



Farklı Gelir Grubundaki Ülkelerde Ekonomik Büyüme ve Çevre Kalitesinin Sağlık Harcamaları Üzerindeki Etkisi: Panel Veri Analizi
The Impact on Health Expenditures of Economic Growth and Environmental Quality in Countries in Different Income Groups: A Panel Data Analysis

Suzan ERGÜN¹, Melike ATAY POLAT²

Öz

Dünyada artan küresel ısınma ve fosil yakıt tüketimi yüzünden artan sera gazı emisyonu çevre kalitesini azaltmaktadır. Çevre kalitesinin azalmasıyla artan çevresel risk faktörleri pek çok ölüm, hastalık ve sakatlanmaların nedenidir. Çevresel olumsuzluklara insan maruziyeti azaltılarak bu ölüm, hastalık ve sakatlanmalar azaltılabilir. Bu nedenle artan çevresel bozulmayla birlikte sağlık harcamaları da artmaktadır. Bu çalışmada çevresel kalite ve ekonomik büyümenin sağlık harcamaları üzerindeki etkisi 119 ülke için incelenmiştir. Kao panel eşbütünleşme testi sonuçlarına göre, farklı gelir grubundaki ülkelerde sağlık harcamaları, ekonomik büyüme, fosil enerji kaynakları tüketimi ile imalat sanayi ve inşaat sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonları arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Panel ARDL yöntemi ile elde edilen uzun dönem tahmin sonuçları farklı gelir grubundaki ülkelerde ekonomik büyümedeki artışın sağlık harcamaları üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, üst-orta gelirli ülkeler ile düşük-orta gelirli ülkelerde fosil enerji kaynaklarından kaynaklanan CO₂ emisyonundaki artış sağlık harcamaları üzerinde pozitif etkiye sahipken, yüksek gelirli ülkelerde ise sanayi sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonu sağlık harcamalarını pozitif olarak etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Çevresel Bozulma, Sağlık Harcamaları, Ekonomik Büyüme, Panel Veri

Jel Kodu: C32, I19, K32

Abstract

Increasing global warming and fossil fuel consumption in the world has resulted in increased greenhouse gas emissions reducing environmental quality. Increasing environmental risk factors with decreasing environmental quality are the causes of many deaths, illnesses and injuries. These deaths, illnesses and injuries can be reduced by reducing human exposure to environmental problems. Therefore, health expenditures are increasing with increasing environmental degradation. In this study, we examine the effects of environmental quality and economic growth on health expenditures for 119 countries. According to results of Kao panel cointegration test, it is determined that it exists a long term relation between CO₂ emission generated from production industry and construction sector and health expenditures, economic growth and fossil energy sources at different income level groups are meaningful. Results of long-terms predictions obtained by ARLD panel method show that increased economic growth in countries with different income groups has positive impact on health expenditure. Additionally, in the upper-middle-income countries and the lower-middle-income countries increased CO₂ emissions caused by fossil energy resources have positive impact on health expenditures whereas in the upper-income countries industrial CO₂ emissions have positive impacts on health expenditures.

Keywords: Environmental Degredation, Health Expenditures, Economic Growth, Panel Data

Jel Codes: C32, I19, K32

¹ **Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** Doç. Dr., İnönü Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Malatya, suzan.ergun@inonu.edu.tr, Orcid no: 0000-0002-84474-972X

² Doç. Dr., Mardin Artuklu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Mardin, matay@artuklu.edu.tr, Orcid no: 0000-0001-9507-5942

Extented Abstract

Background of the Study: Recognition of the effects of environmental factors on human health is based on the thirteenth century. In the following period, parallel to the advances in biology, chemistry and medicine, sensitivity to this issue has increased. In particular, large increases in pollution due to industrialization have led to more modern environmental concerns. As a result of this situation, almost every country in the world today regulates the environment to some degree. The main motivation for environmental regulations throughout the world is the protection of human health.

Because human capital is an important factor affecting economic growth. As health is an important component of human capital, it increases the productivity of employees by increasing their physical capacities (such as strength and endurance) and mental capacities (understanding function and reasoning ability). Therefore, good health positively affects the economic growth and economic development by increasing the productivity level of human capital. In other words, the idea that a healthy workforce will be more productive makes the idea that health will cause wealth.

Death and disease both lead to less productive life span and economically bring many burdens. Beyond this, the economic benefit of treatment and protection is generally higher than its cost. However, environmental degradation results negative consequences on health. Increasing global warming and fossil fuel consumption in the world has resulted in increased greenhouse gas emissions reducing environmental quality. Increasing environmental risk factors with decreasing environmental quality are the causes of many deaths, illnesses and injuries. These deaths, illnesses and injuries can be reduced by reducing human exposure to environmental problems. Therefore, health expenditures are increasing with increasing environmental degradation.

There is also a macroeconomic relationship between health and income. There is a strong mutual relationship between total health indicators (such as life expectancy, child death) and per capita income. Higher income makes it possible to reach better goods and services (better nutrition, clean water, better health care) that are needed for more health.

In summary, better health is both the result of and the reason of an increase in income level.

Purpose of the research: There are many studies on the factors affecting health expenditures and the relationship between economic growth and environment in the literature. However, there is very little literature on the impact of environmental degradation on health expenditures. Therefore, the aim of this study is to reveal the role of environmental quality in determining health expenditures per capita in order to fill the gap in this area. The subject of this study is to reveal the effects of economic growth and environmental pollution indicators on health expenditures. In this concept the study has three purposes. The first aim is to investigate the effects of economic growth on health expenditures in the countries with different income groups. The second aim is to investigate the effect of CO₂ emissions resulting from the depletion of fossil energy sources on health expenditures. The third aim is to investigate the effect of CO₂ emissions from manufacturing industry and construction sector on health expenditures.

Research Method: The impact of economic growth, depletion of fossil energy resources, and CO₂ emissions from the manufacturing industry and construction sector on health expenditures was tested for 119 high, upper middle, low middle and low income countries in the period 1995-2014. Considering that the findings will differ according to the level of development of the countries, 119 countries that are analyzed are divided into four groups as high, upper middle, low middle and low income countries by using World Bank's income classification. The effects of CO₂ emissions per capita and sectoral CO₂ emissions on health expenditures have been tested separately for each country group. In this study, the first generation unit root tests, Kao cointegration test and finally the PMG and MG tests based on the Panel ARDL model that used in the estimation of long and short term relationships were used.

Findings of the Research: To test the stability of the first series, the most commonly used panel unit root tests, LLC, IPS, Breitung and Maddala and Wupanel unit root tests were used. It was determined that all series were not stationary at the level, but when the first differences were taken, the series became stationary.

After unit root tests, Kao panel cointegration test was performed to determine the long-term relationship between series. According to the Kao panel cointegration test, test statistics for Model I and Model II were found to be significant in different income groups. Therefore, there is a long-term relationship between health expenditures, economic growth, consumption of fossil energy resources and CO₂ emissions from manufacturing industry and construction sector.

In order to estimate the long-term regression parameters using the panel ARDL method, PMG estimator was used. According to PMG estimator predicted regressions Model I and Model II, there is a positive and significant relationship between health expenditures and economic growth in different income groups. In other words, economic growth in high, upper middle, low middle and low income countries increases health expenditures.

Another result for Model I derived from the PMG estimator is that the increase in CO₂ emissions from fossil energy sources in the long run positively affects health expenditures. The positive and significant relationship between CO₂ emissions and health expenditures has been identified in upper middle and low middle income countries. Furthermore, for Model II, the increase in CO₂ emissions from manufacturing and construction industry in the long-term in high-income countries positively affects health expenditures. Finally, the existence of negative and significant error correction coefficients reveals the existence of long-term relationship between variables.

Conclusion: According to the findings, investments in environmental protection can prevent various diseases and disabilities as well as reduce health expenditures. If the adopted health policy ignores environmental problems, it will increase health expenditures. Both developed and developing countries need to pay attention to environmental management and environmental response measures. Thus, health expenditures can be shifted to more effective areas as a result of reducing environmental quality of countries.

GİRİŞ

Bireyin sağlığı birbiriyle etkileşim halinde olan ve çoğu zaman kontrol edilemeyen beşeri birikimi (kalıtım, genel eğitim düzeyi, temel tıp eğitimi, beslenme alışkanlıkları, önleyici tutum...), çevre kalitesi (hava kalitesi, su kalitesi, toprak kalitesi, kirlilik düzeyi, kentleşme düzeyi...), yaşam standardı (maddi ve finansal koşullar) ve sağlık hizmetlerinin niteliği (sağlık kurumları, teknik imkanlar, sağlık personelinin eğitim kalitesi, tıbbi kalite...) gibi çok sayıda faktörden etkilenmektedir (Toplicianu ve Toplicianu, 2014: 173).

İnsan sağlığını etkileyen temel unsurlardan olan çevre kavramı çevresel bozulmanın küresel bir sorun olarak ön plana çıktığı 1970'lerin başından itibaren gelişmeye başlamıştır. Bu kapsamda ilk aşamada, ekosistemlerin aslında kırılğan olduğu ve insanların onun yozlaşmasına katkıda bulunduğu küresel olarak kabul edilmiştir. Ülkelerin gelecek nesiller için insan hayatının kalitesini yükseltmek ve çevreyi korumak arasında bir denge kurmaya çalışmaya başladığı zaman yeni bir farkındalık ortaya çıkmıştır. İnsanoğlunun sosyal ve ekonomik refahının çevresiyle yakından ilişkili olduğu, sosyo-ekonomik alanlardaki herhangi bir değişikliğin yeryüzünün çevresi üzerinde hemen veya daha gecikmeli olarak pozitif veya negatif bir etki ortaya çıkardığı, çoğu durumda olumsuz sonuçların geri döndürülemez sonuçlar olduğu fark edilmiştir. İnsanoğlunun ekonomik faaliyetleri Sanayi Devrimi ve kapitalist ekonominin ortaya çıkmasıyla hızla artmıştır. Dünya GSYH büyümesi 1820'lerde artmaya başlamış, 1950'lerde II. Dünya Savaşı sonrası dönemde daha da ivme kazanmıştır. Uzun vadeli bakış açısıyla bakıldığında ekonominin ölçeği arttıkça çevresel yükün de arttığı görülmüştür. Bu kapsamda 1992'de Rio'da yapılan Dünya Zirvesi'nde, ekonomik, sosyal ve çevresel sorunların dünya kalkınmasıyla bağlantılı olduğu sonucuna varılmış, çevre sorunlarını ortadan kaldırmanın ve yoksulluğu azaltmanın entegre çabalar ve küresel işbirliği yoluyla sağlanacak sürdürülebilir kalkınma ile gerçekleşeceği ifade edilmiştir. Artık çevresel yükün dünyanın taşıyacağı yükü aştığı, küresel sera gazı salınımının 2050'ye kadar %40-%70 oranında azaltılması ve 2100'e kadar tamamen sıfırlanması gerektiği belirtilmiştir (Awan, 2013: 742).

Bu gelişmeler üzerine özellikle son yıllarda ekonomik büyüme, çevresel bozulma ve sağlık harcamaları arasındaki ilişki hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde dikkatleri daha fazla üzerine çekmiştir. Çevresel bozulma insan sağlığını olumsuz etkileyerek hem sağlık harcamalarını arttırmakta, hem de beşeri sermayeyi olumsuz etkileyerek ve doğal kaynakları azaltarak ekonomik büyüme üzerinde negatif bir etki ortaya çıkarmaktadır.

Çevresel Kuznets Eğrisi bağlamında ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki pozitif ilişkinin bir sonucu olarak özellikle ekonomik büyümenin ilk aşamasında belli bir gelir düzeyine ulaşılan kadar çevresel bozulma artmakta, artan çevresel bozulma insan sağlığını olumsuz etkileyerek sağlık harcamalarını yükseltmektedir. Ancak ekonomik büyüme aynı zamanda sağlık harcamalarının GSYH içindeki payını yükselterek yaşam kalitesini arttırmakta böylece sağlık üzerinde pozitif etkiler ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte sağlık alanında iyileştirmeler için yapılan sağlık harcamaları beşeri sermayeyi olumlu etkileyerek işgücü verimliliğini yükselterek ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sebep olmaktadır.

Bu çalışmanın konusunu, ekonomik büyüme ve çevresel kirlilik göstergelerinin sağlık harcamaları üzerindeki etkilerinin ortaya konması oluşturmaktadır. Bu çalışmanın üç amacı bulunmaktadır. İlk amacı, farklı gelir grubundaki ülkelerde ekonomik büyümenin sağlık harcamalarına etkisini araştırmaktır. İkinci amacı, fosil enerji kaynaklarının tüketilmesi sonucunda ortaya çıkan CO₂ emisyonunun sağlık harcamalarına etkisini araştırmaktır. Üçüncü amacı ise, imalat sanayi ve inşaat sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonunun sağlık harcamalarına etkisini araştırmaktır. Çalışma şu şekilde bölümlendirilmiştir: İlk olarak çevre-ekonomik büyüme-sağlık kavramları arasındaki ilişki ayrı ayrı ele alınmıştır. Daha sonra çevresel bozulmanın sağlık harcamaları üzerindeki etkisini inceleyen literatüre yer verildikten sonra, birinci nesil birim kök testleri, eşbütünleşme testi ve panel ARDL yöntemi ile uzun dönem regresyon parametrelerinin tahmini ile ilgili ekonometrik analiz yapılmış, analiz sonuçları değerlendirildikten sonra bazı politika çıkarımlarının yapıldığı sonuç bölümüne yer verilmiştir. Çalışma, farklı gelir grubundaki ülkelerde fosil enerji kaynaklarının tüketimi ile sanayi sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonu ve ekonomik büyümenin sağlık harcamaları üzerindeki etkisini panel veri analizi ile ele alması itibarıyla literatüre katkı sağlar niteliktedir.

1. EKONOMİK BÜYÜME, ÇEVRE VE SAĞLIK ETKİLEŞİMİ

Bu bölümde ekonomik büyüme ile çevre arasındaki ilişki, ekonomik büyüme ve sağlık arasındaki ilişki ve çevre ve sağlık arasındaki ilişki incelenmiştir.

1.1. Ekonomik Büyüme-Çevre İlişkisi

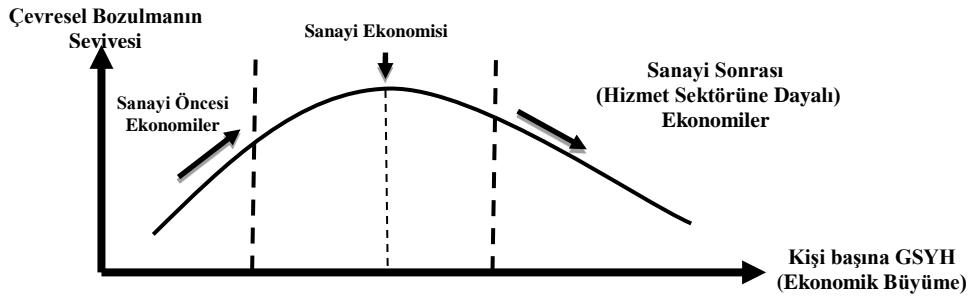
Bir ülkede doğal kaynakların ve çevrenin durumu beş temel faktöre bağlıdır (Panayotou, 1993: 2);

- i) Ekonomik faaliyetin seviyesi
- ii) Ekonominin sektörel yapısı
- iii) Kullanılan teknoloji
- iv) Çevresel olanaklara olan talep

v) Koruma ve çevre harcamaları ve bu harcamaların etkinliği.

Bu faktörlere bakıldığında insan sağlığını etkileyen çevre kalitesinde ortaya çıkan bozulmanın önemli bir kısmı iktisadi faktörlerden kaynaklanmaktadır.

Sanayi Devrimi'nden sonra, özellikle II. Dünya Savaşı'ndan itibaren artan ekonomik büyümeyle birlikte ciddi çevresel bozulmalar ortaya çıkmıştır. Ekonomik büyüme ve çevresel bozulma arasındaki ilişki 1970'lerden beri dünya çapında dikkatleri çekmiştir. Grossman ve Krueger tarafından 1991'de birçok ülke verilerinden yapılan analizler sonucunda ekonomik büyüme ve çevresel bozulma arasındaki ilişkinin ters U şeklinde olduğu ileri sürülmüştür. Simon Kuznets tarafından ortaya konan eşitsizlik ve gelir arasındaki ilişkiye benzediğinden, çevresel kirlilik ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi gösteren şekil Çevresel Kuznets Eğrisi olarak adlandırılır.



Şekil 1: Çevresel Kuznets Eğrisi

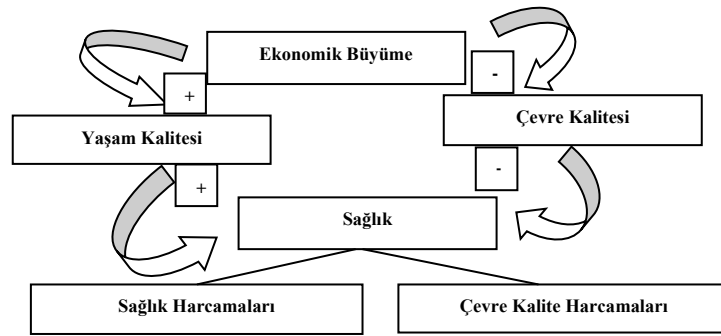
Kaynak: Pettinger, 2013.

Çevresel Kuznets Eğrisi'ne göre bir ülkenin geliri arttıkça çevre kalitesi önce kötüleşecektir. Özellikle sürdürülebilir olmayan bir büyüme anlayışı beraberinde pek çok çevresel risk ve bununla ilişkili sağlık sorunlarını beraberinde getirecektir. Artan tüketim, sanayileşme, tarımsal arazilerin yok edilmesi, yenilenemeyen kaynaklardan yüksek enerji kullanımı, orman arazilerinin tahrip edilmesi, taşımacılık faaliyetlerinin artması, denizlerin kirlenmesi, havanın kirlenmesi ve dünya nüfusunun hızla artması büyümenin beraberinde getirdiği olumsuzluklardan bazılarıdır. Bu olumsuzluklar ozon tabakasının incelmeye başlaması, küresel iklim değişimi, arazi bozunumu, biyo-çeşitlilik ve ekosistemde işlev kaybı, temiz su miktarında azalma gibi pek çok çevresel soruna neden olmaktadır. Çevresel Kuznets Eğrisi'ne göre belli bir gelir düzeyine ulaşıldıktan sonra artan gelirle birlikte çevre kalitesi iyileşmeye başlayacaktır (Han vd., 2011: 509; Erden ve Koyuncu, 2014: 10). İlk aşamada, gelir arttıkça ekonomik faaliyetlerin kaynak altyapısı üzerindeki etkisi fazla olmadığı için ve doğada çözünebilir atıkların miktarı düşük olduğu için çevresel bozulmanın hem miktarı hem de yoğunluğu

sınırlıdır. Ancak sanayileşme ile birlikte tarım ve diğer kaynak kullanımının artmasıyla kaynakların tükenme oranı kaynakların yenilenme oranını aşmaya başlar ve atık üretimi hem miktar olarak hem de zehirlilik miktarı olarak yükselmeye başlar. Sanayi sonrası topluma geçildikçe daha yüksek seviyelerinde bilgi yoğun endüstrilere ve hizmetlere yönelmeyle birlikte artan çevresel farkındalık, çevresel düzenlemelerin uygulanması, daha iyi teknolojilerin kullanılması ve daha fazla çevresel harcamaların yapılması çevresel bozulmanın aşamalı olarak azalmasına neden olur (Panayotou, 1993: 1).

1.2. Ekonomik Büyüme-Sağlık İlişkisi

Ekonomik büyüme ve sağlık arasında karşılıklı bir ilişki mevcuttur. Daha iyi sağlık, gelir seviyesindeki artışın hem nedeni hem sonucudur. Ekonomik büyüme bir yandan yaşam kalitesini arttırarak (daha yüksek gelir sağlık için gerekli olan daha iyi beslenme, temiz su, daha iyi sağlık hizmetleri gibi iyi mal ve hizmetlere ulaşmayı mümkün kılarak) sağlığı pozitif yönde etkilerken, diğer yandan artan üretim faaliyetleri çevre kalitesini olumsuz etkileyerek çevresel bozulma yoluyla sağlığı negatif etkilemektedir.



Şekil 2: Ekonomik Büyüme-Sağlık İlişkisi

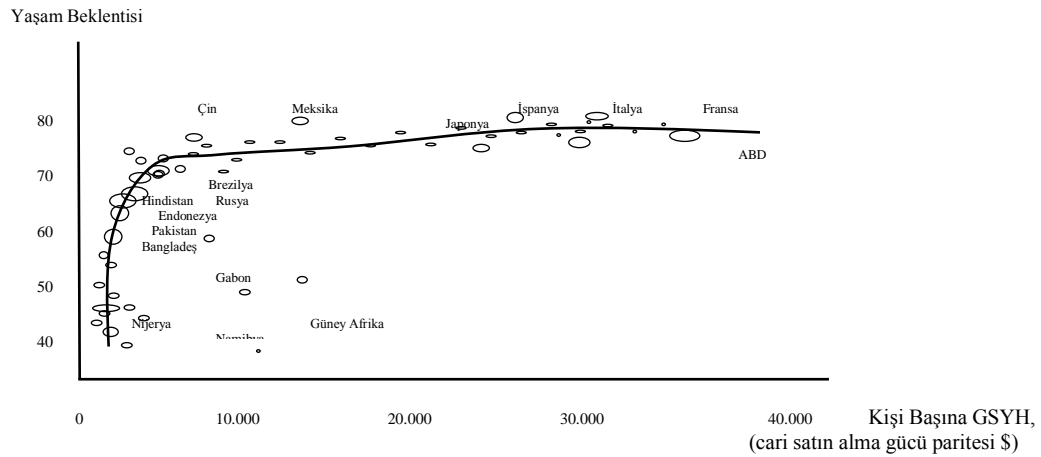
Kaynak: Toplicianu ve Toplicianu, 2014: 176.

Gelir düzeyi ve sağlık arasındaki ilişki uzun yıllardan beri incelenmektedir. 1975'te Samuel Preston 1930'larda ve 1960'larda gelir (kişi başına milli gelir) ve sağlık (yaşam beklentisi) arasındaki ilişkiyi gösteren anlamlı bir grafik çizmiştir. Preston Eğrisi olarak adlandırılan bu grafikte kişi başına milli gelir ve ortalama yaşam beklentisi arasındaki korelasyon katsayısı 1930'larda 0.885, 1960'larda 0.880 olarak elde edilmiştir (Preston, 1975: 235).

Şekil 2'de görüldüğü gibi gelir düzeyi düşük olan ülkelerde, gelirdeki artışlar yaşam beklentisindeki artışlarla güçlü bir şekilde ilişkili iken, kişi başına gelir düzeyi arttıkça ilişki düzleşmekte ve en zengin ülkeler arasında ilişki zayıflamakta ve hatta yok olmaktadır. Preston'a göre eğer ekonomik büyüme sağlık kazanımlarının tek nedeni olsaydı, aynı gelir düzeyindeki ülkeler Preston Eğrisi üzerinde konumlanmış olacaktı. Fakat veri bir gelir

düzeyinde ülkeler arasında doğuştan yaşam beklentilerinde önemli sapmalar olduğu tespit edilmiştir (Dağdemir, 2009: 82; Baker, 2009: 26).

Gelirin sağlık üzerindeki etkisinden ziyade, sağlığın gelir üzerindeki etkisi son dönemde daha ön plana çıkmıştır. Sağlık farklı kanallarla ülkelerin üretim miktarını etkiler. Bu kanallardan ilki, sağlık beşeri sermayeyi arttırarak gelir düzeyini arttırır. Sağlıklı insan daha üretkendir, işgücü olarak daha uzun süre ve daha sıkı çalışabilir ve kavrama yeteneği daha fazladır. Dolayısıyla daha az zaman kaybederek daha verimli çalışabilir. Sağlık beşeri sermayenin önemli bir şeklidir. Çalışanların hem fiziksel kapasitelerini (güç ve dayanıklılık gibi) hem de zihinsel kapasitelerini (kavrama fonksiyonu ve muhakeme yeteneği) arttırarak çalışanların verimliliğini arttırır (Bloom ve Canning, 2005: 2).



Şekil 3: Örnek Preston Eğrisi

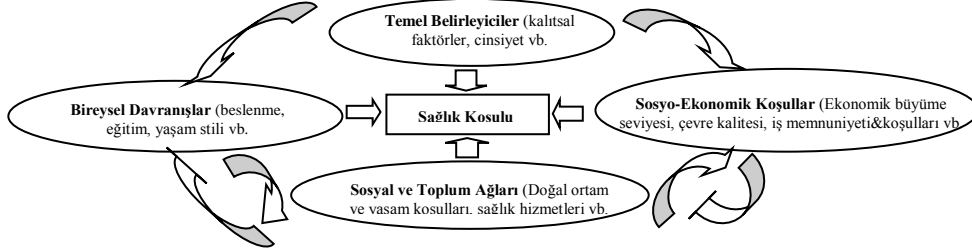
Kaynak: Pulok, 2012: 30

Sağlıklı bir işgücü daha üretken olacağından sağlığın varlığı neden olacağı fikri oldukça mantıklıdır. Ölüm ve hastalık, hem daha az üretken yaşam süresine neden olur hem de ekonomik olarak pek çok yük getirir. Bunun ötesinde tedavi ve korunmanın ekonomik faydası genellikle maliyetinden daha fazladır. WHO'nun Makroekonomi ve Sağlık Komisyonu, gelişmekte olan ülkelerde hem sağlık hem de ekonomik gerekçelerle sağlık hizmetlerinin geniş çaplı arttırılmasını talep etmiştir. Dolayısıyla sağlıklı bir işgücü ekonomik kalkınma için gereklidir ve sağlıklı bir çevreyi gerektirir. Çünkü çevresel bozulmanın en önemli sonucu çeşitli hastalıklar yoluyla insan sağlığına zarar vermesidir (Baker, 2009: 30; Drabo, 2010: 7). Sağlık aynı zamanda eğitim yoluyla da ekonomik çıktıyı iyileştirebilir. Sağlık derslere katılım kadar, bilişsel gelişim ve öğrenme yeteneği üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Bir diğer etki kanalı tasarruflar yoluyla. Daha düşük ölüm oranı ve daha yüksek yaşam beklentisi tasarrufları

arttırır, böylece kişi başına düşen sermaye ve yatırım miktarı artar (Drabo, 2010: 8).

1.3. Çevre-Sağlık İlişkisi

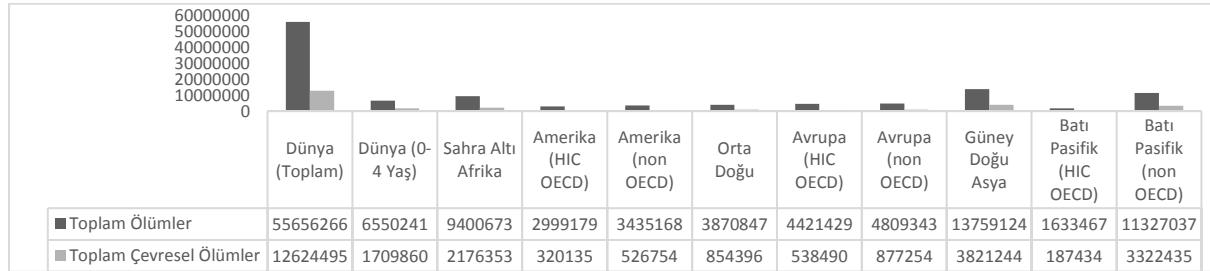
Çevresel koşullar (fiziksel unsurlar, kimyasal unsurlar, biyolojik unsurlar, psikolojik unsurlar, sosyal, kültürel ve ekonomik unsurlar gibi) insan sağlığının temel belirleyicilerindedir.



Şekil 4: Sağlığı Etkileyen Unsurlar

Kaynak: Toplicianu ve Toplicianu, 2014: 174.

Çevresel faktörlerin insan sağlığını etkileyebileceğinin farkına varılması İngiltere Kralı'nın sağlığa zararlı olduğu için Londra'da deniz kömürü yakılmasını yasakladığı XIII. yüzyıla kadar götürülebilir. Sonraki sekiz yüzyıllık süreçte biyoloji, kimya ve tıp alanlarındaki ilerlemelerle bu konuya duyarlılık daha da artmıştır. Sanayileşme nedeniyle kirlilikte büyük çaplı artışlar daha modern çevresel kaygıları ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle bugün neredeyse her ülke bir dereceye kadar çevreyi düzenlemektedir. Çevresel düzenlemeler için dünyanın her yerinde temel motivasyon insan sağlığının korunmasıdır (Zivin ve Neidell, 2013: 689-691).



Grafik 1: Bölgelere Göre Çevreye Atfedilebilir Ölüm Yüğü, 2012¹

Kaynak: WHO verilerinden derlenerek oluşturulmuştur.

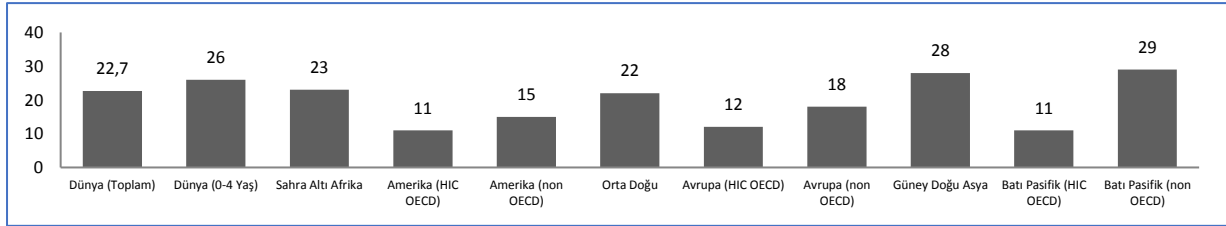
WHO'ya göre 2012'de küresel olarak 12,6 milyon ölüm (yaklaşık tüm ölümlerin yaklaşık %23'ü çevre kaynaklıdır. Aynı zamanda toplam hastalık yükünün (DALYs²) %22'si değiştirilebilir çevresel risklerden ortaya çıkmaktadır. Ayrıca beş yaş altı çocuklarda eğer

¹ HIC OECD: Yüksek gelirli OECD üyesi ülkeler ve non OECD: OECD üyesi olmayan ülkelerdir.

² DALYs: Ölüm veya sakatlık nedeniyle kaybedilen yılları gösteren bir sağlık kaybı ölçütüdür. Bir DALY sağlıklı yaşamdan yitirilen bir yıla eşittir.

çevresel riskler ortadan kaldırılırsa ölümlerin %26'a kadarı önlenabilir.

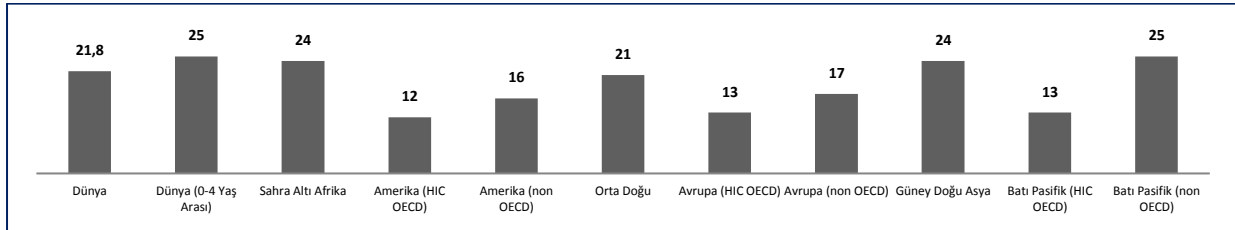
2012 yılında dünyada yaşanan yaklaşık 12,6 milyon çevresel risk kaynaklı ölümün yaklaşık 7,3 milyonu yani %58'i Güneydoğu Asya ve Pasifikler'de gerçekleşmiştir. Güneydoğu Asya'da toplam ölümlerin yaklaşık %28'i, Pasifikler'de yaklaşık %29'u, Sahra Altı Afrika'da ise yaklaşık %23'ü çevresel risklerden kaynaklanmaktadır.



Grafik 2: Çevreye Atfedilebilir Ölüm Yüğü %, 2012

Kaynak: WHO verilerinden derlenerek çizilmiştir.

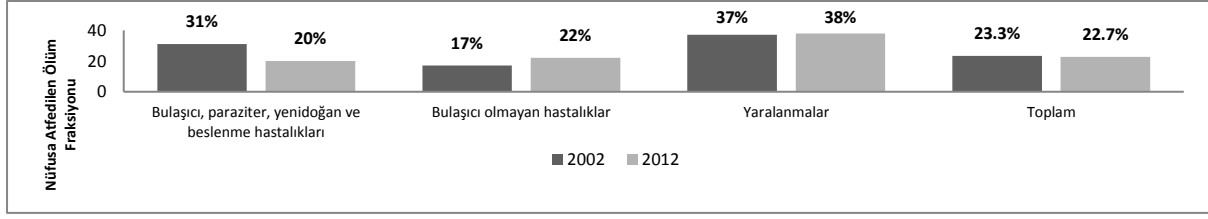
Çevresel unsurlardan kaynaklanan bu ölümlerin en önemli nedenleri felç, koroner kalp rahatsızlığı, trafik kazası gibi kasıtlı olmayan yaralanmalar, kanser, kronik solunum yolu hastalıkları, ishal, solunum yolu enfeksiyonları, intihar gibi kasıtlı yaralanmalar, yeni doğan koşulları şeklinde sıralanabilir.



Grafik 3: Çevreye Atfedilebilir Hastalık Yüğü %, 2012

Kaynak: WHO verilerinden derlenerek çizilmiştir.

Beş yaşın altındaki çocukların, daha az oranda da olsa on yaşa kadar olan çocukların ve 50-75 yaş arasındaki yetişkinlerin sağlığı çevresel unsurlardan en fazla etkilenmektedir. Çocuklarda daha çok bulaşıcı ve paraziter hastalıklara, yenidoğan ve beslenme hastalıklarına ve yaralanmalara çevre katkısı fazla iken, yaşlı erişkinlerde ise çevreye bağlı olarak bulaşıcı olmayan hastalıkların payı daha fazladır.



Grafik 4: Hastalık Grubuna Göre Çevreye Atfedilen Ölümlerin Oranı, 2002-2012

Kaynak: WHO verilerinden derlenerek çizilmiştir.

Bulaşıcı, paraziter ve beslenme hastalıklarından, sadece çevre fraksiyonu açısından değil toplam yük açısından bir değişim meydana gelmiştir. Bu değişim genel olarak bulaşıcı hastalık oranlarının küresel olarak düşmesinden ve bulaşıcı hastalıklara neden olan çevresel risklerin azalmasından, yani temiz su, daha iyi sağlık hizmetleri, pişirmek için katı yakıt kullanımının düşmesi gibi unsurlardan kaynaklanmaktadır. Toplam hastalık yükü açısından bulaşıcı olmayan hastalıkların payı ise küresel olarak artmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Ekonomik büyüme, çevresel bozulma ve sağlık harcamaları arasındaki ilişki hem çok yönlü hem de çok karmaşıktır. Bu konular üzerine bugüne kadar yapılan çalışmalar kendi içinde üç araştırma alanına ayrılabilir; İlk gruptaki çalışmalar ekonomik büyüme ve çevresel kalite göstergeleri arasındaki ilişkiyi ortaya koyan Çevresel Kuznets Eğrisi'ni (Ters-U Eğrisi) ele almaktadır. Araştırmanın ikinci alanı sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Üçüncü araştırma alanında ise, sağlık harcamaları ile çevresel bozulma arasındaki etkileşime odaklanılmıştır. Diğer iki alana kıyasla bu alanda daha az çalışma mevcuttur (Chaabouni ve Saidi, 2017: 137).

Jerrett vd. (2003)'de Ontario'nun 49 şehri için yatay kesit verileri kullanılarak sağlık harcamaları ile çevre kalitesi arasındaki ilişki incelenmiştir. Daha fazla çevre kirliliğine sahip şehirlerde daha fazla sağlık harcamaları söz konusu iken, çevre korunması üzerine daha fazla harcama yapan şehirlerde ise sağlık hizmeti harcamaları düşüktür.

Narayan ve Narayan (2008) kişi başına sağlık harcamalarını belirlemede çevre kalitesinin rolünü incelemiştir. Bu çalışmada sekiz OECD ülkesi (Avusturya, Danimarka, İzlanda, İrlanda, Norveç, İspanya, İsviçre ve Birleşik Krallık) için 1980-1999 dönemi verileri kullanılarak çevre kalitesinin hem kısa dönem hem uzun dönem etkilerini açıklamak için panel eşbütünleşme yaklaşımı uygulanmıştır. Esneklikleri tahmin etmek için panel OLS ve panel DOLS kullanılmıştır. Çalışmada kişi başına sağlık harcaması, kişi başına gelir, karbonmonoksit emisyonu, kükürt oksit emisyonu ve azot oksit emisyonunun panel eşbütünleşik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kısa vadeli esneklikler, sağlık harcamaları üzerinde gelirin ve karbon

monoksit emisyonlarının anlamlı pozitif etkilerinin olduğunu göstermiştir. Uzun vadede gelirin sağlık harcamaları üzerinde esnek ve istatistiksel olarak anlamlı olumlu bir etkisi olduğu, sülfür oksit emisyonlarının ve karbon monoksit emisyonlarının sağlık harcamaları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı fakat inelastik etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Azot oksit emisyonlarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Toplicianu ve Toplicianu (2014)'de ekonomik büyüme, çevre kalitesi, nüfusun sağlığı ve sağlık harcamaları arasındaki ilişki incelenmiştir. Kalitesiz su kaynaklarının yarattığı hastalıkların görülme sıklığının, halkın güvenli kaynaklardan su temin etme olasılığı ile ters orantılı olduğunu, ekonomik büyümenin hangi yönden sağlandığına bakılmaksızın, çevre kalitesini olumsuz yönde etkileyebileceği, nüfusun sağlık durumu üzerinde doğrudan veya dolaylı etkileri yoluyla sağlık harcamalarını arttıracığı ifade edilmiştir.

Yazdi vd. (2014)'de 1967-2010 dönemi verileri kullanılarak İran için çevre kalitesinin ve gelirin sağlık harcamaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çevre kalitesinin hem kısa vadeli hem de uzun vadeli etkilerini açıklamak için eşbütünleşme, ARDL ve VECM yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar sağlık harcamaları, kükürt oksit emisyonu ve karbon monoksit emisyonunun sağlık harcamaları üzerinde pozitif etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca asılı partikül madde emisyonunun hem kısa vadede hem de uzun vadede istatistiksel olarak pozitif anlamlı etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Abdullah vd. (2016)'da 1970-2014 dönemi verileri kullanılarak Malezya için çevre kalitesi ile ulusal sağlık harcamaları arasındaki ilişki ele alınmıştır. Çevre kalitesinin hem kısa dönemli hem de uzun dönemli etkilerini belirlemek için ARDL yaklaşımı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Gayri Safi Yurtiçi Hasıla, karbon dioksit emisyonu, ölüm oranı, doğum oranı, azot dioksit emisyonu, kükürt dioksit emisyonunun uzun vadede sağlık harcamaları ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca bulgular kükürt dioksit emisyonu, doğum oranı ve ölüm oranının ülkenin sağlık harcamalarını çok ciddi bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Yahaya vd. (2016)'da 125 gelişmekte olan ülke için 1995-2012 dönemi verileri kullanılarak kişi başına sağlık harcaması üzerinde çevre kalitesinin etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar kişi başına sağlık harcamaları ile açıklayıcı değişkenler (reel olarak kişi başına gelir, azot oksit emisyonu, kükürt dioksit emisyonu, karbon monoksit emisyonu, karbon dioksit emisyonu) panel eşbütünleşik olduğu için uzun vadeli ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Açıklayıcı değişkenler kişi başına sağlık harcamaları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahiptir. Ayrıca elde edilen bulgular karbon dioksit emisyonunun sağlık harcamaları üzerinde en yüksek

açıklayıcı güce sahip olduğunu göstermiştir.

Chaabouni ve Saidi (2017) ise 51 ülke için (bu ülkeler üç gruba ayrılmıştır; düşük gelirli ülkeler, düşük ve daha üst orta gelirli ülkeler, orta gelirli ülkeler) 1995-2013 dönemi verileri kullanılarak CO₂ emisyonu, sağlık harcamaları ve GSYH büyümesi arasındaki ilişkiyi ele alınmıştır. Dinamik eşanlı denklem modelleri ve GMM Yöntemi bu amaçla kullanılmıştır. Araştırma sonuçları üç değişken arasındaki ilişki için delil sağlamaktadır. Ampirik sonuçlar tahmin edilen üç grup için CO₂ emisyonu ile kişi başına GSYİH arasında ve sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur. Sonuçlar aynı zamanda CO₂ emisyonundan sağlık harcamasına düşük gelirli ülkeler hariç tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir.

Yazdi ve Khanalizadeh (2017)'de 1995-2014 dönemi verileri kullanılarak Orta Doğu ve Kuzey Afrika Bölgesi (MENA) ülkeleri için sağlık harcamalarının belirlenmesinde ekonomik büyüme ve çevre kalitesinin rolü incelenmiştir. ARDL yaklaşımının kullanıldığı çalışmada sağlık harcamaları, gelir, karbon dioksit emisyonu ve on mikrondan daha küçük asılı madde emisyonu panel eşbütünlük olduğu tespit edilmiştir. Uzun vadeli esneklik katsayıları gelir, karbon dioksit emisyonu ve on mikrondan daha küçük asılı madde emisyonunun sağlık harcamaları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif etkiye sahip olduklarını göstermiştir.

3. VERİ SETİ VE MODEL

Bu çalışmada farklı gelir grubundaki ülkelerde 1995-2014 döneminde yıllık veriler kullanılarak sağlık harcamaları, fosil enerji kaynakları tüketimi ile imalat sanayi ve inşaat sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki ilişki panel veri yöntemi ile analiz edilmiştir. Veri aralığının 1995-2014 yılları arasında alınmasının sebebi, farklı gelir grubundaki ülkelerde sağlık harcamalarına ilişkin verilerin 1995 yılından başlaması ve CO₂ emisyonlarına ait verilerin ise 2014 yılına kadar mevcut olmasından kaynaklanmaktadır. Çalışmada kullanılan değişkenler, elde edildiği kaynaklar ve değişkenlere ait beklenti işaretleri Tablo 1'de yer almaktadır. Buna göre, kişi başına sağlık harcamaları (SH) değişkeni tüm modellerde bağımlı değişken olarak kullanılmış ve Dünya Bankası'nın World Development Indicators (WDI) veri tabanından alınmıştır.

Tablo 1. Modelde Kullanılan Değişkenler

Değişkenin Künyesi	Değişkenin Tanımlanması	Elde Edildiği Kaynak	Beklenti İşareti
SH	Kişi Başı Sağlık Harcamaları	Dünya Bankası, WDI	
CO ₂	Kişi Başı Karbondioksit Emisyonu	Dünya Bankası, WDI	+

CO₂sanayi	İmalat Sanayi ve İnşaat Sektöründen Kaynaklanan Karbondioksit Emisyonu (%)	Dünya Bankası, WDI	+
GDP	Kişi Başı GSYH	Dünya Bankası, WDI	+

Çalışmada kullanılan kontrol değişkenleri kişi başı ve sektörel olarak ikiye ayrılmıştır. Bu kapsamda; CO₂ emisyonu fosil enerji kaynaklarının tüketilmesinden elde edilen değişkendir. Fosil enerji kaynaklarının tüketilmesinden kaynaklanan CO₂ emisyonu değişkeni, kişi başına alınmış olup ilgili değişkenin logaritması alınarak modele dahil edilmiştir. Kişi başına CO₂ emisyonunun sağlık harcamaları üzerindeki etkisinin pozitif olması beklenmektedir.

Diğer taraftan modellere sanayi sektöründen kaynaklanan karbondioksit emisyonunun sağlık harcamaları üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla, ülkelerdeki imalat sanayi ve inşaat sektöründen kaynaklanan karbondioksit emisyonu değişkeni eklenmiştir. CO₂sanayi ile gösterilen değişken, imalat sanayi ve inşaat sektöründen kaynaklanan karbondioksit emisyonunu ifade etmektedir. İmalat sanayi ve inşaat sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonu değişkeni, toplam yakıtların yanmasından kaynaklanan emisyonların yüzdesi olarak alınmış olup ilgili değişkenlerin logaritması alınarak modele dahil edilmiştir. İmalat sanayi ve inşaat sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonunun sağlık harcamaları üzerindeki etkisinin pozitif olması beklenmektedir.

Son olarak çalışmada ekonomik büyümenin sağlık harcamaları üzerindeki etkisini analiz etmek için GSYH değişkeni modele dahil edilmiştir. GSYH değişkeni, kişi başına alınmış olup ilgili değişkenin logaritması alınarak modele dahil edilmiştir. Kişi başına GSYH'nın sağlık harcamaları üzerindeki etkisinin pozitif olması beklenmektedir.

Çalışmada, farklı gelir grubundaki ülkelerde ekonomik büyümenin ve çevresel kirlilik göstergelerinin sağlık harcamalarına etkisinin incelenmesi amacıyla iki farklı model oluşturulmuştur. İlk modelde ekonomik büyüme ve kişi başı CO₂ emisyonuna yer verilmiştir. İkinci modelde ise, çevresel kirlilik göstergesinin (CO₂ emisyonunun) sektörel etkisini ortaya koymak amacıyla CO₂ emisyonunun imalat sanayi ve inşaat sektörü alt bileşeni analize dahil edilmiştir. Çalışmada farklı gelir grubundaki ülkeler için kullanılan modeller (1) ve (2) numaralı denklemlerde gösterilmektedir:

Model I:

$$\ln SH_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln CO_{2it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Model II:

$$\ln SH_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln GDP_{it} + \alpha_2 \ln CO_{2sanayit} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Burada; $i=1, \dots, N$ ele alınan ülkeleri, $t=1, \dots, T$ zamanı, $\ln SH_i$; sağlık harcamalarının logaritmasını, $\ln CO_2$; fosil enerji kaynaklarının tüketilmesinden kaynaklanan karbondioksit emisyonunun logaritmasını, $\ln CO_{2\text{sanayi}_i}$; imalat sanayi ve inşaat sektörlerine ait karbondioksit emisyonunun logaritmasını ve $\ln GDP$; kişi başı reel GSYH'nın logaritmasını temsil etmektedir.

4. EKONOMETRİK YÖNTEM VE BULGULAR

Ekonomik büyüme, fosil enerji kaynaklarının tüketilmesi ile imalat sanayi ve inşaat sektöründen kaynaklanan CO_2 emisyonunun sağlık harcamaları üzerindeki etkisi 1995-2014 yıllarını kapsayan dönemde 119 yüksek, üst orta, düşük orta ve düşük gelirli ülke için test edilmiştir¹. Elde edilecek bulguların ülkelerin gelişmişlik seviyelerine göre farklılık göstereceği göz önüne alınarak analize konu olan 119 ülke, Dünya Bankası'nın gelir sınıflandırması kullanılarak yüksek, üst orta, düşük orta ve düşük gelirli ülkeler olmak üzere dört gruba ayrılmış ve hem kişi başına CO_2 emisyonunun hem de sektörel CO_2 emisyonunun sağlık harcamaları üzerindeki etkileri her bir ülke grubu için ayrı ayrı test edilmiştir.

Bu bölümde kullandığımız analiz yöntemi, panel veri analizidir. Panel veri analizi, zaman serisi ve yatay kesit verisine göre hem kesit hem de zaman boyutunu içermesi açısından daha avantajlı bir yöntemdir. Bu çalışmada panel veri analiz yöntemlerinden birinci nesil birim kök testleri, Kao eşbütünleşme testi ve son olarak Panel ARDL modeline dayanan uzun ve kısa dönem ilişkilerin tahmininde kullanılan PMG ve MG testleri kullanılmıştır. Birim kökün varlığını test etmek amacıyla birinci nesil birim kök testleri kullanılmıştır. Birinci nesil birim kök testleri; Levin-Lin ve Chu (LLC), (2002); Breitung (2000); Im-Pesaran ve Shin (IPS), (2003) ve Maddala ve Wu (Fisher ADF ve Fisher PP) (1999) birim kök testlerinden oluşmaktadır. LLC sadece sabit terimin heterojen olmasına izin verirken IPS ise hem sabit hem de eğim parametresinin heterojen olmasına izin veren bir testtir. Maddala ve Wu testleri ise klasik birim kök testlerinin olasılık değerlerinin bir araya getirilmesi şeklindedir.

Eşbütünleşme testi seriler arasında uzun dönem denge ilişkisinin var olup olmadığını incelemektedir. Çalışmada Kao (1999) eşbütünleşme testi panel veri setine uygulanacaktır. Kao eşbütünleşme testi, bireysel sabitin olduğu durumda Schwarz kriteri ve uzun dönem varyansın bulunmasında Newey-West tahmincilerinin kullanılması sonucunda tahminlenen bir testtir (Çınar, 2011, s.77-78). Kao testinde sıfır hipotezi eşbütünleşme yoktur ve alternatif hipotez

¹**Yüksek Gelirli Ülkeler:** Avustralya, Avusturya, Bahreyn, Belçika, Bruney Sultanlığı, Kanada, Şili, Kıbrıs Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İzlanda, İrlanda, İsrail, İtalya, Japonya, Kuveyt, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Umman, Polonya, Portekiz, Katar, Suudi Arabistan, Singapur, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya, İspanya, İsveç, İsviçre, Trinidad ve Tobago, Birleşik Arap Emirliği, İngiltere, ABD, Uruguay **Üst Orta Gelirli Ülkeler:** Arnavutluk, Cezayir, Arjantin, Azerbaycan, Belarus, Bosna Hersek, Botswana, Brezilya, Bulgaristan, Çin, Kolombiya, Kostarika, Hırvatistan, Küba, Dominik Cumhuriyeti, Ekvador, Gabon, İran, Jamaika, Kazakistan, Lübnan, Makedonya, Malezya, Morityus, Meksika, Namibia, Panama, Paraguay, Peru, Romanya, Rusya Federasyonu, Güney Afrika, Tayland Türkiye, Türkmenistan **Düşük Orta Gelirli Ülkeler:** Angola, Ermenistan, Bangladeş, Bolivya, Kamboçya, Kamerun, Fildişi Sahili, Mısır, El Salvador, Georgia, Gana, Guatemala, Honduras, Hindistan, Endonezya, Ürdün, Kenya, Moldova, Moğolistan, Fas, Nikaragua, Nijerya, Pakistan, Filipinler, Sri Lanka, Tunus, Ukrayna, Özbekistan, Vietnam, Yemen, Zambia **Düşük Gelirli Ülkeler:** Benin, Güney Kore, Habeşistan, Haiti, Mozambik, Nepal, Senegal, Tanzanya, Togo

eşbütünleşme vardır şeklinde kurulmaktadır. Eşbütünleşme testleri seriler arasındaki ilişkiyi araştırmaya yardımcı olurken uzun dönem parametrelerini verememektedir. Çalışmada Pesaran vd. (1999) tarafından geliştirilen ve Vektör Hata Düzeltme modeline dayanan tahmincilerden PMG (Pooled Mean Group) ve MG (Mean Group) tahmincileri kullanılacaktır. MG tahmincisinde uzun dönem parametreleri bireysel ARDL tahminlerinden elde edilen uzun dönem parametrelerinin ortalamasından türetilmekte iken sabit terim, hata düzeltme terimi ve kısa dönem parametreleri ülkeler arasında değişmektedir. PMG tahmincisinde ise uzun dönem parametreleri paneli oluşturan ülkeler arasında kısıtlanmakta iken, kısa dönem parametreleri ülkeler arasında değişiklik göstermektedir (Güler ve Özyurt, 2011, s.15). Bu iki yöntem arasında tercih yapabilmek için Hausman testi (uzun dönem homojenliğinin testi) uygulanmaktadır. Hausman testinde “uzun dönem katsayıları arasında sistematik farklılık yoktur” sıfır hipotezi test edilmektedir. Sistematik fark var ise MG, yok ise PMG kullanılır (Büberkökü, 2016: 289).

4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 2’de yüksek, üst orta, düşük orta ve düşük gelirli ülkeler için analizde kullanılan değişkenlere ait temel tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır. Tablo 2’den görüleceği üzere yüksek, üst orta, düşük orta ve düşük gelirli ülkelerde analiz döneminde ortalama kişi başına düşen sağlık harcamaları sırasıyla 7.34, 5.40, 4.08 ve 3.43 olarak gerçekleşmiştir. Ortalama kişi başına düşen GSYH yüksek, üst orta, düşük orta ve düşük gelirli ülkelerde sırasıyla 10.03, 8.26, 7.04 ve 6.44’tür. Tablo 2’den çıkarılabilecek başka bir sonuç, ortalama kişi başına düşen CO₂ emisyonu düzeyinin ülkelerin gelir düzeyleri ile paralel bir seyir izlediğidir. Buna göre, 1995-2014 döneminde ortalama kişi başına düşen CO₂ emisyonu yüksek gelirli ülkelerde 2.26 iken bu oran üst orta gelirli ülkelerde 1.21, düşük orta gelirli ülkelerde 0.05 ve düşük gelirli ülkelerde ise -1.28’dir. Diğer taraftan Tablo 2’de imalat sanayi ve inşaat sektörlerinden kaynaklanan CO₂ emisyonu düzeyi (düşük gelirli ülkelerde ortalama %2.73 hariç), ülkelerin gelir düzeyleri ile ters yönlü hareket etmektedir. Buna göre 1995-2014 döneminde ortalama imalat sanayi ve inşaat sektörlerinden kaynaklanan CO₂ emisyonu yüksek gelirli ülkelerde %2.59 iken bu oran üst orta gelirli ülkelerde %2.68 ve düşük orta gelirli ülkelerde % 2.74’tür.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

	Değişken	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Yüksek Gelirli Ülkeler	lnSH	7.34	0.98	4.60	9.18
	lnGDP	10.03	0.77	7.68	11.69
	lnCO ₂	2.26	0.63	2.20	4.25
	lnCO ₂ sanayi	2.59	0.68	2.69	3.95
	lnSH	5.40	0.81	2.86	7.14

Üst Orta Gelirli Ülkeler	lnGDP	8.26	0.70	5.98	9.67
	lnCO ₂	1.21	0.68	-0.71	2.75
	lnCO ₂ sanayi	2.68	0.62	0.11	3.79
Düşük Orta Gelirli Ülkeler	lnSH	4.08	0.86	2.15	5.89
	lnGDP	7.04	0.73	5.57	8.48
	lnCO ₂	-0.05	0.90	-1.99	2.60
Düşük Gelirli Ülkeler	lnCO ₂ sanayi	2.74	0.55	0.71	4.01
	lnSH	3.43	1.34	1.39	7.63
	lnGDP	6.44	1.27	4.71	10.23
	lnCO ₂	-1.28	1.42	-3.11	2.47
	lnCO ₂ sanayi	2.73	0.57	0.61	3.64

4.2. Yüksek Gelirli Ülkeler İçin Analiz Sonuçları

Yüksek gelirli ülkeler için yapılan sabitli ve trendli panel birim kök testleri serilerin seviye ve birinci farkları alınarak incelenmiş olup test sonuçlarına Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3. Yüksek Gelirli Ülkeler İçin Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Test	Seviye Değeri	Birinci Fark Değeri
lnSH	Levin, Lin &Chu	-1.40397 (0.0802*)	-8.80485 (0.0000***)
	Breitung t-stat	-0.41291 (0.3398)	-7.11515 (0.0000***)
	Im, Pesaran ve Shin	0.42782 (0.6656)	-3.87778 (0.0001***)
	ADF-Fisher Ki-Kare	77.9001 (0.7709)	134.271 (0.0011****)
	PP-Fisher Ki-Kare	36.7650 (1.0000)	200.45 (0.0000****)
lnGDP	Levin, Lin &Chu	-1.51129 (0.0654*)	-11.0090 (0.0000***)
	Breitung t-stat	-1.82191 (0.0342**)	-10.5092 (0.0000***)
	Im, Pesaran ve Shin	-0.09505 (0.4621)	-5.39918 (0.0000***)
	ADF-Fisher Ki-Kare	76.3648 (0.8073)	159.050 (0.0000***)
	PP-Fisher Ki-Kare	41.8321 (1.0000)	218.027 (0.0000***)
lnCO ₂	Levin, Lin &Chu	0.52797 (0.7012)	-7.53473 (0.0000***)
	Breitung t-stat	7.46309 (1.0000)	-5.19342 (0.0000***)
	Im, Pesaran ve Shin	3.65057 (0.9999)	-10.5770 (0.0000***)
	ADF-Fisher Ki-Kare	60.2075 (0.9897)	273.751 (0.0000***)
	PP-Fisher Ki-Kare	90.2817 (0.4127)	614.525 (0.0000***)
lnCO ₂ sanayi	Levin, Lin &Chu	-1.80444 (0.0356**)	-10.2286 (0.0000***)
	Breitung t-stat	0.63314 (0.7367)	-4.35721 (0.0000***)
	Im, Pesaran ve Shin	-0.87739 (0.1901)	-9.70871 (0.0000***)
	ADF-Fisher Ki-Kare	102.602 (0.1368)	255.059 (0.0000***)
	PP-Fisher Ki-Kare	131.488 (0.0018***)	611.042 (0.0000***)

Not: Gecikme Uzunlukları Schwarz Bilgi Kriterine göre Otomatik Belirlenmiştir.

(*), (**) ve (***) İşareti Test İstatistiğinin %10, %5 ve %1 Önem Düzeyine Göre Anlamlılığını Temsil Etmektedir.

Tablo 3'te yer alan yüksek gelirli ülkelerde birinci nesil birim kök testleri sonuçlarına göre sağlık harcamaları serileri LLC testi hariç birinci farklarda durağandır. GDP serileri LLC ve Breitung testleri dışında birinci farklarda durağandır. Fosil enerji kaynakları tüketiminden kaynaklanan CO₂ emisyonu serileri düzeyde durağan değildir ancak birinci farkları alındığında tüm seriler durağan çıkmıştır. İmalat sanayi ve inşaat sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonu serileri ise LLC ve Fisher PP testleri dışında birinci farklarda durağan bulunmuştur. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki Kao eşbütünleşme testi ile incelenmiş ve test sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Yüksek Gelirli Ülkeler İçin Kao Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

		Model I	Model II
	t-İstatistik Değeri	-8.174201	-7.016632
ADF	Olasılık Değeri	0.0000*	0.0000*

Not: (*) İşareti Test İstatistiğinin %1 Önem Düzeyine Göre Anlamlılığını Temsil Etmektedir.

Tablo 4'te yer alan yüksek gelirli ülkeler için Kao testine ait olasılık değerinin anlamlı bulunması sonucunda, sıfır hipotez reddedilmiştir. Alternatif hipotez olan eşbütünleşme vardır ise kabul edilmiştir. Yüksek gelirli ülkeler için uzun ve kısa dönem katsayılarını tahmin etmek amacıyla Pesaran ve Smith (1995) tarafından geliştirilen MG ve Pesaran, Shin ve Smith (1999) tarafından geliştirilen PMG tahmincileri kullanılmıştır. Ayrıca, bu iki tahminci arasında karar verebilmek için Hausman testinden yararlanılmıştır. Tablo 5'te yüksek gelirli ülke grubundaki uzun ve kısa dönem tahmin sonuçları ile Hausman testi sonuçlarına yer verilmiştir. Hausman testi sonuçlarına göre Model I ve Model II için test istatistiği (sırasıyla $0.79 > 0.05$ ve $0.34 > 0.05$) % 5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız bulunmuş ve sıfır hipotezi reddedilememiştir. Bundan dolayı PMG tahmincisinin uzun dönem parametreleri homojen olup daha doğru sonuçlar ortaya koymaktadır.

Tablo 5. Yüksek Gelirli Ülkeler İçin PMG, MG ve Hausman Test Sonuçları

	Model I		Hausman	Model II		Hausman
	PMG	MG		PMG	MG	
Uzun Dönem Katsayıları						
lnGDP	1.08***	0.76**	0.46 [0.79]	lnGDP	1.12***	0.99***
lnCO ₂	-0.34***	-0.18		lnCO ₂ _{sanayi}	0.16***	-0.43
Hata Düzeltme Katsayısı						
ECM	-0.26***	-0.48***		ECM	-0.21***	-0.49***
Kısa Dönem Katsayıları						
Δ lnGDP	0.76***	0.80***		Δ lnGDP	0.78***	0.80***
Δ lnCO ₂	0.02	-0.02		Δ CO ₂ _{sanayi}	-0.10***	-0.12***

Not: (*), (**) ve (***) Sırasıyla %10, %5 ve %1 Önem Düzeyine Göre Anlamlılığını Temsil Etmektedir.

Tablo 5'de Model I için PMG sonuçlarına ait yorumlarımız şu şekildedir;

- Hata düzeltme parametresi anlamlıdır ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişki vardır. Ayrıca, kısa dönem sapmaların bir sonraki dönemde dengeye gelme hızını gösteren hata düzeltme parametresine göre bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık % 26'sı bir sonraki dönemde düzelecek ve uzun dönem dengesine yaklaşacaktır.
- Yüksek gelirli ülkelerde GDP değişkeninin uzun dönem katsayısı (1.08) ve kısa dönem katsayısı (0.76) pozitif ve anlamlı bulunmuştur. CO₂ değişkeninin ise sadece uzun dönem katsayısı (-0.34) anlamlıdır.
- Uzun dönemde ekonomik büyümede ve CO₂ emisyonunda meydana gelecek %1'lik artış sağlık harcamalarını sırasıyla %1.08 artıracak ve %0.34 azaltacaktır.

Tablo 5’de Model II için PMG sonuçlarına ait yorumlarımız şu şekildedir;

- i. Model I sonuçlarına benzer şekilde, hata düzeltme parametresi anlamlıdır ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişki vardır. Ayrıca, hata düzeltme parametresine göre bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık % 21’i bir sonraki dönemde düzelecek ve uzun dönem dengesine yaklaşacaktır.
- ii. Yüksek gelirli ülkelerde GDP değişkeninin uzun dönem katsayısı (1.12) ve kısa dönem katsayısı (0.78) pozitif ve anlamlı bulunmuştur. $CO_{2sanayi}$ değişkeninin ise hem uzun dönem katsayısı (0.16) hem de kısa dönem katsayısı (-0.10) anlamlıdır.
- iii. Uzun dönemde ekonomik büyümede ve sanayi sektöründen kaynaklanan CO_2 emisyonunda meydana gelecek %1’lik artış sağlık harcamalarını sırasıyla %1.12 ve %0.16 artıracaktır.

4.3. Üst Orta Gelirli Ülkeler İçin Analiz Sonuçları

Üst orta gelirli ülkeler için yapılan panel birim kök testleri Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6. Üst Orta Gelirli Ülkeler İçin Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Test	Seviye Değeri	Birinci Fark Değeri
lnSH	Levin, Lin &Chu	-2.72580 (0.0032**)	-4.25516 (0.0000**)
	Breitung t-stat	1.10232 (0.8648)	-5.87827 (0.0000**)
	Im, Pesaran ve Shin	-0.73004 (0.2327)	-3.10346 (0.0010**)
	ADF-Fisher Ki-Kare	77.5087 (0.2517)	105.391(0.0040**)
	PP-Fisher Ki-Kare	46.3477 (0.9869)	223.867 (0.0000**)
lnGDP	Levin, Lin &Chu	-3.33371 (0.0004**)	-7.23471 (0.0000**)
	Breitung t-stat	1.79757 (0.9639)	-6.15237 (0.0000**)
	Im, Pesaran ve Shin	-1.07847 (0.1404)	-3.75644 (0.0001**)
	ADF-Fisher Ki-Kare	79.7270 (0.1997)	117.992 (0.0003**)
	PP-Fisher Ki-Kare	54.3259 (0.9164)	182.771 (0.0000**)
lnCO ₂	Levin, Lin &Chu	-5.21244 (0.0000**)	-9.28890 (0.0000**)
	Breitung t-stat	1.17019 (0.8790)	-6.26435 (0.0000**)
	Im, Pesaran ve Shin	-2.21586 (0.0134*)	-8.66462 (0.0000**)
	ADF-Fisher Ki-Kare	108.479 (0.0022**)	201.811 (0.0000**)
	PP-Fisher Ki-Kare	103.929 (0.0053**)	410.215 (0.0000**)
lnCO _{2sanayi}	Levin, Lin &Chu	0.24891 (0.5983)	-5.83232 (0.0000**)
	Breitung t-stat	-0.35187 (0.3625)	-9.88616 (0.0000**)
	Im, Pesaran ve Shin	-0.64693 (0.2588)	-9.10794 (0.0000**)
	ADF-Fisher Ki-Kare	72.7955 (0.3861)	208.066 (0.0000**)
	PP-Fisher Ki-Kare	118.998 (0.0002**)	539.348 (0.0000**)

Not: Gecikme Uzunlukları Schwarz Bilgi Kriterine göre Otomatik Belirlenmiştir.

(*) ve (**) İşareti Test İstatistiğinin %5 ve %1 Önem Düzeyine Göre Anlamlılığını Temsil Etmektedir.

Tablo 6’da yer alan üst orta gelirli ülkeler için birinci nesil birim kök testleri sonuçlarına göre sağlık harcamaları ve GDP serileri LLC testi hariç birinci farklarda durağandır. Fosil enerji kaynaklarının tüketiminden kaynaklanan CO_2 emisyonu serileri LLC, IPS ve Fisher ADF testleri dışında düzeyde durağan değildir ancak birinci farkları alındığında tüm seriler durağan çıkmıştır. Sanayi sektöründen kaynaklanan CO_2 emisyonu serileri ise Fisher PP testi dışında

birinci farklarda durağan bulunmuştur.

Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki Kao eşbütünleşme testi ile incelenmiş ve test sonuçları Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Üst Orta Gelirli Ülkeler İçin Kao Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

		Model I	Model II
	t-İstatistik Değeri	-5.409841	-5.655602
ADF	Olasılık Değeri	0.0000*	0.0000*

Not: (*) İşareti Test İstatistiğinin %1 Önem Düzeyine Göre Anlamlılığını Temsil Etmektedir.

Tablo 7’de yer alan üst orta gelirli ülkeler için Kao testine ait olasılık değerinin anlamlı bulunması sonucunda, sıfır hipotez reddedilmiştir. Alternatif hipotez olan eşbütünleşme vardır ise kabul edilmiştir.

Tablo 8’de üst orta gelirli ülke grubundaki uzun ve kısa dönem tahmin sonuçları ile Hausman testi sonuçlarına yer verilmiştir. Hausman testi sonuçlarına göre Model I ve Model II için test istatistiği (sırasıyla $0.69 > 0.05$ ve $0.62 > 0.05$) % 5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız bulunmuş ve sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Bundan dolayı PMG tahmincisinin uzun dönem parametreleri homojen olup daha doğru sonuçlar ortaya koymaktadır.

Tablo 8. Üst-Orta Gelirli Ülkeler İçin PMG, MG ve Hausman Test Sonuçları

	Model I		Hausman	Model II		Hausman
	PMG	MG		PMG	MG	
Uzun Dönem Katsayıları						
lnGDP	1.05***	1.20***	0.69	lnGDP	1.11***	1.45***
lnCO ₂	0.13***	-0.27		lnCO _{2sanavi}	-0.12***	0.40
Hata Düzeltme Katsayısı						
ECM	-0.35***	-0.63***		ECM	-0.36***	-0.60***
Kısa Dönem Katsayıları						
ΔlnGDP	0.83***	0.84***		ΔlnGDP	0.78***	0.78***
ΔlnCO ₂	-0.02	-0.03		ΔCO _{2sanavi}	-0.14***	-0.02

Not: (*), (**) ve (***) Sırasıyla %10, %5 ve %1 Önem Düzeyine Göre Anlamlılığını Temsil Etmektedir.

Tablo 8’de Model I için PMG sonuçlarına ait yorumlarımız şu şekildedir;

- Hata düzeltme parametresi anlamlıdır ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişki vardır. Ayrıca, bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık % 35’i bir sonraki dönemde düzelecek ve uzun dönem dengesine yaklaşacaktır.
- Üst orta gelirli ülkelerde GDP değişkeninin uzun dönem katsayısı (1.05) ve kısa dönem katsayısı (0.83) pozitif ve anlamlı bulunmuştur. CO₂ değişkeninin ise sadece uzun dönem katsayısı (0.13) anlamlıdır.
- Uzun dönemde ekonomik büyümede ve CO₂ emisyonunda meydana gelecek % 1’lik artış sağlık harcamalarını sırasıyla % 1.05 ve % 0.13 artıracaktır.

Tablo 8’de Model II için PMG sonuçlarına ait yorumlarımız şu şekildedir;

- i. Model I sonuçlarına benzer şekilde, hata düzeltme parametresi anlamlıdır ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişki vardır. Ayrıca, hata düzeltme parametresine göre bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık % 36’sı bir sonraki dönemde düzelecek ve uzun dönem dengesine yaklaşacaktır.
- ii. Üst orta gelirli ülkelerde GDP değişkeninin uzun dönem katsayısı (1.11) ve kısa dönem katsayısı (0.78) pozitif ve anlamlı bulunmuştur. CO₂sanayi değişkeninin ise hem uzun dönem katsayısı (-0.12) hem de kısa dönem katsayısı (-0.14) anlamlıdır.
- iii. Uzun dönemde ekonomik büyümede ve sanayi sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonunda meydana gelecek %1’lik artış sağlık harcamalarını sırasıyla %1.11 artıracak ve %0.12 azaltacaktır.

4.4. Düşük Orta Gelirli Ülkeler İçin Analiz Sonuçları

Düşük orta gelirli ülkeler için yapılan panel birim kök testleri Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9. Düşük Orta Gelirli Ülkeler İçin Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Test	Seviye Değeri	Birinci Fark Değeri
lnSH	Levin, Lin &Chu	-3.64656 (0.0001***)	-4.84097 (0.0000***)
	Breitung t-stat	0.65575 (0.7440)	-5.22747 (0.0000***)
	Im, Pesaran ve Shin	-1.62090 (0.0525*)	-4.32537 (0.0000***)
	ADF-Fisher Ki-Kare	82.4609 (0.0422**)	113.003 (0.0001***)
	PP-Fisher Ki-Kare	61.2351 (0.5036)	241.132 (0.0000***)
lnGDP	Levin, Lin &Chu	-3.13926 (0.0008***)	-4.4404 (0.0000***)
	Breitung t-stat	-0.27211 (0.3928)	-6.31282 (0.0000***)
	Im, Pesaran ve Shin	-0.82068 (0.2059)	-2.93133 (0.0017***)
	ADF-Fisher Ki-Kare	62.0524 (0.4742)	94.6015 (0.0048***)
	PP-Fisher Ki-Kare	42.5087 (0.9723)	203.276 (0.0000***)
lnCO ₂	Levin, Lin &Chu	-2.98641 (0.0014***)	-6.75169 (0.0000***)
	Breitung t-stat	1.52276 (0.9361)	-4.23349 (0.0000***)
	Im, Pesaran ve Shin	0.45954 (0.6771)	-8.15016 (0.0000***)
	ADF-Fisher Ki-Kare	61.8297 (0.4822)	185.357 (0.0000***)
	PP-Fisher Ki-Kare	55.3034 (0.7136)	395.835 (0.0000***)
lnCO ₂ sanayi	Levin, Lin &Chu	-0.73897 (0.2300)	-7.89386 (0.0000***)
	Breitung t-stat	0.37417 (0.6459)	-2.45650 (0.0070***)
	Im, Pesaran ve Shin	0.49033 (0.6880)	-7.58612 (0.0000***)
	ADF-Fisher Ki-Kare	58.6645 (0.5967)	163.909 (0.0000***)
	PP-Fisher Ki-Kare	70.9972 (0.2030)	390.255 (0.0000***)

Not: Gecikme Uzunlukları Schwarz Bilgi Kriterine göre Otomatik Belirlenmiştir.

(*), (**) ve (***) İşareti Test İstatistiğinin %10, %5 ve %1 Önem Düzeyine Göre Anlamlılığını Temsil Etmektedir.

Tablo 9’da yer alan düşük orta gelirli ülkeler için birinci nesil birim kök testleri sonuçlarına göre sağlık harcamaları serileri LLC, IPS ve Fisher ADF testleri hariç birinci farklarda durağandır. GDP ve fosil enerji kaynaklarının tüketiminden kaynaklanan CO₂ emisyonu serileri LLC testi hariç birinci farklarda durağandır. Sanayi sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonu serileri ise düzeyde durağan değildir ancak birinci farkları alındığında tüm seriler durağan

çıkmiştir. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki Kao eşbütünleşme testi ile incelenmiş ve test sonuçları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Düşük Orta Gelirli Ülkeler İçin Kao Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

		Model I	Model II
	t-İstatistik Değeri	-6.508579	-6.212436
ADF	Olasılık Değeri	0.0000*	0.0000*

Not: (*) İşareti Test İstatistiğinin %1 Önem Düzeyine Göre Anlamlılığını Temsil Etmektedir.

Tablo 10'da yer alan düşük orta gelirli ülkeler için Kao testine ait olasılık değerinin anlamlı bulunması sonucunda, sıfır hipotez reddedilmiştir. Alternatif hipotez olan eşbütünleşme vardır ise kabul edilmiştir.

Tablo 11'de düşük orta gelirli ülke grubundaki uzun ve kısa dönem tahmin sonuçları ile Hausman testi sonuçlarına yer verilmiştir. Hausman testi sonuçlarına göre Model I ve Model II için test istatistiği (sırasıyla $0.61 > 0.05$ ve $0.64 > 0.05$) %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız bulunmuş ve sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Bundan dolayı PMG tahmincisinin uzun dönem parametreleri homojen olup daha doğru sonuçlar ortaya koymaktadır.

Tablo 11. Düşük-Orta Gelirli Ülkeler İçin PMG, MG ve Hausman Test Sonuçları

	Model I		Hausman	Model II		Hausman
	PMG	MG		PMG	MG	
Uzun Dönem Katsayıları						
lnGDP	0.84***	1.37***	0.61	lnGDP	0.97***	1.12***
lnCO ₂	0.46***	-0.79		lnCO _{2sanavi}	0.05	-0.32
Hata Düzeltme Katsayısı						
ECM	-0.36***	-0.72***		ECM	-0.33***	-0.71***
Kısa Dönem Katsayıları						
ΔlnGDP	0.79***	0.86***		ΔlnGDP	0.85***	0.87***
ΔlnCO ₂	0.03	0.09		ΔCO _{2sanavi}	0.02	0.01

Not: (*), (**) ve (***) Sırasıyla %10, %5 ve %1 Önem Düzeyine Göre Anlamlılığını Temsil Etmektedir.

Tablo 11'de Model I için PMG sonuçlarına ait yorumlarımız şu şekildedir;

- Hata düzeltme parametresi anlamlıdır ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişki vardır. Ayrıca, bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık %36'sı bir sonraki dönemde düzelecek ve uzun dönem dengesine yaklaşacaktır.
- Düşük orta gelirli ülkelerde GDP değişkeninin uzun dönem katsayısı (0.84) ve kısa dönem katsayısı (0.79) pozitif ve anlamlı bulunmuştur. CO₂ değişkeninin ise sadece uzun dönem katsayısı (0.46) anlamlıdır.
- Uzun dönemde ekonomik büyümede ve CO₂ emisyonunda meydana gelecek %1'lik artış sağlık harcamalarını sırasıyla %0.84 ve %0.46 artıracaktır.

Tablo 11’de Model II için PMG sonuçlarına ait yorumlarımız şu şekildedir;

- i. Model I sonuçlarına benzer şekilde, hata düzeltme parametresi anlamlıdır ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişki vardır. Ayrıca, hata düzeltme parametresine göre bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık %33’ü bir sonraki dönemde düzelecek ve uzun dönem dengesine yaklaşacaktır.
- ii. Düşük orta gelirli ülkelerde GDP değişkeninin uzun dönem katsayısı (0.97) ve kısa dönem katsayısı (0.85) pozitif ve anlamlı bulunmuştur. CO₂sanayi değişkeninin ise uzun ve kısa dönem katsayısı anlamsızdır.
- iii. Uzun dönemde ekonomik büyümede meydana gelecek % 1’lik artış sağlık harcamalarını sırasıyla % 0.97 artıracaktır.

4.5. Düşük Gelirli Ülkeler İçin Analiz Sonuçları

Düşük gelirli ülkeler için yapılan panel birim kök testleri Tablo 12’de yer almaktadır.

Tablo 12. Düşük Gelirli Ülkeler İçin Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Test	Seviye Değeri	Birinci Fark Değeri
lnSH	Levin, Lin &Chu	-1.11595 (0.1322)	-1.21070 (0.1130)
	Breitung t-stat	-1.06982 (0.1423)	-2.87213 (0.0020***)
	Im, Pesaran ve Shin	-0.84010 (0.2004)	-1.77480 (0.0380**)
	ADF-Fisher Ki-Kare	21.5322 (0.2534)	29.9298 (0.0381**)
	PP-Fisher Ki-Kare	17.8922 (0.4628)	79.1612 (0.0000***)
lnGDP	Levin, Lin &Chu	-1.87625 (0.0303**)	-5.25259 (0.0000***)
	Breitung t-stat	-1.44696 (0.0740*)	-5.34613 (0.0000***)
	Im, Pesaran ve Shin	-1.29291 (0.0980*)	-2.62018 (0.0044***)
	ADF-Fisher Ki-Kare	23.5195 (0.1714)	34.2109 (0.0119**)
	PP-Fisher Ki-Kare	14.2230 (0.7144)	52.7266 (0.0000***)
lnCO ₂	Levin, Lin &Chu	-1.78510 (0.0371**)	-4.01434 (0.0000***)
	Breitung t-stat	0.83651 (0.7986)	-0.81471 (0.2076)
	Im, Pesaran ve Shin	-0.73373 (0.2316)	-3.61085 (0.0002***)
	ADF-Fisher Ki-Kare	28.3726 (0.0566*)	45.4460 (0.0004***)
	PP-Fisher Ki-Kare	20.2259 (0.3202)	87.6496 (0.0000***)
lnCO ₂ sanayi	Levin, Lin &Chu	-0.36691 (0.3568)	-2.85018 (0.0022***)
	Breitung t-stat	0.47989 (0.6843)	-0.56041 (0.2876)
	Im, Pesaran ve Shin	-0.19005 (0.4246)	-5.38671 (0.0000***)
	ADF-Fisher Ki-Kare	29.0143 (0.0482**)	63.3432 (0.0000***)
	PP-Fisher Ki-Kare	34.3225 (0.0115**)	112.021 (0.0000***)

Not: Gecikme Uzunlukları Schwarz Bilgi Kriterine göre Otomatik Belirlenmiştir.

(*), (**) ve (***) İşareti Test İstatistiğinin %10, %5 ve %1 Önem Düzeyine Göre Anlamlılığını Temsil Etmektedir.

Tablo 12’de yer alan düşük gelirli ülkeler için birinci nesil birim kök testleri sonuçlarına göre sağlık harcamaları serileri düzeyde durağan değildir ancak birinci farkları alındığında tüm seriler durağandır. GDP serileri LLC, Breitung ve IPS testleri hariç birinci farklarda durağandır. Fosil enerji kaynaklarının tüketiminden kaynaklanan CO₂ emisyonu serileri LLC ve Fisher ADF testleri dışında birinci farklarda durağan çıkmıştır. Sanayi sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonu serileri ise Fisher ADF ve Fisher PP testleri dışında birinci farklarda durağan bulunmuştur. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki Kao eşbütünleşme testi ile incelenmiş

ve test sonuçları Tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13. Düşük Gelirli Ülkeler İçin Kao Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

		Model I	Model II
ADF	t-İstatistik Değeri	-4.418116	-4.526126
	Olasılık Değeri	0.0000*	0.0000*

Not: (*) İşareti Test İstatistiğinin %1 Önem Düzeyine Göre Anlamlılığını Temsil Etmektedir.

Tablo 13'te yer alan düşük gelirli ülkeler için Kao testine ait olasılık değerinin anlamlı bulunması sonucunda, sıfır hipotez reddedilmiştir. Alternatif hipotez olan eşbütünleşme vardır ise kabul edilmiştir.

Tablo 14'de düşük gelirli ülke grubundaki uzun ve kısa dönem tahmin sonuçları ile Hausman testi sonuçlarına yer verilmiştir. Hausman testi sonuçlarına göre Model I ve Model II için test istatistiği (sırasıyla $0.33 > 0.05$ ve $0.44 > 0.05$) %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız bulunmuş ve sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Bundan dolayı PMG tahmincisinin uzun dönem parametreleri homojen olup daha doğru sonuçlar ortaya koymaktadır.

Tablo 14. Düşük Gelirli Ülkeler İçin PMG, MG ve Hausman Test Sonuçları

	Model I		Hausman		Model II		Hausman
	PMG	MG			PMG	MG	
Uzun Dönem Katsayıları							
lnGDP	1.07***	0.99***	0.33	lnGDP	0.99***	1.22***	0.44
lnCO ₂	-0.04	0.07		lnCO _{2sanavi}	-0.02	-0.51	
Hata Düzeltme Katsayısı							
ECM	-0.42***	-0.56***		ECM	-0.36***	-0.51***	
Kısa Dönem Katsayıları							
ΔlnGDP	0.94***	0.88***		ΔlnGDP	0.88***	0.92***	
ΔlnCO ₂	-0.04	0.03		ΔCO _{2sanavi}	-0.02	-0.06	

Not: (*), (**) ve (***) Sırasıyla %10, %5 ve %1 Önem Düzeyine Göre Anlamlılığını Temsil Etmektedir.

Tablo 14'de Model I için PMG sonuçlarına ait yorumlarımız şu şekildedir;

- Hata düzeltme parametresi anlamlıdır ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişki vardır. Ayrıca, bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık %42'si bir sonraki dönemde düzelecek ve uzun dönem dengesine yaklaşacaktır.
- Düşük gelirli ülkelerde GDP değişkeninin uzun dönem katsayısı (1.07) ve kısa dönem katsayısı (0.94) pozitif ve anlamlı bulunmuştur. CO₂ değişkeninin ise uzun ve kısa dönem katsayısı anlamsızdır.
- Uzun dönemde ekonomik büyümede meydana gelecek %1'lik artış sağlık harcamalarını sırasıyla %1.07 artıracaktır.

Tablo 14’de Model II için PMG sonuçlarına ait yorumlarımız şu şekildedir;

- i. Model I sonuçlarına benzer şekilde, hata düzeltme parametresi anlamlıdır ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişki vardır. Ayrıca, hata düzeltme parametresine göre bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık %36’sı bir sonraki dönemde düzelecek ve uzun dönem dengesine yaklaşacaktır.
- ii. Üst orta gelirli ülkelerde GDP değişkeninin uzun dönem katsayısı (0.99) ve kısa dönem katsayısı (0.88) pozitif ve anlamlı bulunmuştur. CO₂sanayi değişkeninin uzun ve kısa dönem katsayısı anlamsızdır.
- iii. Uzun dönemde ekonomik büyümede meydana gelecek %1’lik artış sağlık harcamalarını sırasıyla %0.99 artıracaktır.

SONUÇ

Çalışmada çevre kalitesinin ve ekonomik büyümenin sağlık harcamaları üzerindeki etkisi panel veri yöntemi kullanılarak 44’ü yüksek, 35’i üst orta, 31’i düşük orta ve 9’u düşük gelirli olmak üzere toplam 119 ülke için analiz edilmiştir. Bu amaçla sağlık harcamaları bağımlı; ekonomik büyüme, fosil enerji kaynaklarının tüketilmesi ile imalat sanayi ve inşaat sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonu açıklayıcı değişken olarak kullanılmıştır.

İlk olarak kullanılan serilerin durağanlıklarını sınamak için panel veri çalışmalarında en çok başvurulan panel birim kök testlerinden olan LLC, IPS, Breitung ile Maddala ve Wu panel birim kök testleri kullanılmıştır. Bütün serilerin seviye düzeyinde durağan olmadıkları, ancak birinci farkları alındığında serilerin durağanlaştıkları tespit edilmiştir.

Birim kök testlerinin ardından seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespit edilmesi amacıyla Kao panel eşbütünleşme testi yapılmıştır. Kao panel eşbütünleşme testi sonuçlarına göre, farklı gelir grubundaki ülkelerde Model I ve Model II için ayrı ayrı test istatistikleri anlamlı bulunduğundan sağlık harcamaları, ekonomik büyüme, fosil enerji kaynakları tüketimi ile imalat sanayi ve inşaat sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonları arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Panel ARDL yöntemi ile uzun dönem regresyon parametrelerini tahmin etmek için PMG tahmincisi kullanılmıştır. PMG tahmincisi ile tahmin edilen regresyonlardan Model I ve Model II için elde edilen sonuçlara göre farklı gelir grubundaki ülkelerde sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Yani yüksek, üst orta, düşük orta ve düşük gelirli ülkelerde ekonomik büyüme sağlık harcamalarını artırmaktadır.

PMG tahmincisinden elde edilen Model I için başka bir sonuç, uzun dönemde fosil enerji kaynakları tüketiminden kaynaklanan CO₂ emisyonundaki artışın sağlık harcamalarını pozitif bir şekilde etkilemesidir. CO₂ emisyonu ile sağlık harcamaları arasındaki pozitif ve anlamlı ilişki üst orta ve düşük orta gelirli ülkelerde tespit edilmiştir. Ayrıca Model II için, yüksek gelirli ülkelerde uzun dönemde imalat sanayi ve inşaat sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonundaki artışın sağlık harcamalarını pozitif bir şekilde etkilediği de görülmektedir. Son olarak, hata düzeltme katsayılarının negatif ve anlamlı bulunması değişkenler arasında uzun dönem ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Çalışmada, analize konu olan düşük gelirli ülke sayısı verilerin elde edilebilirliği ölçüsünde düşük düzeyde kalmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda daha çok sayıda düşük gelirli ülkenin ve ayrıca CO₂ emisyonunun farklı alt bileşenlerine ait değişkenlerin eklenerek analiz edilmesi daha sağlıklı sonuçların çıkabilmesine yardımcı olabilir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda çevrenin korunmasına yönelik yapılacak yatırımlar ile hem çeşitli hastalıkların ve sakatlanmaların önüne geçilebilir hem de sağlık harcamaları azaltılabilir. İzlenen sağlık politikası çevresel sorunları göz ardı ederse harcamalarında artışa neden olacaktır. Özellikle gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere yapılması gereken çevresel yönetime ve çevresel müdahale önlemlerine önem vererek çevresel kaliteyi arttırmak ve böylece sağlık harcamalarını da azaltmak olmalıdır.

KAYNAKÇA

- Abdullah, H., Khan, M. A. & Khalijah, Z. S. (2016). The Impact of Environmental Quality on Public Health Expenditure in Malaysia. *Second Asia Pacific Conference on Advanced Research*. 27-40.
- Awan, A. G. (2013). Relationship between Environment and Sustainable Economic Development: A Theoretical Approach to Environmental Problems. *International Journal of Asian Social Science*, 3(3), 741-761.
- Baker, P. (2009). On the Relationship between Economic Growth and Health Improvement: Some Lessons for Health-Conscious Developing Countries. *Radical Statistics*, 98, 25-37.
- Bloom, D. E., & Canning, D. (2005). Health and Economic Growth: Reconciling the Micro and Macro Evidence. *CDDRL Working Papers*, February.
- Breitung, J. (2000). The Local Power of Some Unit Root Tests for Panel Data. *Advances in Econometrics*, 15, 161-178.
- Büberkökü, Ö. (2016). Uluslararası Sermaye Hareketliliğinin İncelenmesi: Yükselen Piyasa Ekonomileri Üzerine Bir Uygulama. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 8(15), 281-298.
- Chaabouni, S., & 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.
- Çınar, S. (2011). Gelir ve CO2 Emisyonu İlişkisi: Panel Birim Kök ve Eşbütünleşme Testi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, XXX (2), 71-83.
- Dağdemir, Ö. (2009). Sağlık ve Ekonomik Büyüme: 1960-2005 Döneminde Gelişmekte Olan Ülkelerde Sağlık ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Karşılıklı İlişkinin Analizi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 64-2, 75-96.
- Drabo, A. (2010). Interrelationships between Health, Environment Quality and Economic Activity: What Consequences for Economic Convergence. *Document de travail de la série, Etudes et Documents*.
- Erden, C., & Koyuncu, F. T. (2014). Kalkınma ve Çevresel Sağlık Riskleri: Türkiye İçin Ekonometrik Bir Analiz. *Aksaray Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(2), 9-23.
- Grossman, G., & Kreuger, A. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. NBER Working Paper, No. 3914, <http://www.nber.org/papers/w3914.pdf>.
- Güler, A., & Özyurt, H. (2011). Merkez Bankası Bağımsızlığı ve Reel Ekonomik Performans: Panel ARDL Analizi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3(2), 11-20.
- Han, X., Zhang, M., & Liu, S. (2011). Research on the Relationship of Economic Growth and Environmental Pollution in Shandong Province Based on Environmental Kuznets Curve. *Energy Procedia*, 5, 508-512.
- Jerrett, M., Eyles, J., Dufournauds, C. M., & Birch, S. (2003). Environmental Influences on Health Care Expenditures: An Exploratory Analysis from Ontario, Canada. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57 (5), 334-338.
- Im, K. S., Peseran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing For Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74.
- Kao, C. (1999). Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data. *Journal of Econometrics*, 90, 1-44.

- Levin, A., Lin, C.-F., & Chu, C.-S. J. (2002). Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties. *Journal of Econometrics*, 108, 1–24.
- Maddala, G.S., & Wu, S. (1999). A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and A New Simple Test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 62, 631-652.
- Narayan, P. K., & Narayan, S. (2008). Does Environmental Quality Influence Health Expenditures? Empirical Evidence from a Panel of Selected OECD Countries. *Ecological Economics*, 65, 367-374.
- Panayatou, T. (1993). Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development. *World Employment Programme Research Working Paper*, January.
- Pettinger, Tejvan (2013). Environmental Kuznets Curve, <https://www.economicshelp.org/blog/14337/environment/environmental-kuznets-curve/>
- Preston, S. (1975). The Changin Relation between Mortality and Level of Economic Development, *Population Studies*, 29(2), 231-248.
- Pulok, M. H. (2012). Revisiting Health and Income Inequality Relationship: Evidence from Developing Countries, *Journal of Economic Cooperation and Development*, 33(4), 25-62.
- Toplicianu, V., & Toplicianu, S. (2014). The Impact of Environmental Degradation on Health Expenditure. *Constantin Brancusi University of Targu Jiu Annals- Economy Series, Special Issues*, May, 172-177.
- Yahaya, A., Norashidah, M. N., Habibullah, M. S., & Judhiana, A. G. (2016). How Relevantis Environmental Quality to Per Capita Health Expenditures? Empirical Evidence from Panel of Developing Countries. *SpringerPlus*, 5(1), 1-14.
- Yazdi, S. K., Tahmasebi, Z., & Mastorakis, N. (2014). Public Healthcare Expenditure and Environmental quality in Iran. *Recent Advances in Applied Economics*, No. 233.
- Yazdi, S. K., & Khanalizadeh, B. (2017). Air Pollution, Economic Growth and Health Care Expenditure. *Economic Research*, 30(1), 1181-1190.
- Zivin, J. G., & Neidell, M. (2013). Environment, Health, and Human Capital. *Journal of Economic Literature*, LI, September, 689-696.

www.who.int

www.worldbank.org