

AR-GE HARCAMALARININ İHRACAT, İTHALAT VE YOKSULLUĞA ETKİSİ ¹

THE IMPACT OF R&D EXPENDITURES ON EXPORTS, IMPORTS AND POVERTY

Müslime SÖZEN ², Mehmet ŞENGÜR ³

¹ Bu çalışma 07.07.2021 tarihinde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalında kabul edilen Yüksek Lisans Tezinden türetilmiştir.

² Bilim Uzmanı, muslimesozen@gmail.com, Orcid Id: 0000-0003-1381-6052

³ Doç.Dr. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İktisat Bölümü, msengur@ogu.edu.tr, Orcid Id: 0000-0002-2173-9977

MAKALE BİLGİSİ

Anahtar Kelimeler

*Ar-Ge, Ekonomik Büyüme,
Mal ve Hizmet İhracatı,
Mal ve Hizmet İthalatı, Yoksulluk*

Makale Geçmişi:

*Geliş Tarihi: 20 Ağustos 2022
Kabul Tarihi: 3 Ekim 2022*

ÖZET

Bu çalışmanın temel amacı, Ar-Ge Harcamaları, GSYİH, mal ve hizmet ihracatı ve ithalatı ve yoksulluk arasındaki ilişkiyi açıklamaktır. Ar-Ge harcamalarının, GSYİH, mal ve hizmet ihracatı, mal ve hizmet ithalatı ve yoksulluk ile ilişkisi panel yöntemi ile analiz edilmiştir. 32 ülkenin 2003-2018 dönemine ait yıllık verileri kullanılarak dört farklı model ile panel eşbütünleşme ve nedensellik analizleri yapılmıştır. Araştırmanın temel sorusu, Ar-Ge yatırımlarının mal ve hizmet ihracatı, mal ve hizmet ithalatı, GSYİH üzerinde artırıcı ve yoksulluk oranlarında azaltıcı bir etkiye sahip olup olmadığıdır. Panel analizi bulgularına göre, modeller homojenlik testi sonucunda heterojen dağılım göstermektedir. Birim kök testleri uygulanan ülke verileri daha sonra eşbütünleşme testi ile analiz edilmiştir. Birinci modele göre, Ar-Ge'ye için yapılan harcamalar ile mal ve hizmet ihracat değişkeni için eşbütünleşme ilişkisi saptanmıştır. Benzer şekilde ikinci model test sonuçlarına göre, Ar-Ge'ye yapılan harcamalar ile mal ve hizmet ithalatı değişkeni için eşbütünleşme tespit edilmiştir. Üçüncü model sonuçlarına göre Ar-Ge'ye yapılan harcamalar ile GSYİH arasında ve dördüncü model sonuçlarına göre GSYİH ile yoksulluk arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Yapılan nedensellik analizine göre, Ar-Ge harcamalarından mal ve hizmet ihracatına, mal ve hizmet ithalatına ve GSYİH'ye yönelik çift taraflı nedensellik saptanmıştır. Ayrıca GSYİH'dan yoksulluğa yönelik ancak tek taraflı bir nedenselliğin olduğu görülmüştür.

ARTICLE INFO

Keywords

R&D Expenditures, Economic Growth, Exports and Imports of Goods and Services, Poverty

Article History:

Received: 20 August 2022

Accepted: 3 October 2022

ABSTRACT

The main purpose of this study is to explain the relationship between R&D Expenditures, GDP, Exports and Imports of Goods and Services and poverty. The relationship between R&D expenditures, GDP, exports of goods and services, imports of goods and services, and poverty was analyzed by the panel method. Panel cointegration and causality analyzes were made with four different models by the annual data of 32 countries for the period 2003-2018. The main question of the research is whether R&D investments have an increasing effect on exports of goods and services, imports of goods and services, GDP and reducing poverty rates. According to the panel analysis findings, the models show heterogeneous distribution as an outcome of the test. Country data for which unit root tests were applied and then analyzed by cointegration test. According to the first model, a cointegration relationship was determined between R&D expenditures and the variable of export of goods and services. Similar to according to the results of the second model test, cointegration was determined between R&D expenditures and the variable of imports of goods and services. A cointegration relationship was determined between the R&D expenditures and GDP as stated by the results of the third model and between GDP and poverty depending on fourth model. Bilateral causality was determined from R&D expenditures to exports of goods and services, imports of goods and services, and GDP according to the causality analysis applied on the models. In addition, it has been observed that there is a one-way causality from GDP to poverty.

Dünyada söz sahibi olan ülkeler ekonomik performanslarını ve rekabet güçlerini, diğer ülkeler üzerinde kullanmak için özellikle son yıllarda yeni teknolojiye ve yüksek katma değer sağlayan ürünlere yöneltmişlerdir. Yüksek katma değer sağlayan ürünlerin üretimi ve ürünlere yeni bir boyut kazandırmak amacıyla belirli ölçülerde yatırım yapmaktadırlar. Bu yatırımlar içinde günümüzde büyük öneme sahip olan Ar-Ge harcamalarının payı azımsanamayacak kadar büyüktür.

Ülkelerin Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) harcamalarının asıl amacı, ekonomik büyümeyi sağlamak olmakla beraber, Ar-Ge faaliyetleri yürüten birimlerin ürettiği buluş, icat, bilim, bilişim, yeni teknoloji, varolan üründe yapılan yenilikler, gibi günümüzün katma değeri yüksek malları üretmek ve ihraç etmektir. Mal ve Hizmet İhracatını (MHİH) güçlendiren devletlerin ekonomik performanslarında bir artış görülmektedir. Ülkenin MHİH oranının yüksek olması, özellikle katma değeri yüksek malları ihraç etmesi, ülkeye giren döviz kazancının ve dış ticaret işlemlerinin yoğunluğuna bağlıdır. Ar-Ge harcamaları sonucu yapılan MHİH ülkenin ekonomik büyümesi üzerinde önemli bir etki yaratmaktadır. Aynı zamanda, üretim yapma aşamasında Mal Ve Hizmet İthalatı'nın (MHİT) önemi bu aşamada azımsanamayacak kadar büyüktür. Ar-Ge faaliyetleri destekleyen MHİT ekonomik büyüme performansını artırmaktadır.

Yüksek teknolojik ürünlerin üretimi sonucunda sağlanan gelir, ekonomiyi olumlu yönde etkilediği gibi yoksulluk oranları üzerinde olumlu sonuçlara yol açmaktadır. Ekonomik büyüme istikrarının sağlandığı ülkelerde yoksulluk oranları düşük seyretmektedir. Yoksul ülkelerde ise ekonomik performans artırılmaya çalışılarak, ülkeye sağlanan gelir sonucu kişi başına düşen gelir refahı iyileştirilmeye çalışılmaktadır. Emeğe dayalı ekonomilerden yüksek teknolojiye dayalı katma değeri yüksek ürünlere hızla geçilmiş, hatta her geçen gün yenilenen ve tüketen toplum haline gelinmiştir. Bu gelişimin büyük nedeni olarak, Ar-Ge faaliyetlerinin sonuca hızlı bir şekilde ulaşması ve seri üretimin ve tüketimin yarattığı ortamdır. Ar-Ge faaliyetlerinin getirileri ve yarattığı iş gücü ortamı, ülke halkının kalkınmasına yol açmaktadır. Faaliyetler sonucu ürünler ihraç edilmekte ülkeye giren döviz ekonomiyi desteklemekte ve gelir artışı yeni yatırımların yapılmasına ve kişilerin yaşamlarında iyileşmeye neden olmaktadır.

Çalışmanın temel fikri, Ar-Ge faaliyetleri sonucu yapılan harcamaların MHİT ve MHİH artırdığı, artış sonucu Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla'yı (GSYİH) olumlu yönde etkilediği (kişi başına düşen gelir refahının arttığı) ve ülke içinde yoksulluk oranlarının azaldığı yönündedir. Yapılan çalışmada beş değişken (Ar-Ge Harcamaları, MHİH, MHİT, GSYİH ve Yoksulluk (Kişi Başına Düşen Gelir)) verileri 32 ülke için analiz edilmiştir. Veriler tek birim üzerinde analiz yapılmasının uygun olacağı için ihracat, ithalat ve GSYİH değişkenlerine logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Veriler Dünya Bankası'nın resmi sitesinden alınarak, 32 ülkenin verileri 2003-2018 dönemi için yıllık serilerden oluşturulmuştur. Beş değişken dört model kapsamında kurgulanmış; birinci modelde Ar-Ge bağımlı MHİH bağımsız, ikinci modelde Ar-Ge bağımlı MHİT bağımsız, üçüncü modelde Ar-Ge bağımlı GSYİH bağımsız ve dördüncü modelde GSYİH bağımlı ve yoksulluk oranları bağımsız değişkenlerdir. Çalışmada panel veri analiz yöntemi kullanılarak eşbütünlük testi ve nedensellik testleri ile veriler incelenmiştir.

1. LİTERATÜR

Ar-Ge harcamaları, MHİH, MHİT, GSYİH ve ülkelerin yoksul kişi sayısı ile ilgili farklı birçok değişken (ekonomik büyüme ve kalkınma, teknolojik gelişmeler, imalat sanayi, istihdam, işsizlik, gibi) arasında çalışmalar literatürde mevcuttur. Aynı zamanda yoksulluk ve finansal ilerlemeler ekonomik büyüme, eğitim, istihdam, sorunları gibi literatürde çalışmalar bulunmaktadır. Ar-Ge harcamaları, MHİT ve MHİH üzerine ekonometrik analizler çoğunlukla yapılmışken, yoksulluk çalışmaları üzerinde yapılan çalışmalar anket ve araştırma tarzı yöntemler kullanılarak yapılmış ve çok az ekonometrik yöntem kullanılmıştır. Ar-Ge harcamaları, MHİH, MHİT ilişkisine dair tek bir ülke, birçok ülke veya grup ülkeler üzerinde küresel anlamda yapılan çalışmalar mevcutken, yoksulluk ilişkisine dair daha mikro bölgesel çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan literatür taraması sonucu Ar-Ge harcamaları, MHİH, MHİT, GSYİH ve yoksulluk ilişkisi üzerinde ekonometrik düzeyde net bir çalışmaya rastlanmamış, dolaylı olarak yapılan çalışmalarda finansal kalkınma ve ekonomik büyüme gibi yoksulluk ilişkisine dair literatürde çalışmalar mevcuttur.

Goel ve Ram (1994), örneklem olarak gelişme sürecinde 18 ülke ve 34 az gelişmiş ülkeden oluşan bir grup ülkeyi ele almışlardır. 1960-1985 yılları arası verilerini kullanarak 54 ülke grubunun incelenmiştir. Ar-Ge harcamasının ekonomik büyümeyi nasıl etkilediği çoklu doğrusal regresyon ile analizi yapılmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre, yüksek gelir grubunda yer alan gelişmeye sürecindeki ülkelerin Ar-Ge yatırımları ile ekonomik büyümesinin yakın ilişkili olduğu görülmüştür. İki değişken arasında karşılıklı birbirlerine doğru nedensellik ilişkisi tespit edilmemiştir. Gittleman ve Wolff (1995), Ar-Ge harcamaları, kişi başına reel GSYİH ve Ar-Ge'de çalışan bilim adamı sayıları kullanılmış ve aralarındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çalışmada 1960-1988 yılları arasında yıllık veriler kullanılmıştır. Gittleman ve Wolff'nin çalışmalarında olduğu gibi gelişmiş ülkeler açısından değişkenler arasında karşılıklı bir ilişki tespit edilirken, az gelişmiş ülkeler açısından bu tür bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Aghion ve Howitt (1992), Ar-Ge harcamalarının, Ar-Ge teknisyen sayıları, Ar-Ge çalışan sayıları ve GSYİH üzerinde etkisini araştırmışlardır. Bulgulara göre, Ar-Ge teknisyen sayıları ile Ar-Ge çalışan sayılarının aynı yönde artış gösterdiği görülmüş ama iki verinin birbirinin nedeni olmadığını tespit etmişlerdir. Ar-Ge harcamalarının artışı ile ekonominin çok etkilendiği görülmüştür. Aghion ve Howitt'in çalışmasında, Ar-Ge tabanlı modellere testler yapıldığında ise Ar-Ge'de faaliyette olan teknisyen ve çalışanların sayısını kullanmak yerine Ar-Ge harcamalarının sonuçlarını daha iyi görebilmek için GSYİH'nin de kullanılabileceğini önermiştir. Aghion ve Howitt'in Ar-Ge'ye dayalı büyüme modeli ile gelişmiş ülkelerden biri olan ABD'yi incelemiştir. Ar-Ge harcamaları sonucu GSYİH'nin büyük bir oranda etkilendiği sonucu elde edilmiştir. Ar-Ge harcamaları sonucu ülkede içsel büyüme modellerini reddetmek yerine bu modeli desteklediği tahmin edilmiştir. Avcı (2007), doktora tez çalışmasında, imalat sanayinde Türkiye'nin teknolojik gelişimini ortaya koymak için 1992-2001 yılları arasında bazı ülkelerin Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye etkilerini araştırmıştır. Araştırma da ölçüm olarak OECD ülkeleri tarafından uygulanan teknoloji sınıflaması kullanılmıştır. İmalat sanayi sektörünü üç alt gruba (yüksek-orta-düşük) olarak ayırmıştır. Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme oranları üzerinde pozitif nedensel ilişkisi saptanmıştır. Türkiye'nin imalat sanayinde inovasyon konusunda çok geride olduğu, hala düşük teknolojili ürünler kullandığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda Ar-Ge harcamaları açısından AB ve OECD ülkeleri ortalamasından çok geride olduğu görülmüştür.

Genç ve Atasoy (2010), seçilmiş 34 ülkeyi içeren 1997-2008 dönemi veriler kullanarak ekonomik büyüme üzerinde Ar-Ge harcamalarının bir nedenselliğinin olup olmadığı panel yöntem kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçlara göre, Ar-Ge'den büyümeye doğru pozitif yönde ilişki gözlemlenmiştir. Aynı zamanda Ar-Ge harcamaları ekonominin bir sebebi olarak görülmüştür. Seçilen ülkeler Ar-Ge yatırımlarını artırırlarsa ülkeler ekonomik büyümelerinde artışa neden olacağı görülmüştür. Özer ve Çiftçi (2009b), Neo-Klasik büyüme teorilerinin ana dayanağı çerçevesinde, OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamalarının, bilim adamı sayılarının ve alınan patentlerin seyirinin GSYİH oranlarını nasıl etkisini incelemiştir. Çalışmada, OECD ülkelerinden elde edilen veri seti panel analiz tekniği kullanılarak araştırılmıştır. Analiz sonuçları, ülkelerin Ar-Ge harcamalarının, bilim adamı sayılarının, patent sayılarının GSYİH verileri olumlu yönde ve büyük oranda bir etkiye sebep olduğu görülmüştür. OECD ülkelerinin sürdürülebilir bir büyüme oranlarını yakalayabilmesi için yeteri kadar kaynağı Ar-Ge yatırımları için harcaması ve yatırım yapması gerekmektedir. Ülkelerin Ar-Ge yatırımları için temel girdisi ve en önemli kaynağı beşeri sermayeyi genişletmesi sonucu büyüme üzerinde olumlu etkilere neden olacağı tespit edilmiştir.

Özer ve Çiftçi (2009b), yılında yaptığı çalışmada ülkelerin Ar-Ge harcamaları sonucu MHİH nasıl bir değişim yaşandığı ve nasıl etkilediğini panel veri analiz yöntemi kullanarak test etmişlerdir. Çalışmada üç model kurulmuştur: Birinci model, 19 tane OECD ülkesi kapsayan, 1993-2005 dönemi yıllık verilerini kullanarak incelenmiştir. İkinci model, yine 19 tane OECD ülkesi kapsamakta, 1996-2005 yılları arası veriler bilgi-iletişim teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları oranları incelemiştir. Üçüncü modelde ise, 19 tane OECD ülkesini kapsayan, 1993-2005 dönemleri arasındaki yıllık verileri ileri düzey teknoloji ihracatı ve Ar-Ge harcamaları oranları incelemiştir. Çalışmada regresyon eşitliği yöntemi çerçevesinde üç sektörü incelemektedir. Bunlar; nihai mal, ara malı ve Ar-Ge olmak üzere üç sektöre ayrılmıştır. Kurulan modellerde Ar-Ge sektörü

ana sektör olarak konumlandırılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, Ar-Ge çalışmaları ve MHİH gelirleri arasında olumlu ve artış gösteren ilişki olduğu görülmektedir. İncelenen tüm ülkelerde devamlı sürdürülebilir büyüme elde edilmesi amacı ile teknoloji odaklı katma değeri yüksek ürünler ihraç edilmesi gerekmektedir. Çalışma sonucunda ileri teknoloji içeren ürünlerin üretilmesi ülkelerin refahını artıracakları tespit edilmiştir. Yıldırım ve Kesiköglü (2012), 25 alt sektörün 1996-2008 dönemleri arası yıllık verileri kapsamında Ar-Ge harcamalarının artışı sonucu, MHİH’de nasıl bir değişim gösterdiğini nedensellik analizi ile araştırılmışlardır. Araştırma sonuçları, artan Ar-Ge harcamaları sonucu MHİH oranlarında bir artış olduğu ve Ar-Ge’den MHİH değişkenine doğru tek taraflı nedensellik gözlenirken, MHİH Ar-Ge’nin bir nedeni olmadığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda Ar-Ge harcamalarının MHİH’yi artırdığı ve ileri teknoloji kullanan sektörlerin Ar-Ge harcamalarına önem verdiği gözlenmiştir.

Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012), OECD üyesi 21 ülke verisi ile Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasındaki ilişkinin varlığını 1990-2010 dönemi için araştırmışlardır. Eşbütünleşme testleri sonucu Ar-Ge ve ekonomik büyüme arasında uzun nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür. Panel DOLS testi ile Panel FMOLS testi bulgularına kapsamında Ar-Ge harcamaları esneklik oranı %0,77 çıkmıştır. Ar-Ge harcamaları sonucu oluşan bir birimlik artışta ülkelerin ekonomilerindeki büyüme genel olarak %0,77’lik artışa sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Göçer (2013), 1996-2012 yıllarını kapsayan analizinde Asya’daki 11 ülke için, Ar-Ge harcamalarının, teknoloji ürünleri ihracatına, toplam ihracata, bilgi teknolojileri ihracatına ve ekonomik büyümeye nasıl etki ettiği ve aralarında nasıl bir ilişkinin olduğunu incelemiştir. Çalışmada panel analizi yöntemi: Hadri birim kök, Westerlung-Edgerton eşbütünleşme ve Eberhardt-Bond Panel AMG eşbütünleşme testleri uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, incelenen ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır. Ar-Ge harcamaları sonucu meydana gelen artışın ülkelerin ileri teknoloji gerektiren ürünler ile bilişim teknolojileri ihracatına doğrudan etki ettiği görülmüştür.

Özcan ve Arı (2014), OECD üyesi on beş ülkesinin 1990-2011 yıllarına ait verilerini kullanarak Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini panel veri analizi ile araştırmışlardır. Uzun dönemde Ar-Ge ve büyüme arasında Fransa, İtalya, Kanada, Finlandiya, Portekiz, Türkiye ve ABD ülkeleri için pozitif yönlü ve anlamlı bir etkinin olduğu bulunmuştur. Ama Almanya, İspanya, Hollanda ve İngiltere’de negatif yönlü anlamsız bir ilişkiye rastlanmıştır. Sungur ve diğerleri (2016), çalışmasında 1990-2013 dönemi için Ar-Ge harcamalarının, araştırmacı sayısının, patent ve inovasyonun ihracat ve ekonomik büyümeye etkilerini Türkiye için incelemiştir. İki farklı model ile tahmin yapmıştır. Birinci modelde, patent sayısından ekonomik büyüme değişkenine yönelik tek taraflı nedensel bir ilişki, ikinci modelde ise ihracat değişkeninde Ar-Ge harcamalarına doğru bir nedensel ilişkiye ulaşılmıştır. Aynı zamanda patent sayısından ihracat değişkenine doğru ve Ar-Ge’deki aktif işgücünden ihracat değişkenine doğru tek taraflı nedensel bir ilişki saptanmıştır.

Amar ve Zghıdı (2016), 33 Afrika ülkesinde ekonomik büyüme, yoksulluk ve eşitsizlik arasındaki nedensellik ilişkisi üzerine bir araştırma yapmışlardır. 1986-2010 dönemi verilerini kullanarak panel veri yöntemi ile analiz etmişlerdir. Yoksulluğun hızlı bir şekilde azaltılmasının esasen güçlü bir ekonomik büyümeye bağlı olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca, eşitsizliğin ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Sağlam ve diğerleri (2017), çalışmasında 26 farklı ülkenin Ar-Ge harcama verileri ile ekonomik büyüme verilerinin nedensellik ilişkisini incelemiştir. Uzun dönem içsel büyüme modeli kapsamında 1996-2014 yılları arası veriler kullanarak dinamik panel veri yöntemi ile analiz yapılmıştır. Kullanılan değişkenler; reel GSYİH ile Ar-Ge harcamalarının GSYİH’deki payıdır. Sonuçlara göre, uzun analiz sonuçlarına göre Ar-Ge’den büyüme oranlarına doğru pozitif nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür. Ar-Ge ekonominin büyümenin bir neden olduğu sonucuna varılmıştır.

Ülger ve Durgun (2017), Ar-Ge yatırımları ve ekonominin büyümesi arasında nedensellik ilişkisini tahmini 1996-2015 yıllarını dikkate alarak OECD ülkeleri ve Türkiye için yapılmıştır. VAR analiz yöntemi kullanılarak nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir. VAR analizi sonuçlarına göre, ülkeler arasında farklılık görülmüştür. İtalya da Ar-Ge ve GSYİH arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi görülürken, Polonya da tek yönlü nedensellik ilişkisi, Fransa ve Slovenya da ise aralarında bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Etki tepki analizine göre İtalya ve Polonya için pozitif nedensellik ilişkisi olduğu gözlenmiştir. Genel olarak Ar-Ge harcamalarında yaşanan bir birimlik şokun ekonomik büyüme üzerinde artışa neden olduğu tespit edilmiştir.

Özkan ve Yılmaz (2017), Avrupa Birliği üyesi ülkeler ve Türkiye’yi olmak üzere 13 ülkenin 1996-2015 yılları arası verileri kullanılarak Ar-Ge’ye yapılan harcamalarının ve yüksek teknoloji ürünlerinin ihracatının kişisel gelir üzerine etkileri araştırılmıştır. Ar-Ge harcamaları ileri düzey teknoloji içeren mal ihracatını ve GSYİH’yi anlamlı ve pozitif yönde etkilediği görülmüştür. Nedensellik analizine göre, GSYİH’den Ar-Ge harcamalarına tek yönlü ve yüksek teknolojiden GSYİH’ye doğru iki yönde ilişki olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda teknoloji ihracatından Ar-Ge’ye tek taraflı nedenselliğe ulaşılmıştır. Yazgan ve Yalçınkaya (2018), OECD-20 ve OECD-9 olarak gruplandırılan OECD ülkelerini Ar-Ge yatırım değişkenlerini kullanarak panel veri analizi ile incelemiştir. 1996-2015 yılları arası veriler kullanılarak OECD-20 ve OECD-9 ülkelerinde ekonomik büyüme, teknolojik gelişme ve ortalama faktör verimliliğinin performansları ölçülmüştür. Bulgulara göre, OECD-20 grubunun farklı niteliklerindeki Ar-Ge değişkenlerinin örneklem kapsamında daha yüksek bir gelir düzeyine sahip olduğu görülmüştür. Ekonomik büyümeyi istatistiksel yönde pozitif etkilemektedir. Düşük gelir düzeyine sahip

OECD-9 grubunun ekonomik büyüme açısından sadece özel sektör ve üniversiteler için yapılan toplam Ar-Ge yatırımlarının olumlu etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Rodriguez (2018), tarafından 1960-2016 yılları arasında Meksika'da eşbütünleşme analizi kullanılarak yoksulluğun azaltılması ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. Gregory-Hansen eşbütünleşme testi sonucu, yoksulluğun azaltılması açısından, yoksulluk ve büyümenin uzun dönemde dengeli bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür. Uzun vadede ekonomik büyümedeki % 1'lik bir artışın kişi başına tüketimde % 2,4'lük bir artışa yol açtığı görülmüştür. Ayrıca, Granger nedensellik testi sonucu, Meksika'da yoksulluğun azaltılması ve ekonominin büyümesi arasında iki taraflı nedensellik olduğu sonucu elde edilmiştir. Sanjar ve Şengür (2019), Afganistan için döviz kuru, dış ticaret ve yoksulluk arasında nedensel bir ilişkisinin olup olmadığı incelenmiştir. 2006-2016 yıllarını kapsayan çeyrek dönemlik veriler kullanılmış, ARDL sınır testi yöntemi ile analiz edilmiştir. Değişkenler, ihracat, ithalat, döviz kuru, reel GDP artış oranı ile insani gelişme endeksi (İGE) olarak belirlenmiştir. Uzun dönemde ihracat ve döviz kuru arasında anlamlı ancak negatif bir ilişki bulunurken İGE ve döviz kuru arasında anlamlı bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Uzun dönemde ithalat ve döviz kuru arasında ilişki tespit edilmemiştir. Kısa dönem insani gelişme endeksi ve döviz kuru arasında negatif ilişki bulunmuştur. Kısa dönemde üç açıklayıcı değişkenle döviz kuru arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır. Kısa dönemde sadece yoksulluktan döviz kuruna doğru negatif yönlü bir ilişkiye ulaşılmıştır.

Boz ve diğerleri (2019), Ar-Ge'ye yapılan harcamalar ile yüksek teknoloji gerektiren ürün ihracatı arasındaki nedensellik ilişkisini BRICS ve MIST ülke grupları için 2000-2015 dönemini dikkate alarak panel analiz yöntemiyle incelemiştir. Bulgular kapsamında Türkiye, Brezilya ve Çin'in teknoloji gerektiren ürünlerin ihracatından Ar-Ge'ye yönelik tek yönde nedensel ilişki olduğunu tespit edilmiştir. Güney Kore için bakıldığında ilişkinin çift taraflı olduğunu gözlemlenmiştir. Brezilya ile Çin'de doğrudan yabancı sermaye girişinin teknoloji transferleri ile arttırdığı görülmüştür. Türkiye'deki Ar-Ge alanındaki verimliliğinin artmasının uzun vadede iktisadi kalkınmaya neden olacağı tespit edilmiştir. Dereli ve Sağlar (2019), Türkiye'de Ar-Ge'ye yapılan harcamalar ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik analiz edilmiştir. Analiz için 1990-2015 yılları arasında Ar-Ge'ye yaovılan harcamalar ve GSYİH verileri kullanılarak, uzun dönemde Johansen Eşbütünleşme ve Nedensellik Testi ile araştırılmıştır. Bulgular kapsamında, uzun dönemde Ar-Ge'ye yapılan harcamalar ile ekonomik büyümenin eşbütünleşme ilişkisine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda, Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Türkiye'de büyüme hedefini gerçekleştirme düşüncesi içinde Ar-Ge çalışmalarının önemli paya sahip olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Gnangnon (2020), gelişmekte olan 109 ülke üzerinde ihracat ürün çeşitliliğinin yoksulluk üzerindeki etkileri incelenmiştir. 1980-2014 dönemini kapsayan veriler kullanılmıştır. Yoksulluğun ihracat ürün konsantrasyonunu olumlu yönde etkilediği ve bu etkinin büyüklüğünün, ülkeleri daha yüksek kalkınma seviyesi ulaştıracağı görülmüştür. Ayrıca, yoksulluğun atmosferdeki etkinin ihracat ürünü yoğunlaşması, kalkınma yardımının miktarı, birikmiş beşeri sermaye ve finansal kalkınmanın derinliği gibi bir dizi faktöre bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Oyebamji (2020), 13 Batı Afrika ülkesinin 1970-2015 dönemi verileri kullanılarak ekonomik büyüme ve yoksulluk arasında nedensellik ilişkisi panel veri yöntemi kullanılmıştır. Ekonomik büyüme, yoksulluk ve gelir eşitsizliği verileri kullanılmıştır. Dinamik büyüme modeline göre tarım sektörü ve sektör dışı büyümenin gerçekleştiği, tam olarak dinamik bir büyüme yaşanmadığı görülmüştür. Ekonomik büyüme, gelir eşitsizliği ve yoksulluk verilerine ait kurulan dinamik modellerin sonuçlarına göre yoksulluğun azaltılmasında tarımsal büyüme haricinde tarım dışı büyümenin gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

2. AMPİRİK UYGULAMA

Panel verileri, kesitsel ve zamansal seri şeklinde oluşturulan verileri birleştiren modellerdir. Bu nedenle, panel verilerindeki gözlemler en az iki boyut (bir kesit boyutu ve bir zaman serisi boyutu) içermektedir (Hsiao, 2014: 406). Belirli bir zaman diliminde birimlere ait verilerin toplanmasıyla oluşturulan panel verileri, araştırmacıların kendi kesitleri veya zaman serileri ile çalışılmayacak konuları araştırmalarına yardımcı olmaktadır. Panel veri, zamansal boyuta ait kesitsel verileri olarak verilerin ekonometrik ilişkilerini tahmin etme yöntemidir (Greene, 2003: 269). Araştırmamızda panel veri analizi yöntemini seçmenin birçok nedeni vardır. Panel veri analizi, diğer ekonometrik analiz yöntemlerine göre önemli avantajlara sahip olduğu için ön plana çıkmaktadır. Analizin önemli özelliklerinden biri, kesit serilerini ve zaman serilerini bir arada kullanarak zamansal ve kesitsel boyutlara sahip iki boyutlu veri setlerinin oluşmasını olanak sağlamaktadır. Sonuç olarak, panel veri setinin zaman serisi (t) ve kesit serisi (i) olarak en az iki boyutu vardır (Hsiao, 2014: 407). Toplam kesitsel birim sayısı N ile gösterilir ve toplam zaman birimi sayısı T ile gösterilir (Gujarati ve Porter, 2014: 593).

2.1. Araştırma Problemi ve Önemi

Yoksulluğa ilişkin araştırmalar 1990'lı yıllardan sonra uluslararası ölçekte önemini artırmış ve akademik boyutta çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar içinde yoksulluk sorununa müdahale aracı olarak yapılan çalışmalar arasında bilim ve teknolojiye yapılan Ar-Ge yatırımları büyük önem teşkil etmektedir. Küresel anlamda yapılan bu çalışmalar yoksulluğu önleme çabalarından sadece biridir. Son yıllarda bilim ve teknolojinin gelişmesi gerek ülkemiz gerekse dünyada hızla ilerlemektedir.

Bu duruma uyum sağlayamayan ülkeler gerilemekte, uyum sağlayan ve Ar-Ge çalışmalarına önem veren ülkeler ise küresel anlamda büyük güç elde etmektedir. Küresel gücü elinde bulunduran ve bulunduramayan ülkeler arasında her geçen gün biraz daha uçurum oluşturmaktadır. Fakir ülke daha fakir, zengin ülke daha zengin olma durumu, son zamanda ülkelerin eşitsizliğinin ve yoksulluğunun artmasının en önemli sebebidir. Giderek artan bu uçurum eşitsizliği ve yoksulluğu yaygınlaştırmaktadır. Bütün ülkeler Ar-Ge yatırımları yaparak mal ve hizmet ihracatını artırmayı amaçlamakta, bu durum ekonomik büyüme ve kalkınma tetiklemekte sonuç olarak ülke refah seviyesine ulaşmaktadır. Toplumsal boyutunu göz önünde bulundurarak yapılan çalışmada ülkelerin Ar-Ge yatırımlarının mal ihracatına dönüşmesi sonucu, ekonomik büyümenin sağlandığı ve yoksulluk sorununa ne kadar çözüm olup olmadığı incelenecek ve araştırılacaktır.

Dünya genelinde bilim ve teknoloji faaliyetleri sürekli genişlemekte ve geliştirilmektedir. Rekabetin fazlasıyla ön plana çıktığı bilim ve teknoloji alanında fark yaratmak, yaratılan fark ve avantaj ile Ar-Ge yatırımlarını arttırmak dünyada diğer ülkelerin dikkatini çekmekte ve ülkenin refah seviyesini yakalamasında ve büyümesinde önem arz etmektedir. Bu nedenle ülkeler fark yaratmak ve rekabet ortamında bir adım önde olmak için Ar-Ge yatırımlarına önem vermektedir. Ülke içinde refahın ve kalkınmanın sağlanması ülkenin yoksulluk oranını azaltma yönlü bir göstergedir. Literatüre ve güncel örneklere baktığımızda Ar-Ge faaliyetlerine önem ve öncelik veren ülkelerin (Güney Kore, Çin, Japonya, gibi) hızla büyüdükleri ve kısa sürede kazandıkları başarılar ortadadır.

Çalışma, Ar-Ge harcamalarının ihracata dönüşmesi sonucu ülkenin büyüme performansı üzerindeki etkisinin yoksulluk oranlarını nasıl etkilediği incelenerek, Ar-Ge yatırımlarına daha fazla önem verilen ülkelerde yoksulluk oranlarında nasıl bir yönelim olduğu analiz sonuçlarına bakılarak yakın verilere ulaşmayı hedeflemektedir. Ülkelerin Ar-Ge faaliyetlerine yapacakları yatırım dünya genelindeki rekabet ortamında ülkenin güçlenmesi ve öne çıkması için büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla yapılan, çalışma dünya genelinde belirli bir birlik, üyelik ve bölgeye dâhil olmayan 32 farklı ülkenin seçilmesi ile yapılan bir araştırmadır. Bu ülkelere bir yol gösterici olması ve Ar-Ge harcamalarına (bilim ve teknoloji yatırımlarına) teşvik edici bulgu ve çıktıları barındırması hedeflenmiştir.

2.2. Amaç ve Yöntem

Küresel boyutta yoksulluğun belirleyicilerinin arasında olduğu tahmin edilen Ar-Ge harcamalarının yani bilim ve teknolojik ilerlemenin çeşitli göstergeler ışığında neler olduğunu ve yoksulluğu hangi boyutlarda ne kadar etkilediğini belirlemeye çalışmaktır. Yoksulluk oranı yüksek olan ve yoksulluk oranı daha düşük olan ülkeler arasında Ar-Ge harcamalarının ne kadar farklılık gösterdiğini ve bunun MHİH'ye dönüşmesi sonucu ülkenin ekonomisinde görülen büyümenin yoksulluk oranlarını nasıl etkilediğini panel veri analizi kullanarak tahmin etmektir. Bu çalışmanın amacı, dünya genelinde farklı 32 ülkenin 2003-2018 dönemleri arasında yıllık verileri kullanılarak incelenecek ve yoksullukla mücadelede Ar-Ge harcamalarının ne kadar etkili bir rol oynadığının belirlenmesidir.

“Panel veri modeli” bireyler, hane halkları, bölgeler ya da ülkeler gibi kesit birimlerin belirli bir zaman aralığında gözlemlenmesi ile oluşmaktadır (Baltagi, 2005: 4). Bu nedenle uygulamada panel veri modeli kullanılacaktır. Bu modelin kullanılma amacı verilerin 2003-2018 dönemleri arası yıllık veriler olmasıdır. Dünya bankasından elde edilen zaman serisi dönemsel olarak panel veri modeline daha uygundur.

Çalışmadaki öncelikli beklenti Ar-Ge harcamaları arttığında, mal ve hizmet ihracatının artacağıdır. Bu durumda ülkelerin mal ve hizmet ihracatından elde ettiği katma değer sonuç, MHİH ve MHİT'nin karşılama oranının artacağı kurgulanmıştır. Böylece dış ticaret dengesinin iyileşeceği, bu iyileşme sebebi ile toplam MHİH'nin ve ekonomik büyümenin artacağı sonuç olarak ülkenin ekonomik büyümesi sonucu yoksulluk oranının azalacağı yönündedir. Bu bağlam da çalışma; Aghion ve Howitt (1992); Özer ve Çiftçi (2009a); Göçer (2013); Amar ve Zghidi (2016); Oyebamiji (2020) izlenerek aşağıdaki modeller tahmin edilmiştir. Araştırmada temel olarak Panel veri modellerinin tahminini esas alınmıştır. Kurulan model genel olarak aşağıdaki şekilde ifade edilir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad i=1,2,\dots,32. (\text{ülke}) \quad t=2003,\dots,2018. (\text{yıl})$$

Ekonometrik model aşamaları, Panel Veri Modeli'nin uygulama süreci:

Tablo 1: Kullanılan Değişkenler

Kullanılan Değişkenler	Tanımlanmış Kısaltmalar	
	Stata Programı	Eviews Programı
Ar-Ge Harcamaları	Arge	ARGE
Mal ve Hizmet İhracatı	Lmh	LMHIH
Mal ve Hizmet İthalatı	Lmt	LMHIT
GSYİH Büyümesi	Lgsh	LGSYIH
Yoksul Kişi Sayısı Oranı	y190	YOK190

Seçilen ülkeler için analiz aşağıdaki dört model oluşturularak yapılmıştır.

Model 1: $ARGE_{it} = a + b_{it} MHIH_{it} + e_{it}$

Model 2: $ARGE_{it} = a + b_{it} MHIT_{it} + e_{it}$

Model 3: $ARGE_{it} = a + b_{it} GSYIH_{it} + e_{it}$

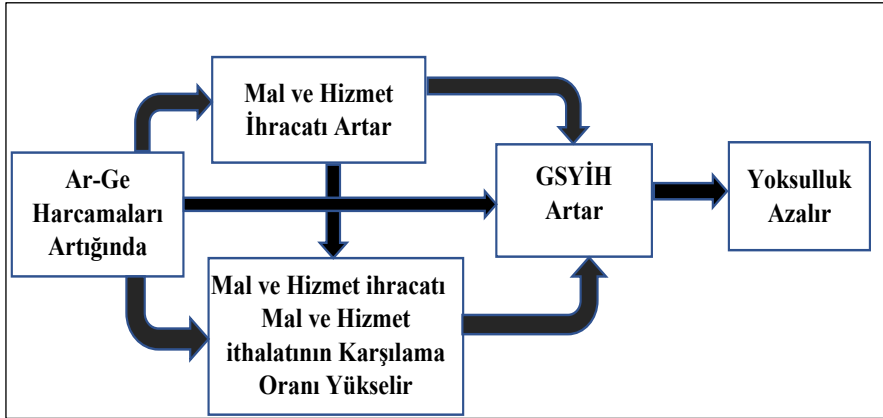
Model 4: $GSYIH_{it} = a + b_{it} YOK190_{it} + e_{it}$

Panel veri yöntemi kapsamında: Birinci aşamada, değişken serilerini oluşturan ülkelerin arasındaki yatay kesit bağımlılığı Pesaran vd. (2008) CDLMadj testiyle araştırılmıştır. Yatay kesit bağımlılığının varlığı saptandıktan sonra Swamy S testi ile homojenlik test edilmiş olup parametrelerde heterojenlik saptanmıştır. İkinci aşamada, birim kökler sınaması için ikinci nesil testlerden olan birinci gruptaki iki adet test uygulanmıştır. Bu testlerden biri Levin Lin ve Chu (LLC) Panel birim kök testidir ve testte fark alınmadan I(0) durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İkincisi Hadri Panel birim kök testidir, her iki test sonucunda da verilerin I(0) ve I(1) durağanlık gösterdiği tespit edilmiştir. Üçüncü aşamada Westerlund ve Edgerton (2007) LM bootstrap testi ile eşbütünlük ilişkisi ve yatay kesit bağımlılığı tahmini yapılmıştır. Dördüncü ve son kısımda ise değişkenler arasında nedensellik ilişkisi yatay kesit bağımlılığını da dikkate alan Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi ile araştırılmıştır.

2.3. Kavramsal Çerçeve

Çalışmanın kavramsal çerçevesi, bağımlı ve açıklayıcı değişkenler arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Ar-Ge harcamaları, MHIH, MHIT, GSYİH büyümesi ve yoksulluk kişi sayısı oranı açıklayıcı değişkenlerdir. Aşağıdaki kavramsal çerçeve çizelgesinde Ar-Ge harcamalarının, MHIH, MHIT ve GSYİH ile ilişkisi olup olmadığı araştırılmış ve GSYİH ile yoksulluk arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir.

Şekil 1: Araştırmanın Kavramsal Çerçevesi



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Dünya bankası veri havuzundan 2003-2018 yılları arasında yıllık veriler kullanılmıştır. Bu yıllar arasında 32 ülke verileri tam olarak tespit edilmiştir. Ar-Ge harcamaları (%GSYİH), MHIH (cari \$), MHIT (cari \$), GSYİH Büyümesi (cari \$) ve günde 1,90\$ göre yoksul kişi sayısının nüfusa oranı (2011 SAGP) olarak kullanılmıştır. Genellikle yoksulluk verileri 1990 yılından sonra yayımlanmaya başlamıştır. Veriler 1990 yılları ve 2000 yılları başına kadar kesikli bir şekilde ve çok az ülkeden elde

edilen veriler şeklindedir. Verilerin yıl aralığını uzun tutmak sebebi ile 32 ülke tespit edilmiştir. Yıl sınırı azaldıkça ülke sayısı da artmaktadır. Bu sebepten dolayı daha verimli bir sonuca ulaşabilmek için panel veri analiz yöntemi kullanılmıştır.

Farklı düzeylerde gelişme gösteren 32 ülke tarafından Ar-Ge'ye yapılan harcamalar arttırıldığında, bu harcamaların MHİH ve MHİT'yi geliştirip arttıracığı yönündedir. Dolayısıyla ülkelerin ihracatlarında bir artış olursa ve ithalatı karşılama oranları yükselir bunun sonucu olarak, dış ticaret dengesinde meydana gelen iyileşme ile ülke ekonomilerinin büyüme yönlü hareketi başlar, ekonomik büyüme sağlanır ve yoksulluk oranının düşüleceği öngörülmektedir.

2.4. Veri

Çalışmada nicel veri toplama tekniği kullanılmıştır. Veriler Dünya Bankasının resmi sitesinden (<https://data.worldbank.org/indicator?tab=all>) indirilmiştir. Veriler kapsamında 32 ülkenin seçilme sebebi veri kısıtından kaynaklanmaktadır. 2003-2018 yılları arasında yıllık verileri bulunan 32 ülke tespit edilmiştir. Bu verilere yapılan testler doğrultusunda gerekirse değişkenlere (% oranları alınmamış) logaritmik dönüşüm uygulanabilir.

Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Ülkeler

	Ülkeler		Ülkeler
1	Arjantin (Argentina)	17	İrlanda (Ireland)
2	Ermenistan (Armenia)	18	İtalya (Italy)
3	Avusturya (Austria)	19	Kazakistan (Kazakhstan)
4	Belçika (Belgium)	20	Kırgızistan (Kyrgyz Republic)
5	Belarus (Belarus)	21	Litvanya (Latvia)
6	Brezilya (Brazil)	22	Meksiko (Mexico)
7	Kolombiya (Colombia)	23	Hollanda (Netherlands)
8	Danimarka (Denmark)	24	Panama (Panama)
9	Ekvator (Ecuador)	25	Polonya (Poland)
10	İspanya (Spain)	26	Portekiz (Portugal)
11	Estonya (Estonia)	27	Rusya (Russian Federation)
12	Finlandiya (Finland)	28	İsveç (Sweden)
13	Fransa (France)	29	Tayland (Thailand)
14	İngiltere (United Kingdom)	30	Türkiye (Turkey)
15	Yunanistan (Greece)	31	Ukrayna (Ukraine)
16	Macaristan (Hungary)	32	Uruguay (Uruguay)

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3: Çalışmada Kullanılan Ülkelere Ait Değişkenler ve Kaynağı

Değişkenler	Kaynaklar
Ar-Ge Harcamaları	Dünya Bankası / UNESCO İstatistik Enstitüsü
Mal ve Hizmet İhracatı	Dünya Bankası / Uluslararası Para Fonu, Ödemeler Dengesi İstatistik Yıllığı ve Veri Dosyaları
Mal ve Hizmet İthalatı	Dünya Bankası / Uluslararası Para Fonu, Ödemeler Dengesi İstatistik Yıllığı ve Veri Dosyaları
GSYİH Büyümesi	Dünya Bankası / Ulusal Hesap ve OECD Ulusal Hesapları Verileri
Yoksul Kişi Sayısı Oranı Günlük 1,90\$ (2011 SAGP)	Dünya Bankası / Geliştirme Araştırma Grubu. Veriler, devlet istatistik kurumlarından ve Dünya Bankası ülke departmanlarından elde edilen birincil hane halkı anket verilerine dayanmaktadır.

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 4: Çalışmada Kullanılan Ülkelere Ait Değişkenlerin Tanımları ve Referanslar

Kullanılan Değişkenler	Veri Oluşturma ve Hesaplama Şekli	Veri Kullanım Ölçütü
Araştırma Ve Geliştirme Harcamaları	(GSYİH'nin yüzdesi)	Veri Aynı Ölçütte Kullanılmıştır.
Mal İhracatı	(cari ABD doları)	Veriye Logaritmik Dönüşüm Uygulanmıştır.
Mal İthalatı	(cari ABD doları)	Veriye Logaritmik Dönüşüm Uygulanmıştır.
GSYİH Büyümesi	(cari ABD doları)	Veriye Logaritmik Dönüşüm Uygulanmıştır.
Yoksul Kişi Sayısı Oranı Günde 1,90 \$	(nüfusun yüzdesi)	Verilerin Aynı Ölçütte Kullanılmıştır.

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

ARGE değişkeni yüzde olarak kullanılmıştır ve tekrar logaritmik dönüşüme ihtiyaç yoktur. MHİH değişkenine logaritmik dönüşüm (LMHİH) uygulanmıştır. MHİT değişkenine logaritmik dönüşüm (LMHİT) kullanılmıştır. GSYİH değişkenine logaritmik dönüşüm (LGSYİH) uygulanmıştır, YOK190 değişkeni yüzde olarak kullanılmıştır ve tekrar logaritmik dönüşüme ihtiyaç yoktur. Bu verilere analiz sırasında logaritmik dönüşüm uygulama sebebim hem esneklik ölçümü hem de uç değerlerin birbirlerine yaklaşması açısından logaritmik veri kullanmak daha uygun olacaktır. Analiz sonuçlarını yüzde olarak tahmin etmemizi ve bulguların gerçeğe daha yakın ve daha doğru tahminlerde bulunabilme imkanı sağlamaktadır.

2.5. Hipotezler

Çalışmanın ana hipotezi şu şekildedir: Ülkelerin yaptığı Ar-Ge harcamaları sonucu gerçekleşen ihracattaki artış dış ticaret dengesinde yani ihracatın, ithalatı karşılama oranını hızlandıracaktır. Bu durum ülkelerin ekonomisinin büyümesini tetikleyerek ülke halkının refah artışına neden olacak böylece yoksulluk oranları düşecek ve yoksulluk azalacaktır, şeklindedir; bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında yukarıda bulunan dört modele bağlı olarak sekiz hipotez oluşturulmuştur.

H1₀: Ar-Ge harcamaları ile Mal ve Hizmet İhracatı arasında bir ilişki yok.

H1₁: Ar-Ge harcamaları ile Mal ve Hizmet İhracatı arasında bir ilişkisi var.

H2₀: Ar-Ge harcamaları ile Mal ve Hizmet İthalatı arasında bir ilişki yok.

H2₁: Ar-Ge harcamaları ile Mal ve Hizmet İthalatı arasında bir ilişki var.

H3₀: Ar-Ge harcamaları ile GSYİH büyümesi arasında bir ilişki yok.

H3₁: Ar-Ge harcamaları ile GSYİH büyümesi arasında bir ilişki var.

H4₀: GSYİH büyümesi ile Yoksul Kişi Sayısı Oranı arasında bir ilişki yok.

H4₁: GSYİH büyümesi ile Yoksul Kişi Sayısı Oranı arasında bir ilişki var.

3. ANALİZ SONUÇLARI

Betimsel istatistik değerleri yani tanımlayıcı istatistikleri Tablo 5'te incelendiğinde, 32 ülkenin Ar-Ge harcamaları, mal+hizmet ihracatı ve ithalatı, GSYİH'sı ve yoksul kişi sayısı oranı hakkında genel bir bilgiye ulaşılmaktadır. Bütün değişkenlerin Jarque-Bera testinin olasılık değerlerine baktığımızda bütün değerler % 5'ten küçük olduğu için normal dağılım göstermemektedir.

Tablo 5: Değişkenler İçin Betimleyici İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Median	Maximum	Minimum	Standart Sapma	Jarque-Bera	Olasılık	Gözlem Sayısı
ARGE	1.1624	0.9637	3.7488	0.0573	0.9173	89.008	0.0000	512
LMHİH	3.5947	3.5543	4.8066	2.3707	0.5187	8.0427	0.0179	512
LMHİT	3.6712	3.6791	4.6561	2.4207	0.4938	13.503	0.0011	512
LGSYİH	25.998	26.277	28.702	21.375	1.6428	27.649	0.0000	512
YKS190	1.6267	0.5000	28.100	0.0000	2.8864	7792.6	0.0000	512

Korelasyon katsayısı 1'e yaklaştıkça ilişkinin güçlü olduğu varsayılmaktadır, 0'a yaklaştıkça ilişkinin zayıf olduğu varsayılmaktadır (Şentürk ve Aşan, 2007: 151). Bütün değişkenlerin korelasyon testi yapılarak sonuçlar sunulmuştur. Değişkenler arasında 0,5'in altında olan değerlerde düşük korelasyon olduğu yani yüksek ikili korelasyon olmadığı söylenebilir. Bu değişkenler aynı model içinde kullanılabilir (Tablo 6).

Tablo 6: Değişkenlere İlişkin Toplu Korelasyon Tablosu Gösterimi

Değişken Serilerinin Korelasyon Katsayıları					
	ARGE	LMHIH	LMHIT	LGSYIH	YKS190
ARGE	1.000000				

LMHIH	0.243529	1.000000			
	0.0000	-----			
LMHIT	0.109911	0.841685	1.000000		
	0.0128*	0.0000	-----		
LGSYIH	0.322802	-0.181384	-0.373719	1.000000	
	0.0000*	0.0000	0.0000	-----	
YKS190	-0.374011	-0.258815	-0.217825	-0.267483	1.000000
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000*	-----

*: %5 düzeyinde anlamlıdır.

3.1. F Testi, Breusch-Pagan LM Testi ve Hausman Test Sonuçları

Kurgulanan dört model tek tek F testi, Breusch-Pagan LM Testi ve Hausman Testi ile sınanarak hangi panel veri modelini tercih edileceğine karar verilecektir.

Tablo 7: F Testi, Breusch-Pagan LM Testi ve Hausman Testlerinin Hipotezleri

	F Testi	Breusch-Pagan LM Testi	Hausman Testi
H₀	Havuzlanmış EKK	Havuzlanmış EKK	Tesadüfi Etkiler
H₁	Sabit Etkiler	Tesadüfi Etkiler	Sabit Etkiler

Çalışmada kullanılacak panel veri yöntemini belirlemek için kurulan dört model için hipotezler kurulmuştur. F testi ile Breusch-Pagan LM testi sonuçlarına göre H₁ hipotezi kabul edilirse Tesadüfi etkiler ve Sabit etkiler modeline karar vermek için Hausman testi yapılacaktır. Hausman testi, modellere göre H₁ hipotezinin kabul edilmesi sonucu sabit etkiler modeline göre analize devam edilmesi, H₀ kabul edilirse Tesadüfi etkiler modeline göre analize devam edilmesi gereklidir (Tablo 7).

Tablo 8: F Testi, Breusch-Pagan LM Testi ve Hausman Test Sonuçları

Modeller	F Testi		Breusch-Pagan LM Testi		Hausman Testi (Random Effects)		Sonuç
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	
Model 1	5.6703	0.0000	6.0740	0.0000	8.011	0.0046	Sabit Etkiler Modeli
Model 2	2.4972	0.0528	4.2557	0.0000	0.522	0.0172	Sabit Etkiler Modeli
Model 3	7.7022	0.0000	4.8192	0.0000	0.853	0.0321	Sabit Etkiler Modeli
Model 4	-6.2690	0.0000	-5.3365	0.0000	1.378	0.0086	Sabit Etkiler Modeli

Tablo 8'de gösterdiği gibi F testi 2. Modelde olasılık değeri çok düşük bir farkla anlamsız çıkmıştır bu göz ardı edilebilir bir durumdur bu sebepten dolayı sabit etkiler modeline karar verilmiştir. Devamında yapılan Breusch-Pagan LM testi sonuçlarına göre olasılık değerleri anlamlı çıkmıştır ve rassal etkiler modeli kabul edilmiştir. Ayrıca Hausman testi ile Tablo 7'de kurulan hipoteze göre karar verilerek, H₁ hipotezi kabul edilmiş ve H₀ hipotezi reddedilmiştir.

Model 1: $ARGE_{it} = a + b_{it} LMHIH_{it} + e_{it}$

Model 2: $ARGE_{it} = a + b_{it} LMHIT_{it} + e_{it}$

Model 3: $ARGE_{it} = a + b_{it} LGSYIH_{it} + e_{it}$

$$\text{Model 4: } LGSYIH_{it} = a + b_{it} YOK190_{it} + e_{it}$$

Tablo 8’de göre modellerimizi panel sabit etkiler yöntemini (3) kullanarak tekrar düzenlenmiş ve panel veri analizine sabit etkiler modeli kullanılarak devam edilmesi gerektiğine karar verilmiştir.

3.2. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Çalışmada zaman aralığı kesit aralığından büyük $T > N$ ise Breusch- Pagan (1980) LM testi kullanılarak analiz yapılmaktadır. Eğer zaman aralığı kesit aralığından küçük ise $T < N$ ise ya da zaman aralığı kesit aralığına eşit ise $T = N$, LM testi ile CDLM testleri kullanılabilir (Pesaran, 2004:4). Breusch- Pagan (1980) LM testi sonucu oluşan bazı ölçüm sapmaları sorunu Pesaran (2008), düzenlemesinde sapmayı test istatistiğine varyansı ile ortalamayı da katarak tekrar düzenlemiştir. Testin düzenlenmiş hali ise CDLM yerine LM_{adj} yazılımı ile gösterilmektedir (Pesaran vd., 2008:109). Breusch- Pagan (1980) LM testinin ham formülü aşağıda yer almaktadır:

$$LM = T \sum_{i=j}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \hat{p}_{ij}^2$$

Bu formüle p_{ij}^2 aşağıdaki gibi eklendiğinde hata serileri arasında oluşan iki yönlü korelasyonu göstermektedir.

$$\rho_{ij} = \rho_{ji} = \frac{\sum_{t=i}^T e_{it} e_{jt}}{(\sum_{t=i}^T e_{it}^2)^{1/2} (\sum_{t=i}^T e_{jt}^2)^{1/2}}$$

Formülde e_{it} en küçük kareler modeli ile T zaman boyutu için $i=1,2,\dots,N$ ’e doğru her birim elde edilmiş olan hata serilerini göstermektedir. Fakat Monte-Carlo simülasyonları gibi Breusch ve Pagan (1980) standart LM testinin yani kesitlerin büyük zamanın küçük $N > T$ olduğunda, net sonuçlar sunmadığını göstermektedir. Pesaran (2004) yaptığı çalışmada, bireysel olarak kendinin düzenlediği regresyon hata serileri arasında oluşan korelasyon katsayısı ortalamasını alarak yapılandığı CDLM testiyle aşağıdaki gibi bu eksikliği gidererek literatüre eklemiştir.

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} (\sum_{i=j}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \hat{p}_{ij}^2 - 1)$$

Pesaran tarafından yapılandırılan ve eksikliği giderilen bu formülün, Breusch ve Pagan (1980) testine göre kesit boyutunun zaman boyutundan büyük olduğu durumlarda bile daha net kesin sonuçlar sunduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda birim ortalamasının 0’den farklı grup ortalamasının ise 0 olduğu zamanlarda net sonuçlar sunmayan LM testi ise Pesaran ve çalışma arkadaşları tarafından 2008 yılında yaptıkları çalışma ile geliştirilerek aşağıdaki formül literatüre eklenmiştir.

$$LM_{adj} = NLM^{**} = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} (\sum_{i=j}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \hat{p}_{ij}^2 \frac{(T-K)p_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{v_{Tij}})$$

Devamında yapılan birçok çalışmada da test istatistiğine birim ortalaması (μ_{Tij}) ve varyansı (v_{Tij}) eklenerek oluşturulan yeni formüldeki istatistiğin (kendi ortalaması sıfırdan farklı gelirse) Pesaran (2004) CDLM test sonuçlarından bile daha net sonuçlar ortaya koyduğunu görmüşlerdir (Pesaran vd., 2008: 105-127). Çalışmada birim kökün varlığını test etmek için ilk önce yatay kesit bağımlılığı testi yapılmalıdır. Yatay kesit bağımlılığı testini yapma sebepimiz birinci nesil birim kök testleri ya da ikinci nesil birim kök testleri arasında hangi testi uygulayacağımıza karar vermemizi sağlamaktadır. Bu sebepten dolayı verilerin yatay kesit bağımlılığı test edilmiş ve yatay kesit bağımlılığı testinin hipotezleri şu şekilde düzenlenmiştir:

$H_0 =$ Seriler arasında yatay kesit bağımlılığı yoktur.

$H_1 =$ Seriler arasında yatay kesit bağımlılığı vardır.

Yapılan test istatistiği sonucuna göre, olasılık değeri 0,5’ten küçük ise (yani test istatistik değeri tablo değerinden büyük ise) H_0 hipotezi %5 anlamlılık seviyesinde reddedilir, H_1 hipotezi ise kabul edilmektedir. Böylece gözlemlenen test istatistiği, asimotik şekilde standart olarak normal dağılım göstermektedir (Pesaran, vd. 2008:125).

Çalışmanın devamında LM Breusch-Pagan Testini geçerli saymak için $T > N$ olmalıdır hatta T çok büyük değerler almalıdır. CDLM Pesaran 2004 Testini geçerli saymak için $N > T$ olmalıdır (verilerimiz bu yatay kesit bağımlılığı testine uyumludur). LM_{adj} Pesaran-Ullah-Yamagato 2008 Testini geçerli saymak için ise $T > N$ olmalıdır. Bu şartlar altında Tablo 9’a baktığımızda bizim verilerimiz $N > T$ olduğu için CDLM Pesaran 2004 Testi sonuçları geçerli olarak kabul edilmektedir.

Tablo 9: Yatay Kesit Bağımlılığı LM, CDLM ve LMA_{Adj} Test Sonuçları

Değişkenler	Yatay Kesit Bağımlılığı Testleri		
	(Breusch-Pagan 1980) LM	(Pesaran 2004) CDLM	(Pesaran-Ullah-Yamagato 2008) LM _{Adj}
Arge lmhıh lmhit lgsyih yok190	695.8* (0.0000)	4.103* (0.0000)	5.407* (0.0000)
Modeller	(Breusch-Pagan 1980) LM	(Pesaran 2004) CDLM	(Pesaran-Ullah-Yamagato 2008) LM _{Adj}
1. Model	1491* (0.0000)	7.74* (0.0000)	65.75* (0.0000)
2. Model	1253* (0.0000)	5.189* (0.0000)	48.86* (0.0000)
3. Model	1626* (0.0000)	5.443* (0.0000)	72.84* (0.0000)
4. Model	1763 * (0.0000)	27.64* (0.0000)	84.96* (0.0000)
Değişkenlerin ve Modellerin önem düzeyleri sırası ile (*) %1, (**) %5 ve (***) %10 ifade edilmiştir.			

Yapılan yatay kesit bağımlılığı testi sonucu, H_0 (seriler arasında yatay kesit bağımlılığı yoktur) hipotezi reddedilmiştir. CDLM testi sonuçları, tüm testleri %1 anlam düzeyinde kabul edilmiştir. Yapılan yatay kesit bağımlılığı testlerinin yanında Pesaran (2004) Ölçekli CD Testi geçerliği zaman veya birimin büyük veya küçük olması durumunda uygulanabilen bir test olduğu için yapılmıştır. Test sonuçlarına göre H_1 kabul edilmiştir yani değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığı olduğu görülmektedir.

Tablo 10: Yatay Kesit Bağımlılığı Pesaran (2004) Ölçekli CD Test Sonuçları

Değişkenler	Yatay Kesit Bağımlılığı Testleri		
	Pesaran (2004) Ölçekli CD Testi (CD Testi)		
	CD-test	p-value	Corr
Arge	8.72* (0.000)	(0.000)	0.098
Lmhıh	24.56* (0.000)	(0.000)	0.276
Lmhit	12.91* (0.000)	(0.000)	0.145
Lgsyih	70.46* (0.000)	(0.000)	0.791
yok190	19.73* (0.000)	(0.000)	0.221
Modeller	CD-test	p-value	Corr
1. Model	8.72* 24.56*	(0.000) (0.000)	0.098 0.276
2. Model	8.72* 12.91*	(0.000) (0.000)	0.098 0.145
3. Model	8.72* 70.46*	(0.000) (0.000)	0.098 0.791
4. Model	70.46* 19.73*	(0.000) (0.000)	0.791 0.221
Değişkenlerin ve Modellerin önem düzeyleri sırası ile (*) %1, (**) %5 ve (***) %10 ifade edilmiştir.			

Bu sonuçlara dayanarak bütün serilerde ve modellerde değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığı gözlemlenmektedir. Aynı zamanda, ülkeler arasında yatayda bir bağımlılık yani bir ilişki var mı? Sorusuna, ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığı tespit edilmiştir olarak da cevap verilebilir. Böylece çalışmada değişkenlerin durağanlığını yani birim kök testlerini analiz etmek için ikinci nesil birim kök testlerinin kullanılması gerekmektedir. İkinci nesil birim kök testlerinin kullanılması sonucu daha doğru sonuçlara ulaşılabacaktır.

3.3. Swamy S Test-1 Sonuçları

Pesaran ve Yamagata (2008) homojenlik panel testinde büyük örneklem ve küçük örneklem farklı formüller ile ifade etmiştir.

$$\text{Büyük örneklem formülü: } \Delta = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} S-k}{2k} \right) \sim X_k^2$$

$$\text{Küçük örneklem formülü: } \Delta_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} S-k}{v(T,k)} \right) \sim N(0,1)$$

Testin sıfır hipotezi, tüm betaların tüm parametrelerinin aynı olduğunu, yani sıfıra eşit olduğunu belirtmektedir. Alternatif, kesitsel birimlerin yani beta parametrelerinin birbirinden farklı olduğunu ileri sürmektedir. Bu test büyük verilerin kullanıldığı değişkenler arasında genel olarak uygulanmaktadır. T sayısının oldukça büyük N sayısının küçük olduğu panel veri setlerinde geçerli olduğu bilinmektedir. Çalışmada yer alan veri genişliği daha küçük olduğundan (T = 16 ve N = 32) bu analiz uygulansa da birçok çalışmada olduğu gibi H₁ hipotezi kabul edilecek ve verilerimizin homojen dağılmadığı görülecektir. Çalışmanın güvenilirliği açısından bu test önemlidir.

Çalışmada eşbütünlük katsayılarımızın eğiminin homojen olup olmadığını tahmin etmek için yaptığımız Swamy S Testi hipotezleri şu şekilde belirlenmiştir.

H₀: $\beta_i = \beta$ Eğim katsayıları tahminleri homojendir.

H₁: $\beta_i = \beta$ Eğim katsayıları tahminleri heterojendir.

Olasılık (prob) değerleri 0,5 den küçük H₀ reddedilmiş ve H₁ kabul edilmiştir yani eğim katsayıları tahminleri heterojendir. Parametrelerin birimden birime değiştiği görülmektedir (Tatoğlu, 2020: 248) Bu sonuçlara göre Tablo 10'da görüldüğü gibi yapılacak eşbütünlük testlerinden heterojen olan testlerin sonuçlarına güvenilmelidir.

Tablo 10: Swamy S Test Homojenlik Test Sonuçları

	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
$\hat{\Delta}$	Chi2 (155)	prob > chi2
$\hat{\Delta}_{adj}$	73250.04	0.0000
Tahminin önem düzeyleri sırası ile (*) %1, (**) %5 ve (***) %10 ifade edilmiştir.		

Çalışmanın devamında uygulanacak eşbütünlük testi seçimi, heterojen parametreler için uygun olan testler üzerinden devam edecektir.

3.4. İkinci Nesil Birinci Grup Panel Birim Kök Testleri Sonuçları

LLC panel birim kök testinde ADF regresyonundan yola çıkarak, her kesit için testin ana gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$\Delta y_{it} = \delta_t' \Delta Z_{it} + \theta_i y'_{i,t-1} + \sum_{j=1}^k d_{ij} \Delta y'_{i,t-j} + \epsilon_{it}, \quad i=1, \dots, N$$

Her bir gecikme uzunluğu için ADF regresyonu tahmin edilerek doğru gecikme uzunluğu belirlenerek bilgi kriterlerinden yararlanır.

LLC testi, $i = 1, 2, \dots, N$ bireylerinden oluşan bir panel için $\{y_{it}\}$ stokastik süreci gözlemler ve her birey $t = 1, 2, \dots, T$ zaman serisi gözlemlerini içermektedir. Amaç, paneldeki her birey için $\{y_{it}\}$ 'in entegre edilip edilmediğini belirlemektir. Bireysel gerileme, tek zaman serilerinde olduğu gibi bir kesişme ve zaman eğilimi içerebilir. Panel verilerdeki tüm birimlerin, birinci derece kısmi otokorelasyon içerdiği varsayılır, fakat hata süreci içinde bulunan diğer tüm parametreler ile birimler arasında serbestçe değişmesine izin verilir.

Geçersiz ve alternatif hipotezlerin formülleri aşağıda yer almaktadır:

H₀: $\theta_i = 0$, (tüm i'ler için)

H₁: $\theta_i < 0$, (bazı i'ler için)

T-çubuğu istatistiği, test istatistiklerinin ortalaması olarak hesaplanır ve aşağıda gösterilmektedir:

$$\bar{t} = 1/N \sum_{i=1}^N \tilde{t}_i^*$$

Son olarak iki testin gösterimi, LLC'nin panel testi istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\bar{\sigma}_{yi}^2 = \frac{1}{2} \sum_{t=2}^T \Delta y_{it}^2 + 2 \sum_{L=1}^R W_{KL} \left[\frac{1}{T-1} \sum_{t=2+L}^T \Delta y_{it} \Delta y_{i,t-L} \right]$$

Panel testi istatistiği belirli istatistik adımlardan sonra elde edilebilir. İlk olarak, havuzlanmış regresyonu çalıştırılır ve devamında aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$\sigma_{\epsilon}^2 = \frac{1}{NT} \sum_{i=t}^N \sum_{L=2+p}^T \left[\epsilon_{it} - \hat{p}v_{i,t-1} \right]^2$$

Serilerimizde birimler arası korelasyon etkinliğini azaltmak için çalışmada verilerin farkları alınmıştır. LLC panel birim kök testinin değişkenlerimizin durağanlığını göstermek için kullanılması uygundur.

Çalışmanın metodoloji bölümünde anlatıldığı gibi kullanılan değişkenlere ve oluşturulan modellere uygun birim kök testleri Levin, Lin ve Chu (LLC) Panel Birim Kök Testi ve Hadri Panel Birim Kök Testi olarak tespit edilmiş ve sonuçları elde edilmiştir. Birim kök testleri için oluşturulan hipotezler aşağıda olduğu gibi düzenlenmiştir.

H_0 : Panelin geneli birim köklüdür.

H_1 : Panelin genelinde birim kök yoktur (durağandır).

Tablo 11: Levin, Lin ve Chu (LLC) Panel Birim Kök Test Sonuçları

Levin, Lin ve Chu (LLC) Panel Birim Kök Testi (farkları alınmadı)		
Değişken	Arge	
	İstatistik	P-değeri
Düzeltilmiş t (Unadjusted)	-5.7542	
Ayarlanmış t* (Adjusted)	-1.7990	0.0360**
Değişken	Lmt	
	İstatistik	P-değeri
Düzeltilmiş t (Unadjusted)	-10.7981	
Ayarlanmış t* (Adjusted)	-5.3803	0.0000*
Değişken	Lmh	
	İstatistik	P-değeri
Düzeltilmiş t (Unadjusted)	-6.7412	
Ayarlanmış t* (Adjusted)	-2.8382	0.0023*
Değişken	Lgsy	
	İstatistik	P-değeri
Düzeltilmiş t (Unadjusted)	-10.0444	
Ayarlanmış t* (Adjusted)	-6.6054	0.0000*
Değişken	y190	
	İstatistik	P-değeri
Düzeltilmiş t (Unadjusted)	-26.2408	
Ayarlanmış t* (Adjusted)	-21.0314	0.0000*
Tahminin önem düzeyleri sırası ile (*) %1, (**) %5 ve (***) %10 ifade edilmiştir.		

Levin, Lin ve Chu (LLC) panel birim kök testi sonuçlarına göre sadece arge değişkeni %5 seviyesinde durağandır. Diğer değişkenler %1 düzeyinde durağandır. H_0 reddedilmiş H_1 kabul edilmiştir. Böylece test sonuçlarına göre değişkenlerimizin durağan olduğunu söyleyebiliriz.

Hadri birim kök test kesitsel bağımlılığı dikkate almaktadır. Tahmin edilecek model aşağıdaki gibidir:

$$y_{it} = z_t' \delta_i + f_t \gamma_i + \epsilon_{it}$$

Nerede ϵ_{it} geçerli:

$$\epsilon_{it} = \theta_{i1} \epsilon_{i,t-1} + \dots + \theta_{ip} \epsilon_{i,t-p} + v_{it}$$

Denklem z_t , bağımlı değişkendeki değişimi gösteren deterministik eğilimi temsil etmektedir. Hadri testinin oluşturulan hipotezi, heterojen panel verileri serilerinde durağanlığı göstermektedir, yani birim kökün yok olduğunu göstermektedir.

H_0 : $\theta_i(1) \neq 0$ (tüm i'ler için)

H_1 : $\theta_i(1) = 0$ (bazı i'ler için)

Hadri test istatistikleri aşağıda yer alan formüldeki Z istatistikleri ile hesaplanır. Önce aşağıdaki test istatistiklerini oluşturulmaktadır:

$$ST_i^{LA} = 1/\tilde{\sigma}_{iLA}^2 \sum_{t=1}^T (S_{it}^W)^2$$

Nerede, $\tilde{\sigma}_{iLA}^2 = \tilde{\sigma}_{vi}^2 / (1 - \theta_{i1} - \dots - \theta_{ip})^2$

Hadri bu istatistiğin Z_A^{LA} olduğunu ifade ederken, Z_A^{SPC} adlı başka bir istatistik de oluşturulmuştur. İkincisi için oluşturulan formül aşağıda gösterilmiştir:

$$ST_i^{SPC} = 1/\tilde{\sigma}_{iSPC}^2 \sum_{t=1}^T (S_{it}^W)^2$$

Yukarıdaki iki istatistik aracılığıyla Hadri birim kök istatistikleri hesaplanmaktadır. Güvenilirliğini tekrar sınamak için devamında Hadri panel birim kök testi yapılmıştır.

Tablo 12: Hadri Panel Birim Kök Test Sonuçları

Hadri Panel Birim Kök Testi farkı		
Değişken	Arge	
	İstatistik	P-değeri
Z	30.0543	0.0000*
Değişken	Lmt	
	İstatistik	P-değeri
Z	28.1548	0.0000*
Değişken	Lmh	
	İstatistik	P-değeri
Z	34.7577	0.0000*
Değişken	Lgsy	
	İstatistik	P-değeri
Z	36.8085	0.0000*
Değişken	y190	
	İstatistik	P-değeri
Z	33.9987	0.0000*
Tahminin önem düzeyleri sırası ile (*) %1, (**) %5 ve (***) %10 ifade edilmiştir.		

Bu test sonuçlarına göre bütün değişkenlerin %1 düzeyinde durağan olduğunu kabul etmekteyiz. Tablo 12'ye göre bütün değişkenler %1 önem düzeyinde anlamlı çıkmıştır ve serilerimiz durağandır. Kurulan hipotezlerimize göre H_0 reddedilmiş H_1 kabul edilmiştir. Hadri panel birim kök testi sonuçları değişkenlerimize olan güvenilirliği artırmıştır.

3.5. Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Test Sonuçları

Değişkenler arasında uzun dönemde anlamlı bir ilişki bulunup bulunmadığını incelemektedir. Eşbütünleşme testi yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil testtir (Gengenbach vd., 2016: 986-989). Hata düzeltme temelli faktör kullanılan panel eşbütünleşme testinden türetilmiş model aşağıdaki formülden hareket elde edilmiştir (Tatoğlu, 2020b: 205).

$$\Delta y_i = d\delta_{y.x_i} + \alpha_{y_i} y_{i,-1} + \omega_{i,-1} \gamma_i + \mu_i \pi_i + \varepsilon_{y.x_i} = \alpha_{y_i} y_{i,-1} + \varphi_i^d \lambda_i + \varepsilon_{y.x_i}$$

Formülün devamında boyutlar tahmin edildikten sonra, A vektörü d ile genişletilerek ifade edilmiştir.

$$A_d = (d, A)$$

Testin her aşamasında OLS tahmini edildikten sonra H_0 hipotezi için t testi yardımı ile sınanır.

(T-1-p) * (T-1-p) boyutlu matris:

$$M_A = I_{T-1-p} - A(A'A)A'$$

Tanımlandığında OLS tahmincisi:

$$\hat{\alpha}_{y1} = \frac{y'_{i,-1} M_{g_i^d} \Delta y_i}{y'_{i,-1} M_{g_i^d} y_{i,-1}}$$

ve varyansı,

$$\widehat{\delta}_{y1} = \frac{\delta_{\widehat{\alpha}_{y,xi}}^2}{y'_{i,-1} M_{g_i} y_{i,-1}}$$

şeklindedir. Burada,

$$\delta_{\widehat{\alpha}_{y,xi}}^2 = T^{-1} (\Delta y_i - \widehat{\alpha}_{y1} y_{i,-1})' M_{g_i} (\Delta y_i - \widehat{\alpha}_{y1} y_{i,-1})$$

t istatistiği, $t_{c_i} = t_{\alpha_{y1}} = \frac{\widehat{\alpha}_{y1}}{\widehat{\delta}_{y1}}$ olarak tanımlanmaktadır.

Panel testinin istatistiği, birimlere göre test istatistiğinin ortalaması olarak kabul edilir.

$$\widehat{t}_c = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N t_{c_i} \text{ 'dir.}$$

Panel veriler için eşbütünleşme testi sonuçlarını sunan Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi 2016 yılından bugüne birçok çalışmada kullanılmıştır. Çalışmada değişkenlerimizin ve modellerimizin kurulumunda daha doğru sonuçlar elde etmek için homojenlik testi yapmıştır. Homojenlik testini yapma sebebimiz ikinci nesil birim kök testleri kullanacağız ama homojense X testi Heterojense Y testi gibi, çalışmada bir yol gösterici görevi görmektedir. Bu koşullar altında yatay kesit bağımlılığı ve heterojenlik tespiti elde edilen panel çalışmalarda uygulanan eşbütünleşme testi olan Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi verilerimize uygulanmıştır. Sonuçlarımızı daha güvenilir çıktılar halinde bize sunmaktadır.

$H_0 =$ Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır

$H_1 =$ Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmamaktadır

Tablo 13'de gösterilen Model 1 eşbütünleşme sonuçlarına göre, olasılık değeri ≤ 0.01 olduğundan H_1 hipotezi reddedilmiş ve H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Böylece, **arge** ve **lmt** değişkenleri arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır.

Tablo 13: Model 1. Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Test Sonuçları

Panel EC-Test:			
d.y	Coef	T-bar	Olasılık
y(t-1)	-0.462	-1.543	≤ 0.01
Pesaran (2015) CD-test:			
Değişkenler	CD	Olasılık	
Arge	4.286	0.000	
Lmt	0.787	0.431	
E	-1.663	0.096	

Tablo 14'te gösterilen Model 2 eşbütünleşme sonuçlarına göre, olasılık değeri ≤ 0.01 olduğundan H_1 hipotezi reddedilmiş ve H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Böylece, **arge** ve **lmh** değişkenleri arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır.

Tablo 14: Model 2. Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Test Sonuçları

Panel EC-Test:			
d.y	Coef	T-bar	Olasılık
y(t-1)	-0.533	-1.827	≤ 0.01
Pesaran (2015) CD-test:			
Değişkenler	CD	Olasılık	
Arge	4.286	0.000	
Lmh	-0.653	0.514	
E	-1.630	0.103	

Tablo 15'te gösterilen Model 3 eşbütünleşme sonuçlarına göre, olasılık değeri ≤ 0.01 olduğundan H_1 hipotezi reddedilmiş ve H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Böylece, **arge** ve **lgsh** değişkenleri arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır.

Tablo 15: Model 3. Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünlüşme Test Sonuçları

Panel EC-Test:			
d.y	Coef	T-bar	Olasılık
y(t-1)	-0.620	-2.193	<=0.01
Pesaran (2015) CD-test:			
Değişkenler	CD	Olasılık	
Arge	4.286	0.000	
Lgsh	8.515	0.000	
E	-1.623	0.105	

Tablo 16’da gösterilen Model 4 eşbütünlüşme sonuçlarına göre, olasılık değeri <=0.01 olduğundan H_1 hipotezi reddedilmiş ve H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Böylece, **lgsh** ve **y190** değişkenleri arasında eşbütünlüşme ilişkisi bulunmaktadır.

Tablo 16: Model 4. Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünlüşme Test Sonuçları

Panel EC-Test:			
d.y	Coef	T-bar	Olasılık
y(t-1)	-0.417	-1.648	<=0.01
Pesaran (2015) CD-test:			
Değişkenler	CD	Olasılık	
Lgsh	8.515	0.000	
y190	26.143	0.000	
E	-0.590	0.555	

3.6. Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Test Uygulama Sonuçları

Panel olarak hazırlanmış seriler arası nedensellik ilişkisini tespit etmek için Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel nedensellik yöntemi panel serilerin (yatay kesit bağımlını kabul ederek) zamanları ve birimleri arasında zamanın veya birimin büyük veya küçük olması ($T > N$ veya $N > T$) fark etmeksizin kullanılır. Aynı zamanda bu test ile daha güvenilir sonuçlar elde edilmektedir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012: 1457). Bu testin formülünde Y ile X arasında oluşan nedensellik ilişkisi aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^k Y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^k X_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t}$$

K; optimum gecikme uzunluğunu gösterir ve serilerin durağan olması gerekmektedir. Testin hipotezleri şu şekildedir:

H_0 : Bütün yatay kesitlerde X'ten Y'ye nedensellik ilişkisi yoktur.

H_1 : Bazı yatay kesitlerde X'ten Y'ye nedensellik ilişkisi vardır.

Dumitrescu ve Hurlin (2012), yukarıdaki hipotezler kapsamında sınama yaparken, $T > N$ olduğunda asimptotik bir dağılım gösteren serilerde test istatistiği kullanılması daha doğru olmaktadır. $T < N$ olduğu zaman ise yarı asimptotik bir dağılım gösteren serilerde test istatistiği kullanılması daha güvenilir sonuçlar vermektedir.

$$Z_{N,T}^{HNC} = \sqrt{\frac{N}{2K}} (W_{N,T}^{HNC} - K)$$

$$Z_{N,T}^{HNC} = \frac{\sqrt{N}[(W_{N,T}^{HNC} - N^{-1} \sum_{i=1}^N E(W_{i,T}))]}{\sqrt{N^{-1} \sum_{i=1}^N \text{Var}(W_{i,T})}}$$

Yukarıdaki Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik ilişkisi yöntemi ile test istatistiklerine ait olasılık değerlerini hesaplamaktadır.

Panel modelde tanımlanan değişkenlerimizin birinci farkta nedensellik ilişkisi Dumitrescu ve Hurlin panel nedensellik test ile sınanmış ve aşağıdaki tablolarda (17,18,19,20) yer alan sonuçlar elde edilmiştir. Testin uzun dönem gecikme uzunlukları

Akaikre bilgi kriteri göre belirlenmiştir. Heterojen panel nedensellik testi olan Dumitrescu ve Hurlin panel nedensellik testi Stata programı ıktıları alınmıştır. Aşağıda Tablo 17’de yer alan verilerimizin Dumitrescu ve Hurlin panel Granger nedensellik testi sonuçları ve gecikme uzunluğu AIC’e göre seçilmiş birinci, ikinci ve nc modelde 3 gecikme uzunluğu belirlenmiştir. Dördüncü modelde ise birinci test için 2, ikinci test için 1 gecikme uzunluğu belirlenmiştir.

Tablo 17: Model 1. Panel Nedensellik Test Sonuçları

Model 1				
arge, lmt’nin Nedenseli Değildir		lmt, arge’in Nedenseli Değildir		Arge harcamalarından mal ve hizmet ithalatına ve mal ve hizmet ithalatından Arge harcamalarına doğru çift yönlü bir ilişki vardır.
$Z_{N,T}^{HNC}$	Z_N^{HNC}	$Z_{N,T}^{HNC}$	Z_N^{HNC}	
13.4162 (0.0000)*	3.5464 (0.0004)*	13.4162 (0.0000)*	3.5464 (0.0004)*	
Tahminin önem düzeyleri sırası ile (*) %1, (**) %5 ve (***) %10 ifade edilmiştir.				

Birinci Modelde kurulan hipotezlerimiz şu şekilde sonuçlanmıştır:

H_0 : arge’den lmt’ye ve lmt’den arge’ye nedensellik ilişkisi yoktur.

H_1 : arge’den lmt’ye ve lmt’den arge’ye nedensellik ilişkisi vardır.

Birinci kısımda Ar-Ge harcamalarından, mal ve hizmet ithalatına doğru %1 önem düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmaktadır ve H_0 hipotezi reddedilmekte ve H_1 hipotezi kabul edilmektedir. İkinci kısımda mal ve hizmet ithalatından, Ar-Ge harcamalarına doğru %1 önem düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmaktadır ve H_0 hipotezi reddedilmekte ve H_1 hipotezi kabul edilmektedir.

Tablo 18: Model 2. Panel Nedensellik Test Sonuçları

Model 2				
arge, lmh’nin Nedenseli Değildir		lmh, arge’nin Nedenseli Değildir		Arge harcamalarından mal ve hizmet ihracatına ve mal ve hizmet ihracatından Arge harcamalarına doğru çift yönlü bir ilişki vardır
$Z_{N,T}^{HNC}$	Z_N^{HNC}	$Z_{N,T}^{HNC}$	Z_N^{HNC}	
15.3041 (0.0000)*	4.2192 (0.0000)*	15.3041 (0.0000)*	4.2192 (0.0000)*	
Tahminin önem düzeyleri sırası ile (*) %1, (**) %5 ve (***) %10 ifade edilmiştir.				

İkinci Modelde kurulan hipotezlerimiz şu şekilde sonuçlanmıştır:

H_0 : arge’den lmh’ye ve lmh’den arge’ye nedensellik ilişkisi yoktur.

H_1 : arge’den lmh’ye ve lmh’den arge’ye nedensellik ilişkisi vardır.

Birinci kısımda Ar-Ge harcamalarından, mal ve hizmet ithalatına doğru %1 önem düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmaktadır ve H_0 hipotezi reddedilmekte ve H_1 hipotezi kabul edilmektedir. İkinci kısımda mal ve hizmet ihracatından, Ar-Ge harcamalarına doğru %1 önem düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmaktadır ve H_0 hipotezi reddedilmekte ve H_1 hipotezi kabul edilmektedir.

Tablo 19: Model 3. Panel Nedensellik Test Sonuçları

Model 3				
arge, lgsh’nin Nedenseli Değildir		lgsh, arge’nin Nedenseli Değildir		Arge harcamalarından GSYİH’ye ve GSYİH’den Arge harcamalarına doğru çift yönlü bir ilişki vardır
$Z_{N,T}^{HNC}$	Z_N^{HNC}	$Z_{N,T}^{HNC}$	Z_N^{HNC}	
11.2584 (0.0000)*	2.7775 (0.0055)*	11.2584 (0.0000)*	2.7775 (0.0055)*	
Tahminin önem düzeyleri sırası ile (*) %1, (**) %5 ve (***) %10 ifade edilmiştir.				

nc Modelde kurulan hipotezlerimiz şu şekilde sonuçlanmıştır:

H_0 : arge’den lgsh’ye ve lgsh’den arge’ye nedensellik ilişkisi yoktur.

H_1 : arge’den lgsh’ye ve lgsh’den arge’ye nedensellik ilişkisi vardır.

Birinci kısımda Ar-Ge harcamalarından, GSYİH’ye doğru %1 önem düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmaktadır ve H_0 hipotezi reddedilmekte ve H_1 hipotezi kabul edilmektedir. İkinci kısımda GSYİH’den, Ar-Ge harcamalarına doğru %1 önem düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmaktadır ve H_0 hipotezi reddedilmekte ve H_1 hipotezi kabul edilmektedir.

Tablo 20: Model 4. Panel Nedensellik Test Sonuçları

Model 4				Yoksulluktan GSYİH'ye doğru tek yönlü bir ilişki vardır.
lgsh, y190'nin Nedenseli Değildir		y190, lgsh'nin Nedenseli Değildir		
$Z_{N,T}^{HNC}$	Z_N^{HNC}	$Z_{N,T}^{HNC}$	Z_N^{HNC}	
1.9565 (0.0500)**	0.8219 (0.4112)	8.9843 (0.0000)*	4.2714 (0.0000)*	
Tahminin önem düzeyleri sırası ile (*) %1, (**) %5 ve (***) %10 ifade edilmiştir.				

Dördüncü Modelde kurulan hipotezlerimiz şu şekilde sonuçlanmıştır:

H₀: lgsh'den y190'a ve y190'dan lgsh'ye nedensellik ilişkisi yoktur.

H₁: lgsh'den y190'a ve y190'dan lgsh'ye nedensellik ilişkisi vardır.

Birinci kısımda GSYİH'de, Yoksulluk (y190) değişkenine doğru nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır ve H₀ hipotezi kabul edilmekte ve H₁ hipotezi reddedilmektedir. İkinci kısımda Yoksulluk (y190) değişkeninden, GSYİH'ye doğru %1 önem düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmaktadır ve H₀ hipotezi reddedilmekte ve H₁ hipotezi kabul edilmektedir.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Ar-Ge faaliyetleri ülkenin (kamu, özel sektör ve üniversiteler) genelinde stratejik, ekonomik ve toplumsal açıdan yapılan önemli harcamalardan biridir. Bu faaliyetler son yıllarda öncelikli yapılan yatırımlar içindedir. Her ülke kendi gelir düzeyine göre belirli oranlarda Ar-Ge harcamaları için GSMH'de bir pay ayırmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri sonucu ülkede yüksek verimlilik ve kar getiren ürünler (icatlar, buluşlar) ortaya çıkmaktadır. Katma değeri yüksek bu ürünlerin üretimi aşamasında bazı yan mamul ürünlere ihtiyaç duyulabilir ve bu mal ve hizmetler ülke ithal yolu ile girmektedir. Ürünler seri bir şekilde üretim aşamasına geçtiğinde diğer ülkelere mal ve hizmet olarak ihracat edilir ve bunun sonucunda ülke ekonomisinin büyümesi sağlanır. İleri teknolojiye sahip ülkeler, nitelikli beşeri sermayesini kar elde ettikçe daha çok Ar-Ge faaliyetlerine yönlendirir. Bu harcamalar ülkeyi küresel rekabetçi ortamda bir adım daha ileriye taşımaktadır.

Çalışmada 2003-2018 dönemlerini içeren Ar-Ge harcamaları, MHİH, MHİT, GSYİH ve yoksul kişi sayısı oranı yıllık verileri kullanılarak, Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi ve Dumitrescu ve Hurlin 2012 Panel Nedensellik Testi uygulanmıştır. Veri kısıtlamaları nedeni ile 32 ülke verileri incelenmiştir. Çalışmanın kurgusal yapısına uygun dört temel model kurulmuş ve sekiz hipotez oluşturulmuştur. Veriler Dünya Banka'sının resmi sitesinden alınarak panel olarak düzenlenmiş ve çalışma sonuçları iki farklı ekonometrik program yardımı ile analiz edilmiştir.

Tüm sonuçlar doğrultusunda (yatay kesit bağımlılığı, heterojen dağılım gösteren ve birim kök içermeyen) modellerimize daha güvenilir sonuçlar elde etmek için Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi uygulanmıştır. Model 1'de, arge ve lmt değişkenleri arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. Model 2'de, arge ve lnh değişkenleri arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. Elde ettiğimiz sonuçları literatür ile karşılaştırdığımızda: Ar-Ge harcamalarının lnh ve lmt arasında panel veri analizi ile eşbütünleşme ilişkisini, seçilmiş ülke grupları (OECD, Asya ülkeleri, AB ülkeleri, gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeler, gibi) üzerinde araştırılmış çalışmalarda benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Özer ve Çiftçi (2009a); (Aghion ve Howitt (1992); Özer ve Çiftçi (2009b)). Model 3'de, arge ve lgsh değişkenleri arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. Elde ettiğimiz sonuçları literatür ile karşılaştırdığımızda: Ar-Ge harcamaları ve GSYİH'yi konu alan çalışmalarda panel veri analizi kullanarak farklı ülke grupları üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına benzer çalışmalar (Goel ve Ram (1994); Gittleman ve Wolff (1995); Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012); Özcan ve Arı (2014); Sağlam ve diğerleri (2017); Yazgan ve Yalçınkaya (2018)) bulunmaktadır. Model 4'de, lgsh ve y190 değişkenleri arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır. Elde ettiğimiz sonuçları literatür ile karşılaştırdığımızda: Elde ettiğimiz eşbütünleşme sonucu doğrultusunda ekonomik büyüme ve yoksulluk ilişkisini araştıran ve benzer sonuçları veren çalışmalar (Rodriguez (2018)) bulunmaktadır.

Panel nedensellik testlerinden heterojen panel nedensellik testi Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi uygulanmıştır. Nedensellik test sonuçlarına göre: Model 1'e göre, Ar-Ge harcamalarından mal ve hizmet ithalatına ve mal ve hizmet ithalatından Ar-Ge harcamalarına doğru çift yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre literatür incelendiğinde benzer sonuçlar veren çalışmalar (Göçer (2013); Sanjar ve Şengür (2019)) bulunmaktadır. Model 2'de Ar-Ge harcamalarından mal ve hizmet ihracatına ve mal ve hizmet ihracatından Ar-Ge harcamalarına doğru çift yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre literatür incelendiğinde benzer sonuçlar veren çalışmalar (Yıldırım ve Kesikoğlu (2012); Özkan ve Yılmaz (2017); Boz ve diğerleri (2019)) bulunmaktadır. Model 3'te Ar-Ge harcamalarından GSYİH'ye ve GSYİH'den Ar-Ge harcamalarına doğru çift yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre literatür incelendiğinde benzer sonuçlar veren çalışmalar (Genç ve Atasoy (2010); Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012); Ülger ve Durgun (2017); Sağlam ve diğerleri (2017); Ülger (2017); Dereli ve Sağlar (2019)) bulunmaktadır. Model 4'te yoksulluktan GSYİH'ye doğru tek yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre literatür incelendiğinde benzer sonuçlar veren çalışmalar (Amar ve Zghidi (2016); Rodriguez (2018); Oyebamiji (2020)) bulunmaktadır.

Çalışmanın kavramsal çerçevesi, bağımlı ve açıklayıcı değişkenler arasında kurulan ilişkiler ve döngü panel analiz sonuçları

doğrulanmıştır. Sonuçlar doğrultusunda, çalışmanın önemini anlaşılması için, öncelikle Ar-Ge harcamalarının ülkelere faydaları şöyle sıralanabilir; Ar-Ge yatırımları sonucu yani bilim ve teknolojinin ilerlemesi, yeni ürünlerin geliştirilmesi ülke içerisinde bulunan yerli şirketlerin mevcut pazarlarda pazar payının artması ve yeni pazarlara açılması mümkün olacaktır. Yeni üretim teknikleri ile üretilen ürünlerin maliyetleri düşecek aynı zamanda şirketler ihracata yöneleceklerdir. Küresel rekabet gücü ve dünya piyasalarındaki etkinliği artan işletmeler ülke ekonomilerinin hem istihdamı, hem büyümesini hem de uzun dönemde kalkınmasına katkı sağlayacak böylelikle toplumsal refah sağlanarak yoksulluk oranlarının düşmesine sebep olacaktır. Bu çalışma Ar-Ge harcamaları ile yoksul kişi sayısı oranı arasında dolaylı yoldan da olsa bir etkileşim ve ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Çalışmanın aynı zamanda bazı zayıf yönleri bulunmaktadır. İlk yapılan ekonometrik analizde değişkenlerin korelasyon katsayıları 0,5'in altında olan değerlerde düşük korelasyon olduğu yani yüksek ikili korelasyon olmadığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda nedensellik analizinin dördüncü modelinde hipotez reddedilmiştir. Çalışmamızın hipotezleri genel anlamda kavramsal kurgumuza uygun olsada bu test sonuçları göz ardı edilmemelidir. Bunun nedeni ülke ve yıl aralıklarının kısıtlı kalması ya da seçilen ülkelerin homojen dağılımdan kaynaklı olmaktadır. İleride yapılacak çalışmalarda bu sonuçlar bir öngörü olarak alınabilir. Aynı zamanda Ar-Ge ve yoksulluk üzerinde yapılan çalışmalarda yıl boyutu ve ülke değişkenleri artırılarak daha güvenilir sonuçlar sunan çalışmalar yapılabilir. Değişkenler çoğaltılabilir ve farklı kurgular yapılabilir. Yapılan kurgular değiştirilerek farklı panel analiz yöntemleri ile test edilebilir. Ülkeler tek tek ya da bir grup halinde karşılaştırmalı olarak incelenebilir.

YAZAR BEYANI

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı: Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Etik Kurul Onayı: Bu araştırma etik kurul izni gerektiren analizleri kapsamadığından etik kurul onayı gerektirmemektedir.

Yazar Katkıları: Yazarların çalışmaya katkısı ortaktır.

Çıkar Çatışması: Yazar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Aghion, P. ve Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, C: 60, No:2, ss. 323-351.
- Amar, M. B. ve Zghidi, N. (2016). The Relationship Between Inclusive Growth, In-equality and Poverty in Africa. *Theoretical and Applied Economics*, C:33, No:606, ss. 117-126.
- Avcı, M., (2007). Yenilikçi Teknolojik Gelişme Göstergesi Olarak Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Etkisi: Türkiye İmalat Sanayi Üzerine Bir İnceleme. Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. U.K: John Wiley and Sons., Ltd.
- Breusch, T. S., ve Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, C:47, No:1, ss. 239-253.
- Boz, Ç.F., Gültekin, Ö. ve Bayramoğlu, T. (2019). BRICS ve MIST Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları İle Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, C:8, No:2, ss. 1111-1124.
- Dereli, D. D. ve Salgar U. (2019). Ar-Ge Harcamaları İle Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme. *Journal of Life Economics*, C:6, No:3, ss. 345-360.
- Dumitrescu, E.-I., ve Hurlin, C. (2012). Testing for Granger Non-causality in Heterogeneous Panels. *Economic Modelling*, C:29, No:4, ss. 1450-1460. Eviews 12 Ana Sayfası, <http://www.eviews.com/home.html>, 17.12.2020.
- Gengenbach, C., Urbain, J-P. ve Westerlund, J. (2016). Error Correction Testing in Panels with Common Stochastic Trends. *Journal of Applied Econometrics*, C: 31, No: 6, ss. 982-1004.
- Genç, M. C. ve Atasoy, Y. (2010). Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, C: 5, No: 2, ss. 27-34.
- Gittleman, M. ve Wolff, E. N. (1995). R&D Activity and Cross Country Growth Comparisons. *Cambridge Journal of Economics*, No:19, ss.189-207.
- Gnangnon, S. (2020). Poverty and Export Product Diversification in Developing Countries. *The Journal of International Trade & Economic Development*, C:29, No:2, ss.211-236.
- Goel, R. K. ve Ram, R. (1994). Research and Development Expenditures and Economic Growth: A Cross- Country Study. *Economic Development and Cultural Change*, C: 42, No:2, ss. 403-411.
- Göçer, İ. (2013). Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Dış Ticaret Dengesi ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri. *Maliye Dergisi*, No:165, ss. 215-240.
- Greene, W. H., (2003). *Solutions Manual Econometric Analysis*. Prentice Hall, New Jersey.
- Gujarati, D. ve Porter, D. (2014). *Temel Ekonometri* (Translated By Ümit Şenesen and Gülay Günlük Şenesen). İstanbul: İstanbul Literatür Yayınları.
- Gülmez, A. ve Yardımcıoğlu, F. (Temmuz-Aralık 2012). OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi. *Maliye Dergisi*, No: 163, ss. 335-353.
- Hsiao, C. (2014). *Incomplete Panel Data*. In *Analysis of Panel Data* (Econometric Society Monographs). Cambridge: Cambridge University Press, ss. 403-429.
- Oyebamiji, O. A. (2020). Batı Afrika Ülkelerinde Ekonomik Büyüme, Yoksulluk ve Gelir Eşitsizliği Arasındaki İlişkilerin Dinamik Analizi. *Ege Üniversitesi, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi*.
- Özcan, B. ve Arı, A. (2014). Araştırma-Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. *Maliye Dergisi*, No: 166, ss. 39-55.

- Özer, M., Çiftçi, N. (2009a). Ar-Ge Harcamaları ve İhracat İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, No:23, ss. 1-9.
- Özer, M. ve Çiftçi, N. (2009b). Ar-Ge Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(16), 219-240.
- Özkan, G. ve Yılmaz H. (2017). Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı Ve Kişi Başı Gelir Üzerindeki Etkileri: 12 AB Ülkesi e Türkiye İçin Uygulama (1996-2015). *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, C: 12, No: 1, ss. 1-12.
- Pesaran, H., Smith, R. ve Im, K. S. (1996). Dynamic Linear Models for Heterogenous Panels. In: Matyas, L. & Sevestre, P. (Eds.), *Econometrics of Panel Data: A Handbook of the Theory with Applications*, Second Revised Edition. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, ss. 145-195.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *IZA Discussion Paper*, No:1240.
- Pesaran, M.H. ve Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal of Econometrics*, C:142, No:1, ss. 50-93.
- Rodriguez, G. J. (2018). Poverty and Economic Growth in Mexico. *Social Sciences. How we can use tech to help lift people out of poverty. CNN Business Perspectives*. C:7, No:183. ss. 1-9.
- Sağlam, Y. Egeci, H. A. ve Egeci, P. (2017). Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Ar&Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Veri Analizi. *Sosyoekonomi*, C: 25, No: 1, ss.149-165.
- Sanjar, S. ve Şengür M. (2019). Döviz Kuru, Dış Ticaret Yoksulluk İlişkisi: Afganistan Örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, No: 62, ss.106-124.
- Sungur, O., Aydın H. İ. ve Eren, M. V. (2016). Türkiye’de Ar-Ge, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C:21, No:1, ss.173-192.
- Şentürk, S., ve Aşan, Z. (2007). Bulanık Mantıkta Korelasyon Katsayısı; Meteorolojik Olaylarda Bir Uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, C:20, No:1, ss. 149-158.
- Tatoğlu, F. Y. (2013). İleri Panel Analizi. İstanbul: Beta Yayınları.
- Tatoğlu, F. Y. (2020a). İleri Panel Veri Ekonometrisi: Stata Uygulamalı. Beta Yayıncılık, İstanbul, Türkiye.
- Tatoğlu, F. Y. (2020b). Panel Zaman Seri Analizi: Stata Uygulamalı. Beta Yayıncılık, İstanbul, Türkiye.
- Ülger, Ö. ve Durgun, Ö. (2017). Seçilmiş OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının Büyüme Üzerine Etkileri. *Ömer Halis Demir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C: 10, No: 4, ss. 105-130.
- Ülger, Ö. (2017). OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının Büyüme Üzerine Etkileri: Panel Veri Analizi (1996-2015). *The Journal of Social Sciences*. C: 4, No: 15, ss. 165-177.
- Westerlund, J., ve Edgerton, D. L. (2007). A Panel Bootstrap Cointegration Test. *Economics Letters*, C:97, No:3, ss.185-190.
- Word Bank, (IMF ve BM Yaptığı Sınıflandırma), <https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications-income-level-2019-2020>, 03.03.2022.
- Word Bank, GDP Indicator, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/14865>, 03.03.2022.
- Word Bank, GDP Indicator, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?view=chart>, 03.03.2022..
- Word Bank, R&D Indicator, <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?view=map>, Dünya Bankası (UNESCO İstatistik Enstitüsü (uis.unesco.org)), 03.03.2022.
- Word Bank, R&D Indicator, <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?view=chart>, 03.03.2022.
- Word Bank, Poverty Indicator, (2011 SAGP), <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY?view=chart>, 03.03.2022.
- Word Bank, Poverty Indicator, (2011 SAGP), <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.NAHC>, 03.03.2022.
- Word Bank, İmport Indicator, (BoP, cari ABD \$): <https://data.worldbank.org/indicator/BX.GSR.MRCH.CD?view=chart>, 03.03.2022.
- Word Bank, Export Indicator, (BoP, cari ABD \$): <https://data.worldbank.org/indicator/BM.GSR.MRCH.CD?view=chart>, 03.03.2022.
- Yazgan, Ş. ve Yalçınkaya, Ö. (2018). “The Effects of Research and Development (R&D) Investments on Sustainable Economic Growth: Evidence from OECD Countries (1996-2015)”, *Review of Economic Perspectives*. C:18, No: 1, ss. 3-23.
- Yıldırım E., ve Kesikoğlu F. (2012). Ar-Ge Harcamaları İle İhracat Arasındaki Nedensellik İlişkileri: Türkiye Örneğinde Panel Nedensellik Testi Kanıtları. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, No:1, ss. 165-180.