

G-8 Ülkeleri ve Türkiye’de Dışa Açıklık, Ar-Ge Harcamaları ve Reel Döviz Kuru İlişkisi Üzerine Panel Veri Analizi

Taner AKÇACI¹  & Ömer YILMAZ^{2*} 

Gönderilme Tarihi: **10 Ekim 2021** Kabul Tarihi: **01 Kasım 2021**
DOI: [10.38015/sbyy.1007871](https://doi.org/10.38015/sbyy.1007871)

Öz:

Günümüzde küreselleşme ve dışa açıklığın bir sonucu olarak ülkeler, Ar-Ge faaliyetlerine, bilgi ve teknolojiye dayalı olarak büyümeye önem vermektedir. Özellikle, son yıllarda büyük atılım yapan ülkelerin ekonomik gelişme ve ilerlemelerinin güçlü bir göstergesi olarak kabul edilen ticarete açıklık oranı, uluslararası rekabetin de önemli bir belirleyicisidir. Araştırmamızda ülkeleri karşılaştırarak, ticari dışa açıklık oranı ile Ar-Ge ve reel döviz kuru arasındaki ilişkiyi açıklayan ampirik çalışmalar bulunmasına rağmen G-8 ülkeleri ve Türkiye üzerinde herhangi bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Bu nedenle G-8 ülkeleri ve Türkiye’deki ticari dışa açıklık oranı ile Ar-Ge ve reel döviz kuru arasındaki ilişki incelenmiş ve literatüre katkı sağlamak hedeflenmiştir. Çalışmada 1996-2018 dönemi veri seti panel veri yöntemiyle incelenmiştir. Ampirik bulgular, yatay kesit bağımlılığını ve birim kök testleri ise serilerin farkta durağan olduğunu göstermektedir. Westerlund eşbütünleşme analizi sonuçlarına göre değişkenler arasında uzun dönem ilişkisi bulunmuştur. Sonuçlara göre Ar-Ge harcamalarındaki %1’lik bir artış, dışa açıklık oranını %0,36 oranında artırmaktadır. Reel döviz kurundaki %1’lik bir artış, açıklık oranını-%0,62 oranında azaltmaktadır. Eşbütünleşme ilişkisi belirlendikten sonra nedenselliğin yönünü belirlemek için Dumitrescu-Hurlin nedensellik analizi yapılmıştır. Sonuçlar, Ar-Ge ile dışa açıklık arasında çift yönlü, reel döviz kurları ile dışa açıklık arasında ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Ar-Ge ile reel döviz kurları arasında ise çift yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dışa açıklık, ar-ge, reel döviz kuru, inovasyon, panel veri analizi.

Abstract:

Today, as a result of globalization and openness, countries attach importance to growth based on R&D activities, knowledge and technology. The rate of openness to trade, which is accepted as a strong indicator of the economic development and progress of countries that have made great strides in recent years, is also an important determinant of international competition. Although there are empirical studies comparing the countries in our research and explaining the relationship between trade openness, R&D, and real exchange rates, no studies have been found about G-8 countries and Turkey. The relationship between development and real exchange rates was examined, and it

Atf:

Akçacı, T. & Yılmaz, Ö. (2021) G-8 ülkeleri ve Türkiye’de dışa açıklık, ar-ge harcamaları ve reel döviz kuru ilişkisi üzerine panel veri analizi. *International Journal of New Approaches in Social Studies*, 5(2), 381-399. <https://doi.org/10.38015/sbyy.1007871>

¹Gaziantep University, Turkey. Orcid ID: 0000-0002-5343-0894

²Gaziantep University, Turkey. Orcid ID: 0000-0002-2325-6135

*Corresponding Author: omeryilmaz@gantep.edu.tr

was aimed to contribute to the literature. In the study, panel data method examined the data set for the period 1996-2018. Empirical findings show cross-section dependence, and unit root tests show that the differences of the series are stationary. According to the results of the Westerlund cointegration test, a long-term relationship was found between the variables. According to the results, a 1% increase in R&D expenditures increases the openness rate by 0.36%. A 1% increase in the real exchange rate reduces the deficit by-0.62%. After determining the cointegration relationship, Dumitrescu-Hurlin causality analysis was performed to determine the direction of causality. The results show that there is a bidirectional causality relationship between R&D and openness, and a unidirectional causality relationship between real exchange rates and openness. In addition, a bidirectional relationship was found between R&D and real exchange rates.

Keywords: Trade openness, R&D expenditures, real exchange rate, innovation, panel data analysis.

GİRİŞ

Günümüzde küreselleşmeyle birlikte ortaya çıkan gelişmeler, ülkeleri bilim ve teknoloji odaklı rekabete dayalı politik uygulamalara yöneltmiştir. Bu nedenle ülkeler, dışa açık ekonomi politikalarında Ar-Ge yatırımları ve ihracata önem vermektedir. Bu çalışmanın amacı, Ar-Ge harcamaları ve reel döviz kurlarının ülkelerin ticari dışa açıklık oranlarına etkilerinin ne derecede ve hangi yönde olduğunu araştırmak ve belirlemektir.

Liberal politikaları uygulayan ülkelerin ekonomik büyüme ve refahın sağlanmasında başarılı sonuçlara ulaşması; serbest piyasa yanlısı baskılardan dolayı, diğer ülkelerinde çoğunlukla bu yönde bir eğilime girmesine ve politik uygulamalarda değişiklik yapmasına zemin hazırlamıştır. Dünya ekonomisinde ciddi dönüşümlerin başladığı 1980’li yıllardan sonra, çok sayıda ülke ekonomisinde liberal ekonomik politikaların uygulanarak yaygınlaştığı görülmektedir. Bu politikalar, genellikle uluslararası ekonomik ilişkiler ve ülkeler arası faaliyetlerde serbestleşme hareketlerinin yoğun olarak yaşandığı bölgeler ve ülkelerde hissedilmektedir. İkinci Dünya savaşıdan sonra ticaretin küreselleşmesindeki artışa bağlı olarak dışa açık politikalarla bazı ülkelerin yüksek büyüme ve ticaret hacmine ulaşmaları, diğer ülkelerin de bu yönde politik uygulamalara yönelmesinin en önemli nedenlerinden birisini oluşturmuştur (Çeştepe & diğ., 2018).

Ticari dışa açıklık, serbest ticaretin yaygınlaşması, küreselleşmenin önemli bir göstergesi olarak ihracat ve ithalat rakamlarının toplamının (dış ticaret hacminin), GSYİH’ye oranı olarak açıklanmaktadır. Ülkelerin dış açıklığı, teknoloji transferini, emek ve toplam faktör verimlilik artışını, ekonomik büyüme ve kalkınma dâhil olmak üzere çok sayıda makroekonomik göstergeler üzerinde etkisini göstermektedir (Wulansari & Parwanto, 2020). Ticari dışa açıklık veya ticaretin serbestleştirilmesi kavram olarak genelde tarife ve tarife dışı araçlarla müdahaleyi azaltmayı amaçlarken, bunun yanında ülkenin yerli üretiminin negatif etkilenmemesi için de korumacı politikalar uygulamaya başlamıştır (Goh & diğ., 2019).

İhracat ve ithalatın toplamının, Gayri Safi Yurtiçi Hâsılaya (GSYİH) bölünmesiyle elde edilen ticari dışa açıklık oranı, günümüzde giderek artan küreselleşme hareketleri için en önemli ve yaygın olarak kullanılan önemli bir ölçü ve göstergedir. Bu nedenle, ekonomik araştırmalarda gerek bağımlı gerekse de bağımsız bir değişken olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca iş, finans ve politika çalışmalarında sürekli karşılaşılan bir ekonomik gösterge olarak da dikkat çekmeye devam etmektedir (Tang, 2011).

Günümüzde uluslararası ticaret, ülkelerin rekabet gücünü ve verimliliğini artırarak ülkelerin büyümelerinde ve kalkınmalarında önemli bir güç olmuştur. Ülkelerin teknoloji farklılıkları ile

birlikte ülkeler arasında meydana gelen yüksek ticaret oranı farklılığı, genellikle ülkeler arasındaki gelirden de önemli farklılıkları ortaya çıkarmıştır. Teknolojinin gelişmesi ile ulaşım ve iletişim maliyetlerinde önemli düşüşler yaşanmıştır. Ticari dışa açıklık, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin önemli bir büyüme kaynağı olmuştur. Bu nedenle de ülkelerin daha fazla gelişmesi ve büyümesi için ticari dışa açıklık ve teknolojik gelişmeye önem vermesi kaçınılmaz olmuştur (Agusalim & Pohan, 2018). Uluslararası ticarete şeffaf ve dışa açık ülkeler diğer ülkelerle mukayese edildiğinde, yüksek düzeyde yatırımcı açısından cazip özelliklere sahiptir. Ülkeler, gelişme ve kalkınma düzeylerini artırabilmek için yatırımcıları çekme yönündeki çabalarını da sürdürmektedir. Bu amaçla da ülkeye yapılan yatırımların artırılması için araştırma ve geliştirmeyi, üretim için yeni makine ve ekipmanları veya yeni üretim yöntemlerinin de geliştirilmesi için strateji ve politikalara önem verilmektedir. Bütün bu süreçler ise, ülkeler arasında meydana gelen teknolojik aktarımı da doğrudan etkilemektedir (Dotta & Munyo, 2019).

Bir ülke ya da firma Ar-Ge’ye ne kadar çok yatırım yaparsa, üretilen mal ve hizmetler de o kadar yenilik ve rekabet avantajlarından yararlanabilir. Ülkeler tarafından sürdürülen Ar-Ge yatırımlarının, firmaların üretimlerine olumlu etki yapması ve rekabet avantajını sağlaması, Ar-Ge’nin ve yüksek üretim kapasitesinin ortaya çıkmasında teknolojinin önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte Ar-Ge’ye yapılan yatırımlar, ülkelerin gelecekteki üretim kapasitelerini ve dolayısıyla ihracatları ile birlikte dışa açıklığını doğrudan etkileyen önemli bir faktördür (Dumrul & Kılıçaslan, 2018).

Genel olarak inovasyon ve Ar-Ge faaliyetleri, ülkelerin ihracatları ve refah düzeyini artırmaları bakımından önemlidir. Ar-Ge faaliyetleri, yeni ürünler, yeni üretim süreçleri ve tekniklerinin geliştirilmeleri ilkeleriyle sürdürülmektedir. Ar-Ge’ye yapılan yatırımlar, önemli keşiflerin ve buluşları artırmakta ve bu da ülkelerin kalkınmasını önemli oranda etkilemektedir. Bu süreç, nihai olarak şirketlerin ve ülkelerin yeni ürünler ve üretim süreçleri geliştirmesini sağlamaktadır. Bunun yanında başarılı yenilik faaliyetleri ve yeni üretim teknikleri, ülkelerin uluslararası pazarda ciddi bir rekabet avantajı elde etmelerine de yol açmaktadır. Tüm bu süreçlerin sonunda ülkelerin ve firmaların büyümesi ve pazar paylarını artırması, ülkelerin ticari dışa açıklık oranını pozitif etkilemektedir (Falk & Lemos, 2019).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge faaliyetleri aracılığıyla yeni teknolojik ürünler hem iç pazara sunulmakta hem de ihraç edilmektedir. Ar-Ge’ye yapılan yatırımların birim başına düşen maliyetlerini düşürmesi ve rekabet avantajı sağlaması, Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmektedir. Ar-Ge aracılığıyla sunulan yenilikler, firma ve ülkeye belirli bir süreye kadar monopol gücü de kazandırmaktadır. Ülkeler ve firmalar geliştirmiş oldukları yeni teknolojiler sayesinde başlangıçta yüksek monopol kârı elde etmektedir. Ayrıca, rakip firmaların kendi teknolojilerini taklit etmesi sonucu, aynı özellikteki ürünleri piyasaya sunmaları zaman içerisinde firma karlarını azaltmaktadır. Bu yüzden, ekonomik birimler sürekli bir şekilde yeni ürün ve üretim süreçleri geliştirmeye önem vermekte ve özen göstermektedir (Göçer, 2013).

Bu çalışmada Ar-Ge ve dışa açıklığın yukarıda belirtilen gerekçelere bağlı olarak ülkeler açısından taşıdığı önemden dolayı araştırılmasının faydalı ve gerekli olduğu düşünülmüş ve literatüre katkı sağlamak hedeflenmiştir. Çalışmanın izleyen kısımlarında öncelikle literatür araştırmaları sunulmuş ve ardından ekonometrik yöntem, analiz ve bulgulara yer verilmiştir. Çalışma daha sonra genel değerlendirmenin yapıldığı sonuç kısmı ile tamamlanmıştır.

Literatür İncelemesi

Küresel ve teknolojik gelişmelerin hız kazanması ile birlikte 1980’li yılların başından itibaren ticari dışa açıklık oranı, ülke ekonomilerinde önemli değişimleri ve gelişmeleri ortaya çıkardığını göstermiştir. Literatürde ticari dışa açıklık, büyüme ve döviz kurları arasındaki ilişkilere önem verilmekte; bilim ve teknolojide meydana gelen gelişmelerin, ticari dışa açıklık üzerindeki etkisi ile ilgili çalışmaları ise daha az rastlanmaktadır. Literatürde yer alan bazı çalışmalar aşağıda özet olarak sunulmuştur.

Musila ve Yiheyis (2015), ticari dışa açıklığın, büyüme üzerindeki etkilerini Kenya örneklemeyle incelemiştir. Bu araştırmanın sonucunda, ticari dışa açıklık oranı ile büyüme oranı arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğu görülmüştür. Nasreen ve Anwar (2014), ticari dışa açıklık, büyüme ve enerji tüketimi ilişkisini Asya ülkeleri örnekleme üzerinden araştırmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre, değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiği ve ticari dışa açıklık oranı ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Prabarjit (2008) ise, 51 ülke üzerinde ticari dışa açıklık oranı ile büyüme arasındaki ilişki ile ilgili yaptığı çalışmada, dışa açıklık oranı ile büyüme arasında uzun dönemde 40 ülkede bir ilişki tespit edememiştir. Çalışmanın diğer bir bulgusu ise, 11 ülkede ise dışa açıklık oranı ile büyüme arasında uzun dönemde pozitif bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Alam ve Sumon (2019), ticari dışa açıklık ve büyüme ilişkisini Asya ülkeleri örneklemeyle incelemiştir. Çalışmanın bulgularında ise, değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiği ve ticari dışa açıklık ile ekonomik büyüme ilişkisi incelendiğinde, pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, ticari dışa açıklık değişkeni ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi belirlenmiştir. Kong ve diğ. (2021), Çin’deki ticari dışa açıklık oranı ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Bu çalışmanın bulgularına göre, ticari dışa açıklık oranı ile ekonomik büyüme değişkenleri arasında uzun vadede eşbütünlük ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca, ticari dışa açıklığın kısa ve uzun dönem de ekonomik büyüme hızını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ar-Ge harcamalarının ülkelerin ihracatlarını olumlu etkilediği çeşitli çalışmalardan elde edilen sonuçlarla ortaya çıkarılmıştır. Nitekim Özer ve Çiftçi (2009), OECD ülkelerini inceledikleri çalışmalarında Ar-Ge harcamaları ve ihracat arasında pozitif ilişkinin bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bir başka araştırmayı Çin üzerinden yapan Wang ve diğ. (2014), ihracat ve Ar-Ge arasındaki pozitif ilişkinin Çin’de de geçerli olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Dzhumashev ve diğ. (2016) ise, benzeri çalışmayı Hindistan’daki ihracat ve Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkiyi benzeri şekilde inceleyerek aynı bulgulara ulaşmışlar ve ihracatın artmasında Ar-Ge harcamalarının önemli bir paya sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Türkiye üzerinde yapılan çalışmalarda da benzeri bulgulara ulaşıldığı görülmektedir. Mesela, Coşkun ve Eygü (2020) tarafından Türkiye’deki ihracat ve Ar-Ge harcamaları incelenmiş, Ar-Ge yatırımlarında meydana gelen %1’lik değişimin ihracat üzerinde %0,61’lik pozitif yönlü değişime neden olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Ticari dışa açıklık ve inovasyon üzerinde sürdürülen çalışmalarda da inovasyonun kısa ve uzun dönemdeki pozitif etkilerini görmek mümkündür. Bu konuda yapılan çalışmalara bağlı olarak çok sayıda örnekler sıralanabilir. Mesela, Dotta ve Munya (2019), ticari dışa açıklık ve inovasyon arasındaki ilişkiyi geliştirmekte olan ülkeler üzerinden araştırarak pozitif ilişki tespit etmişlerdir. Hindistan’daki inovasyon ile ihracat performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen Bhat ve Momaya (2020) ise, inovasyon yeteneklerinin ihracat performansı üzerinde önemli bir etkisinin bulunduğunu tespit ederken, Ar-Ge harcamalarının gelişmiş ve geliştirmekte olan ülkelerdeki ihracat üzerindeki pozitif etkisini belirlemiştir. Asunka ve diğ. (2021),

gelişmekte olan ülkeler üzerinde yaptıkları araştırmalarında benzeri şekilde pozitif ilişki bulgularına ulaşmışlardır. Alacahan ve diğ. (2021), ticari dışa açıklık oranı ve inovasyon arasındaki ilişkiyi OECD ülkeleri örneklemeyle inceleyerek, dışa açıklık ile girişimcilik ve inovasyon endeksi göstergeleri arasında bazı ülkelerde nedensellik ilişkisinin bulunduğunu gözlemlerken, bazı ülkelerde nedensellik ilişkisinin bulunduğu dair herhangi bir kanıtı ulaşmamışlardır. Fan & Hossain (2018), ticari dışa açıklık, teknolojik yenilik, CO2 emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisi için Çin ve Hindistan örneklemini incelemiş ve ticari dışa açıklık oranından, teknolojik yeniliğe doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulgularına ulaşmışlardır. Caldera (2010) ise, çalışmasında teknolojik yenilik ve ihracat ilişkisini İspanya ülkesi örnekleme üzerinde incelemiş ve sonuç olarak teknolojik yeniliklerin firmaların maliyetlerini olumlu etkileyerek azalttığını ortaya çıkarmıştır. Dam (2018) araştırmasında ise, Türkiye’de ticari dışa açıklık ve inovasyon ilişkisi incelenmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, Ar-Ge harcamaları ve inovasyon arasında uzun dönemde pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Ticari dışa açıklık oranı ile döviz kuru arasındaki ilişkinin negatif olduğu bölgeler üzerinde yapılan çalışmalarla belgelenmiştir. Bazı çalışmalarda ise, ticari dışa açıklık oranı ile reel döviz kuru arasında nedensellik ilişkisinin tespit edilememiştir. Candelon ve diğ. (2007), 8 AB ülkesi üzerinde ticari dışa açıklık oranı ile reel döviz kuru ilişkisini incelemiş ve dışa açıklık oranı ile reel döviz kuru oranı arasında negatif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Arize ve diğ. (2012), dış ticaret ve döviz kurları arasındaki ilişkiyi, 13 az gelişmiş ülke örnekleme üzerinde incelemişlerdir. Çalışmanın bulgularına göre dış ticaret ile reel efektif döviz kuru arasında hem kısa dönemde hem de uzun dönemde negatif bir ilişkinin bulunduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Chaudhary ve diğ. (2016), döviz kuru ve dış ticaret ilişkisi Güney Asya ve Güneydoğu Asya ülkeleri örneklemeyle incelemişlerdir. Çalışmanın neticesinde dış ticaret ile döviz kuru oranlarının uzun dönemde birlikte hareket ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Barak ve Naimoğlu (2018), dış ticaret ile reel döviz kurları arasındaki ilişkiyi kırılmalı beşli ülkeleri üzerinden araştırmışlardır. Kısa ve uzun dönemde dış ticaret ile döviz kuru değişkenleri arasında negatif ilişkinin varlığı sonucuna ulaşılmıştır. Dam ve Şanlı (2019), ticari dışa açıklık ile döviz kurları arasındaki ilişkiyi BRICS-T ülkeleri örneğinde incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, ticari dışa açıklık ve döviz kuru arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Dışa açıklıkla ilgili bir başka çalışmada Yaman (2021) araştırması, G-20 ülkelerinde insani gelişme endeksi ile kişi başına düşen milli gelir değişkenlerinin nedensellik ilişkisine sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca sonuçlar, insani gelişme endeksi ile dışa açıklık oranı arasında ve dışa açıklık oranı ile kişi başı milli gelir arasında tek yönlü nedensellik ilişkisini de açığa çıkarmıştır. Gür (2021), ticari dışa açıklık ve enflasyon ilişkisini BRICS-T ülkeleri için incelemiştir. Çalışmaya göre, ticari dışa açıklığın enflasyon üzerinde %26,3 azalışa neden olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye üzerinde yapılan çalışmalar dışa açıklığın ve Ar-Ge harcamalarının ekonomik göstergeler üzerinde olumlu etki yaptığını göstermektedir. Köse ve Yıldırım (2015), Türkiye’de dış ticaret, Ar-Ge ve patent harcamaları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmalarında Ar-Ge yatırımlarında 1 birimlik değişimin ihracatı 0.0839 birim artırdığını, patent harcamalarında meydana gelen 1 birimlik değişimin ise ihracat harcamalarını 0.0029 birim oranında artırdığı bulgularına ulaşmıştır. İhracat ve Ar-Ge arasında ise güçlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Canbay (2020) araştırmasında Türkiye’de Ar-Ge harcamaları ile ihracat değişkenleri uzun dönemde birlikte hareket ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ar-Ge harcamalarının kısa ve uzun dönemde ihracatı artırdığı bulgularına da ulaşmıştır. Sey ve Aydın (2021) araştırmalarında, Türkiye’de yüksek teknoloji ürün ihracatı ile inovasyon arasında uzun dönemde pozitif ilişki tespit edilmiş ve Ar-Ge ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasında tek

yönlü bir nedensellik ilişkisi bulgularına ulaşılmıştır. Erkekoğlu ve Gül (2020) araştırmalarında Türkiye’de GSYİH, dış ticaret hacmi ve reel döviz kuru değişkenleri için uzun dönemde herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Sünbül (2021), Türkiye’de dış ticaret hacmi ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın bulgularına göre, değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmesine rağmen, bu ilişki uzun vadede önemli düzeyde değildir. Ayrıca sonuçlara göre, döviz kuru ile ithalat arasında uzun vadede negatif, ihracat değişkeniyle ise pozitif ilişki bulunmaktadır. Bir diğer önemli hususta, ticari dışa açıklığın enflasyon gibi ekonomik göstergeler üzerinde iyileştirici etkisinin bulunmasıdır.

Ar-Ge harcamaları ve ticari dışa açıklık ilişkisini inceleyen bazı araştırmalarla ilgili bilgiler tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Ar-Ge Harcamaları ve Ticari Dışa Açıklık İlişkisi Üzerine Yapılan Bazı Araştırmalar

Çalışma	Metodoloji	Dönem	Örneklem	Bulgu ve Sonuçlar
Candelon & diğ. (2007)	Panel regresyon analizi	1993-2003	8 AB ülkesi	Ticari dışa açıklık ile reel döviz kuru oranı arasında negatif yönlü ilişki vardır.
Prabirjit (2008)	ARDL	1961-2001	51 Az gelişmiş ülke	Ülkelerin çoğunda ticari dışa açıklık ile büyüme arasında uzun vadeli ilişki bulunamamıştır. Yalnızca 11 ülkede değişkenlerin pozitif ilişkili olduğunu tespit etmiştir.
Özer & Çiftçi (2009)	Panel veri analizi	1990-2005	OECD	Ar-Ge ile ihracat arasında pozitif yönlü ilişki vardır.
Caldera (2010)	GMM	1991-2002	İspanya	Teknolojik yenilikler, firmaların maliyetlerini pozitif etkilemektedir.
Arize & diğ. (2012)	ARDL	1973-1996	13 Az gelişmiş ülke	Reel efektif döviz kur artışları, kısa ve uzun dönemde ihracatı negatif etkilemektedir.
Nasreen & Anwar (2014)	Pedroni eşbütünleşme ve Granger nedensellik analizi	1980-2011	Asya Ülkeleri	Değişkenler arasında uzun dönemli ilişki bulunmuştur. Dış açıklık ve ekonomik büyüme değişkenleri arasında çift taraflı nedensellik ilişkisi saptanmıştır.
Wang & diğ. (2014)	Regresyon Analizi	1999-2011	Çin	İhracat ve Ar-Ge arasında tamamlayıcı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.
Köse & Yıldırım	Granger Nedensellik Analizi	1989-2013	Türkiye	Dış ticaret ve Ar-Ge arasında pozitif bir ilişki ve güçlü bir nedensellik ilişkisi Saptanmıştır.
Musila & Yiheyis (2015),	Granger nedensellik analizi	1982-2009	Kenya	Dışa açıklık ve büyüme arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.
Chaudhary vd. (2016)	ARDL	1979-2010	Güney ve Güneydoğu Asya ülkeleri	Döviz kuru ile ihracat değişkenlerinin uzun dönemde beraber hareket ettikleri tespit edilmiştir.
Dzhumashev & diğ. (2016)		1991-2008	Hindistan	Ar-Ge’ye önem veren firmaların riski az, Ar-Ge’ye yatırım yapmayan firma riskleri ise nispeten daha fazladır.
Fan & Hossain (2018)	ARDL		Çin ve Hindistan	Teknolojik yenilik ve ticari dışa açıklık arasında tek taraflı nedensellik ilişkisi saptanmıştır.

Barak & Naimoğlu (2018)	ARDL ve Granger Nedensellik	2000-2014	Kırılgan Beşli	Dış ticaret değişkeni ile reel döviz kuru arasında negatif bir ilişki saptanmıştır.
Dam (2018)	Johansen Eş Bütünleşme Testi	1987-2016	Türkiye	Ar-Ge ile inovasyon arasında pozitif, ticari dış açıklık ile inovasyon arasında negatif yönlü ilişki bulunmuştur.
Dam & Şanlı (2019)	Panel ARDL	1996-2017	BRICS-T ülkeleri	Ticari ticari dış açıklık ve döviz kuru arasında tek taraflı nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Alam & Sumon (2019)	ARDL	1990-2017	Asya Ülkeleri	Ekonomik büyüme ve ticaret açıklığı arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Dotta & Munya (2019)	En Küçük Kareler Yöntemi	2014	Gelişmiş ve Gelişmekte olan ülkeler	Ticarete açıklık ve yenilik arasında pozitif ilişki vardır. Bu ilişki gelişmekte olan ülkelerde daha güçlüdür
Canbay (2020)	ARDL	2004-2017	Türkiye	İhracat ve Ar-Ge değişkenleri arasında uzun dönemde ilişkinin varlığı sonucuna ulaşılmıştır.
Coşkun & Eygü (2020)	ARDL	1990-2018	Türkiye	Ar-Ge ile ihracat arasında pozitif ilişki vardır.
Erkekoğlu & Gül (2020)	Johansen Eşbütünleşme Analizi	2003-2017	Türkiye	Uzun dönemde dış ticaret hacmi ve reel döviz kuru arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilememiştir.
Bhat & Momaya (2020)	Panel Veri Analizi	2010-2016	Hindistan	Ar-Ge ile ihracat arasında pozitif ilişki vardır.
Alacahan & diğ. (2021)	Konya (2006) bootstrap nedensellik analizi	2000-2017	13 OECD üyesi ülkeler	Dışa açıklık, girişimcilik ve inovasyon arasında bazı ülkelerde nedensellik ilişkisine rastlanırken, diğer ülkelerde ise nedensellik ilişkisinin bulunduğu dair kanıtlara ulaşılamamıştır
Asunka & diğ. (2021)	Panel Veri Analizi	1994-2018	Gelişmekte Olan Ülkeler	Yerli inovasyon ve Ar-Ge ülkelerin dış açılmalarında önemli bir etkidir.
Kong & diğ. (2021)	ARDL	1994-2018	Çin	Ticaret açıklığı kısa ve uzun dönem de ekonomik büyüme hızını artırmaktadır.
Gür (2021)	LM Bootstrap panel eşbütünleşme testi	2010.Q1-2020.Q3	BRICS-T	Ticari dış açıklığın enflasyon üzerinde %26,3 azalttığı belirlenmiştir
Sey & Aydın (2021)	ARDL	1990-2018	Türkiye	Ar-Ge ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasında tek taraflı nedensellik bulunmuştur.
Sümbül (2021)	ARDL	2013-2020	Türkiye	Dış ticaret ve döviz kuru arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmesine rağmen, bu ilişki uzun vadede önemli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.
Yaman (2021)	Dumitrescu ve Hurlin (2012) Nedensellik Testi	2005-2018	G-20 Ülkeleri	İnsani gelişme endeksi ve kişi başı milli gelir arasında çift yönlü nedensellik tespit edilirken insani gelişme oranından, dış açıklığa ve dış açıklık oranı ile kişi başı milli gelir arasında ise tek yönlü bir nedensellik olduğu belirlenmiştir.

Literatür bulguları genel olarak değerlendirildiğinde, Ar-Ge harcamaları ile dış ticaret arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Ülkelerin ticari dış açıklık ve döviz kurları oranları arasında ise, negatif yönlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda gerek Ar-Ge harcamalarının, gerekse de reel döviz kurlarının ticari dış açıklık oranı üzerindeki etkileri ile elde edilen sonuçlar, araştırmamızla ilgili beklentilerle uyumludur. Bununla birlikte

bazı araştırmalardan da beklentilere aykırı olarak, Ar-Ge harcamaları ve reel döviz kurları değişkenlerinin ticari dışa açıklık oranı üzerindeki etkisi istatistiki olarak anlamsız çıktığı görülmekte ve bu durumun da ülkelerin özellikleri ve bazı dönemsel etkilerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer taraftan literatür, Ar-Ge ve inovasyona önem veren ülkelerde enflasyon gibi ekonomik göstergelerde iyileştirici etki yaptığını da işaret etmektedir. Türkiye üzerinde yapılan çalışmalar da küresel düzeyde yapılan araştırmalarla benzer niteliktedir. Dışa açıklığın Ar-Ge ve ihracat ile pozitif ilişkili olduğunu göstermektedir. Bunun yanında ithalat ile reel döviz kuru arasındaki ilişkinin negatif olması literatürde tespit edilen önemli bulgular arasında yer almaktadır.

EKONOMETRİK UYGULAMA

Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmada bilim ve teknoloji göstergeleri ile reel döviz kurlarının ticari dışa açıklık oranına etkileri panel veri yöntemi ile incelenmektedir. Araştırma örneklemini G8 ülkeleri ile Türkiye'yi kapsamakta ve 1996-2018 dönemi analiz edilmektedir. Veri toplama yöntemi olarak ise, Ticari dışa açıklık oranı ile reel döviz kuru verileri kamuya açık olarak yayınlanan Dünya Bankası ve TCMB veri tabanlarından, Ar-Ge harcamaları verisi ise OECD internet erişim kaynaklarından alınmıştır. Seriler arasındaki ilişkinin incelenmesinde Stata yazılım programından yararlanılmıştır. Analize dâhil edilen tüm değişkenlerin logaritması alınmıştır.

Değişkenler için oluşturulan model denklem aşağıdaki gibidir:

$$LNDAO_{it} = \beta_0 + \beta_1 LNARGE_{it} + \beta_2 LNRDK_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Model denklemde LNDAO ticari dışa açıklık oranını, LNARGE Ar-Ge harcamalarını, LNRDK reel döviz kurunu, t zaman endeksini ve i=1, 2, 3,.....N kesit birimini, ise ε hata terimini göstermektedir.

Model denklemde DAO bağımlı değişkendir ve ticari dışa açıklık oranını gösterir. RDK reel döviz kurunu ve araştırma ve geliştirme harcamaları, AR-GE ile gösterilmiştir.

Tablo 2. Analizde Kullanılan Değişkenler

Değişken Adı	Tanımı	Yıllar
DAO	Ticari dışa açıklık Oranı	1996-2018
ARGE	Ar-Ge Harcamaları	1996-2018
RDK	Reel Döviz Kuru	1996-2018

Çalışmada öncelikle serilerin yatay kesit bağımlılığı içerip, içermediğini belirlemek için yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testleri yapılmış, netice itibariyle Ho: hipotezi olan seriler arasında yatay kesit bağımlılığı yoktur varsayımı reddedilerek, alternatif hipotez yani yatay kesit bağımlılığı vardır sonucu ortaya çıkmıştır. İkinci aşamada ise yatay kesit bağımlılığına dayalı olan yeni nesil birim kök analizleri ile serilerin durağanlık derecelerini belirlemek amacıyla CIPS birim kök testi yapılmıştır. Üçüncü aşamada ise, yatay kesit bağımlılığını ve heterojenliği dikkate alan ikinci nesil eşbütünleşme analizlerinden olan Westerlund eşbütünleşme analizi ile değişkenler arasında ilişki uzun dönem eşbütünleşme ilişkisi araştırılmıştır. Eşbütünleşme ilişkisinin bulunmasından sonra ise panel eşbütünleşme katsayılarının tahmin edilmesi amacıyla AMG yardımıyla katsayılar tahmin edilmiştir.

Çalışmamızda nedensellik ilişkisini belirlemek amacıyla, Dumitrescu ve Hurlin nedensellik analizi yapılmıştır.

BULGULAR

Verilerin Tanımlanması ve Analizi

Verilerin tanımlanmasına yönelik bilgiler tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Değişkenlerin Özet Analizi

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Std. Sap.	Min.	Max
LNDAO	207	3.87152	0.3699952	2.909573	4.484091
LNARGE	207	7.958262	0.6472707	5.718152	8.581677
LNRDK	207	4.587021	0.1551693	3.87018	4.870757

Tablo 3’de yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler genel olarak incelendiğinde, ortalamanın en yüksek olduğu değişkenin Ar-Ge harcamaları olduğu görülmektedir. Ayrıca minimum ile maksimum değerler arasındaki farkın ve standart sapmanın en fazla olduğu değişkenin Ar-Ge olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ise, ülkelerin ekonomik yapılarının ve Ar-Ge’ye vermiş oldukları önemin birbirlerinden farklılık göstermesidir. Dış ticaret açıklık oranı ile reel döviz kuru değişkenlerinin gerek standart sapmaları gerekse de minimum ve maksimum değerlerinin Ar-Ge’ye göre daha düşük olduğu görülmektedir.

Yatay Kesit Bağımlılığı

Seriler arasındaki ilişkinin incelenmesinde yatay kesit bağımlılığının dikkate alınması analiz sonuçlarının belirlenmesi ve değerlendirmelerin sağlıklı olması bakımından önemlidir (Göçer & diğ., 2012; Tatoğlu, 2017:). Bu nedenle çalışmamızda eşbütünleşme analizinden önce yatay kesit bağımlılığının varlığı araştırılmıştır. Bu çalışmada yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesinde Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CD testinden yararlanılmıştır. Pesaran CD testinin en önemli avantajı ise, her iki durumda da ($T > N$, $N > T$) kullanılabilme imkânı sunmasıdır. Testin hipotezleri şu şekildedir;

H_0 : Yatay kesit bağımlılığı yoktur.

H_1 : Yatay kesit bağımlılığı vardır.

Tablo 4. Yatay Kesit Bağımlılığı

Değişkenler	CD Test	Olasılık Değeri
LNDAO	7.32	0.000
LNARGE	12.72	0.000
LNRDK	3.37	0.001

Tablo 4’te yatay kesit bağımlılığı test sonuçlarından elde edilen bulgular sunulmaktadır. Çalışmada $T > N$ olduğundan dolayı Pesaran CD testleri dikkate alınmıştır. Testlerin sonuçlarına göre tüm değişkenler için %1 anlamlılık düzeyinde “ H_0 : yatay kesit bağımlılığı yoktur” hipotezi reddedilir ve alternatif hipotez “yatay kesit bağımlılığı vardır” hipotezi kabul edilmiştir. Yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesi bir ülkede meydana gelen ani değişikliklerin diğer ülkeleri de etkilediğine işaret etmektedir (Mercan, 2014).

Swamy Homojenlik Testi

Yatay kesit bağımlılığının belirlenmesinden sonra çalışmamızda seriler için Swamy homojenlik testi yapılmıştır. Swamy (1970) eğim homojenliği testini, uygun bir havuzlanmış tahmin ediciden ayrı ayrı eğim tahminlerinin dağılımına dayandırmaktadır. F testi gibi, Swamy'nin testi de N'nin T'ye göre daha küçük olduğu paneller için geliştirilmiştir. Swamy testinin hipotezleri ise;

H_0 : Eğim katsayıları homojendir.

H_1 : Eğim katsayıları heterojendir.

Tablo 5. Swamy S Homojenlik Testi Sonuçları

Swamy	Ki-kare Test İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
	31.08	0.0000

Tablo 5’te Swamy homojenlik testinden elde edilen bulgular gösterilmiştir. Ki-kare olasılık değeri 0,05’ten daha az olduğu için, “parametreler homojendir H_0 hipotezi” reddedilerek değişkenlerin heterojen olduğu tespit edilmiştir.

Birim Kök Analizi – (CIPS)

Eş bütünleşme analizinin ön koşulundan birisi de birim kök testinin yapılmasının gerekli olmasıdır. Birim kök analizleri birinci nesil ve ikinci nesil birim kök analizleri olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Birinci nesil olan birim kök testleri; Levin, Lin ve Chu (LLC), Harris ve Tzavalis (HT), Breitung Panel Birim Kök Testi, Im, Pesaran ve Shin (IPS), Fisher Genişletilmiş Dickey Fuller (Fisher ADF) testleridir (Tatoğlu, 2020). İkinci nesil birim kök analizleri ise, Pesaran tarafından 2007 yılında CADF-CIPS testleri ve C. Silvestre tarafından 2005 yılında geliştirilen PANKPSS testleridir. Birinci nesil birim kök analizleri genellikle yatay kesit bağımlılığını dikkat etmezken, ikinci nesil birim kök analiz testleri ise yatay kesit bağımlılığına önem vermektedir. CIPS birim kök testi CADF birim kök analizinin ortalaması alınarak hesaplanmaktadır. CIPS testi panelin tamamının birim kök analiz test sonuçlarını içerir. CIPS testinin hipotezleri şu şekildedir:

H_0 : Seriler birim kök içerir.

H_1 : Seriler birim kök içermez.

Sonuçlar değerlendirilirken, CIPS kritik değerleri dikkate alınmaktadır. Eğer serilerin istatistik değeri, CIPS kritik tablo değerinden büyükse H_0 kabul edilir, serilerin istatistik değerinin CIPS kritik tablo değerinden küçük olduğu durumda sıfır hipotezi reddedilmektedir.

Tablo 6. Birim Kök (Durağanlık) Analizi: CIPS Testi

Değişkenler	Düzye I(0)	Değişkenler	1.Fark I(1)
LNDAO	-1.974	LNDAO	-3.430
LNARGE	-2.013	LNARGE	-4.289
LNDRK	-1.893	LNDRK	-4.100
Kritik Değerler	%10 %5 %1	%10 %5 %1	%10 %5 %1
	-2.12 -2.25 -2.51		-2.12 -2.25 -2.51

Not: *, %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 6’da birim kök analizi için uygulanan CIPS testi sonuçları sunulmuştur. CIPS test sonuçlarına göre, panel tamamında tüm değişkenlerin düzeyde durağan olmadıklarından dolayı “birim kök vardır” hipotezi kabul edilmektedir. Değişkenlerin birincil farkları alındığında, yani I(1) durumunda durağan oldukları görülmektedir. Tüm değişkenler farkta durağan hale geldiği için eşbütünleşme testinin uygulanması bakımından sorun bulunmadığı görülmektedir.

Westerlund Eşbütünleşme Analizi

Değişkenlere ait birim kök testi ile değişkenlerin I(1) düzeyinde durağan olduğu belirlenmiş ve eşbütünleşme analizinin uygulanması bakımından herhangi bir sorunun bulunmadığı görülmüştür. Bu nedenle analize Westerlund (2007) eşbütünleşme analizi ile devam edilerek seriler arasındaki uzun dönem eşbütünleşme ilişkisi araştırılmıştır.

Westerlund panel eşbütünleşme testinde 4 adet eşbütünleşme testi vardır. Panelin homojen olduğu varsayımı doğrultusunda Pt ve Pa istatistiklerinin, panelin heterojen olması durumunda ise Gt ve Ga istatistiklerinin dikkate alınması gerekir. Chang (2004), yatay kesit bağımlılığının var olması durumunda dirençli olasılık değerlerinin dikkate alınması gerektiğini belirtmektedir (Recepoğlu & diğ., 2020). Bu çalışmada panelin heterojen olmasının yanında değişkenlerin yatay kesit bağımlılığı içermesi nedeniyle “Gt” ve “Ga” istatistiklerinin dirençli olasılık değerleri incelenmiştir.

Panelde ait istatistikler için temel hipotezler de şu şekildedir:

H₀: Eşbütünleşme ilişkisi yoktur.

H₁: Eşbütünleşme ilişkisi vardır.

Tablo 7. Westerlund Eşbütünleşme Test Sonuçları

Testler	İstatistik	Z-İstatistik	Olasılık	Bootstrap Olasılık
Gt	-3.370	-4.348	0.000	0.015
Ga	-11.160	-0.973	0.165	0.045
Pt	-6.650	-1.463	0.072	0.170
Pa	-7.971	-1.130	0.129	0.090

Tablo 7’de Westerlund panel eşbütünleşme testinde ise Bootstrap olasılık değeri incelendiğinde, değişkenler arasında uzun dönemde eşbütünleşmenin var olduğu görülmektedir. Grup istatistiklerinden Gt ve Ga testi %5 anlamlılık düzeyinde, panel istatistiklerinden Pa %10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Sadece panel istatistiklerinden Pt değerinin sonucu anlamsızdır. Fakat heterojen panellerde grup istatistiklerine bakmak yeterli olacaktır ve bundan dolayı Gt ve Ga olasılık değerleri %5’ten daha küçük olduğu için değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi kabul edilmekte ve değişkenler uzun dönemde beraber hareket etmektedir.

Augmented Mean Group (AMG) Eşbütünleşme Katsayı Tahmini

Bond ve Eberhardt (2009) ile Eberhardt ve Teal (2010) tarafından yatay kesit bağımlılığı dikkate alınmış ve Genişletilmiş Ortalama Grup Tahmincisi- Augmented Mean Group (AMG) yöntemi türetilmiştir. Analizin ilk aşamasında hata düzeltme modeline T-1 adet zaman gölge değişkeni ilave edilerek birinci farklar yöntemiyle tahmin yapılmıştır. Daha sonra ise bu tahminlere her bir birim için elde edilen hata düzeltme modeli eklenmiştir. İzleyen süreçte ise Pesaran ve Smith

MG yaklaşımından faydalanılarak tüm panel için uygulanan AMG tahmincisi, birimler bazında ortalama alınarak elde edilmiştir (Tatoğlu, 2018).

Tablo 8. AMG Tahmincisi ile Uzun Dönem Katsayılarının Tahmini

Bağımlı Değişken: LNDAO	Katsayı	Standart Hata	Z Değeri	Olasılık Değeri
LNARGE	0.3648	0.1587	2.30	0.022
LNARDK	-0.6152	0.0996	-6.17	0.000
SABİT	3.7122	1.1251	3.30	0.001

Tablo 8’de yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci kuşak eşbütünleşme tahmincilerinden AMG (Augmented Mean Group) yöntemiyle yapılan analiz sonuçlarını göstermektedir. Sonuçlara göre uzun dönem de Ar-Ge ile ticari dışa açıklık oranı arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca araştırmanın sonuçlarına göre, lnarge katsayısında meydana gelen %1’lik artış, lndao bağımlı değişkenini %0,36 oranında artırmaktadır. Bunun yanında reel döviz kuru ile ticari dışa açıklık oranı arasındaki uzun dönem ilişkinin katsayısı incelendiğinde reel döviz kurunda %1’lik bir artışın, ülkelerin ticari dışa açıklık oranını yaklaşık %0,62 oranında azalttığı görülmektedir.

Dumitrescu-Hurlin Nedensellik Analizi

Granger (1969) nedensellik analizi, Dumitrescu ve Hurlin tarafından geliştirilmiştir. Bu test ile değişkenler arasındaki ilişkinin yönü test edilmektedir. Bu testin en önemli avantajları ise, değişkenler arasındaki yatay kesit bağımlılığının kabul edilmesi ve heterojenliğe dayalı olmasıdır. Bu testin diğer bir avantajı ise dengeli ve dengesiz panel veri analizlerinde de kullanılmasıdır. Ayrıca, zaman boyutu (T) kesit boyutundan (N) daha yüksek ve daha düşük olduğu durumda da kullanabilmektedir. Dumitrescu ve Hurlin nedensellik analizinin yapılabilmesi için serilerin durağan olması önemlidir. Eğer seriler durağan değilse birinci farkları alınarak durağan hale getirilip, sonra analize devam edilmektedir. Analiz ile ilgili olarak oluşturulan hipotezler de şu şekildedir:

H_0 : Nedensellik yoktur.

H_1 : En az bir nedensellik ilişkisi vardır.

Tablo 9. Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik Analizi Sonuçları

H_0 Hipotezi	W İstatistiği	Z bar İstatistiği	Olasılık
Ticari dışa açıklık → Ar-Ge	5.7416	10.0583	0.0000
Ar-Ge → Ticari dışa açıklık	2.8891	4.0074	0.0001
Ticari dışa açıklık → Reel döviz kuru	2.8041	1.2061	0.2278
Reel döviz kuru → Ticari dışa açıklık	4.5254	3.7881	0.0002
Ar-Ge → Reel döviz kuru	8.8075	3.6122	0.0003
Reel döviz kuru → Ar-Ge	14.7210	9.2222	0.0000

Tablo 9’da Dumitrescu ve Hurlin tarafından kullanılan panel nedensellik analizinden elde edilen sonuçlar sunulmaktadır. Sonuçlara göre, %1 anlamlılık düzeyinde “Ticari dışa açıklık, Ar-Ge’nin nedeni değildir” ve “Ar-Ge, dışa açıklığın nedeni değildir” H_0 hipotezi reddedilerek ticari dışa açıklık ve Ar-Ge arasında çift yönlü nedensellik bulgularına ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, ticari dışa açıklık oranında meydana gelen gelişmeler Ar-Ge’yi, Ar-Ge’de meydana gelen gelişmeler, ülkelerin ticari dışa açıklık oranlarını doğrudan etkilemektedir. “Ticari dışa açıklık, reel döviz kurunun nedeni değildir” H_0 hipotezi reddedilemezken, “Reel döviz kuru,

dışa açıklığın nedeni değildir.” H_0 hipotezi ise %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Yani, reel döviz kurunda meydana gelen gelişmeler ticari dışa açıklık oranını etkilemektedir. Son olarak ise, Ar-Ge harcamaları ve Reel döviz kuru arasındaki nedensellik ilişkisi incelendiğinde değişkenler arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu araştırmada, 1996-2018 yıllarını kapsayan G-8 ülkeleri (Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Rusya, ABD, Birleşik Krallık) ve Türkiye için reel döviz kuru ve Ar-Ge harcamaları ile ticari dışa açıklık oranı arasındaki ilişki, ikinci nesil birim kök testleri ve eşbütünleşme analizi yardımıyla incelenmiştir. Eşbütünleşme ilişkisinin varlığının belirlenmesi sonrasında, eşbütünleşme katsayıları AMG yardımıyla tahmin edilmiştir. Ar-Ge değişkeninde meydana gelen %1’lik artış, ticari dışa açıklık oranını %0,36 oranında artırdığı, reel döviz kurunda %1’lik bir artışı ülkelerin ticari dışa açıklık oranını yaklaşık %0,62 azalttığı görülmektedir. Son olarak değişkenler arasında yapılan incelemeden elde edilen sonuçlarla nedensellik ilişkisinin varlığı sonucuna ulaşılmıştır. Nedensellik ilişkisi incelendiğinde, ticari dışa açıklık ile Ar-Ge harcamaları arasında, Ar-Ge harcamaları ve reel döviz kuru arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ticari dışa açıklık ile reel döviz kuru değişkenleri arasında da tek taraflı nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ampirik sonuçlar değerlendirildiğinde, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin uzun dönemde eşbütünleşik hareket ettiği ve Ar-Ge ile ticari dışa açıklık oranı arasında pozitif, reel döviz kuru ile ticari dışa açıklık oranı arasında ise negatif yönlü ilişkinin bulunduğu görülmektedir.

Ar-Ge harcamaları bilindiği gibi, ülkelerin ihracat miktarlarını doğrudan, ithalat miktarlarını ise dolaylı olarak artırmaktadır. Ayrıca, Ar-Ge harcamaları gerek küreselleşme faaliyetleri açısından gerekse de ülkelerin dış ticaret hacimlerini arttırmaları açısından önemli bir faktör olarak kullanılmakta ve değerlendirilmektedir. Ar-Ge harcamalarının tüm bu olumlu özellikleriyle birlikte değerlendirildiğinde, ticari dışa açıklık oranı üzerindeki etkisinin de pozitif olduğu dikkat çekmektedir. Döviz kurlarındaki değişimin ülkelerin özelliklerine göre ithalat ve ihracatı farklı derecelerde etkilemesi ile birlikte ticari dışa açıklık oranı üzerinde negatif yönde bir etki yaptığı da bulgulardan anlaşılmıştır.

Ülkelerin büyüme hızlarını arttırmaları, ticari dışa açıklık oranı ile doğrudan ilişkilidir. Bu yüzden, ülkeler ticari dışa açıklık oranını arttırmaya önem vermelidir. Çalışmada yer alan iki bağımsız değişkenden Ar-Ge harcamaları ülkenin kendi iç dinamiği iken, reel döviz kuru dış dinamiğini oluşturmaktadır. Özellikle, son yıllarda gelişmiş ülkeler arasında meydana gelen kur ve ticaret savaşlarının ülkelerin dış ticaret hacmini oldukça negatif bir şekilde etkilediği görülmektedir. Ülkelerin Ar-Ge harcamaları yoluyla ihracatta rekabet güçlerini arttırmaları küresel gelişmelere bağlı olarak gittikçe daha çok önem arz etmektedir. Bu nedenle de Ar-Ge harcamalarının payının artırılması da dışa açık ve sürdürülebilir rekabet çerçevesinde izlenecek ve uygulanacak politikalar bakımından büyük önem taşımaktadır.

Etik Metin

Bu makalede araştırma ve yayın etiği kuralları takip edilmektedir. Makale ile ilgili her türlü ihlalin sorumluluğu yazar/yazarlara aittir.

KAYNAKÇA

- Agusalim, L. & Pohan, F. S. (2018). Trade openness effect on income inequality: empirical evidence from indonesia. *signifikan: Jurnal Ilmu Ekonomi*, 7(1), 1-14.
- Alam, K.J. & Sumon, K. K. (2020). Causal relationship between trade openness and economic growth: a panel data analysis of asian countries, *International Journal of Economics and Financial Issues*, 10(1), 118-126.
- Alacahan, D., Akarsu, N. Y. & Kurt, S. (2021). Ticari açıklık ve inovasyon ilişkisinin panel nedensellik bootstrap analizi ile incelenmesi. *Parion Akademik Bakış Dergisi*, 1(1), 43-52.
- Arize, C., Osang, T. & Slottje, D. (2012), Exchange-rate volatility and foreign trade: evidence from thirteen LDC's. *Journal of Business ve Economic Statistics*, 18(1), 10-17.
- Asunka, B. A., Ma, Z., Li, M., Amowine, N., Anaba, O. A., Xie, H. & Hu, W. (2021). Analysis of the causal effects of imports and foreign direct investments on indigenous innovation in developing countries, *International Journal of Emerging Markets*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-08-2019-0609>
- Barak, D. & Naimoğlu, M. (2018). Reel döviz kurunun dış ticaret üzerindeki etkisi: kırılğan beşli örneği. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 82-95.
- Bhat, S. & Momaya, K. S. (2020). Innovation capabilities, market characteristics and export performance of EMNEs from India, *European Business Review*, 32(5), 801-822.
- Brixiova, Z., Égert, B. & Essid, T. H. (2013). The real exchange rate and external competitiveness in Egypt, Morocco and Tunisia. *African Development Bank Group, Working Paper Series*, 187, 1-26.
- Cakrani, C. (2014). The impact of the real exchange rate on economic growth in Albania, *Acta Universitatis Danubius. Economica*, 10(1), 141-147.
- Caldera, A. (2010). Innovation and exporting: evidence from Spanish manufacturing firms. *Rev World Econ*, 146, 657-689.
- Canbay, Ş. (2020). Türkiye’de araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamalarının ihracat üzerindeki etkileri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (63), 131-140.
- Candelon, B., Kool, C, Raabe, K. & Veen, T. V., (2007). Long-run real exchange rate determinants: Evidence from eight new EU member states, 1993-2003. *Journal of Comparative Economics*, 2007, 35(1), 87-107.
- Çelebi Boz, F., Gültekin, Ö. & Bayramoğlu, T. (2019). BRICS ve MIST ülkelerinde ar-ge harcamaları ile yüksek teknoloji ürünü ihracatı arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 1111-1124.
- Çeştepe, H., Yıldırım, E. & Özbek, Z. (2018). Ticari ve finansal açıklığın ekonomik büyüme üzerine etkisi: Türkiye’ye ilişkin ampirik kanıtlar. *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(4), 1-17.
- Chaudhary, M. G., Hashmi, S. H. & Khan, M. A. (2016). Exchange rate and foreign trade: a comparative study of major south asian and south-east asian countries. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 230, 85-93.
- Choi, J. M., Kim, Y. G. & Lee, Y. J. (2018) An analysis of trade patterns and the effects of the real exchange rate movements in East Asia, *Emerging Markets Finance and Trade*, 54(7), 1635-1652.
- Çoşkun, H. & Eygü, H. (2020). Ar-Ge harcamaları ve ihracat ilişkisinin incelenmesi: Türkiye örneği. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(İktisadi İdari Bilimler) 233-242.
- Dam, M. M. & Şanlı, O. (2019). Döviz kurlarının ticari ticari dışa açıklık üzerindeki etkisi: BRICS-T ülkeleri üzerine bir panel ARDL analizi. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(11), 781-800.
- Dumrul, Y. & Kilicarslan, Z. (2018). The effect of research and development (R&D) expenditures on export: evidence from a panel of selected OECD countries. *Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA)*, 5(3), 234-241.
- Dotta, V. & Munyo, I. (2019). Trade openness and innovation. *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal*, 24(2), 2, 1-13.

- Dzhumashev, R., Mishra, V. & Smyth, R. (2016). Exporting, R&D investment and firm survival in the Indian IT sector. *Journal of Asian Economics*, 42(C), 1-19.
- Erkekoğlu, H. & Gül, G. (2020). 2003-2017 dönemi için Türkiye’de ekonomik büyüme, reel döviz kuru ve dış ticaret ilişkisi: granger nedensellik analizi. *Aydın İktisat Fakültesi Dergisi*, 5(2), 25-39.
- Falk, M. & Lemos, F. F. (2019). Complementarity of R&D and productivity in SME export behavior. *Journal of Business Research*, 96, 157-168.
- Fan, H. & Hossain, I. (2018). Technological innovation, trade openness, CO2 emission and economic growth: comparative analysis between China and India. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 8(6), 240-257.
- Goh, J. X., Tong, W. O. & Tang, T. C. (2019). Financial openness and trade openness nexus: empirical evidence from global data. *Capital Markets Review*, 27(1), 1-18.
- Göçer, İ. (2013). Ar-Ge harcamalarının yüksek teknolojlili ürün ihracatı, dış ticaret dengesi ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri. *Maliye Dergisi*, (165), 215-240.
- Göçer, İ., Mercan, M., & Hotunluoğlu, H. (2012). Seçilmiş OECD ülkelerinde cari işlemler açığının sürdürülebilirliği: yatay kesit bağımlılığı altında çoklu yapısal kırılmalı panel veri analizi. *Maliye Dergisi*, (163), 449-467.
- Gür, B. (2021), Ticari dışa açıklık ve enflasyon ilişkisi: BRICS-T ülkeleri için romer hipotezinin sınanması. *International Journal of Applied Economic and Finance Studies*, 6(1), 35-45.
- Kang, J.W. & Suzette, D. (2018), International trade and exchange rates, *Journal of Applied Economics*, 21(1), 84-105.
- Kong, Q., Peng, D., Ni, Y., Jiang, X. & Wang, Z. (2021), Trade openness and economic growth quality of China: Empirical analysis using ARDL model. *Finance Research Letters*, 38(101488), 1-9.
- Köse, Z. & Yıldırım, M. (2015). Ar-Ge harcamaları ve patent harcamaları ile dış ticaret arasındaki ilişki üzerine ampirik bir analiz: Türkiye örneği. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (52), 219-227.
- Musila, J.W. & Yiheyis, Z. (2015). The impact of trade openness on growth: The case of Kenya. *Journal of Policy Modeling*, 37(2), 342-354.
- Mercan, M. (2014), Feldstein-Horioka Hipotezinin AB-15 ve Türkiye ekonomisi için sınanması: yatay kesit bağımlılığı altında yapısal kırılmalı dinamik panel veri analizi. *Ege University Faculty of Economics and Administrative Sciences*, 14(2), 231-245.
- Nasreen, S. & Anwar, S. (2014), Causal relationship between trade openness, economic growth and energy consumption: A panel data analysis of Asian countries. *Energy Policy*, (2014) 82-91.
- Özer, M. & Çiftçi, N. (2009). Ar-Ge harcamaları ve ihracat ilişkisi: OECD ülkeleri panel veri analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (23), 39-50.
- Prabirjit, S. (2008). Trade openness and growth: is there any link?, *Journal of Economic Issues*, 42(3), 763-785.
- Recepoğlu, M., Doğanay, M. A. & Değer, M. K. (2020). Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler: Türkiye’de iller üzerine panel veri analizleri (2004-2014), *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 21(1), 69-80.
- Sey, N. & Aydın, B. (2021). Türkiye’de yüksek teknoloji ürün ihracatı ve inovasyon ilişkisi üzerine ekonometrik bir inceleme. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 11(1), 238–252.
- Sünbül, E. (2021). Dış ticaret hacmi ve döviz kuru ilişkisinin ARDL sınır testi ile analizi (Türkiye örneği). *Journal of Banking and Financial Research*, 8(1), 1-16.
- Şahin, D. & Durmuş, S. (2019). Türkiye’de reel efektif döviz kuru, ihracat ve ithalat arasındaki nedensellik ilişkisinin analizi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 210-223.
- Tang, K. K. (2011). Correcting the size bias in trade openness and globalization measures. *Global Economy Journal*, 11(3), 1-24.

- Wulansari, I. Y. & Parwanto, N. B. (2020). Asian e-commerce engages global trade openness: the role of information and communications technology, social, and security indicators. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 11(12), 110-136.
- Yang, Y., Cai, W. & Wang, C. (2014). Industrial CO2 intensity, indigenous innovation and R&D spillovers in China’s provinces. *Applied Energy*, 131,117-127.
- Yaman, H. (2021). İnsani gelişme, ticari dışa açıklık ve ekonomik büyüme dinamikleri: G-20 Ülkeleri üzerine bir inceleme. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (69), 121-134.
- Yerdelen Tatoğlu, F., (2020). *Panel zaman serileri analizi stata uygulamalı*, (3rd ed.). Beta.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2018). *Panel zaman serileri analizi stata uygulamalı*, (2nd ed.). Beta.

EXTENDED ABSTRACT

Panel Data Analysis On Trade Openness, R&D Expenditures And Real Exchange Rate Relationship In G-8 Countries And Turkey

By looking at the countries’ success in development, it can be concluded that globalization and technological developments have improved the world economy and trade. In today's world economy, knowledge and technology-based growth and foreign trade understanding and strategies are also important for the growth and development of countries. In particular, the trade openness rate, which is a strong indicator of the economic development and progress of countries that have made a great leap in recent years, is followed in a way that many macroeconomic variables may relate. Trade openness also indicates a position where government regulations and interventions for products subject to the foreign industry are at minimum standards and where commercial opportunity prevails. The overseas trade component, which is accepted as a determining dynamic pressure in the development of countries, changes based on information and technology indicators in the later periods and reveals the characteristics of the countries. Innovation activities, which have important contributions to the development of foreign trade, are a vital process for states. One of the barometers related to innovation activities is considered as R&D expenditures. From the acquisition and development experiences of countries, it is assumed that the countries or companies that give importance to R&D expenditures are very advanced in their innovation-based production and industry. The importance given to R&D expenditures in both developed and developing countries has increased in recent years and the priority given to R&D investments has continued to increase day by day. Today, R&D costs are an investment expenditure for countries rather than a saving account. The real exchange rate also indicates the purchasing power of the domestic currency against other currencies. Unlike R&D rates, fluctuations in exchange rates, which is one of the critical situations that affect different trade volumes and levels of countries, reduce the rate of increase in foreign trade and foreign trade amounts of countries, and affect them negatively. Therefore, there is a need of compatible exchange rates for the advancement of foreign exchange of countries.

In the literature, there are many studies on foreign trade, innovation, and real exchange rates. Those studies examine different country groups, time zones, and working methods. In most of the studies, it is seen that while R&D expenditures affect the foreign trade of countries in a positive way, real exchange rates affect it negatively. It is notable that the same results are obtained, although the studies in the literature vary according to the characteristics of the countries and the time period. On the other hand, methodologies of those studies are also different from each other. While some researchers use the panel data method, time series analysis is preferred in other studies. The results of the studies examine the trade openness, R&D, and real exchange rates by using data from Turkey are similar to those studies conducted at the global level. Dotta and Munya (2019) researched the relationship between trade openness and innovation in developed and developing countries and found that there is a positive relationship between trade openness and innovation. In another study, Chaudhary et al. (2016) examined the relationship between exports and exchange rates. According to the findings of the analysis, there is a long-term relationship between the exchange rate and exports. The results are not different in the researches conducted in Turkey and the studies conducted in the global arena. For example, Sey and Aydın (2021) investigated the relationship between high-tech product exports and innovation in Turkey, and they found a positive relationship between high-tech product exports and innovation in the long run. In addition, in the same study, a one-way

causality relationship was found between R&D expenditures and high-tech product exports. In another study on Turkey, Sünbül (2021) examined the relationship between foreign trade volume and exchange rate in Turkey. The results show that although there is a cointegration relationship between foreign trade volume and exchange rate, this relationship is not meaningful in the long run. According to the other results of the research, while there is a negative relationship between the variables in the long run in the analyzes between the exchange rate and imports. If the findings and results of the study are evaluated, a 1% increase in R&D expenditures increases the trade openness rate by 0.36%. It was concluded that a 1% increase in the real exchange rate decreased the trade openness of countries by -0.62%. As in the global level, it has been found that the results are in the same direction as expected in the sample of G-8 countries and Turkey. As the place and importance of trade in the world economy continues to increase rapidly, the science, technology, and innovation has been of vital importance for countries in order to gain a competitive advantage in trade and have a say in the world economy. In addition, the good performance of countries in macroeconomic indicators will also cause positive developments in exchange rates. It is observed that the high share of R&D expenditures, contributes to the widening in exports of high-tech products and the development of foreign trade, especially in developed countries. In developing countries, on the other hand, it is seen from the experiences of the countries that the developments are slower than the developed countries. Ultimately, foreign trade plays a major role in the economic growth and development of countries. If countries prefer to move beyond their present position, they must first give due priority to R&D expenditures for the export of high value-added and innovation-oriented products. In addition, all countries have to take precautions and measures against constant fluctuations in exchange rates. Both increasing the R&D expenditures and keeping the exchange rates under control will increase the competitive advantage of the countries by providing them a significant gain for their foreign trade and economy.

While there are many indicators of innovation, in the current study only the R&D variable is explained. Researchers who will work on similar issues in the future may obtain different results by utilizing other innovation indicators as independent variables and determine which innovation indicator has more effect on the trade openness rate and may shed light on, specifically developing countries. In addition, it is very important to apply them to different time periods and countries. Thus, different results and findings may be attained in the studies to be carried out.

In this research, the functions of R&D expenditures and real exchange rate on trade openness in G-8 countries and Turkey are examined and evaluated. In addition, this study examines how R&D expenditures and developments in real exchange rates affect countries' trade openness and foreign trade. In the study, openness ratio was determined as dependent variable, R&D and real exchange rate variables were determined as independent variables. In the study the panel data method was applied. First of all, the existence of cross-section dependence was determined, and then the CIPS test, which is one of the second-generation unit root tests and taking into account the cross-section, was performed. According to the CIPS test findings, not all variables are stationary at level. However, it is seen that the series become stationary when the first difference is taken. This result shows that the necessary conditions for cointegration analysis are met. According to the results of the Westerlund cointegration analysis, a cointegration relationship between the variables in the long run was confirmed and it was clear that the variables of trade openness, R&D and real exchange rate act together in the long run. After determining the cointegration relationship, the cointegration coefficients were estimated using the AMG method. According to the results of the analysis obtained by the AMG method, it has

been determined that there is a positive relationship between trade openness and R&D, and a negative relationship between trade openness and real exchange rates. Dumitrescu-Hurlin causality test was used to determine the direction of the relationship between the variables in our study. According to our results, it has been revealed that there is a bidirectional causality relationship between R&D and trade openness, and a unidirectional causality relationship between real exchange rates and trade openness. In addition, the results of the causality test between the independent variables were also confirmed and it was determined that there was a bidirectional causality relationship between R&D and real exchange rates. In addition, the results obtained from this study confirm the findings of previous studies in literature review.



"International Journal of New Approaches in Social Studies - IJONASS" is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).