



Sanayi Sektörü Önemi Yitirdi mi? İhracat ve Rekabet Gücü Ekseninde Bir İnceleme

Has the Industrial Sector Lost Its Importance? An Examination of Exports and Competitiveness

Hüseyin KARAGÖZ¹ , Sefer ŞENER² 

Öz

Bu çalışmada, ülke ekonomilerindeki payı giderek azalan sanayi sektörünün ve günümüz rekabet koşullarında ön plana çıkan inovasyonun ihracat ve rekabet gücü üzerindeki etkileri incelenmiştir. 35 OECD ülkesinin 2008-2017 dönemini kapsayan çalışmada, sanayi sektörü için imalat sanayi katma değeri, inovasyon için ise Ar-Ge harcamalarına ilişkin veriler tercih edilmiştir. Uygulanan panel veri analizi yönteminden elde edilen sonuçlar, imalat sanayindeki artışın rekabet gücü ve mal ihracatı üzerinde, Ar-Ge harcamalarındaki artışın ise rekabet gücü, mal ihracatı ve yüksek teknoloji ihracatı üzerinde pozitif yönlü etkiler yarattığını göstermiştir. Dolayısıyla, sanayi sektörünün en önemli kolunu oluşturan imalat sanayinin, ekonomik büyümeye sürdürülebilirlik kazandıran rekabet gücü ve ihracatın geliştirilmesinde önemli bir role sahip olduğu, söz konusu sektörde Ar-Ge faaliyetleri gibi inovasyona yönelik girişimlerin bu etkiyi önemli oranda artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Sanayi Sektörü, İnovasyon, Rekabet Gücü
JEL Sınıflaması: L60, O14, O30

ABSTRACT

This study examines the effects that the industrial sector, whose share in the economies of countries gradually decreasing, and the innovation that has come to the fore under the competitive conditions of today have on exports and competitiveness. The study covers the 2008-2017 period for 35 OECD countries and has preferred data on the value the manufacturing industry adds for the industry sector and data on R&D expenditures in regard to innovation. The results obtained from the applied panel data analysis method show the increase in the manufacturing industry to have positively affected competitiveness and goods exports and the increase in R&D expenditures to have positively affected competitiveness, goods exports, and high technology exports. As a result, the study concludes the manufacturing industry as the most important branch of the industrial sector to have an important role in the development of competitiveness



DOI: 10.26650/ISTJCON2022-1208734

¹Dr, İstanbul, Türkiye

²Prof. Dr, İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Teknoloji ve Sanayi İktisadi, İstanbul, Türkiye

ORCID: H.K. 0000-0002-5973-5402;
S.Ş. 0000-0001-9453-4916

Corresponding author:

Hüseyin KARAGÖZ,
İstanbul, Türkiye
E-mail: krgz.hk@gmail.com

Submitted: 22.11.2022

Accepted: 24.05.2023

Citation: Karagoz, H., & Sener, S. (2023). Sanayi sektörü önemi yitirdi mi? İhracat ve rekabet gücü ekseninde bir inceleme. *İstanbul İktisat Dergisi - Istanbul Journal of Economics*, 73(1), 307-331.

<https://doi.org/10.26650/ISTJCON2022-1208734>



and exports that bring sustainability to economic growth, with innovation-oriented initiatives such as R&D activities in this sector also significantly increasing this effect.

Keywords: Industry sector, innovation, competitiveness

JEL Classification: L60, O14, O30

EXTENDED ABSTRACT

With globalization, the reduced limitations in the circulation of goods and capital has led production to shift to developing countries. This has made significant contributions to developing the production capabilities and growth performance in these countries. This development generally includes labor-intensive sectors based on technology transfer but has lost momentum over time, with a significant decline occurring regarding growth performance, especially after the Global Crisis and the contraction in global demand. Meanwhile, developed countries' strategies have generally focused on critical goods and components that explore innovations through R&D and design studies and contain high technology. These countries have gradually withdrawn from the manufacturing industry, especially from labor-intensive sectors, and increased the importance their services sector have in the economy.

Due to the service sector in developed countries that have reached advanced levels of industrialization becoming more prominent, the views in the literature that associate economic success with industrialization and that argue the manufacturing industry to be the best path for economic development have gradually weakened. Moreover, a similar trend has begun to occur in developing countries where industrialization has not yet fully matured. This situation has caused debates regarding the service sector's contribution to welfare and growth in developed countries, as well as to development in developing countries. Therefore, the industrial sector's loss of importance in the economies of developed and developing countries has created the impression that this sector, which has carried developed countries to their current levels, is not considered as significant as it used to be.

Studies in the literature can approach sectoral changes regarding economic structure from different perspectives. Contrary to the view that the services sector

is unable to increase productivity and welfare as much as the industrial sector and that growth will slow down in economies as a result of the services sector's dominance, some opinions argue the relationship between these sectors to be getting stronger, with the services sector therefore now able to create as much welfare as the industrial sector. When considering the complementary roles these sectors have, the industrial sector's level of development can also be said to determine the quality of the services sector. Therefore, the services sector in developed countries has been argued to operate in more productive areas, whereas the services sector in developing countries operates in areas with lower productivity. This situation raises the question of how development can be possible in developing countries, as well as how the economic performance of developed countries is affected.

This study uses the panel data analysis method to examine the effects the industrial sector and innovation capabilities have on export and competitiveness, which are extremely important in terms of development and sustainable growth. In this context, the study has determined the independent variables to be the added value created in the manufacturing industry, which is the most important branch of the industrial sector, and the expenditures that are made for R&D activities, which form the basis of innovation. Meanwhile, the study takes the Global Competitiveness Index into consideration as the dependent variable for competitiveness and the ratio of exports of goods and high technology exports in exports as the dependent variables for exports. The study covers 35 OECD countries and limits itself to the 2008-2017 period in order to obtain data on high technology exports while avoiding the effects from the methodological changes that have occurred for measuring competitiveness. The performed analyses have determined the value-added growth rate, which expresses development in the manufacturing industry, to positively affect competitiveness and goods exports. In addition, R&D expenditures have been observed to be better determinants of the dependent variables and to positively affect competitiveness, goods exports, and high technology exports. According to the results, a one-unit increase in the manufacturing industry value-added growth rate increases the Global Competitiveness Index by 0.0033 units, while a one-unit increase in the GDP ratio

of R&D expenditures increases competitiveness by 0.0926 units. While a one-unit increase in the value-added growth rate increases goods exports by 1.587 units, a one-unit increase in the ratio of R&D expenditures to GDP increases goods export by 36.3 units. However, while statistically significant results could not be reached regarding the effects of the manufacturing industry's added value on high technology exports, a one-unit increase in the ratio of R&D expenditures to GDP has been concluded to increase the rate of high technology exports by 2.9 units.

These results show that the manufacturing industry plays an important role in increasing exports and competitiveness, and this role increases significantly when focusing on innovation. Competitiveness and exports make significant contributions to growth performance and sustainability, as they indicate an increase in the quality of the economy and in production. Therefore, focusing on increasing innovation capabilities, especially R&D activities, by focusing on the industrial sector in the economy is seen to be able to make a significant contribution to growth in developed countries and development in developing countries.

1. Giriş

Küreselleşmeyle birlikte mal ve sermaye dolaşımının önündeki engellerin kaldırılması, üretimin giderek gelişmekte olan ülkelere doğru kaymasına neden olmuştur. Bu durum, söz konusu ülkelerde büyüme performansının artmasına ve elde edilen imkânlar doğrultusunda üretim yeteneklerinin gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır. Ancak, genel olarak emek yoğun sektörleri içeren ve teknoloji transferine dayanan bu gelişim zamanla ivme kaybetmiş ve özellikle Küresel Krizin ardından küresel talepte ve dolayısıyla uluslararası ticarete yaşanan durgunlukla birlikte söz konusu ülkelerin performansında önemli düşüşler yaşanmıştır. Gelişmekte olan ülkelerin üretim açısından cazip koşulları karşısında, gelişmiş ülkelerin stratejisi genel anlamda Ar-Ge ve tasarım çalışmalarıyla yenilikleri keşfeden ve yüksek teknoloji içeren kritik mal ve bileşenlere odaklanmak olmuştur. Dolayısıyla, başta emek yoğun sektörler olmak üzere imalat sanayinden giderek çekilen bu ülkeler, sahip oldukları finansman olanakları, fiziki ve beşerî sermaye kapasiteleriyle, teknoloji ve inovasyonda öncü olarak kalmayı amaçlamışlardır.

Sanayileşmenin ileri seviyelerine ulaşan gelişmiş ülkelerde hizmet sektörünün ağırlık kazanmasıyla, literatürde ekonomik başarıları sanayileşmeyle ilişkilendiren ve imalat sanayinin ekonomik kalkınma için en iyi yol olduğunu ileri süren görüşler giderek zayıflamıştır. Dahası, henüz sanayileşmenin tam olarak olgunlaşmadığı gelişmekte olan ülkelerde de benzer bir eğilim yaşanmıştır. Gelişmiş ülkelerde yaşanan bu dönüşüm genel olarak ulaşılan yüksek verimlilik düzeyi ve teknoloji düzeyi yüksek sektörlere odaklanmasıyla açıklanabilse de sanayi altyapısının henüz tam olarak oluşturulmadığı, nispeten düşük getirilere sahip emek yoğun sektörlerden oluşan ve uluslararası pazarlarda fiyat rekabetine dayanan üretim yapısıyla gelişmekte olan ülkelerin böylesi bir dönüşüm yaşamaları literatürdeki tartışmaların en önemli noktasını oluşturmuştur. Diğer bir ifadeyle, sanayi sektöründeki gelişmelerle bir üst gelişmişlik seviyesine ulaşamayan bu ülkelerin sanayisizleşmeyle kalkınabilmelerinin ne ölçüde mümkün olabileceği merak konusu olmuştur.

Gelişmiş ülkeleri inceleyen çalışmalar, söz konusu ülkelerin mevcut seviyelerine ulaşmalarında sanayi sektörünün taşıyıcı sektör olduğu, Ar-Ge faaliyetleri ve

teknolojik ilerlemelerin ise bu gelişimin temel kaynağını oluşturduğu noktasında ortak bir görüş bildirmektedir. Bu noktada, sanayi sektöründen uzaklaşarak hizmetler sektörüne yönelen gelişmiş ülkelerde büyümenin yavaşlayacağı ve özellikle refah üretimi noktasında sorunlar yaşanacağı çeşitli çalışmalarda vurgulanmıştır. Özellikle, gelişmekte olan ülkelerde yaşanan sanayileşmeden sanayisizleşme olgusunun hizmetler sektörünün gelişimini de kısıtlayacağı ve bu ülkelerin daha büyük sorunlar yaşayacağı ifade edilmiştir. Örneğin, Szirmai (2009), emek yoğun bir sektör olan hizmetlerde verimlilik artışlarının sınırlı düzeylerde kalacağını, bazı bilgi teknolojilerine dayanan sektörlerde daha yüksek verimlilik artışları görülsede ekonomisi yüksek oranda hizmet sektöründen oluşan ülkelerin daha yavaş büyüyeceklerini ileri sürmüştür. Tregenna (2009) ise, sanayi sektöründe giderek azalan istihdamın ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkileyeceğini, hizmetler sektörüne aktarılan işgücünün daha düşük ücretlerle istihdam edileceğini ifade etmiştir.

Dünyada yaşanan sanayisizleşme eğilimi, teknoloji ve yenilik gibi fiyat dışı rekabet gücü kazanımı sağlayan üretim yapısının önemini daha da vurgulanır hale getirmiştir. Bu noktada, imalat sanayinde teknoloji ve inovasyonun önemi ön plana çıkarılmış, başta Ar-Ge faaliyetleri olmak üzere, nitelikli üretimde kritik rol oynayan unsurlara dikkat çekilmiştir. Tarihsel açıdan bakıldığında, iktisat literatüründe teknoloji ve inovasyonun önemi J. Schumpeter'e kadar uzansa da büyüme teorilerinde bu faktörler uzun yıllar ihmal edilmiştir. Schumpeter, gerek teknolojik gerekse de konjonktürel anlamda iktisadi gelişimin itici gücü olarak tanımladığı inovasyonu, yeni malların üretimi, yeni üretim tekniklerinin geliştirilmesi, yeni pazarların keşfedilmesi, yeni yarı mamul ya da yeni doğal kaynakların temin edilmesi ve yeni örgütsel vizyonların benimsenmesi olarak tarif etmiştir (Godin, 2008, s.344). Dolayısıyla söz konusu alanlarda yeniliklerin ortaya çıkması durumunda eskilerin ortadan kalkacağını ve yaratıcı yıkım olarak adlandırılan inovasyon döngüsünün iktisadi gelişime süreklilik kazandıracağını ileri sürmüştür. Bununla birlikte, teknoloji ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki rolü, esas olarak içsel büyüme modelleriyle birlikte ilgi görmeye başlamıştır. İçsel büyüme modelleri arasında inovasyon olgusu, Romer (1987) tarafından yaparak öğrenme, Lucas (1988) tarafından beşerî sermaye, Romer (1990), Grossman ve Helpman

(1991) ve Aghion ve Howitt (1992) tarafından Ar-Ge faaliyetleri, Barro (1990) tarafından ise kamusal altyapı yönünden ele alınmıştır. Söz konusu çalışmaların temelinde yer alan teknolojik ilerlemeler ve inovasyon yeteneklerinin ekonomik büyümenin itici gücünü oluşturduğu ifade edilmiştir.

Teknoloji ve inovasyonu makro düzeyde ele alan büyüme teorileri karşısında mikro ölçekte rekabetçilikle ilişkilendiren Porter (1990), firmaların yeni pazarlara erişebilmelerine ve farklı alanlarda hizmet verebilmelerine olanak tanıyan inovasyonu, rekabet gücünün temel kaynağı olarak değerlendirmiş, firmaların üretimlerinde yeni teknik ve yeni teknolojileri benimsemelerinin ve bu durumu sürekli olarak geliştirmelerinin son derece önemli olduğunu vurgulamıştır (Porter, 1990, s.75). Bu noktada, teknolojik ilerlemelerin ve yaratılan yeniliklerin sağladığı rekabet üstünlüğüyle hem iç hem de dış pazarlarda yerli firmalar lehine yaşanan gelişmelerin makro ölçekte büyüme teorilerinin vurguladığı şekliyle ekonomik büyüme performansının artırılmasında önemli bir rol oynayacağı kabul edilmiştir. Dolayısıyla, teknolojik ilerleme ve inovasyonun büyüme ve kalkınmaya sağladığı katkılar, esas olarak kazanılan rekabet gücüne atfedilmiştir.

Kavramsal olarak dış ticaretle ilişkilendirilen rekabet gücü, esas olarak firma, endüstri ve ulusal düzeyde ele alınabilmekte ve kavramın hangi düzeyde ele alındığına bağlı olarak farklı tanımları içerebilmektedir. Yapılan tanımlamalarda firma düzeyindeki rekabetin, üretilen mal ve hizmetlerin hedeflenen pazarlarda rakip firmalarla aynı veya daha düşük fiyata satabilme yeteneği, endüstri düzeyindeki rekabetin, bir endüstrinin rakip endüstriler karşısında aynı veya daha yüksek verimlilikle üretim yapabilmesi ve ürettikleri mal ve hizmetleri piyasa taleplerine uygun olarak icat ve yeniliklerle sürekli olarak geliştirebilmesi (Aktan ve Vural, 2004, s.12-16), ulusal düzeydeki rekabetin ise, serbest piyasa ortamında rekabetçi mal ve hizmet üretmenin yanı sıra, hanehalkı reel gelirinin ve yaşam standartlarının artırılabilmesi olarak tanımlandığı görülmüştür (Rapkin ve Strand, 1995, s.2). Uluslararası pazarlar için üretilen mal ve hizmetlerin ön plana çıktığı bu tanımlamalarda, dış ticaret yapısının rekabet gücünün başlıca göstergelerinden olduğu, ayrıca artan rekabet gücüyle daha yüksek teknoloji ürünler lehinde gelişim gösteren ihracatın, ekonomik büyümenin yanı sıra refah seviyesinin de

yükselmesine katkı sağlayacağı belirtilmiştir. Dolayısıyla, rekabet gücünün ve ihracatın artırılması için üretim çıktılarındaki yeni veya farklılaştırılmış ürünlerin büyük önem taşıdığı ve bu durumun inovasyon sürecinin temelini oluşturan Ar-Ge faaliyetlerine özel bir anlam yüklediği görülmüştür.

Yenilikçiliğin en temel koşulu olarak kabul edilen Ar-Ge faaliyetleri, ekonominin tüm sektörlerinde verimlilik ve yeniliklerin temel kaynağını oluştururken, uygulama alanının büyük oranda sanayi sektöründe gerçekleştiği bilinmektedir. Dolayısıyla, teknoloji ve inovasyonun ağırlıklı olarak sanayi sektörüyle ortaya çıkması ise söz konusu sektörün rekabet gücü ve ihracat üzerindeki rolünü gündeme getirmektedir. Bu çalışmada, sanayi sektörü ve inovasyonun refah, büyüme ve sürdürülebilirlik ile yakından ilişkili olduğu düşünülen rekabet gücü ve ihracat üzerindeki etkileri araştırılmaktadır. Literatürden farklı olarak, sanayi sektörünün inovasyon faktörüyle bir arada ele alınmasının, ihracatın mal ihracatı ve yüksek teknoloji ihracatı olarak ayrıma tabi tutulmasının ve rekabet gücü göstergesi olarak çok sayıda gelişmişlik faktörü tarafından belirlenen Küresel Rekabetçilik Endeksi'nin ele alınmasının, büyüme ve gelişmişlik noktasında daha geniş değerlendirme imkânı tanıyarak çalışmaya özgünlük kazandıracığı düşünülmektedir.

2. Literatür

İktisat yazınında, büyümenin motoru olarak kabul edilen sanayi sektörünün oynadığı rol birçok çalışmanın konusunu oluşturmuştur. Sanayi sektörünün büyümede oynadığı rolü inceleyen Kaldor (1966), söz konusu sektörün iktisadi büyümede bir lokomotif görevi üstlendiğini ileri sürmüştür ve bu görüşleri literatürde zamanla Kaldor Yasası olarak isimlendirilmiştir. Kaldor'un literatüre geçen bu görüşlerinin temeli, esas olarak İngiliz iktisatçı Allyn Young'un 1920'lerde ileri sürdüğü, sektörler arasındaki ağ tipi bağlantıların ekonomide ölçeğe göre artan getirilere neden olacağı varsayımına dayanmıştır. Dolayısıyla bu varsayımdan hareket eden Kaldor, ekonomik büyümenin motoru olan sanayi sektöründeki ölçeğe göre artan getirinin ekonomide pozitif dışsallıklar yaratacağını ve böylece büyümenin hız kazanacağını savunmuştur (Ateşoğlu, 1993, s.67-68).

Literatürde yer alan çalışmaların genel olarak sanayi sektörünün olumlu etkilerini bulguladıkları görülmüştür. İstisna olarak Stoneman (1979), sanayi sektörü ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyerek Kaldor yasasının İngiltere ekonomisi için geçerliliğini araştırmıştır. 1800 ile 1970 dönemini kapsayan çalışmada, Kaldor yasasının tutarsız olmadığı, ancak elde edilen sonuçların Kaldor'un görüşlerine güçlü bir destek de sağlamadığı ifade edilmiştir. Thriwall (1983), ABD, Batı Almanya, Belçika, Birleşik Krallık, Danimarka, Fransa, Hollanda, İtalya, Japonya ve Kanada'nın 1952-1954 ve 1963-1964 dönemlerini kapsayan çalışmasında, sanayi üretimi ve ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü ilişki tespit etmiştir. Bairam (1991), 1925-1978 dönemi verileriyle Türkiye için gerçekleştirdiği çalışmasında, imalat sanayi ve ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü ilişki bulunduğunu tespit etmiştir. Szirmai ve Verspagen (2015), gelişmiş ve gelişmekte olan 88 ülkenin 1950-2005 dönemini kapsayan çalışmalarında imalat sanayinin ekonomik kalınlımadaki rolünü incelemişlerdir. İmalat göstergesi olarak imalat sanayi katma değerinin kullanıldığı çalışmada, imalat sanayinin ekonomik büyüme üzerinde ılımlı bir pozitif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Güneş ve Akın (2019), Türkiye'nin 1989-2016 dönemine ait verileriyle yüksek teknoloji ihracatını açıklayan değişkenleri araştırmışlardır. Dışa açıklık, doğrudan yabancı yatırım, nitelikli istihdam, patent başvuruları, tasarruflar, sabit sermaye yatırımı ve sanayi sektörü katma değeri değişkenlerinin ele alındığı çalışmada, sanayi sektöründeki katma değer yüksek teknoloji ihracatını oransal olarak en fazla açıklayan değişken olduğu tespit edilmiştir. Zhylinska, Bazhenova, Chornodid ve Oliskevych (2020), 51 ülkenin 2008-2018 dönemini kapsayan çalışmalarında imalat sanayinin ihracat üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada, imalat sanayi katma değeri büyümesindeki pozitif yönlü bir şokun ikinci dönemde ticaret hadlerini artırdığı tespit edilirken, yedinci dönemde daha fazla istikrara neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak Kesbiç ve Kırman (2020) ise, 22 OECD ülkesinin 2007-2018 dönemini kapsayan çalışmalarında patent başvuruları ve sanayi sektörü katma değerinin yüksek teknoloji ihracatı üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Elde edilen bulgularda hem patent başvurularının hem de sanayi sektörü katma değerinin yüksek teknoloji ihracatıyla çift yönlü nedensellik ilişkisi içerisinde olduğu görülmüştür.

Diğer taraftan, sanayi sektörünün ülkelere kazandırmış rekabet gücü, rekabet ortamının giderek artmasıyla daha fazla inovasyon odaklı değerlendirilmeye başlanmıştır. Dolayısıyla, ağırlıklı olarak sanayi sektöründe uygulama alanı bulan ve inovasyon sürecinin temelini oluşturan Ar-Ge faaliyetleri, son dönemlerde üzerinde yoğun olarak durulan bir konu haline gelmiştir. Bu bağlamda Wakelin (2001), İngiltere'de 170 firmayı kapsayan çalışmada Ar-Ge harcamalarının verimlilik düzeyi üzerindeki etkisini incelemiş ve bu etkinin pozitif yönde gerçekleştiği sonucuna ulaşmıştır. Guellec ve Van Pottelsberghe (2001), 16 OECD ülkesinin 1980-1998 dönemini kapsayan çalışmalarında, Ar-Ge sermaye stokunun verimlilik düzeyini pozitif yönde etkilediğini ve sırasıyla yabancı, ticari ve kamu Ar-Ge stokunun verimlilik üzerinde daha güçlü sonuçlar verdiğini saptamışlardır. Ascari ve Di Cosmo (2004), İtalya'nın 20 bölgesini kapsayan çalışmalarında Ar-Ge harcamaları ve araştırmacı sayılarının toplam faktör verimliliği üzerinde pozitif etkiler yarattığını saptamışlardır. Ülku (2004), 20'si OECD üyesi olan 30 ülkenin 1981-1997 dönemini kapsayan çalışmada, Ar-Ge harcamaları ile kişi başına GSYİH arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişkinin bulunduğunu tespit etmiştir. Rodriguez ve Rodriguez (2005), İspanya'daki imalat firmalarının 1998-1999 verilerini kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, Ar-Ge harcamalarının ihracatı artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Özer ve Çiftçi (2009) tarafından yapılan ve 19 OECD ülkesinin 1993-2005 dönemini kapsayan çalışmada, Ar-Ge harcamalarının hem ihracatı hem de yüksek teknoloji ihracatını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Sandua ve Ciocanel (2014), 26 AB üyesi ülkenin 2006-2010 dönemini kapsayan çalışmalarında, özel sektör Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ihracatını pozitif, kamu Ar-Ge harcamalarının ise orta ve yüksek teknoloji ihracatını pozitif yönde etkilediğini, ancak kamu harcamalarındaki etkinin gecikmeli bir şekilde ortaya çıktığını saptamışlardır. Kiselakova, Sofrankova, Cabinova, Onuferova ve Soltesova (2018), AB üyesi 11 Orta ve Doğu Avrupa ülkesinin 2007-2016 dönemini kapsayan çalışmalarında, Ar-Ge harcamalarındaki artışın Küresel Rekabetçilik Endeksi'ni pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlar ve özellikle yükseköğretimde Ar-Ge harcamalarının artırılması gerektiğini vurgulamışlardır. Son olarak Kurtulmuş ve Karaman Akgül (2021) ise 18 ülkenin 2006-2016 dönemini kapsayan çalışmalarında, ekonomik büyüme, yeni iş yoğunluğu ve patent sayılarının Küresel Rekabetçilik Endeksi'ni pozitif, Ar-Ge

harcamalarının ise negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Yazarlar, Ar-Ge harcamalarının negatif yönlü etkisini, gecikmeli olarak ortaya çıkabileceği yönünde değerlendirmişlerdir.

3. Veri Seti

Çalışmada, sanayi sektörü ve inovasyonun rekabet gücü ve ihracat üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu bağlamda, literatürde yer alan çalışmalara uygun olarak sanayi sektörü için imalat sanayi katma değeri, inovasyon göstergesi olarak ise Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranına ilişkin veriler kullanılmıştır. Diğer taraftan, rekabet gücü göstergesi olarak Küresel Rekabetçilik Endeksi, ihracat göstergesi olarak ise mal ihracatı ve yüksek teknoloji ihracatının toplam ihracat içerisindeki oranı, çalışmanın bağımlı değişkenleri olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Bağımlı Değişkenler		
GCI	Küresel Rekabetçilik Endeksi	WEF
IHR	Mal İhracatı (Milyar \$)	Dünya Bankası
YTEK	Yüksek Teknoloji İhracatı (% İhracat)	Dünya Bankası
Bağımsız Değişkenler		
İMALAT	İmalat Sanayi Katma Değeri (% Büyüme)	Dünya Bankası
ARGE	Ar-Ge Harcamaları (% GSYİH)	OECD

Çalışmada kullanılmasına karar verilen değişkenler içerisinde, mal ihracatı, yüksek teknoloji ihracatı ve imalat sanayi katma değeri Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Göstergeleri, Ar-Ge harcamaları ise Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) veri tabanından elde edilirken, Küresel Rekabetçilik Endeksi'ne ilişkin veriler Dünya Ekonomik Forumu (WEF) tarafından yayımlanan Küresel Rekabetçilik Raporlarından elde edilmiştir. Küresel Rekabetçilik Endeksi'nin hesaplanmasında kullanılan yöntemlerin değişmesi endeks değerlerinde önemli değişimlere neden olduğundan (özellikle 2018 yılında Küresel Rekabetçilik Endeksi 4.0 başlığı altında kullanılmaya başlanan metodoloji ülke skorları ve sıralamalarında önemli değişimlere neden olmuştur), çalışmada söz konusu metodolojik değişimlerin etkilerinden kaçınabilmek amacıyla aynı ölçüm

yönteminin kullanıldığı 2008-2017 dönemi ele alınmıştır. 35 OECD ülkesini (ABD, Almanya, Avustralya, Avusturya, Birleşik Krallık, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Meksika, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, Şili, Türkiye, Yunanistan, Yeni Zelanda) kapsayan çalışmanın değişkenlerine ilişkin bazı tanıtıcı istatistikler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Kullanılan Değişkenler İçin Tanıtıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum
GCI	4,90	4,98	5,86	3,86
IHR	268,42	139,66	1621,17	4,07
YTEK	15,89	16,74	40,89	1,86
IMALAT	1,40	1,90	91,83	-23,21
ARGE	1,90	1,66	4,82	0,33

4. Yöntem

Çalışmada, imalat sanayi ve Ar-Ge harcamalarının rekabet gücü ve ihracatı hangi yönde etkilediğinin araştırılması için panel veri analizi kullanılmıştır. Zaman serisi ve yatay kesit verilerinin aynı anda ele alınması olarak tanımlanan panel veri analizi, birey birimlerin belirli bir zaman boyutunda gözlemlenmesini ifade etmektedir (Woolridge, 2013, s.448). Dolayısıyla panel veriler, bireylerin, firmaların, endüstrilerin veya ülkelerin farklı dönemlerini kapsayan ve zaman içerisinde davranışların gözlemlenmesine olanak tanıyan veri kümeleri olarak ifade edilmektedir (Baltagi, 2008, s.1). Panel veri analizinin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibi gösterilebilirken, bu ifadede y ; bağımlı değişkeni, x ; bağımsız değişkeni, t ; zamanı, i ; birey, firma veya ülke gibi yatay kesitleri, β ; doğrusal eğim katsayısını, ε_{it} ise sıfır ortalama ve sabit varyanslı hata terimini ifade etmektedir.

$$y_{it} = \alpha_i + x_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad t = 1,2, \dots, T; \quad i = 1,2, \dots, N$$

Panel veri analizinde her bir birimde gözlenemeyen birim etkileri ortaya çıkabilmektedir. Söz konusu etkiler, hata teriminde olduğu gibi tesadüfi bir

değişken olarak ele alındığında “tesadüfi etkiler”, yatay kesit gözlemleri için ayrı ayrı tahmin edilen bir parametre olarak ele alındığında ise “sabit etkiler” söz konusu olmaktadır. Bu noktada, yatay kesit boyutunun büyük ana kütlede tesadüfi olarak çekilmesi durumunda tesadüfi etkilerin, veri setinin daha spesifik bir yapıda olması durumunda ise sabit etkilerin düşünülmesi genel anlamda daha mantıklı bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2012, s.79).

Birim etkilerin sabit olduğu durumlarda kullanılan sabit etkiler modelinde, ihmal edilen birime ait değişkenlerin zamana göre değişmeyen sabitler olduğu varsayılmaktadır. Dolayısıyla, gözlemlenemeyen birim etkilerinin açıklayıcı değişkenlerle ilişkili olduğu kabul edilen bu modelde, eğim parametreleri birim ve zamana göre değişmemekte ve birim etkiyi içermesi nedeniyle, değişim yalnızca sabit parametrede söz konusu olabilmektedir (Cameron ve Trivedi, 2010, s.60). Diğer taraftan, birim etkilerin tesadüfi olarak ortaya çıktığı varsayılan ve kesit birimlere özgü etkilere hata terimi içerisinde yer verilen tesadüfi etkiler modeli (Hill, Griffiths ve Lim, 2008, s.398), temel olarak hata bileşenlerinin daha büyük bir ana kütlede tesadüfi olarak çekildiği varsayımına dayanmaktadır. Dolayısıyla, sabit etkiler modelinde görülen serbestlik kaybının önüne geçilmesini amaçlayan bu yaklaşımda, bağımsız değişkenler arasında yer almayan ancak bağımlı değişken üzerinde etkiler yaratan faktörlerin olduğu varsayılmakta ve bu faktörler tesadüfi hata değişkeniyle açıklanmaktadır. Bu noktada, tesadüfi etkiler modelinde yalnızca gözlemlenen örneklerdeki kesit, birim ve zamana bağlı olarak ortaya çıkan farklılıkların etkileri değil, aynı zamanda örneğin dışındaki etkiler de göz önüne alınmış olmaktadır (Yerdelen Tatoğlu 2012, s.103).

Tesadüfi etkiler modelinde, hata terimi bileşenleri ile modelde yer alan bağımsız değişkenler arasında ilişkinin olmadığı varsayılırken, böyle bir varsayım sabit etkiler modelinde bulunmamaktadır. Tesadüfi etkiler modelinin bu varsayımından hareket edilerek hangi modelin tercih edilmesi gerektiği Hausman testiyle belirlenebilmektedir (Güriş, 2018, s.38). Hausman testinin hipotezleri aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

H_0 : Hata terimi bileşenleri ile bağımsız değişkenler arasında korelasyon yoktur.

H_a : Hata terimi bileşenleri ile bağımsız değişkenler korelasyonludur.

Söz konusu hipotezler bağlamında Hausman Test istatistiği aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir;

$$H = (\hat{\beta}_{SE} - \hat{\beta}_{TE})' [Avar(\hat{\beta}_{SE}) - Avar(\hat{\beta}_{TE})]^{-1} (\hat{\beta}_{SE} - \hat{\beta}_{TE})$$

Bu ifadede, TE; tesadüfi etkiler modelinin, SE ise sabit etkiler modelinin tahmincilerini ifade ederken, $Avar(\hat{\beta}_{SE})$ sabit etkiler modelinin, $Avar(\hat{\beta}_{TE})$ ise tesadüfi etkiler modelinin tahmininden elde edilen asimptotik varyans kovaryans matrisini ifade etmektedir. Elde edilen test istatistiği, X^2 tablosundaki K serbestlik derecesindeki değerden küçük olduğunda H_0 hipotezi kabul edilmekte ve analizde tesadüfi etkiler modeli tercih edilmektedir. Diğer taraftan, elde edilen test istatistiğinin söz konusu tablodaki değerden büyük olması durumunda ise H_a hipotezi kabul edilmekte ve sabit etkiler modelinin tercih edilmesi gerekmektedir (Güriş, 2018, s.39).

Analizde, tercih edilmesi gereken model belirlendiğinde, söz konusu modelin temel varsayımları karşılayıp karşılamadığına dikkat edilmesi gerekmektedir. Panel veri modelleri, temel olarak modelin değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı sorunlarını içermediği varsayımından hareket etmektedir (Ün, 2018, s.75). Değişen varyans, hata terimi varyansının modelde yer alan bağımsız değişkenlere bağlı olarak değişime uğramasını ifade etmekte ve tesadüfi etkiler modeli için Levene, Brown ve Forsythe Testi, sabit etkiler modeli için ise Değiştirilmiş Wald Testi kullanılarak söz konusu sorunun var olup olmadığı incelenebilmektedir. Otokorelasyon, hata terimleri arasındaki ilişkiyi ifade etmekte ve modelde otokorelasyon sorununun var olup olmadığı Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin Watson (DW-d) Testi ile Baltagi Wu (1999) tarafından geliştirilen Yerel En İyi Değişmez (Locally Best Invariant Test - LBI) Testi yardımıyla incelenebilmektedir. Yatay kesit bağımlılığı ise, panel birimlerine ait hata terimleri arasındaki ilişkiyi ifade etmekte ve modelin söz konusu sonunu içerip içermediği Breusch Pagan Lagrange Çarpanı Testi, Pesaran CD Testi, Friedman Sıra Korelasyon Testi ve Frees Q Testi aracılığıyla incelenebilmektedir. Çalışmada, zaman boyutunun birim boyutundan küçük olduğu ($T < N$) durumlarda kullanılabilen Friedman Sıra Korelasyon Testi tercih edilmektedir.

Modelin söz konusu sorunlardan bir veya birkaçını içerdiği durumlarda model etkinliğini yitirmekte ve standart hatalarda sapmalı sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Dolayısıyla, bu sorunların ortadan kaldırılması için dirençli standart hatalar üreten testlere başvurulması gerekmektedir. Değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığının bir arada olduğu durumlarda başvurulabilecek yöntemlerden birisi Driscoll-Kraay tahmincisidir. Driscoll-Kraay tahmincisi, yatay kesit ortalamaları serisi için Newey-West türünde düzeltme yapmakta ve böylece düzeltilen standart hata tahminleri N yatay kesit boyutundan bağımsız bir şekilde kovaryans matris tahmincisinin tutarlı olmasını sağlamaktadır. Hem sabit etkiler hem de tesadüfi etkiler modelinde kullanılabilen Driscoll-Kraay tahmincisi, büyük T ve N durumlarında dahi değişen varyansın varlığında tutarlı, uzamsal ve dönemsel ilişkinin genel formlarında dirençli standart hataların elde edilebilmesine olanak tanımaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2012, s.335).

5. Bulgular

Çalışmada, imalat sanayi katma değeri ve Ar-Ge harcamalarından oluşan bağımsız değişkenlerin, küresel rekabetçilik endeksi, mal ihracatı ve yüksek teknoloji ihracatından oluşan bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerinin araştırılması için üç farklı model oluşturulmuştur. Bu modeller aşağıdaki gibidir;

$$GCI_{it} = \delta_0 + \delta_1 ARGE_{it} + \delta_2 IMALAT_{it} + v_{it}$$

$$IHR_{it} = \delta_0 + \delta_1 ARGE_{it} + \delta_2 IMALAT_{it} + v_{it}$$

$$YTEK_{it} = \delta_0 + \delta_1 ARGE_{it} + \delta_2 IMALAT_{it} + v_{it}$$

Oluşturulan modeller doğrultusunda yapılan analizlerde imalat sanayi katma değeri (IMALAT) bağımsız değişkeni için istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilememiştir. Dolayısıyla, YTEK bağımlı değişkeni için oluşturulan modele ARGE bağımsız değişkeniyle devam edilmiştir.

$$YTEK_{it} = \delta_0 + \gamma_1 ARGE_{it} + \varepsilon_{it}$$

Gelinen aşamada, ele alınan değişkenler ile yapılan analizlerde istatistiksel olarak %95 güven düzeyinde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. İlk olarak küresel rekabetçilik endeksi için yapılan analizlere yer verildiğinde, ARGE ve İMALAT bağımsız değişkenlerinin hem sabit etkiler hem de tesadüfi etkiler modelinde GCI endeksini %1 anlamlılık düzeylerinde pozitif yönde etkiledikleri tespit edilmiştir. Sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modellerinden hangisinin kullanılması gerektiğinin tespiti için yapılan Hausman testi sonuçlarına göre H_0 hipotezi reddedilmiş, dolayısıyla analize sabit etkiler modeliyle devam edilmesine karar verilmiştir.

Sabit etkiler modelinin kullanılmasına karar verilmesinin ardından, modelin temel varsayımlarından sapmalara neden olan değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı sorunları içerip içermediği araştırılmıştır. Değişen varyansın araştırılması için yapılan Değiştirilmiş Wald Testinde, modelin değişen varyans içerdiği anlaşılırken, Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin Watson Testi ve Baltagi Wu LBI Testiyle, modelde otokorelasyon, Friedman Testiyle ise, modelde birimler arası korelasyon bulunduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla, söz konusu sorunlar altında etkin ve tutarlı sonuçlar veren Driscoll-Kraay dirençli hatalar tahmincisi ile modelin yeniden tahmin edilmesine karar verilmiştir.

Tablo 3. Küresel Rekabetçilik Endeksi İçin Yapılan Analizlerin Sonuçları

Bağımlı Değişken	GCI			
	Bağımsız Değişkenler	Sabit Etkiler	Tesadüfi Etkiler	Driscoll-Kraay Tahmincisi
ARGE	0.0926***	0.1377***	0.0926**	
İMALAT	0.0033***	0.0033***	0.0033**	
c	4.719***	4.635***	4.719***	
N	300	300	300	
F	16.15**		5.54***	
chi2		49.02***		
r2_w	0.1076	0.1033	0.108	
r2_b	0.5317	0.5376		
r2_o	0.4988	0.5134		
Hausman Testi		18.13***	0.0001	
Değişen Varyans Testi				
Değiştirilmiş Wald Testi		626.55***	0.0000	
Otokorelasyon Testi				
Değiştirilmiş Bhargava vd. Durbin-Watson		0.587	< 2	

Baltagi-Wu LBI	0.928	< 2
Yatay Kesit Bağımlılığı		
Friedman Testi	101.113***	0.0000

*p<0.10; **p<0.05; ***p<0.01

Driscoll-Kraay dirençli hatalar tahmincisinden elde edilen sonuçlara göre, ARGE ve İMALAT bağımsız değişkenlerinin GCI endeksini %5 anlamlılık düzeyinde pozitif yönde etkilediği, dolayısıyla, Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranında meydana gelen bir birimlik artışın GCI endeksini 0.0926 birim, imalat sanayi katma değer büyümesindeki bir birimlik artışın ise GCI endeksini 0.003 birim artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca, modelde yer alan bağımsız değişkenlerin GCI endeksindeki değişimin %10,7'sini açıkladığı görülmüştür.

Ele alınan bağımsız değişkenlerin rekabet gücü üzerinde pozitif etkiler yarattığı tespit edildikten sonra, söz konusu değişkenlerin mal ihracatı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu doğrultuda yapılan analizlerde, tesadüfi etkiler ve sabit etkiler modellerinde, Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payının istatistiksel olarak sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde mal ihracatını pozitif yönde etkilediği görülürken, imalat sanayi katma değeri büyümesinin istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeylerinde pozitif etkiler yarattığı görülmüştür. Bu noktada, analizde sabit ve tesadüfi etkiler modellerinden hangisinin kullanılması gerektiğine karar verilebilmesi için yapılan Hausman testi sonucuna göre H_0 hipotezi kabul edilmiş ve tesadüfi etkiler modelinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Tesadüfi etkiler modelinin tercih edilmesinin ardından, söz konusu modelde temel varsayımlardan sapmalara neden olan sorunların var olup olmadığının araştırılmıştır. Bu noktada, yapılan Levene, Brown ve Forsythe test istatistikleriyle (W_0 , W_{50} ve W_{10}), modelde değişen varyans olduğu, Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin Watson Testi ve Baltagi Wu LBI Testiyle, modelin otokorelasyon içerdiği ve Friedman Testiyle ise, modelde birimler arası korelasyon bulunduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4. Mal İhracatı İçin Yapılan Analizlerin Sonuçları

Bağımlı Değişken	IHR		
Bağımsız Değişkenler	Sabit Etkiler	Tesadüfi Etkiler	Driscoll ve Kraay Tahmircisi
ARGE	30.92*	36.33**	36.33***
IMALAT	1.586***	1.587***	1.587*
c	248.17***	238.08***	238.08
N	300	300	300
F	8.87***		
chi2		19.50***	15.62***
r2_w	0.0621	0.0618	
r2_b	0.1115	0.1121	
r2_o	0.1038	0.1062	0.1062
Hausman Testi	1.70		0.4272
Değişen Varyans Testi			
W0	12.439***		0.0000
W50	5.741***		0.0000
W10	9.305***		0.0000
Otokorelasyon Testi			
Değiştirilmiş Bhargava vd. Durbin-Watson		1.083	< 2
Baltagi-Wu LBI		1.222	< 2
Yatay Kesit Bağımlılığı			
Friedman Testi		100.778***	0.0000

*p<0.10; **p<0.05; ***p<0.01

Tesadüfi etkiler modelinde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı sorunlarının bulunması nedeniyle, söz konusu koşullar altında etkin ve tutarlı sonuçlar veren Driscoll-Kraay dirençli hatalar tahmircisiyle model yeniden tahmin edilmiştir. Driscoll-Kraay tahmircisinden elde edilen sonuçlar, ARGE bağımsız değişkeni için yapılan analizin istatistiksel olarak %1, İMALAT bağımsız değişkeni için yapılan analizin ise istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla Tablo 4'te görüleceği üzere, GSYİH'ye oranla Ar-Ge harcamalarında yaşanan bir birimlik artışın mal ihracatında 36.3 birim artışa neden olduğu, imalat sanayi katma değeri büyüme oranında yaşanan bir birimlik artışın ise mal ihracatında 1.58 birim artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, modelin 'si incelendiğinde söz konusu bağımsız değişkenlerin mal ihracatında yaşanan değişimin %10,6'sını açıkladığı görülmüştür.

Bağımsız değişkenlerinin küresel rekabet gücü endeksi ve mal ihracatı üzerinde yarattığı pozitif yönlü etkilerin dışında, bağımlı değişkenlerdeki değişimin hangi oranda bağımsız değişkenlerle açıklandığını ifade eden değerlerinin benzerliği dikkat çekmiştir. Bu durum, küresel rekabetçilik endeksi ve mal ihracatında yaşanan değişimlerin neredeyse aynı oranda (%10,7 ve %10,6) ARGE ve İMALAT değişkenleriyle açıklandığını göstermiştir. Diğer taraftan, İMALAT bağımsız değişkeniyle istatistiksel olarak anlamlı sonuçların elde edilemediği YTEK modelinde, Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payının, yüksek teknoloji ihracatının toplam ihracat içerisindeki payını hem sabit hem de tesadüfi etkiler modelinde %1 anlamlılık düzeyinde pozitif yönde etkilediği görülmüştür. Sabit ve tesadüfi etkiler modellerinden hangisini tercih edilmesi gerektiğinin tespiti için yapılan Hausman testinde hipotezi kabul edilmiş ve analize tesadüfi etkiler modeliyle devam edilmesine karar verilmiştir.

Tesadüfi etkiler modelinin tercih edilmesinin ardından, söz konusu modelde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı gibi modelin temel varsayımlarından sapmalara neden olan sorunların bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Bu kapsamda, Levene, Brown ve Forsythe test istatistikleriyle (W_0 , W_{50} ve W_{10}), modelin değişen varyans içerdiği, Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin Watson Testi ve Baltagi Wu LBI Testiyle, modelde otokorelasyon bulunduğu ve Friedman Testiyle ise, modelde birimler arası korelasyon bulunduğu tespit edilmiştir. Bu aşamadan sonra ise, söz konusu sorunları içeren tesadüfi etkiler modeli Driscoll-Kraay dirençli hatalar tahmincisiyle yeniden tahmin edilmiştir.

Tablo 5. Yüksek Teknoloji İhracatı İçin Yapılan Analizlerin Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	YTEK		
	Sabit Etkiler	Tesadüfi Etkiler	Driscoll- Kraay Tahmircisi
ARGE	2.706***	2.904***	2.904***
c	10.136***	9.765***	9.765***
N	300	300	300
F	19.52***		
chi2		30.39**	17.83***
r2_w	0.0677	0.0677	
r2_b	0.2861	0.2861	
r2_o	0.2711	0.2711	0.2711
Hausman Testi	0.41		0.5239
Değişen Varyans Testi			
W0	6.484***		0.0000
W50	4.551***		0.0000
W10	5.376***		0.0000
Otokorelasyon Testi			
Değiştirilmiş Bhargava vd. Durbin-Watson		0.593	< 2
Baltagi-Wu LBI		0.961	< 2
Yatay Kesit Bağımlılığı			
Friedman Testi	20.327***		0.0000

*p<0.10; **p<0.05; ***p<0.01

Driscoll-Kraay dirençli hatalar tahmircisinden elde edilen sonuçlarda, ARGE bağımsız değişkeninin YTEK bağımlı değişkenini istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyinde pozitif yönde etkilediği teyit edilmiştir. Buna göre, Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranında yaşanan bir birimlik artışın, yüksek teknoloji ihracatının toplam ihracat içerisindeki payını 2.9 birim artırdığı saptanmıştır. Diğer taraftan modelin 'si incelendiğinde, yüksek teknoloji ihracatının payında yaşanan değişimin %27,1'inin ARGE bağımsız değişkeni tarafından açıklandığı görülmüştür.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde, uluslararası rekabet gücünün ölçülmesinde Dünya Ekonomik Forumu tarafından hazırlanan Küresel Rekabetçilik Endeksi'nin ve ülke mal ihracatlarının imalat sanayi katma değeri ve Ar-Ge harcamalarından pozitif yönde etkilendiği, ancak bu değişkenler arasında Ar-Ge harcamalarının daha güçlü bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca her iki bağımsız değişkenin de gerek Küresel Rekabetçilik Endeksi gerekse

de mal ihracatı bağımlı değişkenlerindeki değişimler üzerinde benzer bir açıklama gücüne sahip oldukları dikkat çekmektedir. Diğer taraftan, Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ihracatının toplam ihracat içerisindeki payı üzerindeki pozitif yönlü güçlü etkisi ise, Ar-Ge faaliyetlerinin günümüzde yenilikçilik ekseninde şekillenen rekabetçilikteki kritik önemine vurgu yapmaktadır. Bu sonuçlar, imalat sanayinin mal ihracatı ve günümüzde makroekonomik ortam, refah, altyapı, beşerî sermaye ve kurumsal kalite gibi pek çok faktörle ilişkilendirilen rekabet gücü üzerindeki olumlu etkilerinin, büyük oranda sanayi sektöründe yürütülen Ar-Ge faaliyetleriyle güç kazanacağı, dolayısıyla yenilikçilik ekseninde gelişim gösteren sanayi sektörünün büyüme ve kalkınmadaki önemini artıracığı şeklinde yorumlanmaktadır.

6. Sonuç

Ülke ekonomilerinde sanayi sektörü aleyhine yaşanan dönüşüm, literatürde ekonominin itici gücü olarak kabul edilen söz konusu sektörün büyüme ve kalkınmadaki önemini tartışılır hale getirmiştir. Son dönemde yapılan çalışmaların bir bölümü, ekonomilerde ağırlığı artan hizmetler sektörünün sanayi sektörüne nazaran daha düşük verimlilik ve daha yavaş büyümeye neden olacağı görüşünde birleşirken, birtakım çalışmalarda sektörel farklılıkların giderek azaldığı, bu nedenle sektörel yapıdaki değişimin yaratacağı olumsuz etkilerin ortadan kalkacağı savunulmuştur. Diğer taraftan, sanayi sektöründeki gelişmelerin diğer sektörlerin verimlilik düzeyini yakından etkilediği göz önüne alındığında, büyüme ve kalkınmada yaşanan sorunların sanayisizleşme ile nasıl çözülebileceği de merak uyandırmıştır.

Bu çalışmada, imalat sanayi ve inovasyonun ihracat ve rekabet gücü üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu bağlamda, imalat sanayinde katma değer büyüme oranı ve Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranına ilişkin veriler bağımsız değişkenler olarak ele alınırken, Küresel Rekabetçilik Endeksi, mal ihracatı ve toplam ihracattaki yüksek teknoloji ürünlerin oranı, söz konusu etkinin incelenmesinde bağımlı değişkenler olarak kullanılmıştır. 35 OECD ülkesini kapsayan çalışmada, rekabet gücü ölçümünde metodolojik değişimlerin etkilerinden kaçınılması amacıyla

2008-2017 dönemi ele alınmıştır. Çalışmada, literatürde yer alan çalışmalardan farklı olarak, büyük oranda sanayi sektöründe yürütülen Ar-Ge faaliyetlerinin sektörün etkinliğiyle ilişkilendirilebilmesi amacıyla imalat sanayi ve Ar-Ge harcamalarına ilişkin veriler bir arada kullanılmıştır. Diğer taraftan, mal ihracatının yanı sıra, yüksek teknoloji ihracatı ve çok sayıda faktör dikkate alınarak oluşturulan Küresel Rekabetçilik Endeksi'nin bağımlı değişkenler olarak ele alınmasıyla, imalat sanayi ve Ar-Ge faaliyetlerinin ihracata etkisinin yanı sıra teknoloji, inovasyon, refah ve sürdürülebilirlik başta olmak üzere ülkelerin büyüme ve kalkınmalarında belirleyici rol oynayan üretim yetenekleri ve gelişmişlik faktörleri üzerindeki etkilerin de analiz edilmesi amaçlanmıştır.

Analiz sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamalarının tüm bağımlı değişkenler üzerinde, imalat sanayi katma değerinin ise mal ihracatı ve rekabet gücü üzerinde pozitif yönlü etkiler yarattığı tespit edilmiştir. Buna göre, imalat sanayi katma değeri değişim oranındaki bir birimlik artış Küresel Rekabetçilik Endeksinin 0.0033 birim artırırken, mal ihracatını 1.587 birim artırmaktadır. Diğer taraftan, Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranında yaşanan bir birimlik artış küresel rekabetçilik endeksinin 0.0926 birim artırırken, mal ihracatını 36.3 birim, toplam ihracat içerisinde yüksek teknolojili ürünlerin payını ise 2.9 birim artırmaktadır. Elde edilen sonuçlar, imalat sanayinin mal ihracatını ve fiziki ve beşerî yetenekler, altyapı, refah, sürdürülebilirlik ve pek çok gelişmişlik faktörü tarafından belirlenen Küresel Rekabetçilik Endeksi'ni olumlu yönde etkilediğini gösterirken, özellikle inovasyona yönelik gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının imalat sanayinin etkinliğini artırarak saptanan etkileri artırmada önemli bir rol oynayacağına işaret etmektedir. Bu noktada, sanayi sektörünün ihracat ve rekabet gücü üzerindeki pozitif yönlü etkileriyle büyüme ve kalkınma üzerinde önemli bir rol oynamaya devam ettiği, bununla birlikte, başta Ar-Ge faaliyetleri olmak üzere, sektörde verimlilik ve üretkenlikle birlikte yenilikçilik yeteneklerini artıran girişim, gelişme ve politikaların son derece önemli olduğu değerlendirilmektedir.

Etik Komite Onayı: Makalede ikincil veriler kullanıldığı için etik kurul iznine ihtiyaç duyulmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- H.K., S.Ş.; Veri Toplama – H.K.; Veri Analizi/Yorumlama- H.K., S.Ş.; Yazı Taslağı- H.K.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- S.Ş.; Son Onay ve Sorumluluk- H.K., S.Ş.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was not required as secondary data were used in the article

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- H.K., S.Ş.; Data Acquisition- H.K.; Data Analysis/Interpretation- H.K., S.Ş.; Drafting Manuscript- H.K.; Critical Revision of Manuscript- S.Ş.; Final Approval and Accountability- H.K., S.Ş.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar/References

- Aghion, P. & Howitt P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351. <https://doi.org/10.2307/2951599>
- Aktan, C.C. ve Vural, İ.Y. (2004). *Rekabet gücü ve rekabet stratejileri*. Rekabet dizisi: 2. Ankara, TISK Yayınları.
- Ascari, G. & Di Cosmo V. (2004). Determination of total factor productivity in Italian regions", *Quaderni di Dipartimento, EPMQ Working Paper No:170*, 1-24.
- Ateşoğlu, H. S. (1993). Manufacturing and economic growth in the United States. *Applied Economics*, 25(1), 67-69. <https://doi.org/10.1080/00036849300000114>
- Bairam, E. (1991). Economic growth and Kaldor's law: the case of Turkey, 1925-78. *Applied Economics*, 23(8), 1277-1280. <https://doi.org/10.1080/00036849100000048>
- Baltagi, B.H. (2008). *Econometric analysis of panel data*. West Sussex, John Wiley & Sons.
- Barro, R. (1990). Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), 103-125. <https://doi.org/10.1086/261726>
- Cameron, A.C. & Trivedi, P.K. (2010). *Microeconometrics using stata*. Texas, Stata Press.
- Godin, B. (2008). In the shadow of Schumpeter: W. Rupert Maclaurin and the study of technological innovation. *Minerva*, 46(3), 343-360.
- Guellec, D. & Van Pottelsberghe, B. (2001). R&D and productivity growth: Panel data analysis of 16 OECD countries. OECD, Science, Technology and Industry Working Papers, No:2001/3, 1-25.
- Güneş, S. ve Akın, T. (2019). Yüksek teknoloji ürün ihracatı: Lider ülkeler ve Türkiye analizi. *Sosyoekonomi*, 27(40), 11-29. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2019.02.01>
- Güriş, S. (2018). Panel veri modelleri. S. Güriş (Ed.), *Uygulamalı panel veri ekonometrisi kitabı* içinde (3-39). İstanbul, Der Yayınları.
- Hill, R.C., Griffiths, W.C. & Lim, G.C. (2008). *Principles of econometrics*, U.S, John Wiley & Sons,
- Kesbiç, C. Y. ve Kirman, A. (2020). Katma değer yüksek teknoloji ihracatı üzerindeki etkisinin OECD ülkeleri açısından analizi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 57(654), 99-117.

- Kiselakova, D., Sofrankova, B., Cabinova, V., Onuferova, E. & Soltesova, J. (2018). The impact of R&D expenditure on the development of global competitiveness within the CEE EU countries. *Journal of Competitiveness*, 10(3), 34-50. <https://doi.org/10.7441/joc.2018.03.03>
- Kurtulmuş, C. ve Akgül, A. K. (2021). Girişimcilik, inovasyon ve ekonomik büyümenin küresel rekabet üzerine etkisi: Panel veri analizi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 9(2), 765-777. <https://doi.org/10.15295/bmij.v9i2.1774>
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Özer, M. ve Çiftçi N. (2009). Ar-ge harcamaları ve ihracat ilişkisi: OECD ülkeleri panel veri analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (23), 39-50.
- Porter, M.E. (1990). *The competitive advantage of nations*. New York, Free Press.
- Rapkin, D.P. & Strand J.R. (1995). Competitiveness: Useful concept, political slogan, or dangerous obsession. In D.P. Rapkin & W.P. Avery (Eds.), *National competitiveness in a global economy* London, Lynne Rienner Publishers.
- Rodriguez, J.L. & Rodriguez, R.M.G. (2005). Technology and export behaviour: A resource-based view approach. *International Business Review*, 14(5), 539-557. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2005.07.002>
- Romer, P.M. (1987). Crazy explanations for the productivity slowdown. *NBER Macroeconomics Annual*, 1, 163-201.
- Romer, P.M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
- Sandua, S. & Ciocanel B. (2014). Impact of R&D and innovation on high-tech export. *Procedia Economics and Finance*, 15, 80-90. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00450-X](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00450-X)
- Stoneman, P. (1979). Kaldor's law and British economic growth: 1800-1970. *Applied Economics*, 11(3), 309-319. <https://doi.org/10.1080/758531543>
- Szirmai, A. & Verspagen, B. (2015). Manufacturing and economic growth in developing countries, 1950-2005. *Structural Change and Economic Dynamics*, 34, 46-59. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2015.06.002>
- Szirmai, A. (2009). Industrialisation as an engine of growth in developing countries, United Nations University MERIT Working Papers 2009-010, 1-48.
- Thirlwall, A.P. (1983). A plain man's guide to Kaldor's growth laws. *Journal of Post Keynesian Economics*, 5(3), 345-358. <https://doi.org/10.1080/01603477.1983.11489375>
- Tregenna, F. (2009). 'Services' in Marxian economic thought," Cambridge Working Papers in Economics 0935, 1-28. <https://www.econ.cam.ac.uk/research-files/repec/cam/pdf/cwpe0935.pdf>
- Ülkü, H. (2004). R&D, innovation, and economic growth: An empirical analysis", IMF Working Paper, No:185.
- Ün, T. (2008). Panel veri modellerinin varsayımlarının testi. S. Güriş (Ed.), *Uygulamalı panel veri ekonometrisi kitabı* içinde (75-101). İstanbul, Der Yayınları, 75-101.

- Wakelin, K. (2001). Productivity growth and R&D expenditure in UK manufacturing firms. *Research Policy*, 30(7), 1079-1090. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00136-0](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00136-0)
- Wooldridge, J.M. (2013). *Introductory econometrics: A modern approach* (5th Ed). South Western, Cengage Learning.
- Yerdelen Tatoglu, F. (2012). *Panel veri ekonometrisi* (1.bs). İstanbul, Beta Yayınları.
- Zhylinska, O., Bazhenova, O., Chornodid, I. & Oliskevych, M. (2020). Terms of trade and industrialization: Case of economies with manufacturing exports. *Scientific Papers of the University of Pardubice, Series D: Faculty of Economics and Administration*, 28(2), 1087. <https://doi.org/10.46585/sp28021087>

