



Türkiye’de Sağlık Harcamaları ve Ekonomik Büyümenin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Investigation of The Impact of Health Expenditures and Economic Growth On Environmental Pollution in Turkey

Dr. Servet KAPÇAK¹

Öz

Son dönemlerde çevre kirliliği, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki hem ulusal hem de uluslararası akademik literatürde üzerinde durulan konular arasında yer almıştır. Bu doğrultuda çalışmada, Türkiye’de 1980-2020 arası dönemi kapsayacak şekilde sağlık harcamaları ve ekonomik büyümenin çevre kirliliği (CO₂) üzerindeki etkisi ARDL sınır testi ile araştırılmıştır. Değişkenlerin ADF ve PP birim kök testleri ile durağanlıkları, yönü ise Granger nedensellik testi ile incelenmiştir. Bulgular, değişkenlerin birinci farkında durağan ve uzun dönemde eşbütünleşik oldukları göstermektedir. Diğer taraftan uzun dönemde sağlık harcamaları ve ekonomik büyümenin çevre kirliliğini artırdığı, yenilenebilir enerji tüketiminin çevre kirliliğini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak; çevre kirliliğinden ekonomik büyümeye doğru, sağlık harcamalarından çevre kirliliğine doğru, yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru ve ekonomik büyümeden sağlık harcamalarına doğru tek yönlü bir nedenselliğin varlığına rastlanılmıştır. Görüldüğü gibi uygun sağlık harcaması, sosyal refah düzeyi ve çevresel kaliteetkileşim içindedir. Bu ilişki, hükümetlerin daha tutarlı ve gerçekçi politika oluşturmasında önemli kanıtlar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çevre kirliliği, sağlık harcamaları, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi

Makale Türü: Araştırma

Abstract

Recently, environmental pollution, the relationship between health expenditures and economic growth, both national and International are among the topics that are emphasized in the academic literature. In this direction, in the study, the effect of health expenditures and economic growth on environmental pollution (CO₂) was investigated by ARDL bounds test approach to cover the period between the 1980-2020 in Turkey. The stationarity of the variables were examined by ADF and PP unit root tests and their direction was examined by Granger causality test. The results show that the variables are stationary at the first awareness and are cointegrated in the long term. On the other hand, it has been concluded that long-term health expenditures and economic growth increase environmental pollution, and renewable energy consumption reduces environmental pollution. Finally, there is a one-way causality from environmental pollution to economic growth, from health expenditures to environmental pollution, from renewable energy consumption to economic growth and from economic growth to health expenditures. As can be seen, appropriate health expenditure, social welfare level and environmental quality interact. This relationship provides important evidence for governments to create more consistent and realistic policies.

Keywords: Environmental pollution, health expenditures, economic growth, renewable energy consumption

Paper Type: Research

¹Bağımsız Araştırmacı, servet.kapcak@hotmail.com

Atf için (to cite): Kapçak, S. (2025). Türkiye’de sağlık harcamaları ve ekonomik büyümenin çevre kirliliğinin üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(1), 139-150.

Giriş

Devletler her zaman toplum refahının yükselmesini ve sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşmesini istemektedirler. Bu durumun en büyük aracı ekonomik büyümedir. Ekonomik büyüme bir ülkenin gelişimini ortaya koymaktadır (Antonia ve Zamora, 2000).

Ekonomisi güven veren ve sürekli bir büyüme içinde olan toplumlar aynı zamanda yabancı sermayenin cazibe merkezi haline gelmektedirler. Bu yüzden ekonomik büyümeyi sağlamak için gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, çeşitli teşvikler ile devlet ve özel sektör desteğiyle yabancı yatırımcıları desteklemektedirler (Acemoğlu ve Restrepo, 2017).

Ekonomik büyüme, tüm dünyanın yakından ilgilendiği ve çok sayıda çalışma konusu arasında yer almaktadır. Ekonomik büyüme, önemli bir faktör olmakla birlikte çeşitli büyüme modellerinin temelini oluşturmaktadır. Solow büyüme modelinin eksikliği, büyümenin nasıl gerçekleşeceğini ve hangi faktörlerin etki edeceği konusunda çeşitli iktisat okullarının oluşmasına ışık tutmuştur. 1980 yılından sonra içsel büyüme modeli, beşeri sermayenin artan gelirin temel girdisi olduğunu açıkça belirtirken, fiziksel sermayenin yıllarca abartıldığını ifade etmiş ve asıl büyüme kaynağının beşeri sermaye olduğunu vurgulamıştır (Kibritcioğlu, 1998, s. 224).

Toplumların sahip olduğu beşeri sermayenin sağlıklı, bilgili, becerikli, mutlu ve eğitilmiş olması işgücünün verimliliğini ve kalitesini artırarak gelecekteki refah düzeyini artırmaktadır (Woodhall, 1987, s. 21). Beşeri sermayenin temel kaynağı eğitim ve toplumun sağlık düzeyidir. Bu iki faktör beşeri sermayeyi destekleyen ve besleyen önemli kavramlardır. Sağlıklı olmak sadece hasta olmamak anlamında değil, aynı zamanda bireyin hayatı boyunca kendini geliştirmesi ve potansiyel düzeyini artırmak anlamını ifade etmektedir (Lustig, 2006, s. 1). Barro’nun (1996) ifade ettiği gibi “sağlık, büyümenin motorudur ve sermaye üreten bir varlıktır.” Böylece bu ifadeden yola çıkarak sağlığın beşeri sermayenin belirleyicilerinden biri olduğu açıklanabilir. Sağlıklı bir toplum beşeri sermayeyi artırmaktadır. Sağlık, toplumların temelini oluşturan ve bireylerin temel yaşam konuları arasında yer almaktadır. Böylece sağlık, üretimin artışı, işgücü katılımı, işçi verimliliği, tasarruf oranları, yatırım oranları ve demografik faktörler üzerinde doğrudan etkili olmaktadır (Antonia ve Zamora, 2000).

Son yıllarda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler daha sağlıklı bir toplum ve temiz bir çevre için sağlık harcamalarını önemli ölçüde dikkate almışlardır. Sağlık harcamaları, sağlıklı bir toplumun temelini oluşturan ve yaşam kalitesini temsil etmektedir. Sağlık, bireyler arasında önemli bir konudur. Bu yüzden insan sağlığına katkıda bulunan her türlü harcama, üretim düzeyine katkı sağlayacaktır. Bu nedenle ülkenin kalkınması ve büyümesi hakkında bilgi veren önemli bir husus olarak kabul edilmektedir. Bu çerçevede bazı hükümetler halk sağlığı için önemli harcamalar yaparken, bazı hükümetler ise özel yatırımlar yaparak halkın dikkatini çekmektedirler (Grigoli ve Kapsoli, 2018).

Sağlık harcamaları, sağlığın korunması, desteklenmesi ve geliştirilmesi adına yapılan tüm harcamaları kapsarken, öte yandan iktisadi verimliliği doğrudan etkileyen harcamalar olarak da literatürde önemli yer kapsamaktadır. Sağlık harcamaları, beşeri sermayeyi destekleyerek ekonomik büyümeye katkı sağladığı gibi aynı zamanda çevre kirliliğini de etkilemektedir. Çevre kirliliği, toplum sağlığı üzerinde negatif etki oluşturmaktadır. Bu yüzden insanların ve canlıların maruz kaldığı zararlı maddeler doğrudan veya dolaylı olarak ekolojik dengeyi bozmaktadır (Foon Tang, 2011, s. 201). Çevresel kirliliği sadece sağlık harcamaları artırmamaktadır. Aynı zamanda ekonomik büyümenin gerçekleşmesi de kirliliğe neden olmaktadır. Ekonomik büyümenin meydana gelmesiyle hem yaşamsal kalitenin artması hem de karbon gazlarının havaya salınmasıyla çevre üzerinde negatif etkiler oluşturmaktadır. Söz konusu sera gazının artış göstermesi, ozon tabakasının incelenmesi, hava sıcaklığının yükselmesi ve su kaynaklarının kirlenmesi gibi faktörler iklim değişikliğine sebep olmaktadır. Havanın kirlenmesiyle beraber bu durum, devletlerin politikalarında değişikliğe gitmelerine neden olmuştur. Sürdürülebilir kalkınma ve temiz yaşanabilir bir çevre için var olan kaynakları daha verimli ve temiz kullanmak

için hükümetleri yeni alternatif enerji kaynaklarına yönlendirmiştir (Karakurt, vd., 2015, s. 702). Genel olarak, dünyada enerji ihtiyacı geleneksel enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynaklarından istifade edilmektedir. Ancak yenilenebilir enerji kaynakları hem maliyetli hem teknolojik faktörlerden dolayı istenilen düzeye ulaşamamıştır. Bu yüzden dünya genelinde ülkeler enerji talebini hala yoğun olarak fosil yakıtlardan tedarik etmektedirler. Fosil yakıtların yoğun olarak kullanılması hem insan sağlığını olumsuz etkilemekte hem de çevre kalitesini azaltarak iklim değişikliğine neden olmaktadır (Schmieder ve Neidell, 2008, s. 690).

Bu çalışmada, yukarıda belirtilen konular ile paralellik göstererek sağlık harcamaları ve ekonomik büyümenin çevre kirliliği üzerindeki etkisi ARDL sınır testi ile araştırılmıştır. Değişkenlerin yönü hakkında fikir sahibi olabilmek için literatürde en çok kullanılan testlerden biri olan Granger (1969) nedensellik testine başvurulmuştur. Ek olarak incelenen dönem Türkiye için 1980-2020 arası kapsamaktadır. Ayrıca mevcut çalışma dört bölüm olarak planlanmaktadır. Giriş kısmında konunun önemi üzerinde durulmuştur. Birinci bölümde konuyla ilgili literatür taranmıştır. İkinci bölümde model, veri seti ve yöntem tanıtılmıştır. Üçüncü bölümde bulgulara yer verilmiştir. Son ve dördüncü bölümde ise sonuç ve değerlendirme olarak yer almaktadır.

1.Literatür Özeti

Son yıllarda sağlık harcamaları, ekonomik büyüme ve çevre kirliliği ile ilgili çalışmalar artış göstermiştir. Modele dahil edilen bu seriler toplumsal değerler üzerinde önemli etkileri olmaktadır. Literatür taraması iki kısımda incelenmiştir. Tablo 1’de sağlık harcamaları ile çevre kirliliği (CO₂) ve Tablo 2’de ise ekonomik büyüme ile çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 1: Sağlık harcamaları ve çevre kirliliği (CO₂) üzerine literatür taraması

Yazar ve Çalışma Yılı	Bölge	Dönem	Yöntem	Bulgular
Moosa (2019)	Avustralya	1995-2017	Panel OLS	Sağlık harcamaları, karbon emisyonlarını negatif etkilemektedir.
Yazdi ve Khanalizadeh (2017)	Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkeleri	1995-2014	Panel GMM	Sağlık harcamaları ile karbon emisyonları eşbütünlük oldukları bulunmuştur.
Zaidi ve Saidi (2018)	Sahra altı Afrika	1990-2015	ARDL	Uzun dönemde karbon emisyonları sağlık harcamaları üzerinde olumsuz etki oluşturmaktadır.
Atay-Polat ve Ergün (2018)	Türkiye	1980-2016	Toda Yamamoto nedensellik testi	Sağlık harcamalarından karbon emisyonlarına doğru nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir.
Gövdeli (2019)	26 OECD ülkesi	1992-2014	Granger nedensellik ve VECM	Sağlık harcamalarından karbon emisyonlarına doğru nedensellik tespit edilmiştir. Uzun dönemde karbon emisyonu sağlık harcamalarının artmasına neden olmaktadır
Wang vd. (2019)	18 OECD ülkesi	1975-2017	Panel ARDL	Yeni Zelanda, Norveç ve ABD için sağlık harcamalar ile karbon emisyonları arasında çift, diğer ülkelerde ise tek yönlü bulunmuştur.

Atuahene vd. (2020)	Çin ve Hindistan	1960-2019	Panel GMM	Karbon emisyonları ile sağlık harcamaları arasında pozitif ilişki bulunmaktadır.
Ibukun ve Osinubi (2020)	47 Afrika ülkesi	2000-2018	GMM, OLS	Çevre kalitesi ile sağlık harcamaları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin varlığına rastlanılmıştır
Zeeshan vd. (2021)	Çin	1990-2019	NARDL	Karbon emisyonlarının olumlu bileşenleri sağlık harcamalarını pozitif etkilediği, negatif şokları ise sağlık harcamalarını azalttığı bulunmuştur
Sancar ve Atay-Polat (2021)	BRICS-T	2000-2016	Panel veri analizi	Sağlık harcamaları ile karbon emisyonları arasında çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir.
Bilgili vd. (2021)	36 Asya ülkesi	1991-2017	GMM ve Kantil regresyon	Sağlık harcamalarındaki artış çevre kalitesine katkı sağlamaktadır
Kılıç ve Özbek (2018)	Türkiye ve OECD ülkeleri	1995-2016	Panel veri analizi	Sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 2: Ekonomik büyüme ve çevre kirliliği (CO₂) üzerine literatür taraması

Yazar ve Çalışma Yılı	Bölge	Dönem	Yöntem	Bulgular
Akbulut ve Bekar (2018)	Türkiye	19977-2014	Var analizi	Karbon emisyonundan büyüme doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur.
Lean ve Smyth (2010)	ASEAN-5	19980-2006	Panel Granger nedensellik	Karbon emisyonlarından ekonomik büyümeye doğru nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir
Raza ve Shah (2018)	G7 ülkeleri	1991-2016	Panel Var analizi	Ekonomik büyümeden karbon emisyonuna doğru tek taraflı ilişki bulunmuştur.
Chaabouni ve Saidi (2017)	51 düşük, orta ve yüksek ülke	1995-2013	GMM	Karbon emisyonları ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü ilişki tespit edilmiştir
Ghorashi ve Rad (2017)	İran	1972-2012	GMM	Karbon emisyonları ile ekonomik büyüme arasında çift taraflı nedenselliğin varlığına rastlanılmıştır
Bakhsh (2017)	Pakistan	1980-2014	Panel nedensellik	Çevre kirliliği, ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemektedir.
Dağ ve Kızılkaya (2021)	Türkiye	1975-2019	Faurier nedensellik testi	Büyümeden karbon emisyonlarına doğru tek taraflı nedensellik tespit edilmiştir

Mikayilov vd. (2018)	Azerbaycan		ARDL	Uzun dönemde ekonomik büyümenin karbon emisyonları üzerinde pozitif ve anlamlıdır.
Akdoğan (2019)	G20	2007-2017	Panel veri analizi	İktisadi büyüme ve karbon emisyonları uzun dönemde pozitif ve tek taraflı ilişki bulunmuştur.
Özdemir ve Koç (2020)	Türkiye		ARDL	Karbon emisyonları ile kişi başına gelir arasında N-şeklinde kübik ilişki bulunmuştur.

2. Model, Veri Seti ve Yöntem

Sağlık harcamaların ve ekonomik büyümenin karbon emisyonları üzerindeki etkisi Türkiye için araştırılan bu çalışmada, 1980-2020 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. Çalışmada, ARDL sınır ile Granger nedensellik testine başvurulmuştur. Değişkenlerin doğal logaritması alınmıştır. Tablo 1’de değişkenler ilgili bilgiler sunulmuştur. Çevre kirliliğini CO₂ temsil etmektedir. CO₂ bağımlı değişken, sağlık harcamaları (HE) ve ekonomik büyüme (GDP) ise bağımsız değişken, diğer taraftan yenilenebilir enerji tüketimi (REN) ise açıklayıcı değişken olarak modele eklenmiştir. Analiz beklentileri olarak ekonomik büyüme ve sağlık harcamalarının çevre kirliliğini artırdığı ve yenilenebilir enerji tüketimi ise çevre kirliliğini azalttığı yönündedir. Eşitlik 1’de bu çalışma için uygun model aşağıda gösterilmiştir.

$$\ln CO_{2it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln HE_{it} + \alpha_2 \ln GDP_{it} + \alpha_3 \ln REN_{it} + \varepsilon_i \quad 1$$

Eşitlik 1’de α_0 sabit terimi, α_1 , α_2 ve α_3 değişkenlerin katsayılarını, ε_i ise hata terimini temsil etmektedir.

Tablo 3: Değişkenlerle ilgili açıklamalar

Değişken	Tanımı	Kaynak
CO ₂	Karbon emisyonları (kişi başı metric ton)	Dünya Bank.
GDP	Kişi başına düşen gelir (2015 sabit fiyat, dolar)	Dünya Bank.
HE	Sağlık harcamaları (kişi başı)	Dünya Bank.
REN	Yenilenebilir enerji tüketimi (toplam enerji içindeki %)	Dünya Bank.

2.1. ARDL Eşbütünlüşme Testi

Genel olarak, ampirik çalışmalarda geleneksel eşbütünlüşme yerine Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL eşbütünlüşme testi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu testin en önemli avantajı değişkenlerin farklı düzeyde durağan olmasına bakılmaksızın uygulanabilir olmasıdır. Ayrıca daha küçük veriler ile güvenilir sonuçlar vermektedir (Pesaran vd., 2001, s. 291). Modeli tahmin etmede iki adım söz konusudur. Birinci adım uzun vadede değişkenler arasındaki ilişkiyi test etmektedir. İkinci adım ise uzun vadede ilişkinin parametrelerini ve kısa dönemli hata düzeltme modelini tahmin etmektir (Ahmad ve Hasan, 2016, s. 33). Değişkenlerin uzun dönem ilişkisini araştıran eşitlik 2 aşağıda verilmektedir.

$$\Delta CO_{2it} = \alpha_0 + \alpha_{1i} CO_{2it-1} + \alpha_{2i} GDP_{it-1} + \alpha_{3i} REN_{it-1} + \alpha_{4i} HE_{it-1} + \sum_{j=1}^p \alpha_{5i} \Delta CO_{2it-j} + \sum_{i=0}^q \alpha_{6i} \Delta GDP_{it-j} + \sum_{i=0}^q \alpha_{7i} \Delta REN_{it-j} + \sum_{i=0}^q \alpha_{8i} \Delta HE_{it-j} + \varepsilon_{1,it} \quad 2$$

Geleneksel eşbütünlüşme testleri, belirli kısıtlar aralığında uygulanmaktadır. Ancak ARDL eşbütünlüşme testi bu kısıtları kaldırmıştır. (0) ve (1) düzeyinde durağan olmasına bakılmaksızın (2) düzeyinde durağan olma ihtimaline karşı sınanabilmektedir (Akel & Gazel,

2014, s. 31). Uzun vadeli ilişkinin yokluk hipotezi $H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = 0$ 'a karşı (Eşbütünleşme ilişkisi yoktur) $H_1: \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 \neq \alpha_4 \neq 0$ (Eşbütünleşme ilişkisi vardır) F istatistik değerine duyarlıdır (Pesaran vd., (2001). Hesaplanan F istatistik değeri, kritik değerlerin üst sınırından yüksekse, değişkenler arasında eşbütünleşmenin olmadığı ve boş hipotez reddedilmektedir. Buna karşılık, hesaplanan F istatistik değeri, alt sınırın altına düşerse, boş hipotez reddedilemez ve değişkenler arasında uzun vadeli bir ilişkinin olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, eğer F -istatistiği kritik değer aralığında yer alırsa, ilgili değişkenlerin belirsizliğini koruduğunu ve herhangi bir yorumlama yapılmayacağı anlamı taşımaktadır (Ahmad ve Hasan, 2016, s. 32).

2.2. Granger Nedensellik Testi

Granger nedensellik testi zaman serileri arasındaki neden sonuç ilişkilerini göstermektedir. Granger nedensellik testi (Granger, 1969), iki zaman serisi arasındaki nedensellik yönü saptamak için geliştirilmiştir. Granger'ın nedensellik tanımına dayanarak, Sims (1980) bir varyant sağladı. Bu test Var Modeline dayanmaktadır. İki zaman serisi Y_t ve X_t olan iki değişkenli (Granger, 1969) model 4 ve 5 no'lu eşitlikte gösterilmiştir.

$$Y_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (4)$$

$$X_t = \sum_{i=1}^n \delta_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^n \theta_i Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (5)$$

4 ve 5 no'lu modelde n gecikme uzunluğunu, α_i ve β_i, δ_i ve θ_i değişken tahmin katsayılarını, ε_{1t} ve ε_{2t} ise hata terimlerini göstermektedir. Granger nedenselliğın X serisinden Y serisine doğru gidip gitmediğini test edebilmek için boş hipotez (H_0) sınanması gerekmektedir (Chiou-Wei vd.,2008).

$H_0: \beta_i = 1, 2, 3, 4, \dots, q$

Eğer H_0 reddedilirse o zaman X 'in geçmiş değerinin Y 'nin mevcut değeri üzerinde önemli doğrusal tahmin gücü var demektir. Normal olarak, X Granger Y 'ye neden olur ve bunun tersi de geçerlidir.

3. Ampirik Bulgular

Çalışmada, Türkiye için analiz edilen değişkenlerin bir bütünlük içinde olabilmesi için birim kök testlere tabi tutulması gerekmektedir. Literatürde birçok birim kök testi bulunmaktadır. Ancak ampirik alışmalarda en çok kullanılan Philips-Perron (1988) ve Geliştirilmiş Dickey-Fuller (1981) ADF birim kök testleri kullanılmıştır. Değişkenlere PP ve ADF durağanlık testleri uygulanmış ve tüm değişkenler birinci farkında durağan olarak tespit edilmiştir. Birim kök test sonuçları Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4: Birim kök test sonuçları

Testler	Değişkenler	Düzy		(I)	
		Sabitli	Sabitli+ Trendli	Sabitli	Sabitli+ Trendli
PP	$\ln CO_2$	-1.280 (0.101)	-0.571 (0.283)	-2.378*** (0.007)	-2.683*** (0.002)
	$\ln GDP$	2.122 (0.982)	-0.241 (0.401)	-2.872*** (0.003)	-4.186*** (0.003)
	$\ln HE$	1.174 (0.879)	-0.045 (0.482)	-3.473*** (0.000)	-4.881*** (0.000)
	$\ln REN$	-2.491*** (0.006)	-5.852** (0.032)	-1.836** (0.033)	-2.539*** (0.005)
ADF	$\ln CO_2$	6.218 (0.428)	8.849 (0.715)	27.228*** (0.007)	22.582** (0.031)
	$\ln GDP$	1.012 (0.915)	3.388 (0.992)	17.194 (0.142)	19.459* (0.078)
	$\ln HE$	9.470 (0.662)	7.388 (0.830))	31.252*** (0.001)	35.374*** (0.000)
	$\ln REN$	6.651 (0.879)	10.457 (0.575)	53.338*** (0.000)	41.022*** (0.000)

Not:*** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 kritik değerleri temsil etmektedir.

Değişkenlere durağanlık testi uygulandıktan sonra uzun dönemde değişkenler arasında bir ilişkinin varlığını test edebilmek için ARDL eşbütünlüğe başvurulmuştur. Elde edilen F istatistiği alt sınır ve üst sınır değerleriyle karşılaştırılıp yorumlanmaktadır. F istatistiği 7.854 olarak tespit edilmiştir. %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyde üst sınır (I) değerinden daha yüksektir. Böylece değişkenler arasında uzun dönem ilişkinin olduğu yani birlikte hareket ettiğinin sonucuna varılmıştır. ARDL eşbütünlüğe test sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5: ARDL (1, 1, 2, 1) modelinin eşbütünlüğe test sonuçları

F İstatistiği	k	Kritik değerler					
		%1		%5		%10	
7.854	2	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
		4.12	4.42	2.62	3.75	2.50	3.53

Not: I(0) alt kritik değer, I(1) üst kritik değeri ifade etmektedir.

Modelin sağlamlığı, Breusch-Godfrey seri korelasyon LM testi, ARCH testi, Jacque-Bera normallik testi ve Ramsey Reset gibi testlerle doğrulanmaktadır. Tüm testler, modelin doğru fonksiyonel forma sahip olduğu ve modelin kalıntılarının seri olarak ilişkisiz ve ekonometrik modele uygun olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, elde edilen sonuçlar tutarlı ve güvenilir yorumlama için geçerli olduğunu göstermektedir.

Tablo 4'de ARDL (1, 1, 2, 1) modelinin uzun dönem sonuçları gösterilmiştir. Uzun dönem parametrelerinin bağımlı değişkeni olan çevre kirliliğini (CO_2) açıklamada anlamlı olduğu

görülmektedir. Türkiye’de sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme katsayılarında meydana gelen %1’lik bir artış çevre kirliliğini(CO₂) sırasıyla 0.237 ve 1.730 oranında artırmaktadır. Ayrıca diğer önemli açıklayıcı değişken olan yenilenebilir enerji tüketimi çevre kirliliğini(CO₂) anlamlı etkilemektedir. Yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen %1’lik bir artış çevre kirliliğini(CO₂) 0.420 oranında azalttığını göstermektedir. Bu bulgu, Türkiye gibi enerji tüketiminde dışarıya bağımlı olan bir ülke için önem arz etmektedir. Bu yüzden ülkenin enerji politikaları yenilenebilir enerji kaynaklarına ve yenilenebilir enerji teknolojisine doğru bir eğilim gösterebilir. Kısa dönemde değil ancak uzun dönemde ekonomik büyümeyi ciddi oranda pozitif etkileyeceği söylenebilir. Aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması hem insan sağlığını olumlu etkileyebilir hem de ekolojik çevre kalitesini artırabilir.

Tablo 6: ARDL (1,1,2,1) modelinin uzun dönem test sonuçları

Seriler	Kats.	t-İst.	Olasılık
(CO ₂ = Bağımlı Değişken)			
Uzun Dönem Değerleri			
lnHE	0.237***	8.134	(0.000)
lnGDP	1.730***	-10.718	(0.000)
lnREN	-0.420***	-5.402	(0.000)

3.1. Granger Nedensellik Testi

Değişkenler arasında neden sonuç ilişkin varlığını tespit etmek ve değişkenlerin yönünü bulmak için nedensellik testleri uygulanmaktadır. Ancak uzun dönemde değişkenler arasında uzun dönemde ilişkinin olması değişkenler arasında neden sonuç ilişkinin olması anlamına gelmemektedir. Bu durumun tersi de geçerlidir. Kurulan hipotezler H₀ = Nedensellik yoktur ve H₁ = Nedensellik vardır şeklinde sınanmaktadır. Tahmin sonuçlarında olasılık değerleri %1, %5 ve %10 önem derecelerinde küçük ise H₀ hipotezi reddedilerek değişkenler arasında nedensellik yorumlanmaktadır. Tablo 7’de Granger nedensellik test sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 7: Granger nedensellik test sonuçları

H ₀ hipotezi	χ^2	Olasılık	Sonuç	Karar
GDP ≠ CO ₂	2.363	0.421	GDP ≠ CO ₂	CO ₂ → GDP
CO ₂ ≠ GDP	6.192	0.022	CO ₂ → GDP	
HE ≠ CO ₂	9.151	0.020	HE → CO ₂	HE → CO ₂
CO ₂ ≠ HE	3.922	0.201	CO ₂ ≠ HE	
REN ≠ CO ₂	2.258	0.901	REN ≠ CO ₂	CO ₂ ≠ REN
CO ₂ ≠ REN	1.187	0.665	CO ₂ ≠ REN	
REN ≠ GDP	5.941	0.033	REN → GDP	REN → GDP
GDP ≠ REN	1.602	0.314	GDP ≠ REN	
HE ≠ GDP	3.222	0.485	HE ≠ GDP	GDP → HE
GDP ≠ HE	6.035	0.024	GDP → HE	
REN ≠ HE	3.862	0.227	REN ≠ HE	HE ≠ REN
HE ≠ REN	1.652	0.836	HE ≠ REN	

Tablo 5'te sağlık harcamaları, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi değişkenlerin nedensellik sonuçları sunulmuştur. Çevre kirliliğinden ekonomik büyümeye doğru, sağlık harcamalarından çevre kirliliğine doğru, yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru ve ekonomik büyümeden sağlık harcamalarına doğru tek yönlü bir nedenselliğin varlığına rastlanılmıştır. Değişkenler arasındaki nedenselliğin varlığı H_0 hipotezinin reddedildiğinin kanıtını oluşturmaktadır.

4. Sonuç

Ekonomik faaliyetlerin sağlıkla ilişkisini kuran ve güçlendiren çevresel faktördür. Sanayi Devriminden sonra hem bireysel hem de toplumsal düzeyde yaşam standartlarının iyileşmesi gelir düzeyinde artış sağlamıştır. Ancak ekonomik faaliyetlerde meydana gelen artış refah düzeyini iyi seviyelere getirirken, aynı zamanda fosil yakıtlarının yoğun olarak kullanılması çevresel tahribatlara yol açmıştır. Böylece büyüme sonucunda ortaya çıkan negatif atıklar hem çevreyi hem de toplumların sağlık düzeylerini olumsuz etkilemiştir. Bu durumda hükümetler, sağlık ve çevresel problemleri ele alarak çevre ve sağlık politikalarının belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınmasına katkı sağlamıştır.

Türkiye örneğini ele alan bu çalışmada, sağlık harcamaların ve ekonomik büyümenin çevre kirliliği üzerindeki etkisini, 1980-2020 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak ARDL sınır testi ile araştırılmıştır. Modelde kullanılan değişkenler ADF ve PP birim kök testi tabii tutulmuş ve birinci farkında durağan bulunmuştur. Teorik beklentilere cevap veren analiz değişkenleri arasında uzun dönemde eşbütünlük oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca uzun dönemde sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme çevre kirliliğini artırırken, yenilenebilir enerji tüketimi çevre kirliliğini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle sağlık hastalıklarını azaltmak bununla ilgili çevrenin kalitesiyle ilgili önlemler ve politikalar benimsemeleri gerekmektedir. Çünkü sağlık harcamaları çevre kirliliğini artırıcı bir faktör olarak tespit edilmiştir. Öte yandan enerjiye dışa bağımlı olan Türkiye, yenilenebilir enerji kaynaklarına daha çok yatırım yapması gerekmektedir. Böylece hem dışa bağımlılığı azaltmış olur hem de çevresel kaliteyi artırmış olacaktır. Değişkenlerin yönü Granger nedensellik testi ile belirlenmiş ve çevre kirliliğinden ekonomik büyümeye doğru, sağlık harcamalarından çevre kirliliğine doğru, yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru ve ekonomik büyümeden sağlık harcamalarında doğru tek yönlü ilişki tespit edilmiştir.

Genel olarak bu çalışmada elde edilen bulgular literatürde yapılan ampirik çalışmalarla paralellik göstermektedir. Ancak literatürde yapılan her çalışma yazara özgü özellikler taşımaktadır. Yazarın uyguladığı yöntem, seçtiği bölge, veri setinin genişliği, bölgenin yapısal özellikleri ve insanların tercihine bağlı olarak sonuçlar farklılık gösterebilir. Örneğin; Atuahene vd.(2020), Ibukun & Osinubi (2020) ve Bilgili vd.(2021) gibi iktisatçılar sağlık harcamalarının çevre kirliliğini artırdığını; Moosa (2019) ise azalttığını tespit etmişlerdir. Ancak Atay-Polat ve Ergün (2018)'ün çalışmalarında sağlık harcamaları ile çevre kirliliği arasında her hangi bir ilişki tespit edilememiştir. Ayrıca Saida & Kais (2018) ve Mikayilov vd. (2018) gibi iktisatçılar büyümenin çevre kirliliğini artırdığını; Apergis vd. (2010), Zeb vd. (2014), Ito (2017) ve Canbay (2019) gibi yazarlar ise yenilenebilir enerji tüketiminin çevre kirliliğini negatif (azaltıcı) etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Bu bulgular, mevcut çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir.

Kaynakça

- Acemoglu, D. ve Restrepo, P. (2017). Secular Stagnation? The effect of aging on economic growth in the age of automation. *American Economic Review*, 107(5), 174-79.
- Akdoğan, T. (2019). Yenilenebilir enerji tüketimi, CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Seçilmiş G20 ülkeleri. *Hasan Kalyoncu Üniversitesi*, 1(75), 27-36.
- Akel, V. ve Gazel, S. (2015). Döviz kurları ile BİST Sanayi Endeksi arasındaki eşbütünlük ilişkisi: Bir ARDL sınır testi yaklaşımı. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 0(44), 23-41.

- Antonio, J. ve Zamora, C. (2000). *Investment in health and economic growth: a perspective from Latin America and the Caribbean*. XXXV Meeting of The Advisory Committee on Health Research, Havana, Cuba, 17-19 July, *Division of Health and Human Development*, Washington, DC.
- Apergis, N., Payne, E.J., Menyah, K. ve Wolde-Rufael, Y. (2010). On the causal Dynamics between emissions, nuclear energy, renewable energy, and economic growth. *Ecological Economics*, 69, 2255-2260.
- Atay-Polat, M. ve Ergün, S. (2018). Yapısal kırılma altında Türkiye’de Ekonomik Büyüme, CO₂emisyonu ve sağlık harcamaları ilişkisi. *Business and Economics Research Journal*, 9(3), 481–498.
- Atuahene, S.A., Yusheng, K. ve Bentum-Micah, G. (2020). Health expenditure, CO₂ emissions, and economic growth: China vs. India. *Preprints*. doi: 10.20944/preprints202009.0384.v1
- 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.
- Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443.
- Başar, S. ve Temurlenk M. S. (2007). Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye üzerine bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), 1-12.
- Bilgili, F., Kuşkaya, S., Khan, M., Awan, A. ve Türker, O. (2021). The roles of economic growth and health expenditure on CO₂ emissions in selected Asian countries: A Quantile Regression Model Approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 1–24.
- Canbay, Ş. (2019). Türkiye’de iktisadi büyüme ile yenilenebilir enerji tüketiminin çevre kirliliği üzerindeki etkileri. *Maliye Dergisi*, 176, 140-151.
- Chaabouni, S. ve Saidi, K. (2017). The Dynamic links between carbon dioxide emissions, health spending and GDP growth: A case study for 51 countries. *Environmental Research*, 158, 137–144.
- Chiou-Wei, S. Z., Chen, C. F. ve Zhu, Z (2008). Economic growth and energy consumption revisited — evidence from Linear and Non-linear Granger Causality. *Energy Economics*, 30, 3063–3076.
- Dağ, M. ve Kızılkaya, F. (2021). Türkiye için sağlık harcamaları, CO₂ emisyonları ve ekonomik büyüme ilişkisinin incelenmesi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmalara Dergisi*, 19(3), 211-229.
- Dickey, D.A. ve Fuller, W.A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 74, 427-431.
- Foon Tang, C. (2011). Multivariate Granger Causality and The Dynamic relationship between health care spending, income and relative price of health care in Malaysia. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 52, 199-214.
- Ghorashi, N. ve Alavi-Rad, A. (2017). CO₂emissions, health expenditures and economic growth in Iran: Apply Dynamic Simultaneous-Equations Models. *Journal of Community Health Research*, 6(2), 109–116.
- Gövdeli, T. (2019). health expenditure, economic growth and CO₂ emissions: Evidence from the OECD countries. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (31), 488–516.
- Granger, C.W.J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods, *Econometrica*, 37, 424-438.

- Grigoli, F. ve Kapsoli, J. (2018). Waste not, Want not: The efficiency of health expenditure in emerging and developing economies. *Review of Development Economics*, 22(1), 384-403.
- Ibukun, C. O. ve Osinubi, T. T. (2020). Environmental quality, economic growth and health expenditure: Empirical evidence from a Panel of African countries. *African Journal of Economic Review*, 8(2), 119–140.
- Ito, K. (2017). CO2 Emissions, renewable and non-renewable energy consumption, and economic growth: Evidence from Panel Data for developing countries. *International Economics*, 151, 1-6.
- Karakurt, B., Şentürk, S.H. ve Ela, M. (2015). *Çevre vergilerinin teknolojik inovasyon üzerinde etkisi: Türkiye'nin durumunun değerlendirilmesi ve öneriler*, Türkiye maliye sempozyumu bildiri kitabı, Antalya.
- Khoshnevis-Yazdi, S. ve Khanalizadeh, B. (2017). Air Pollution, economic growth and health care expenditure. *Economic Research-Ekonomska İstraživanja*, 30(1), 1181–1190.
- Kılıç, R. ve Özbek, R. İ. (2018). Sağlık ve eğitim hizmetleri ile ekonomik büyüme ilişkisi: OECD ülkeleri uygulaması. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 369-391.
- Kıbrıçoğlu, A. (1998). İktisadi büyümenin belirleyicileri ve yeni büyüme modellerinde beşeri sermayenin yeri. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 53(1), 207-230.
- Lean, H. H. ve Smyth, R. (2010). CO₂ Emissions, electricity consumption and output in Asean. *Applied Energy*, (87), 1858-1864.
- Lustig, N. (2004). Investing in health for economic development. Mexican commission on macroeconomics.
- Moosa, N.(2019). CO₂emissions, environmental degradation, and healthcare expenditure: Evidence from Australia. 5, 1–6.
- Ödemir, B. K. ve Koç, K. (2020). Türkiye’de Karbon emisyonları, yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 11 (1) , 66-86.
- Pesaran, M. H., Shin Y. ve Smith R. J. (2001). ARDL bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326.
- Phillips, P.C.B ve Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335 346.
- Raza, S. A. ve Shah, N. (2018). Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis in G7 Countries: The role of renewable energy consumption and trade. *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 26965-26977.
- Saida, Z. ve Saidi, K. (2018). Environmental pollution, health expenditure and economic growth and in the Sub-Saharan Africa countries: Panel ARDL Approach. *Sustainable Cities and Society*, 41.
- Sancar, C. ve Atay-Polat, M. (2021). CO₂emisyonları, ekonomik büyüme ve sağlık harcamaları ilişkisi: Türkiye ve seçilmiş ülke örnekleri için ampirik bir uygulama. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(1), 236–252.
- Schmieder, J. ve Neidell, M. (2008). Air pollution and infant health: Lessons from New Jersey, National Bureau of economic research. *Journal of Health Economics*, 28(3), 688–703.
- Sims, C.A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 48, 1–48.
- Wang, C. M., Hsueh, H. P., Li, F. ve Wu, C. F. (2019). Bootstrap ARDL on health expenditure, CO₂ emissions, and GDP growth relationship for 18 OECD countries. *Frontiers in Public Health*, 7, 324.

- Woodhall, M. (1987). *Human Capital Concepts*. Economics of education research and studies, advances in education, Pergamon Pres, The World Bank, Washington, DC, USA.
- Zaidi, S. ve Saidi, K. (2018). Environmental pollution, health expenditure and economic growth in the Subsaharan Africa countries: Panel ARDL Approach. *Sustainable Cities and Society*, 41, 833–840.
- Zeb, R., Salar, L., Awan, U., Zaman, K. ve Shahbaz, M. (2014). Causal links between renewable energy, environmental degradation and economic growth in selected SAARC countries: Progress towards green economy. *Renewable Energy*, 71, 123-132.
- Zeeshan, M., Han, J., Alam Rehman, I. U. ve Afridi, F. E. A. (2021). Exploring Asymmetric Nexus between CO₂emissions, environmental pollution and household health expenditure in China. *Risk Management and Healthcare Policy*, 14, 527–539.

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi’nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir. Yazarlar etik kurul izni gerektiren çalışmalarda, izinle ilgili bilgileri (kurul adı, tarih ve sayı no) yöntem bölümünde ve ayrıca burada belirtmişlerdir.

Kurul adı: Bu çalışmada etik kurulu onayı gerekmemektedir

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

Yazar katkı oranı : %100