	-3,10	0,002*
Moldovya	-,6658962	,1931529	-3,45	0,001*
Panama	-,2514429	,3230566	-0,78	0,436
Paraguay	-,2257668	,2568784	-0,88	0,379
Peru	-,74418	,116262	-6,40	0,000*
Romanya	-,894963	,1517134	-5,90	0,000*
Rusya	-,307839	,0738626	-4,17	0,000*
Tayland	-,0242619	,0316865	-0,77	0,444
Türkiye	-,6744042	,1965985	-3,43	0,001*

Not: *,** sırasıyla %1 ve %5 önem düzeyinde anlamlılığı gösterir.

Sonuçlar incelendiğinde; Ermenistan, Bosna Hersek, Bulgaristan, Ekvador, Gürcistan, Kolombiya, Panama, Paraguay ve Tayland ülkeleri hariç diğer tüm ülkelerin hata düzeltme parametresinin istatistiki olarak anlamlı ve negatif olduğu, dolayısıyla değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu söylenebilir. İstatistiki olarak anlamlı olan ülkeler arasında ise Arjantin ve Güney Afrika %5'lik önem seviyesinde anlamlı iken diğer ülkeler %1'lik önem seviyesinde oldukça anlamlıdır.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Yüksek teknolojiye sahip katma değeri yüksek ürünler, ülkelerin daha iyi ekonomik büyüme seviyelerini yakalayabilmeleri için ihracat değerine katkıda bulunurlar. Literatürdeki pek çok çalışmada ekonomik büyüme ile yüksek teknolojiye sahip ürünlerin ihracatı arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bu nedenle ekonomik büyüme ve gelişmişlik düzeyi açısından daha iyi bir konumda olmak isteyen birçok ülke teknolojiye dayalı endüstriyel kalkınmaya daha fazla önem vermektedir.

Bu doğrultuda çalışmanın amacı; Ar-Ge harcamaları, brüt sermaye oluşumu, ticari açıklık, doğrudan yabancı yatırım, ekonomik özgürlük indeksi faktörleri ile yüksek teknoloji ihracatı arasındaki ilişkiyi Yüksek-Orta gelirli ülkeler düzeyinde değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada, 2000-2019 yılları arasında Yüksek-Orta gelirli ülke grubunda yer alan 26 ülkenin yüksek teknoloji ihracatı belirleyicilerini incelemek için panel ARDL analizi uygulanmıştır. Kalıntıların birimler arası korelasyonu için yatay kesit bağımlılığı testi yapılmış ve panel eşbütünleşme modelinde yatay kesit bağımlılığı

belirlenmiştir. Modelin eğitim parametrelerinin birimlere göre değişip değişmediğini belirlemek için homojenlik testi uygulanmış ve parametrelerin heterojen olduğu belirlenmiştir. Araştırma kapsamında yer alan değişkenlerin durağanlığını tespit etmek için birim kök testi yapılmış ve değişkenlerin durağanlık seviyesinin birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Durağanlık seviyelerinin birbirinden farklı olması sebebiyle Panel ARDL testine karar verilmiş ve Hausman testi ile de uygun ARDL tahmincisi belirlenmiştir. Hausman test sonuçlarına göre model kapsamında etkin ve tutarlı tahmincinin PMG tahmincisi olduğu belirlenmiştir.

PMG sonuçlarına göre; uzun dönemde değişkenler arasında ilişki bulunurken kısa dönemde ilişki bulunamamıştır. Uzun dönemde Ar-Ge'deki %1'lik yükseliş, yüksek teknoloji ihracatında %13,80'lik bir yükseliş sağladığı tespit edilmiştir. Bu sonuç; Braunerhjelm ve Thulin (2008), Falk (2009), Gökçe vd. (2010), Yavuz ve Uysal (2020), Akyol ve Demez (2020), Gaur vd. (2020)'nin çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir. Brüt sermaye oluşumundaki %1'lik yükseliş, yüksek teknoloji ihracatında %83,78'lik yüksek bir artışa neden olmaktadır. Bu sonuç; Gaur, Kant ve Verma'nın (2020) çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir. Uzun dönemde ticari açıklıkta ki %1'lik bir artış, yüksek teknoloji ihracatında yaklaşık %42,46'lık bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç; Kızılkaya vd. (2017) ile Tebaldi'nin (2011) çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir. Yine ekonomik özgürlükteki %1'lik yükseliş, yüksek teknoloji ihracatında %94,24'lük yüksek bir artışa sebep olmaktadır. Bu sonuç; Gökmen ve Turen (2013) ile Mehrara vd. (2017)'nin çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir. Ancak doğrudan yabancı yatırımdaki %1'lik yükseliş ise, yüksek teknoloji ihracatında %11,88'lik bir azalışa neden olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç; Demirtaş ve Aktop'un (2018) çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Çalışma kapsamındaki ülkelerin PMG tahmin sonuçlarına göre; Ermenistan, Bosna Hersek, Bulgaristan, Ekvador, Gürcistan, Kolombiya, Panama, Paraguay ve Tayland ülkeleri dışında diğer 17 ülkenin hata düzeltme parametresinin istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olduğu, dolayısıyla değişkenler arasında kısa dönemde ortaya çıkan sapmaların ortadan kalktığı uzun dönemli bir ilişkinin olduğu söylenebilir. İstatistiksel olarak anlamlı olan ülkeler arasında ise Arjantin ve Güney Afrika %5 önem seviyesinde anlamlı iken diğer ülkeler %1 önem seviyesinde oldukça anlamlı olduğu görülmüştür.

Analiz sonuçları, uluslararası pazarda yüksek teknoloji ihracatı ile ekonomik büyümeyi hedefleyen ülkelerin; Ar-Ge, brüt sermaye oluşumu, ticari açıdan dışa açılma olgusu ve ekonomik özgürlük alanlarına önem vermeleri gerektiğini göstermiştir. Bununla birlikte belli dönemlerde ve belirli ülke gruplarında doğrudan yabancı yatırımın ihracata yönelik etkileri ampirik düzeydeki sonuçlarla farklılık gösterebilmektedir. DYY'ın yüksek teknoloji ihracatını olumsuz etkilemesinin olası nedenleri arasında ülkelerin uyguladıkları politikalar ve ekonomik koşullar, çok uluslu şirketlerin iç pazara yönelik ülkeye girmesiyle oluşan yoğun rekabet sonucunda yerel firmaların pazar payı azalarak ihracatlarının azalması gibi durumlar söylenebilir.

Bu çalışmada 26 ülke analiz edilmiş olup, analize daha fazla bölge ve ülke dâhil edilerek kapsam genişletilebilir. Ancak her ülke düzeyinde ilgili değişkenin güncel verilerini elde etmek oldukça zordur. Çalışmada yüksek teknoloji ihracatı ile ilişkili 5 faktör kullanılmıştır. Bu faktörlere ek olarak başka faktörler de eklenerek Panel Veri analizi geliştirilebilir. Bir ulusun uluslararası alanda başarılı olmak için tüm faktörlerde her zaman avantajlara sahip olması gerekmez de (Porter, 1998), bu tür verilerin gelecekteki çalışmalara dahil edilmesi, yüksek teknoloji sektöründe ulusal rekabet edebilirlik anlayışımızı geliştirmeye büyük ölçüde katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Yine, artan ihracat bir ülkenin ekonomik beklentilerini yükseltebiliyorsa, yüksek katma değerli üretim, dış pazarlarda başarı ve yüksek maaş seviyeleri ile ilişkili oldukları için yüksek teknoloji ihracatını genişletmek önemli bir politika hedefi olmalıdır.



Bu araştırma etik kurul onayı gerektirmemektedir.

Makale araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlanmıştır. Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Makale ile ilgili notlar

Araştırmanın birinci ve sorumlu yazarı araştırmanın planlanması, verilerin toplanması, alan yazın taraması ve diğer süreçlere; araştırmanın ikinci yazarı alan yazın taraması, istatistiksel analizler, bulguların raporlanması ve sonuç bölümlerine katkı sağlamıştır.

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 Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11(3), 767-781.
- Baesu, V., Albuiescu, C. T., Farkas, Z.-B. ve Drăghici, A. (2015). Determinants of the high-tech sector innovation performance in the European Union: A review. *Procedia Technology*, 19, 371-378. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2015.02.053>
- Braunerhjelm, P. ve Thulin, P. (2008). Can countries create comparative advantages? R&D expenditures, high-tech exports and country size in 19 OECD countries, 1981–1999. *International Economic Journal*, 22(1), 95-111. <https://doi.org/10.1080/10168730801887026>
- Çoban, M. N. (2020). Romer hipotezi kapsamında ticari dışa açıklık ve enflasyon ilişkisi: Next 11 ülkeleri için panel ardl analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11(3), 651-660.
- Demirtaş, G. ve Aktop, V. S. (2018). Türkiye'de teknoloji transferinin içselleştirilmesi üzerine ampirik bir çalışma. *Ekonomik Yaklaşım*, 29(108), 69-103. <https://doi.org/10.5455/ey.16698>
- Falk, M. (2009) High-tech exports and economic growth in industrialized countries. *Applied Economics Letters*, 16(10), 1025-1028. <https://doi.org/10.1080/13504850701222228>
- Fracasso, E.M., Tello-Gamarra, J. & Zawislak, P.A. (2018). Technological intensity and innovation capability in industrial firms. *Innovation & Management Review*, 15(2), 189-120.
- Gaur, M., Kant, R. ve Verma, N. M. P. (2020). Macro-Economic determinants of high technology exports. *European Journal of Business and Management Research*, 5(5), 1-6. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2020.5.5.506>
- Gani, A. (2009). Technological achievement, high technology exports and growth. *Journal of Comparative International Management*, 12(2), 31-47.
- Gökçe Güravşar, S., Karatepe, S. ve Karagöz, M. (2010). *The impact of R&D intensity on high-tech exports: Case of Turkey and EU-27 countries*. Erişim Tarihi: 16.04.2022, <http://abakus.inonu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11616/12168/79.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gökmen, Y. ve Turen, U. (2013). The determinants of high technology exports volume: A panel data analysis of EU-15 countries. *International Journal of Management, Economics and Social Sciences*, 2(3), 217-232.
- Güler, A. ve Özyurt, H. (2011). Merkez bankası bağımsızlığı ve reel ekonomik performans: Panel ARDL analizi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3(2), 11-20.
- Kabaklarlı, E., Duran, M. S. ve Üçler, Y. T. (2017). The determinants of high-technology exports a panel data approach for selected OECD countries. Presented at the 3rd Dubrovnik International Economic Meeting, Dubrovnik.
- Kızılkaya, O., Ay A. ve Sofuoğlu, E. (2016). The determinants of high technology product export in BRICT countries: An econometric approach. *Global Journal on Humanites & Social Sciences*, 4, 112-120.
- Kızılkaya, O., Sofuoğlu, E. ve Ay, A. (2017). Yüksek teknolojili ürün ihracatı üzerinde doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve dışa açıklığın etkisi: Gelişmekte olan ülkelerde panel veri analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 18(1) 2017, 63-78.
- Keeble, D. ve Wilkinson, F. (2000). High-technology SMEs, regional clustering and collective learning: An overview. D. Keeble, F. Wilkinson (Eds.), *High-technology clusters, networking and collective learning in Europe* (1-20). Routledge.

- Lall, S. (2000). The technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-1998. *Oxford Development Studies*, 28(3), 337-369.
- Leromain, E. ve Orefice, G. (2014). New revealed comparative advantage index: Dataset and empirical distribution. *International Economics*, 139, 48-70.
- Mabunda, R. (2020). *Determinants of the technological intensity of exports : Econometric evidence from developing countries* (215048071) [Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi]. Proquest. <https://www.proquest.com/pagepdf/2572305615/Record/BC16941CEA4449A9PQ/5?accountid=86200>
- Mehrara, M., Sejjani, S. ve Karsaları, A. R. (2017). Determinants of high-tech export in developing countries based on Bayesian model averaging. *Proceedings of Rijeka Faculty of Economics: Journal of Economics and Business*, 35(1), 199-215.
- N'da, K., Robina, S. ve Tribunella, T. (2009). Economic freedom and the impact of technology on productivity. *Journal of Global Information Management*, 17(3),42-58. <https://doi.org/10.4018/jgim.2009070103>
- Özsoy, S., Ergüzel, O. Ş., Ersoy, A. Y. ve Saygılı, M. (2022). The impact of digitalization on export of high technology products: A panel data approach. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 31(2), 277-298. <https://doi.org/10.1080/09638199.2021.1965645>
- Peseran, M. H., Shin, Y. ve Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621-634. <https://doi.org/10.2307/2670182>
- Porter, M. E. (1998). *On competition*. Harvard Business School Press.
- Sahin, B. E. (2019). Impact of high technology export on economic growth: An analysis on Turkey. *Journal of Business, Economics and Finance*, 8(3), 165-172. <https://doi.org/10.17261/Pressacademia.2019.1123>
- Samen, S. (2010). A primer on export diversification: Key concepts, theoretical underpinnings and empirical evidence. Growth and Crisis Unit World Bank Institute.
- Seyoum, B. (2005). Determinants of levels of high technology exports an empirical investigation. *Advances in Competitiveness Research*, 13 (1), 64-79.
- Srholec, M. (2007). High-tech exports from developing countries: A symptom of technology spurts or statistical illusion?. *Review of World Economics*, 143(2), 227-255. <https://doi.org/10.1007/s10290-007-0106-z>
- Tebaldi, E. (2011). The Determinants of high-technology exports: A panel data analysis. *Atlantic Economic Journal*, 39, 343-353.
- UNIDO. (2022). Classification of manufacturing sectors by technological intensity (ISIC Revision 4). <https://stat.unido.org/content/learning-center/classification-of-manufacturing-sectors-by-technological-intensity-%28isic-revision-4%29;jsessionid=B99E902A3918AB9F3DF9859923DFC4F4>
- World Bank. (2022). World Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&type=metadata&series=TX.VAL.TECH.MF.ZS>
- Yaman, H. ve Sungur, O. (2020). İleri teknoloji ihracatı ve büyüme ilişkisi: OECD ülkelerine yönelik ekonometrik bir analiz. *BAİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(1), 63-80. <https://doi.org/10.11616/basbed.v20i53206.645139>
- Yavuz, G. ve Uysal, Ö. (2020). İleri teknoloji ürün ihracatını etkileyen faktörlerin analizi: OECD örneği. *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi*, 4(1), 205-220.
- Yerdelen, T. F. (2018). *Panel zaman serileri analizi: Stata uygulamalı*. Beta Yayınları.