

**TÜRKİYE İÇİN SAĞLIK HARCAMALARI, CO2 EMİSYONLARI VE EKONOMİK
BÜYÜME İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**Doç. Dr. Mehmet DAĞ * Dr. Öğr. Üyesi Fatma KIZILKAYA * **ÖZET**

Ekonomik büyüme, çevresel bozulma ve sağlık harcamaları arasındaki ilişki, son zamanlarda hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkeler için ekonomi literatüründe önemi giderek artan bir konu haline gelmiştir. Bu çalışmada, sağlık harcamaları, CO2 emisyonları ve ekonomik büyüme ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Türkiye için 1975-2019 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. Serilerin durağanlık özelliği ADF ve PP birim kök testleri kullanılarak sınanmıştır. İlk farklılıkları alındığında tüm değişkenlerin durağan olduğu tespit edilmiş ve ardından eşbütünleşme analizi yapılmıştır. Değişkenler arasında uzun dönemli pozitif ve anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fourier nedensellik testi sonuçları ise CO2 emisyonundan sağlık harcamalarına ve büyümeden CO2 emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık Harcamaları, Ekonomik Büyüme, CO2 Emisyonları, Fourier Eşbütünleşme, Fourier Nedensellik.

JEL Kodları: Q50, I15, C32

**EXAMINING HEALTH EXPENDITURES, CO2 EMISSIONS AND ECONOMIC GROWTH
NEXUS FOR TURKEY****ABSTRACT**

The relationship between economic growth, environmental degradation and health expenditures has recently become an increasingly important topic in the economic literature for both developing and developed countries. In this study, it is aimed to examine the relationship between health expenditures, CO2 emissions and economic growth. Annual data for the 1975-2019 period has been used for Turkey. The stationarity property of the series is tested using ADF and PP unit root tests. All of the variables are found to be stationary when their first differences are taken, and then cointegration analysis is performed. A long-term positive relationship is found between the variables. The results of the Fourier

* Siirt Üniversitesi, İ.İ.B.F., Maliye Bölümü, Siirt/ Türkiye. E-mail: mehmetdag323@gmail.com

* Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, Malatya/ Türkiye. E-mail: fatma.kizilkaya@ozal.edu.tr

Makale Geçmişi/Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 16 Nisan / April 2020

Düzeltilme Tarihi / Revision Date : 30 Haziran / June 2021

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 28 Ağustos / August 2021

causality test show that there is a one-way causality relationship from CO2 emission to health expenditures and from growth to CO2 emission.

Keywords: *Health Expenditures, Economic Growth, CO2 Emission, Fourier Cointegration, Fourier Causality.*

JEL Codes: *Q50, I15, C32*

1. GİRİŞ

Küresel ölçekte çevre kirliliğinde yaşanan hızlı artış, ülkelerin sosyal koruma ve sağlık koşulları ile ilgili bazı politikalar geliştirmesine yol açmıştır. Ekonomik ve çevresel belirleyicilerin sağlık harcamalarını etkileme potansiyelleri nedeniyle daha büyük önem kazandığı görülmektedir. CO₂ emisyonlarından kaynaklanan çevre kirliliğinin ağır sağlık harcamalarına neden olduğu, Nitröz oksit emisyonlarının ve diğer toksik emisyonların bir ülkenin sağlık koşullarına zarar verdiği ve farklı bulaşıcı hastalıkları yaydığı görüşü kabul görmektedir. Çevresel koşullardaki kötüleşmenin ekonomik büyümeyle ilişkili olduğu ve çevre koşullarındaki kötüleşmenin kalp hastalıkları, kanser ve solunum hastalıklarına neden olduğu bilinmektedir. Çevre koşullarının ve halk sağlığının ve ekosistemin korunmasına yönelik kamu politikaları ve sağlık hizmetlerinin maliyetleri arasındaki ilişkinin önemi giderek artmaktadır. Çevre kirliliği insan sağlığına zarar verirken işgücü verimliliğini de olumsuz yönde etkilemektedir. Böylelikle endüstriyel üretimle birlikte ekonomik büyümenin de aynı şekilde olumsuz etkilendiği görüşü mevcuttur. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin çoğunda ekonomik faaliyetlerdeki yükseliş, enerji tüketimindeki artışla birlikte devam etmekte ve bu da sonuçta insan sağlığına tehlike oluşturan hava kirliliğinin artmasına neden olmaktadır. Bu durum aynı zamanda ekonomik büyümenin ve dolayısıyla kalkınmanın sürdürülebilirliği ile ilgili endişelerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde artan ekonomik büyüme, şehirleşme ve sanayileşme ve artan emisyonun bir sonucu olarak hava kalitesi önemli ölçüde kötüleşmiştir. Enerji üretimi için çevreye çeşitli farklı hava kirleticiler salınmış olup bu durum insan sağlığına önemli boyutlarda olumsuz etkilerde bulunmaya başlamıştır.

Nitekim OECD tarafından 2016 yılında yayınlanan bir çalışmaya göre; ekonomide üretim faaliyetleri neticesinde ortaya çıkan hava kirliliği hâlihazırda insan sağlığını, tarımı etkilemekte ve bir dizi başka etkiye yol açmaktadır. Bu etkilerin önümüzdeki yıllarda çok daha şiddetli olacağı tahmin edilmektedir. Ek ve daha katı politikaların yokluğunda, artan ekonomik faaliyet ve enerji talebi, tahminlere göre küresel hava kirletici emisyonlarında önemli bir artışa yol açacaktır. Artan hava kirletici emisyonlarının daha yüksek partikül madde (PM 2.5) ve yer seviyesinde ozon konsantrasyonlarına yol açacağı tahmin edilmektedir. Bu çevresel bozulma neticesinde Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, her on kişiden dokuzu kirli hava solumakta ve hava kirliliği 2019'daki çevresel risk sıralamasında ilk sırada yer almaktadır. Kirli havaya maruz kalma nedeniyle akciğerler, kalp ve beyin zarar görebilmektedir. Her yıl

yaklaşık 7 milyon insan akciğer hastalıkları, kanser ve felç gibi hastalıklardan ölmektedir. Ayrıca, karbon ve diğer sera gazı emisyonlarından önemli ölçüde etkilenen iklim değişikliğinin etkisiyle yetersiz beslenme, ishal, sıtma ve yüksek sıcaklıklar nedeniyle 2030-2050 yılları arasında yıllık 250 bin ek ölümün meydana geleceği düşünülmektedir (WHO, 2018). Öte yandan Dünyanın çeşitli bölgelerinde, ortalama PM 2.5 ve ozon konsantrasyonları, Dünya Sağlık Örgütü hava kalitesi kılavuzlarında önerilen seviyelerin çok üzerindedir. İşgücü verimliliği, sağlık harcamaları ve tarımsal ürün verimi üzerindeki etkileri içeren dış hava kirliliğinin piyasa etkilerinin, 2060 yılına kadar kademeli olarak küresel Gayri Safi Yurtiçi Hasılanın (GSYİH) % 1'ine yükselen küresel ekonomik maliyetlere yol açacağı tahmin edilmektedir (OECD, 2016:1).

Görüldüğü üzere, çevresel bozulmanın insan sağlığı üzerindeki etkisi, sadece yaşam kalitesi üzerindeki etkisi ile sınırlı kalmamaktadır. Çevre kalitesindeki düşüş aynı zamanda sağlık harcamalarının artışına ve üretkenlik ile gelir kayıplarına da neden olmaktadır. Çevresel bozulmanın önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilen CO₂ emisyonlarındaki artışın sağlık harcamalarını ve ekonomik büyümeyi ne yönde etkilediğine veya her üç değişkenin birbiri üzerinde etkiye sahip olmadığı ve eğer bir etki mevcut ise ne yönde olduğunun tespitine dair çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalar neticesinde politika yapıcılarına ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğine dair yol haritası için çeşitli kanıtlar sunulmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye örneğinde sağlık harcamaları, CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisi 1975-2019 yılları arası dönem için incelenmiştir. Böylelikle bu alanda Türkiye örneği için kısıtlı olan literatüre katkı sağlanması ve araştırma bulgularının değerlendirilmesi neticesinde çeşitli politika önerileri getirilmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR

Sağlık harcamaları ile GSYİH arasındaki ilişki 1970'li yıllardan itibaren araştırmalara konu olmuştur. Kleiman (1974), Newhouse (1977, 1987), Cullis ve West (1979), Leu (1986), Parkin, McGuire ve Yule (1987), Culyer (1990), Milne ve Molana (1991), Gerdtham ve Jonssön (1991a), Gerdtham ve Jonssön (1991b), Hitiris ve Posnett (1992) tarafından yapılan çalışmalar bu alandaki çalışmalara örnek olarak gösterilebilir. Bu çalışmalarda yöntem olarak panel veri analizi yöntemleri kullanılmış olup çalışmaların çoğunluğu iki değişken arasında nedensellik ilişkisi bulunduğunu desteklemektedir. Çevre kirliliği, büyüme ve sağlık harcamaları arasındaki etkileşimin analizinin ise son yıllarda daha fazla çalışmaya konu olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarda hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler açısından ekonomik büyüme, çevresel bozuma ve sağlık harcamaları arasındaki etkileşimlerin analizi yapılmaktadır. Büyüme, çevre ve sağlık harcamaları arasındaki bu etkileşimler hem çok yönlü hem de karmaşık olması nedeniyle çok sayıda çalışmaya konu olmuştur. Bu konudaki çalışmalar üç ana grupta

incelenebilir. Bu ilişkinin testi tek yönlü, geri bildirim ve tarafsızlık hipotezi olmak üzere 3 farklı hipotezle yapılmaktadır.

Tek yönlü ilişki hipotezini ele alan çalışmalara bakıldığında sonuçlar açısından genel bir uzlaşımın olmadığı görülmektedir. Örneğin, OECD ülkeleri için yaptıkları çalışmada Narayan ve Narayan (2008), 8 OECD ülkesi için (Avusturya, Danimarka, İzlanda, Norveç, İspanya, İsviçre ve İngiltere) çevresel kalitenin kişi başı sağlık harcamaları üzerindeki ilişkisini panel eşbütünleşme yöntemi kullanarak ele almışlardır. Çalışmada kısa dönem esneklik katsayıları, gelir ve karbon monoksit emisyonlarının sağlık harcamaları üzerinde pozitif bir etki yarattığını ortaya koyarken, uzun dönemde gelir ve karbon monoksit ek olarak, kükürt oksit emisyonlarının sağlık harcamaları üzerinde pozitif etki yarattığını ortaya koymaktadır. Fodha ve Zaghdoud (2010), 1961–2004 dönemi için Tunus için ekonomik büyüme ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Nedensellik sonuçları, gelirden çevre kirliliğine doğru tek yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Güney Afrika örneğini ele alan çalışmalarında Menyah ve Wolde-Rufael (2010), 1965-2006 döneminde ekonomik büyüme, CO₂ emisyonları ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi ele almışlardır. Granger nedensellik testinin sonucu, CO₂ emisyonlarından GSYİH'ye, enerji tüketiminden GSYİH'ya ve enerji tüketiminden CO₂ emisyonlarına doğru tek yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Balaji (2011) tarafından Hindistan ve Ayubi (2014) tarafından Nijerya için farklı tahmin teknikleri kullanılarak yapılan çalışmalarda ekonomik büyümeden sağlık harcamalarına doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Hartwig (2010), sağlık harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini 21 OECD ülkesi için 1970-2005 dönemini ele alarak incelediği çalışmada sağlık harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucuna Granger nedensellik testini kullanarak varmıştır. Mehrara, Sharzei ve Mohaghegh (2011), çevre kalitesi, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisini panel eşbütünleşme yöntemi ile 114 gelişmekte olan ülke açısından 1995-2007 dönemi için ele almışlardır. Çalışma bulguları CO₂ emisyonlarından ekonomik büyümeye ve ekonomik büyümeden sağlık harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik olduğu bulgusunu desteklemektedir. Şen, Kaya ve Alpaslan (2015), Granger nedensellik analizi yöntemini kullanarak eğitim harcamaları, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi seçilmiş 8 gelişmekte olan ülke (Arjantin, Brezilya, Şili, Hindistan, Endonezya, Meksika, Güney Afrika ve Türkiye) için 1995-2012 dönemi verileri ile incelemiştir. Çalışmanın ampirik bulguları Brezilya ve Meksika için eğitim ve sağlık harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Azerbaycan ekonomisinde ekonomik büyümenin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini 1992-2013 dönemi için farklı ekonometrik yöntemlerle araştırdıkları çalışmada Mikayilov, Galeotti ve Hasanov (2018), ekonomik büyümenin CO₂ emisyonlarını artırdığını ve bu iki değişken arasında tek yönlü bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Zaidi ve Saidi (2018), 1990-2015 döneminde Sahra altı ülkelerini Vektör Hata Düzeltme Modeline dayalı Granger nedensellik yöntemi ile analiz ettikleri çalışmada

ekonomik büyümenin sağlık harcamaları üzerinde pozitif etkisi olduğunu, CO₂ ve Azot oksit emisyonlarının sağlık harcamaları üzerinde uzun dönemde negatif etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Atuahene, Yusheng ve Bentum-Micah (2020), 1960-2019 yılları arasındaki dönemi incelemiştir. Asya kıtasının iki önemli ekonomisi Hindistan ve Çin örneğini ele aldıkları çalışmada Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM) uygulamışlardır. Çalışma bulguları CO₂ emisyonlarının sağlık harcamalarının artmasına neden olduğu ve ekonomik büyümenin sağlık harcamaları üzerinde negatif etkiye neden olduğunu göstermiştir.

Geri besleme (İki Yönlü İlişki) hipotezini destekleyen çalışmalara ilk örnek olarak Halıcıoğlu (2009) tarafından Türkiye için CO₂ emisyonları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ARDL Sınır Testi yöntemi kullanılarak ele alan çalışma verilebilir. Çalışmada 1960-2005 dönemi için kısa ve uzun dönemde geri besleme hipotezini destekleyen bulgular elde edilmiştir. Yine ARDL Sınır Testi kullanarak yaptığı çalışmada Ghosh (2010), 1971-2006 döneminde Hindistan için CO₂ emisyonları ve ekonomik büyüme arasında kısa dönemde iki yönlü bir nedensellik bulunduğu sonucunu ortaya koymuştur. Amiri ve Ventelou (2012), 1970-2009 yılları arasındaki dönem için Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testini kullanarak yaptıkları analizde 20 OECD ülkesi için sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu tespit etmişlerdir. Elmi ve Sadeghi (2012), gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme ve sağlık harcamaları arasındaki ilişkiyi 1990-2009 dönemi için incelemiştir. Çalışmada Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) çerçevesinde eşbütünlük ve nedensellik analizleri yapılmıştır. Sonuçlar ekonomik büyüme ve sağlık harcamaları arasında iki yönlü nedensellik olduğu bulgusunu ortaya koymaktadır. Chaabouni ve Abdnnadher (2014) sağlık harcamaları, ekonomik büyüme ve çevresel kaliteyi Tunus örneğinde 1960-2008 dönemi için incelemiştir. Çalışma değişkenler arasında güçlü ve iki yönlü ilişki bulunduğunu tespit etmiştir. Yamaguchi (2014), 14 OECD ülkesinde ekonomik büyüme ve sağlık harcamaları ilişkisini 1960-2010 dönemi için incelemiştir. Ele alınan ülkelerin çoğunda sağlık harcaması ile kişi başı gelir arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğu bulgusu elde edilmiştir. Chaabouni ve Saidi (2017) yaptıkları çalışmada, CO₂ emisyonları ile sağlık harcamaları ve milli gelir artışını 51 ülke için incelemiştir. GMM test sonuçlarına göre her üç değişken arasında nedensellik ilişkisi olduğu bulgusu elde edilmiştir. Çalışma sonuçları CO₂ emisyonları ile kişi başı milli gelir, sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur. Bakhsh, Rose, Ali, Ahmad ve Shahbaz (2017) tarafından Pakistan örneğinde 1980-2014 yıllarını ele alan çalışmada çevre kirliliği ve ekonomik büyüme ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmada iki yönlü nedensellik ilişkisi elde edilmiş ve ekonomik büyümenin çevre kirliliğini artırdığı, çevre kirliliğindeki artışın ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ghorashi ve Wad (2017), İran örneğini dinamik denge modelleriyle ele aldıkları çalışmada 1972-2012 yılları arasındaki dönemde CO₂ emisyonları ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğu ve sağlık harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek

yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır. Wang, Asghar, Zaidi ve Wang (2019), yine Pakistan örneği için yaptıkları çalışmada ARDL Sınır Testi yaklaşımını kullanarak 1995-2017 döneminde sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme ile sağlık harcamaları ve CO₂ arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucunu elde etmişlerdir. Musah vd. (2021) tarafından Kuzey Afrika ülkelerinin 1990-2015 yılları arasındaki dönemi incelemek üzere yapılan çalışmada enerji tüketimi ve CO₂ emisyonları, ekonomik büyüme ve CO₂ yayılımı arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bazı çalışmalarda ise CO₂ emisyonları, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasında tarafsızlık hipotezinin doğrulandığı yani değişkenler arasında ilişkinin tespit edilemediği görülmektedir. Örneğin, Devlin ve Hansen (2001), 20 OECD ülkesi için sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Sonuçlar, ekonomik büyüme ve sağlık harcamaları arasında bir ilişki bulunmadığını göstermiştir. Richmond ve Kauffman (2006), ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi 1973-1997 döneminde 36 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeye ait panel verileri kullanarak incelemişlerdir ve değişkenler arasındaki ilişki için tarafsızlık hipotezinin mevcut olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Soytaş ve Sarı (2009), ekonomik büyüme, karbon emisyonları ve enerji tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisini Türkiye için araştırmışlardır. 1960-2000 dönemi verileri kullanılarak yapılan çalışmada uzun dönemde gelir ile emisyonlar arasında ilişki bulunmadığı tespit edilmiştir. 31 Çin bölgesinde 1997-2003 dönemi için Zheng, Yu, Zhang ve Zhang (2010), çevre kirliliğinin toplam sağlık harcamalarına etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre kısa ve uzun vadede kamu sağlık harcamalarının ekonomiden ve çevre kalitesinden etkilendiğine dair bir bulguya ulaşılmamıştır. Qureshi, Khan, Rasli ve Zaman (2015), beş Asya ülkesi (Bangladeş, Hindistan, Nepal, Pakistan, Sri Lanka) için 2000-2013 döneminde çevre ve sağlık harcamalarının ilişkilerini incelemişlerdir. Çalışma bulguları tarafsızlık hipotezini desteklemiştir. Literatürde diğer iki teoriye göre tarafsızlık hipotezini destekleyen bulgulara ulaşan çalışmaların sayısının daha sınırlı sayıda olduğu görülmektedir.

Yerli literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında farklı bulgulara ulaşıldığı görülmektedir. Sarısoy ve Yıldız (2013), seçilmiş ülke grupları için 1992-2009 arasındaki dönemde ekonomik büyüme, CO₂ emisyonu ve nüfus yoğunluğu ilişkisini ele almışlardır. Panel veri analizi ve nedensellik testleri bulguları CO₂ emisyonunun yüksek gelir seviyelerinde de artış gösterebileceğini desteklemektedir. Türkiye dâhil bazı OECD ülkeleri için yaptıkları çalışmada Kolçak ve Yalabak (2017), panel veri analizi ile sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemişlerdir. Çalışma bulguları sağlık harcamalarının büyümeyi olumlu yönde etkilediğini kanıtlamıştır. Ecevit, Çetin ve Yücel (2018), Orta Asya Türk Devletlerini ele aldıkları çalışmada 1995-2015 döneminde bazı diğer değişkenler yanında kişi başı gelir ile sağlık harcamaları arasındaki ilişkiyi panel veri yöntemiyle incelemişlerdir. Nedensellik analizi neticesinde sağlık harcamaları ile kişi başı gelir arasında iki yönlü bir ilişki

bulduğunu tespit etmişlerdir. 2018 yılında yapılan bir diğer çalışmada Polat ve Ergun, Türkiye'de 1980-2016 arasındaki dönemi eşbütünleşme analizi ile incelemişlerdir. Çalışmada sağlık harcamaları, ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonları arasında tarafsızlık hipotezini destekleyen bulgulara ulaşılmıştır. Çalışmada ayrıca sağlık harcamalarından ekonomik büyümeye ve ekonomik büyümeden CO₂ emisyonlarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu tespit etmişlerdir. OECD ülkeleri için 2019 yılında yaptığı çalışmada Gövdeli, 1992-2014 dönemini panel veri yöntemleri ile analiz etmiştir. Çalışma bulguları ekonomik büyümeden sağlık harcamalarına, CO₂ emisyonundan sağlık harcamalarına ve ekonomik büyümeden CO₂ emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını göstermektedir. Uzun dönemde ise ekonomik büyüme ve CO₂ emisyonundan sağlık harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik bulgusu elde edilmiştir. Şahin ve Durmuş (2019), seçilmiş OECD ülkelerini inceledikleri çalışmada nedensellik testi uygulamışlar ve hem sağlık harcamalarından ekonomik büyümeye hem de ekonomik büyümeden sağlık harcamalarına doğru nedensellik bulgusunun varlığını ortaya koymuşlardır. Keyifli ve Recepoğlu (2020), yaptıkları çalışmada E7 ülkeleri için (Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya, Meksika, Rusya, Türkiye), 2000-2016 dönemini ele almış ve sağlık harcamaları ile CO₂ emisyonu, ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymuşlardır. Sancar ve Atay Polat (2021), panel veri analizi ile yaptıkları çalışmada Türkiye ve bazı seçilmiş ülke örnekleri (Brezilya, Meksika, Çin, Hindistan ve Güney Afrika) için sağlık harcamaları ile CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme arasında ve ekonomik büyüme ile CO₂ emisyonları arasında çift yönlü nedensellik hipotezini destekleyen bulgulara ulaşmışlardır. Konat (2021), 1976-2017 dönemi için OECD ülkelerinde sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme ilişkisinin ele almıştır. Çalışma sonucunda serilerin negatif şokları arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

3. VERİ SETİ VE EKONOMETRİK YÖNTEM

Bu çalışmada, Türkiye için 1975-2019 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. Sağlık harcamaları, CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisini araştırmak için aşağıdaki model oluşturulmuştur:

$$HE_t = \beta_0 + \beta_1 CO2_t + \beta_2 GDP_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Burada *HE* kişi başı sağlık harcamalarını, *CO2* çevre kirliliğinin bir göstergesi olarak CO₂ emisyonunu, *GDP* ekonomik büyümenin bir göstergesi olarak reel GSYİH düzeyini, β_0 sabit terimi ve ε_t ise hata terimini göstermektedir. Sağlık harcamaları verilerine OECD Sağlık veri tabanından, CO₂ emisyonu verilerine www.bp.com adresinden, büyüme verilerine Dünya Bankası web sayfasından erişilmiştir. Analizlerde kullanılmadan önce serilerin logaritmaları alınmıştır.

Çalışmada analizlerde yer alan değişkenlerin durağanlık özelliklerini ortaya koymak amacıyla Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri kullanılmıştır. Uzun dönem ilişkisini belirlemek için Engle-Granger (EG) eşbütünleşme testi, yapısal değişimin etkilerinin

kademeli olarak dikkate alan ve Yıllancı (2019) tarafından önerilen Fourier Engle-Granger (Fourier EG) eşbütünlük testi ve keskin kırılmaları dikkate alan Maki (2012) eşbütünlük testi kullanılmıştır. Uzun dönem eşbütünlük katsayıları Dinamik En Küçük Kareler (DEKK) yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Ekonometrik analiz son aşamasında ise değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Toda-Yamamoto (TY) ve Fourier Toda-Yamamoto (Fourier TY) nedensellik testleri kullanılarak araştırılmıştır.

3.1. Fourier Engle-Granger Eşbütünlük Testi

Durağan olmayan zaman serileri ile yapılan analizlerde sahte regresyon problemi ortaya çıkmaktadır. Bu problemten kaçınmak için serilerin durağan hale getirilmesi veya eşbütünlük ilişkisinin araştırılması gerekmektedir. Engle ve Granger (1987) tarafından geliştirilen eşbütünlük testi kalıntılara ve t istatistiğine dayanmaktadır. EG eşbütünlük analizindeki ilk adım, değişkenlerin bütünlük derecesini belirlemektir. Eğer değişkenler I (1) ise daha sonra Denklem (2) kullanılarak en küçük kareler (EKK) regresyon denklemi tahmin edilmektedir.

$$y_{1t} = d(t) + \beta y_{2t} + u_t \quad (2)$$

Burada $d(t)$ Denklem (3) ile verilen ve Fourier yaklaşımı kullanılarak tahmin edilebilen t 'nin deterministik bir fonksiyonudur.

$$d(t) = \alpha_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (3)$$

Burada α_0 deterministik terimi, T gözlem sayısını, k ise kalıntı kareler toplamının minimizasyonu kullanılarak elde edilen frekans sayısını göstermektedir. Bu fonksiyon Denklem (2)'de yerine yazılırsa Denklem (4) elde edilmektedir (Yıllancı, 2019:2):

$$y_{1t} = \alpha_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta y_{2t} + u_t \quad (4)$$

Daha sonra ise \hat{u}_t kalıntıları elde edilerek aşağıda verilen model tahmin edilmektedir.

$$\Delta \hat{u}_t = \rho \hat{u}_{t-1} + e_t \quad (5)$$

Eşbütünlük olmadığını ifade eden boş hipotez için aşağıda verilen t-istatistiği hesaplanmaktadır.

$$\tau_{FEG} = \frac{\hat{\rho}}{se(\hat{\rho})} \quad (6)$$

Burada $\hat{\rho}$, ρ 'nun en küçük kareler tahmincisini gösterirken, $se(\hat{\rho})$ ise $\hat{\rho}$ 'nin standart hatasıdır.

3.2. Maki Eşbütünlük Testi

Serilerde yapısal kırılmaların varlığı durumunda, kırılmaları dikkate almayan eşbütünleşme testleri sapmalı sonuçlar verebilmektedir. Bu nedenle, eşbütünleşme testlerinde yapısal kırılmaların etkilerinin dikkate alınması oldukça önemlidir. Maki (2012) tarafından geliştirilen eşbütünleşme testi beş yapısal kırılmayı dikkate almakta ve kırılmalar içsel olarak belirlenmektedir. Bu eşbütünleşme testi, Bai ve Perron (1998) tarafından geliştirilen yapısal kırılma testine ve Kapetanios (2005) tarafından geliştirilen ve beş yapısal kırılmayı dikkate alan birim kök testine dayanmaktadır (Maki, 2012: 2011-2012). Maki (2012) çalışmasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını test etmek amacıyla dört farklı model önermiştir:

Model 0: Trendsiz modelde sabit terimde kırılma var.

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \beta' x_t + u_t \quad (7)$$

Model 1: Trendsiz

modelde sabit terimde ve eğimde kırılma var.

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta' x_t D_{i,t} + u_t \quad (8)$$

Model 2: Trendli modelde sabit terimde ve eğimde kırılma var.

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \gamma t + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta' x_t D_{i,t} + u_t \quad (9)$$

Model 3: Sabit terimde, eğimde ve trendde kırılma var.

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \gamma t + \sum_{i=1}^k \gamma_i t D_{i,t} + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta' x_t D_{i,t} + u_t \quad (10)$$

Bu

modellerde yer alan D_i kukla değişkenleri aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

$$D_i = \begin{cases} 1 & t > T_B \text{ iken} \\ 0 & \text{diğer durumlarda} \end{cases} \quad (11)$$

Burada T_B yapısal kırılma tarihini göstermektedir. Hesaplanan test istatistiği kritik değerden küçük ise “Yapısal kırılmalar altında eşbütünleşme yoktur” şeklindeki boş hipotez reddedilerek seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğuna karar verilmektedir.

3.3. Fourier Nedensellik Testi

Nazlioglu, Gormus ve Soytaş (2016) tarafından geliştirilen Fourier nedensellik testinin temelinde Toda ve Yamamoto (1995) tarafından önerilen nedensellik yaklaşımı bulunmaktadır. Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testinde yapısal kırılmalar dikkate alınmadığından yapısal kırılmalar

içeren serilerle yapılan analizlerde sapmalı sonuçlar verebilmektedir. Nazlioglu vd. (2016), Toda-Yamamoto nedensellik testi prosedürüne aşağıda verilen deterministik terimi eklemiştir:

$$\alpha(t) \cong \alpha_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (12)$$

Fourier Toda-Yamamoto testinde Granger nedenselliğinin olmadığını ifade eden boş hipotezi sınamak için ele alınan modeli Denklem (13) ile tanımlamışlardır:

$$y_t = \alpha_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_{p+d} y_{t-(p+d)} + \varepsilon_t \quad (13)$$

Burada p VAR modelinden elde edilen gecikme uzunluğunu, d ise maksimum bütünleşme derecesini göstermektedir. ε_t ise beyaz gürültülü (white noise) süreç özelliklerini taşıyan kalıntıları ifade etmektedir. Uygun gecikme uzunluğu p ve uygun frekans sayısı k değerleri seçilirken Akaike veya Schwarz bilgi kriterleri kullanılmaktadır.

4. BULGULAR

Çalışmada kullanılan değişkenlerin bütünleşme derecelerini tespit etmek amacıyla ADF ve PP birim kök testleri uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	ADF		PP	
	Düzye	1. Fark	Düzye	1. Fark
HE	-0.936 (0)	-8.370 (0)*	-0.994 [2]	-8.213 [2]*
CO2	-1.241 (0)	-7.255 (0)*	-1.527 [5]	-7.478 [4]*
GDP	0.289 (0)	-6.616 (0)*	0.337 [3]	-6.616 [1]*

Not: *, ** ve *** sırasıyla; %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Parantez içindeki değerler Akaike Bilgi Kriteri (AIC) kullanılarak elde edilen uygun gecikme uzunluğunu, köşeli parantez içindeki değerler ise bant genişliğini ifade etmektedir.

Tablo 1'den görülebileceği üzere ADF ve PP testi sonuçları çalışmada kullanılan değişkenlerin düzey değerlerinde birim köklü olduğunu ve serilerin birinci farkları alındığında durağan hale geldiklerini göstermektedir. Bu sonuçlar ile eşbütünleşme analizi için gerekli ön koşul sağlanmıştır. EG ve Fourier EG eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. EG ve Fourier EG Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Yöntem	p	k	Test İstatistiği
EG	3	-	-3.290
Fourier EG	3	2	-5.413*

Not: *, ** ve *** sırasıyla; %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Uygun gecikme uzunluğu (p) Akaike Bilgi Kriteri (AIC) kullanılarak elde edilmiştir.

Tablo 2'de yer alan EG eşbütünleşme testi sonucunda elde edilen test istatistiği değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını göstermektedir. Fourier EG eşbütünleşme testi sonucu

incelendiğinde elde edilen test istatistiği Yıllancı (2019)'nın çalışmasından elde edilen kritik değerlerden küçük olduğundan boş hipotez reddedilmekte ve değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisinin olduğuna karar verilmektedir. Tablo 3'de Maki (2012) yapısal kırılmalı eşbütünlük testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 3. Maki (2012) Eşbütünlük Testi Sonuçları

Model	Test İstatistiği	Kritik Değerler			Kırılma Tarihleri
		(%1)	(%5)	(%10)	
Model 0	-5.851*	-5.717	-5.211	-4.957	1991, 2010
Model 1	-5.204	-6.011	-5.518	-5.247	1989, 1998
Model 2	-7.252*	-7.031	-6.516	-6.210	1981, 1997, 2005
Model 3	-7.981*	-7.673	-7.145	-6.873	1986, 1992, 1999

Not: *, ** ve *** sırasıyla; %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Çalışmadaki veri aralığı göz önüne alındığında maksimum kırılma sayısı 3 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3'deki sonuçlar incelendiğinde, Model 0, Model 2 ve Model 3 için hesaplanan test istatistikleri kritik değerden küçük olduğundan boş hipotez reddedilerek seriler arasında eşbütünlük ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eşbütünlük testi sonuçları ele alınan seriler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Eşbütünlük ilişkisinin elde edilmesiyle çalışmada kullanılan serilerin düzey değerleri kullanılarak yapılan uzun dönem analizi sahte regresyon içermeyecektir. Çalışmada uzun dönem eşbütünlük katsayıları Stock ve Watson (1993) tarafından geliştirilen DEKK yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlara Tablo 4'de yer verilmektedir.

Tablo 4. DEKK Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	p-değeri
CO2	0.593	0.283	2.096	0.066
GDP	1.070	0.260	4.112	0.003
D1	-0.021	0.059	-0.363	0.725
D2	0.315	0.024	13.242	0.000
D3	-0.066	0.026	-2.548	0.031
C	-26.220	5.589	-4.692	0.001

Not: D1, D2 ve D3 sırasıyla 1981, 1997 ve 2005 yıllarında kırılmaları temsil eden kukla değişkenlerdir.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde CO₂ emisyonu (CO₂) ve reel gayrisafi yurtiçi hasıla (GDP) değişkenlerine ait katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Çalışmada çevre kirliliğini temsil eden "CO₂" değişkeninin katsayısı 0.593; büyümeyi temsil eden "GDP" değişkeninin katsayısı ise 1.070 olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlar Türkiye'de çevre kirliliği ve büyüme ile sağlık harcamaları arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Buna göre Türkiye'de çevre kirliliği ve büyümenin artması sağlık harcamalarının artmasına neden olmaktadır. Ekonometrik analizin son

aşamasında değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri TY ve Fourier TY nedensellik testleri kullanılarak incelenmiş ve sonuçlar Tablo 5 ile verilmiştir.

Tablo 5. TY ve Fourier TY Nedensellik Testi Sonuçları

Nedenselliğin Yönü	TY Nedensellik		Fourier TY Nedensellik		
	WALD İstatistiği	Bootstrap p-değeri	(k)	WALD İstatistiği	Bootstrap p-değeri
CO ₂ => HE	4.394	0.240	1	10.332**	0.029
HE => CO ₂	10.728**	0.021	1	5.814	0.137
GDP => HE	1.163	0.766	1	5.014	0.198
HE => GDP	10.943**	0.027	1	3.060	0.385
CO ₂ => GDP	1.313	0.254	1	1.491	0.237
GDP => CO ₂	1.449	0.231	1	3.998***	0.055

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 5’den görülebileceği gibi TY ve Fourier TY nedensellik sonuçları birbirleri ile çelişmektedir. TY nedensellik sonuçları sağlık harcamalarından CO₂ emisyonu ve büyümeye doğru nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Fourier TY nedensellik testi sonuçlarına göre ise CO₂ emisyonundan sağlık harcamalarına ve büyümeden CO₂ emisyonuna doğru tek yönlü bir nedensellik söz konusudur.

5. SONUÇ

İktisat politikasının amaçları arasında yer alan ekonomik büyüme ülkelerin kamu politikaları planlamalarında öncelik verdiği konular arasındadır. Ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği zaman içinde çeşitli faktörler nedeniyle bir tartışma konusu haline gelmiştir. Çevre kirliliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin sürdürülebilirliğe etkide bulunup bulunmadığından hareketle çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bunun yanında ülkelerde yapılan sağlık harcamalarının çevre kirliliği ve ekonomik büyüme ile etkileşimde bulunup bulunmadığı ve eğer varsa böyle bir etkileşimin yönünün tespiti günümüzde önemli çalışma konuları arasında yerini almıştır. Bu nedenle son yıllarda sağlık harcamaları, CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisinin belirleyenlerinin ve nedenselliğin tespiti üzerine giderek artan sayıda araştırmalar yapılmaktadır. Bu artışın nedenleri arasında CO₂ emisyonlarının neden olduğu çevre kirliliğinin insan sağlığını ve sağlık harcamalarını olumsuz etkilediğinden hareketle sağlık harcamalarındaki değişimlerin belirleyenlerinin tespiti ve politika önerileri için somut kanıtlar sunma isteğidir.

Bu çalışmanın amacı çevre kirliliği ve ekonomik büyüme ile sağlık harcamaları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalardan oluşan literatüre katkı sunmaktır. Çalışmada bu amaçla Türkiye için 1975-2019 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. Ekonometrik analizin ilk aşamasında ADF ve PP birim kök

testleri uygulanmış ve değişkenlerinin birinci farkları alındığında durağan hale geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin varlığı Engle-Granger (EG), Fourier Engle-Granger (Fourier EG) ve Maki (2012) eşbütünleşme testleri kullanılarak incelenmiştir. EG eşbütünleşme testi sonucu eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını gösterirken, yapısal kırılmaları dikkate alan Fourier EG ve Maki eşbütünleşme sonuçları değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Eşbütünleşme bulgusu sonrasında uzun dönem katsayıları DEKK yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir. DEKK yöntemi sonuçları Türkiye’de çevre kirliliği ve büyümenin artmasının sağlık harcamalarının artmasına neden olduğunu göstermektedir. Analizin son aşamasında ise değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin araştırılması amacıyla Toda-Yamamoto (TY) ve Fourier Toda-Yamamoto (Fourier TY) nedensellik testleri kullanılmıştır. TY ve Fourier TY nedensellik sonuçları birbirleri ile çelişmektedir. Fourier TY nedensellik testi sonuçları CO₂ emisyonundan sağlık harcamalarına ve büyümeden CO₂ emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Buna göre çalışmanın bulguları literatürde tek yönlü nedensellik hipotezini destekleyen çalışmalardan Narayan ve Narayan (2008), Mehrara vd. (2011), Atuahene vd. (2020) tarafından yapılan çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çalışma bulguları doğrultusunda CO₂ emisyonunun sağlık harcamalarının artışına neden olduğu görüldüğünden çevre kirliliğiyle topyekûn mücadeleye ağırlık verilmesi gerektiği ifade edilebilir. Çevre kirliliğiyle mücadelede küresel ölçekte görüş birliği ve çeşitli uluslararası anlaşmalar bulunmasına rağmen uygulamaların pek başarılı olduğu görülmemektedir. Bu nedenle ülkelerin ulusal yasal mevzuatta daha katı düzenlemelere gitmeleri gerektiği ifade edilebilir. Karbon vergilerinin artırılması bu yöndeki düzenlemelere örnek olarak verilebilir. Çevre kirliliğiyle mücadelede başarılı olunduğu ölçüde sağlık harcamaları azalacak ve sağlık harcamalarının azalması yoluyla ülke ekonomisindeki kaynakların daha etkin kullanımına katkı sunulabilecektir. Bunun yanında çevre kirliliği ile mücadelede harcanacak finansal kaynakların azaltılması amacıyla ekonomik büyüme için gerekli enerji kaynaklarının yenilenebilir ve yeşil enerji kaynaklarına geçiş yapılacak şekilde planlanması gerekmektedir. Bu maksatla üretimde yenilenebilir enerji kullanımına yönelik kamu desteklerinin artırılması bir diğer politika önerisi olarak getirilebilir. Enerji verimliliğinin artırılması da bu konuda katkı sağlayabilecek bir diğer politika olarak sunulabilir. CO₂ emisyonlarının olumsuz etkileri hakkında kamu ve özel sektör işbirliği ile farkındalık çalışmaları yürütülmesi de çevre kirliliği ile mücadelede katkı sağlayabilecek bir diğer politika olarak öne sürülebilir. Gelecekteki çalışmalarda özellikle sağlık harcamalarının hangi alt türlerinin CO₂ emisyonlarından daha fazla etkilendiği araştırılabilir. Yine gelecekteki çalışmalarda bu üç değişkenin ekonomideki diğer değişkenlerle ilişkisinin ve diğer makroekonomik göstergelere etkilerinin araştırılması bu alandaki çalışmaların zenginleşmesine fayda sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Amiri, A., ve Ventelou, B. (2012) “Granger causality between total expenditure on health and GDP in OECD: Evidence from the Toda–Yamamoto approach”, *Economics Letters*, 116(3), 541-544.
- Atuahene, S. A., Yusheng, K., ve Bentum-Micah, G. (2020) “Health Expenditure, CO2 Emissions, and Economic Growth: China vs. India”, *Preprints 2020*, 2020090384 (doi: 10.20944/preprints202009.0384.v1).
- Ayubi, A.J. (2014) “The relationship between public social expenditure and economic growth in Nigeria: an empirical analysis”, *Int. J. Financ. Account.* 3 (3), 185–191.
- Bai, J., ve Perron, P. (1998) “Estimating and testing linear models with multiple structural changes”, *Econometrica*, 47-78.
- Bakhsh, K., Rose, S., Ali, M. F., Ahmad, N., ve Shahbaz, M. (2017) “Economic growth, CO2 emissions, renewable waste and FDI relation in Pakistan: New evidences from 3SLS”, *Journal of Environmental Management*, 196, 627-632.
- Balaji, B. (2011) “Causal nexus between public health expenditure and economic growth in four Southern Indian States”, *IUP Journal of Public Finance*, 9(3), 7.
- Chaabouni, S., ve Abednnadher, C. (2014) “The determinants of health expenditures in Tunisia: An ARDL bounds testing approach”, *International Journal of Information Systems in the Service Sector (IJISSS)*, 6(4), 60-72.
- Chaabouni, S., ve Saidi, K. (2017) “The dynamic links between carbon dioxide (CO2) emissions, health spending and GDP growth: A case study for 51 countries”, *Environmental Research*, 158, 137-144.
- Cullis, J.G. ve West, P.A. (1979) “The economics of health: An introduction”, (Martin Robertson, Oxford).
- Culyer, A.J. (1990) “Cost containment in Europe, in: OECD, 1990”, *Health care systems in transition* (OECD, Paris), 29-40.
- Devlin, N., ve Hansen, P. (2001) “Health care spending and economic output: Granger causality”, *Applied Economics Letters*, 8(8), 561-564.
- Ecevit, E., Çetin, M., ve Yücel, A. G. (2018) “Türki Cumhuriyetlerinde Sağlık Harcamalarının Belirleyicileri: Bir Panel Veri Analizi”, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 10(19), 318-334.

- Elmi, Z. M., ve Sadeghi, S. (2012) “Health care expenditures and economic growth in developing countries: panel co-integration and causality”, *Middle-East Journal of Scientific Research*, 12(1), 88-91.
- Engle, R.F. ve Granger, C.W.J. (1987) “Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing”, *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- Gerdtham, U. G., ve Jönsson, B. (1991a) “Price and quantity in international comparisons of health care expenditure”, *Applied economics*, 23(9), 1519-1528.
- Gerdtham, U. G., ve Jönsson, B. (1991b) “Conversion factor instability in international comparisons of health care expenditure”, *Journal of health economics*, 10(2), 227-234.
- Ghorashi, N., ve Rad, A. A. (2017) “CO2 emissions, health expenditures and economic growth in iran: application of dynamic simultaneous equation models”, *Growth*, 9(11).
- Ghosh, S. (2010) “Examining carbon emissions economic growth nexus for India: a multivariate cointegration approach”, *Energy Policy* 38, 2613–3130.
- Gövdeli, T. (2019) “Health expenditure, economic growth, and CO2 emissions: evidence from the OECD countries”, *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (31), 488-516.
- Halicioğlu, F. (2009) “An econometric study of CO2 emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey”, *Energy Policy*, 37(3), 1156-1164.
- Hitiris, T. ve Posnett, J. (1992) “The determinants and effects of health expenditure in developed countries”, *Journal of Health Economics* 11, 173-181.
- Kapetanios, G. (2005) “Unit-root testing against the alternative hypothesis of up to m structural breaks”, *Journal of Time Series Analysis*, 26(1), 123-133.
- Keyifli, N., ve Recepoğlu, M. (2020) “Sağlık Harcamaları, Co2 Emisyonu, Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: Bootstrap Panel Nedensellik Testinden Kanıtlar”, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(20), 285-305.
- Kleiman, E. (1974) “The determinants of national outlay on health”, in: M. Perlman, ed., *The economics of health and medical care* (Macmillan, London), 66-81.
- Kolçak, M., ve Kalabak, A. Y. (2017) “Kısa Dönemde Sosyal Harcamalar ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki, 29/28 OECD Ülkesi için Panel Veri Analizi (1998-2012)”, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-19.
- Konat, G. (2021) “Sağlık Harcaması ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi”, *Journal of Yaşar University*, 16(61), 348-360.

- Leu, R.R. (1986) “The public-private mix and international health care cost”, in: A.J. Culyer and B. Jonsson, eds., *Public and private health services: Complementarities and conflicts* (Basil Blackwell, Oxford).
- Maki, D. (2012) “Tests For Cointegration Allowing For an Unknown Number of Breaks”, *Economic Modelling*, 29(5), 2011-2015.
- Mehrara, M., Sharzei, G., ve Mohaghegh, M. (2011) “The relationship between health expenditure and environmental quality in developing countries”, *J. Health Adm*, 14(46), 79-88.
- Menyah, K., ve Wolde-Rufael, Y. (2010) “Energy consumption, pollutant emissions and economic growth in South Africa”, *Energy economics*, 32(6), 1374-1382.
- Mikayilov, J. I., Galeotti, M., ve Hasanov, F. J. (2018) “The impact of economic growth on CO2 emissions in Azerbaijan”, *Journal of Cleaner Production*, 197, 1558-1572.
- Milne, R., ve Molana, H. (1991) “On the effect of income and relative price on demand for health care: EC evidence”, *Applied Economics*, 23(7), 1221-1226.
- Musah, M., Kong, Y., Mensah, I. A., Antwi, S. K., Osei, A. A. ve Donkor, M. (2021) “Modelling the connection between energy consumption and carbon emissions in North Africa: Evidence from panel models robust to cross-sectional dependence and slope heterogeneity”, *Environment, Development and Sustainability*, 1-15.
- Narayan, P. K., ve Narayan, S. (2008) “Does environmental quality influence health expenditures? Empirical evidence from a panel of selected OECD countries”, *Ecological Economics*, 65(2), 367-374.
- Nazlioglu, S., Gormus, N. A., ve Soytas, U. (2016) “Oil prices and real estate investment trusts (REITs): Gradual-shift causality and volatility transmission analysis”, *Energy Economics*, 60, 168-175.
- Newhouse, J.P. (1977) “Medical care expenditure: A cross-national survey”, *Journal of Human Resources* 12, 115-125.
- Newhouse, J.P. (1987) “Cross-national differences in health spending: What do they mean?”, *Journal of Health Economics* 6, 159-162.
- OECD, (2016) “The economic consequences of outdoor air pollution”, <https://www.oecd.org/environment/air-pollution-to-cause-6-9-million-premature-deaths-and-cost-1-gdp-by-2060.htm>.
- Oni, L. B. (2014) “Analysis of the growth impact of health expenditure in Nigeria”, *IOSR Journal of Economics and Finance*, 3(1), 77-84.

- Parkin, D., McGuire A. ve Yule, B. (1987) “Aggregate health care expenditures and national incomes: Is health care a luxury good?”, *Journal of Health Economics* 6, 109-127.
- Polat, M. A., ve Ergun, S. (2018) “Yapısal Kırılma Altında Türkiye’de Ekonomik Büyüme, CO2 Emisyonu ve Sağlık Harcamaları İlişkisi”, *Business and Economics Research Journal*, 9(3), 481-498.
- Qureshi, M. I., Khan, N. U., Rasli, A. M., ve Zaman, K. (2015) “The battle of health with environmental evils of Asian countries: promises to keep”, *Environmental Science and Pollution Research*, 22(15), 11708-11715.
- Saboori, B., Sulaiman, J., ve Mohd, S. (2012) “Economic growth and CO2 emissions in Malaysia: a cointegration analysis of the environmental Kuznets curve”, *Energy Policy*, 51, 184-191.
- Sancar C., ve Polat M. A. (2021) “CO2 Emisyonları, Ekonomik Büyüme ve Sağlık Harcamaları İlişkisi: Türkiye ve Seçilmiş Ülke Örnekleri İçin Ampirik Bir Uygulama”, *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(1), 236-252.
- Sarısoy, S., ve Yıldız, F. (2013) “Karbondioksit (CO2) emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisi: gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için panel veri analizi”, *Sosyal Bilimler Metinleri*, 2013(1), 1-19.
- Soytas, U., ve Sari, R. (2009) “Energy consumption, economic growth, and carbon emissions: challenges faced by an EU candidate member”, *Ecological Economics*, 68(6), 1667-1675.
- Stock, J. ve Watson, M. W. (1993) “A Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems”, *Econometrica*, 61(4): 783-820.
- Şahin, D., ve Durmuş, S. (2019) “OECD Ülkelerinde Ekonomik Büyüme ve Çevre Kirliliğinin Sağlık Harcamaları Üzerine Etkisinin Analizi”, *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 56(647), 185-201.
- Şen, H., Kaya, A. ve Alpaslan, B., (2015) “Education, health, and economic growth nexus: a bootstrap panel granger causality analysis for developing countries”, *Economics Discussion Paper Series EDP-1502*.
- Toda, H. Y., ve Yamamoto, T. (1995) “Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes”, *Journal of econometrics*, 66(1-2), 225-250.
- Wang, Z., Asghar, M. M., Zaidi, S. A. H., ve Wang, B. (2019) “Dynamic linkages among CO 2 emissions, health expenditures, and economic growth: empirical evidence from Pakistan”, *Environmental Science and Pollution Research*, 26(15), 15285-15299.

WHO, (2018). “9 out of 10 people worldwide breathe polluted air, but more countries are taking action”,
<https://www.who.int/news/item/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>.

Yamaguchi, M. (2014) “Health expenditure and economic growth”, SMDM Asia-Pacific Conference, SMDM, Singapore.

Yılancı, V. (2019) “A Residual-Based Cointegration test with a Fourier Approximation”, MPRA papers.

Zaidi, S., ve Saidi, K. (2018) “Environmental pollution, health expenditure and economic growth in the Sub-Saharan Africa countries: Panel ARDL approach”, Sustainable Cities and Society, 41, 833-840.

Zheng, X., Yu, Y., Zhang, L. ve Zhang, Y., (2010) “Does pollution drive up public health expenditure? A Panel Unit Root and Cointegration Analysis”, Journal of Economics Literature, Available at (<http://www.hanqing.ruc.edu.cn/admin/uploadfile/201005/20100520103320946pdf>).

KATKI ORANI / CONTRIBUTION RATE	AÇIKLAMA / EXPLANATION	KATKIDA BULUNANLAR / CONTRIBUTORS
Fikir veya Kavram / <i>Idea or Notion</i>	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / <i>Form the research hypothesis or idea</i>	Doç. Dr. Mehmet DAĞ Dr. Öğr. Üyesi Fatma KIZILKAYA
Tasarım / <i>Design</i>	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / <i>Designing method, scale and pattern</i>	Doç. Dr. Mehmet DAĞ Dr. Öğr. Üyesi Fatma KIZILKAYA
Veri Toplama ve İşleme / <i>Data Collecting and Processing</i>	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / <i>Collecting, organizing and reporting data</i>	Doç. Dr. Mehmet DAĞ Dr. Öğr. Üyesi Fatma KIZILKAYA
Tartışma ve Yorum / <i>Discussion and Interpretation</i>	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / <i>Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings</i>	Doç. Dr. Mehmet DAĞ Dr. Öğr. Üyesi Fatma KIZILKAYA
Literatür Taraması / <i>Literature Review</i>	Çalışma için gerekli literatürü taramak / <i>Review the literature required for the study</i>	Doç. Dr. Mehmet DAĞ Dr. Öğr. Üyesi Fatma KIZILKAYA

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

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

Teşekkür: -

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

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

Acknowledgement: -
