




## E-7 Ülkelerinde Doğumda Beklenen Yaşam Süresi ile Karbondioksit Emisyonu Arasındaki İlişkinin Panel Nedensellik Analizi

### Panel Causality Analysis of the Relationship Between Life Expectancy at Birth and Carbon Dioxide Emissions in E-7 Countries

Nazife Zeynep ÇAKIR\* 

\*Arş. Gör. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, [zeynepcakir@comu.edu.tr](mailto:zeynepcakir@comu.edu.tr), ORCID: 0000-0002-3207-4528

#### Öz

Küresel ısınmanın temel sebepleri arasında gösterilen karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonu, dünya genelinde hızlı bir artış göstermektedir. Çevre kalitesinin temel göstergelerinden biri olan CO<sub>2</sub> emisyonları, çevresel sürdürülebilirliği riske atan ve çevre kalitesini önemli ölçüde olumsuz etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Toplum sağlığının üzerinde negatif etkileri bulunan CO<sub>2</sub> emisyonu ile doğumda beklenen yaşam süresi arasındaki nedensellik ilişkilerinin araştırılması çalışmanın amacını oluşturmaktadır. 2005-2019 dönemi için E-7 ülke grubunun kullanıldığı çalışmada, yatay kesit bağımlılığı ve parametre homojenliğinin araştırılmasının ardından panel nedensellik analizi gerçekleştirilmiştir. Tahminler neticesinde doğumda beklenen yaşam süresi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğumda Beklenen Yaşam Süresi, CO<sub>2</sub> Emisyonu, Panel Nedensellik Analizi.

#### Abstract

The emission of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), which is considered one of the primary causes of global warming, has been rapidly increasing worldwide. CO<sub>2</sub> emissions, which are a key indicator of environmental quality, are among the factors that pose a risk to environmental sustainability and significantly impact environmental quality in a negative way. The aim of the study is to investigate the causal relationships between CO<sub>2</sub> emissions, which have negative effects on public health and life expectancy at birth. The study utilized data from the E-7 country group for the period of 2005-2019, and after examining cross-sectional dependence and parameter homogeneity, panel causality analysis was conducted. The results of the analysis revealed a bidirectional causal relationship between life expectancy at birth and CO<sub>2</sub> emissions.

Keywords: Life Expectancy at Birth, CO<sub>2</sub> Emission, Panel Causality Analysis.

## Giriş

Doğumdan beklenen yaşam süresi, dünya genelinde artış trendi gösterse dahi günümüzde hala ülkeler arasında ilgili konu kapsamında büyük eşitsizlikler bulunmaktadır. Özellikle gelişmiş ve az gelişmiş ülkelerde doğumda beklenen yaşam süreleri arasındaki farklılıkların temel nedenleri, ekonomik ve sosyal gelişmişlik seviyelerinin yanı sıra çevresel koşullar ve sağlık hizmetlerine erişim düzeyleridir (Şantaş vd., 2021: 76).

Birleşmiş Milletler tarafından ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeylerinin tespiti amacıyla yayınlanan endekslerden biri olan İnsani Gelişim Endeksi'nde (Human Development Index), kişi başına düşen gelir ve eğitim göstergelerinin yanında sağlık bileşeni olarak doğumda beklenen yaşam süresi dikkate alınmaktadır. İlgili faktörler ülkelerin gelişmişlik seviyelerinin bileşenleri olarak kabul edilmektedir. Bu durum İnsani Gelişim Endeksi'nin hesaplanmasında ülkelerin sahip olduğu sağlık sisteminin önemine vurgu yapmaktadır (UNDP, 1998: 72-74). Benzer şekilde Bilas vd. (2014), ülkelerin ekonomik gelişmişlik seviyesi ile sahip oldukları sağlık koşullarının birbiriyle oldukça ilişkili olduğunu ve sağlığın ekonomik gelişmişlik seviyesi üzerinde önemli etkilerinin bulunduğu belirtmektedirler (Bilas vd., 2014: 1).

İnsani Gelişim Endeksi'nde doğumda beklenen yaşam süresinin kullanılması, ilgili konu hakkında çalışmaların yapılmasının önünü açmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde, doğumda beklenen yaşam süresi üzerine gerçekleştirilen çalışmalarda, gelir düzeyi, eğitim, finansal gelişme ve işsizlik oranının etkileri incelenmiştir (Mahalik vd., 2022: 2). Bu doğrultuda, doğumda beklenen yaşam süresi ile çevre kalitesi arasındaki ilişkinin ele alındığı çalışmaların sayısı oldukça az sayıda olması sebebiyle, bu alanda yapılacak bir çalışmanın literatüre katkıda bulunması beklenmektedir.

2005-2019 döneminde E-7 ülkelerinde doğumda beklenen yaşam süresi ile CO<sub>2</sub> emisyonunun arasındaki nedensellik ilişkilerinin tespiti, çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Doğumda beklenen yaşam süresindeki artışın, ekonomik büyüme sürecine katkıda bulunmasına dair beklentiyle birlikte, ekonomik büyüme ile daha çok ortaya çıkan CO<sub>2</sub> emisyonunun varlığı ve bu doğrultuda meydana gelen olumsuz sağlık koşulları, ilgili değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin araştırılmasının önemini göstermektedir.

Çalışmada ülke grubu olarak E-7 ülkelerin seçilmesinde birçok faktör etkili olmuştur. Literatürde yer alan çevre çalışmalarında, E-7 ülkelerinin diğer ülke gruplarına kıyasla ihmal edilmesi ve E-7 grubunda bulunan ülkelerin özellikle son yirmi yıllık dönemde büyük ilerleme kaydetmeleri ile dünyanın geliştirmekte olan önemli ekonomileri arasında yer alması bu faktörler arasındadır. Ayrıca E-7 ülkelerinin yüksek enerji tüketimine sahip olması ile küresel enerji tüketiminin %40'ını karşılaması ve neticede en çok CO<sub>2</sub> emisyonu yayıcısı olan ülkeler arasında bulunması da ilgili faktörlere örnek gösterilebilir (Yunzhao, 2022: 310; Safi vd, 2021: 384).

Çalışma toplam beş bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın giriş bölümünün ardından, ikinci bölümünde doğumda beklenen yaşam süresi ile CO<sub>2</sub> emisyonuna dair iktisadi bilgilere, sonrasında ise literatür taramasına yer verilmiştir. Diğer bölümün ilk kısmında ekonometrik metodolojiye, diğer kısmında ise ekonometrik analizlerden elde edilen ampirik bulgulara değinilmiş, ardından sonuç bölümüne geçilmiştir.

## Doğumda Beklenen Yaşam Süresi ve CO<sub>2</sub> Emisyonu

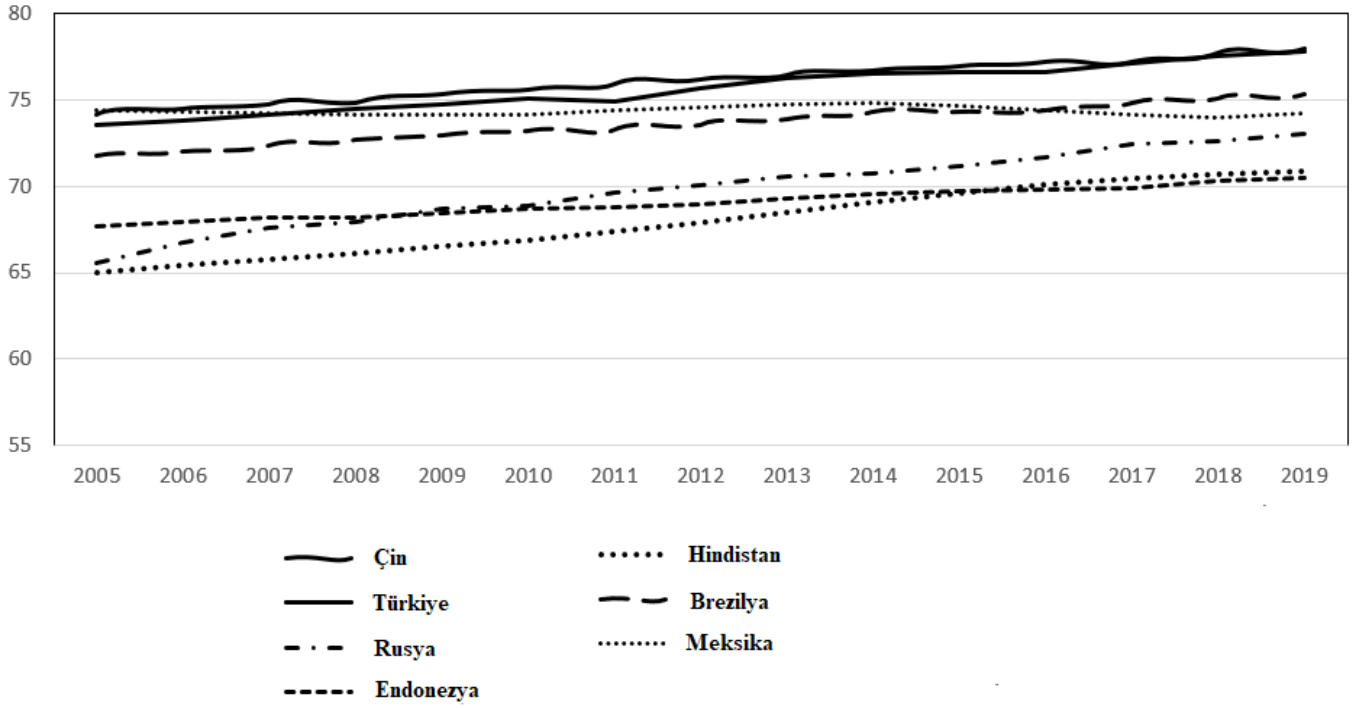
Yaşam süresi, bireyin yaşı ve cinsiyeti ile demografik ve sosyo-ekonomik göstergelerden faydalanılarak hesaplanan istatistiksel bir ölçüdür. Bu istatistiksel ölçünün literatürde en sık kullanılanı, doğum anından itibaren yaşam beklentisi olarak nitelendirilen doğumdan beklenen yaşam süresidir (Hasnawati, 2023: 467).

Doğumda beklenen yaşam süresi, bir toplumun sahip olduğu sağlık seviyesi ve refahının en temel göstergeleri arasında gösterilmektedir. Bir ülkenin gelişmişlik seviyesinin temel göstergelerinden biri olduğu varsayılan doğumda beklenen yaşam süresi, en genel tanımı ile bir kişinin doğumdan itibaren yaşayacağı ortalama yıl sayısını belirtmektedir (Bilas vd., 2014: 1).

Doğumda beklenen yaşam süresi doğrudan ve dolaylı yollardan hesaplanabilmektedir. Ülkelere ait nüfus ve ölüm verilerinin mevcudiyetinde, yaşam süresine ait tablolar oluşturularak doğumda beklenen yaşam süresi doğrudan hesaplanabilmektedir. Ancak ilgili verilerin temin edilemediği durumlarda ise istatistiksel modeller aracılığıyla, dolaylı olarak doğumda beklenen yaşam süresi belirlenebilmektedir (Mahdian vd., 2016: 260).

Doğumda beklenen yaşam süresindeki bir artışın beşerî sermayeyi destekleyerek ekonomik büyüme sürecine katkı sağlaması beklendiğinden, özellikle geliştirmekte olan ülkelerde doğumda beklenen yaşam süresinin artırılması ülkelerin temel hedefleri arasında yer almaktadır (Tıraş ve Özbek, 2021:147).

Bu doğrultuda E-7 ülkelerinde 2005-2019 dönemi için hesaplanan doğumda beklenen yaşam sürelerinin seyri Şekil 1'de, ilgili dönem aralığının başında ve sonundaki yaşam süreleri ise Tablo 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. 2005-2019 Döneminde E-7 Ülkelerinde Doğumda Beklenen Yaşam Süresi

Kaynak: World Data Bank

Tablo 1. 2005 ve 2019 Yıllarında E-7 Ülkelerindeki Doğumda Beklenen Yaşam Süreleri

Ülke	2005	2019
Çin	74.11	77.96
Türkiye	73.53	77.83
Rusya	65.52	73.08
Endonezya	67.64	70.51
Hindistan	64.99	70.91
Brezilya	71.75	75.33
Meksika	74.37	74.20

Kaynak: World Data Bank

Şekil 1'de 2005-2019 dönemi için doğumda beklenen yaşam süresinin, Meksika hariç E-7 ülkelerinin genelinde artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Meksika'da ise 2015 yılına kadar artış seyri gösteren doğumda beklenen yaşam süresi, ilgili yıldan itibaren küçük çapta aşağı yönlü dalgalanmalar göstermiştir.

Çevre kirliliğinin temel nedenlerinden biri olan CO<sub>2</sub> emisyonunun, toplumun sağlığı üzerindeki negatif etkisi oldukça fazladır. Birçok sağlık sorunu ve ölümlerin sebepleri arasında gösterilen CO<sub>2</sub> emisyonunun, beşerî sermayeye etkisi aracılığıyla ekonomik büyüme üzerinde dahi olumsuz etkileri ortaya çıkmaktadır (Erdoğan vd., 2019: 29).

CO<sub>2</sub> emisyonu, fosil yakıtların başında gelen kömür ve petrol kaynaklarının, ulaşım sektörü ile endüstriyel alanlar başta olmak üzere birçok alanda kullanımı ile ortaya çıkmaktadır (Bingül, 2020: 82). CO<sub>2</sub> emisyonunun artışında bireylerin, firmaların ve ülkelerin tüketim ve üretim faaliyetlerinin rolü büyüktür. Ekonomide yer alan çeşitli sektörler göz önünde bulundurulduğunda imalat, konut ve kamu sektörlerine kıyasla ulaşım sektöründe meydana çıkan CO<sub>2</sub> emisyonunun daha fazla olduğu belirtilmektedir. Ekonomik faaliyetlerin sebep olduğu enerji tüketiminin aslında CO<sub>2</sub> emisyonunda bir artışa sebep olduğu ve çevre kalitesini düşürdüğü tespit edilmektedir. Bu doğrultuda Lu vd. (2017), yüksek hızlı bir ekonomik büyüme süreci içerisinde bulunan Çin'de, sağlığa zararlı gazlara ait emisyon miktarlarında artıştan kaynaklı çevre kirliliğinin endişe verici boyutlara geldiğini bildirmiştir (Oyedele, 2022: 56310).

CO<sub>2</sub> emisyonu, bir toplumun sahip olduğu sağlık düzeyinin önemli bir belirleyicisi olarak kabul edilen doğumda beklenen yaşam süresini iki farklı şekilde etkileyebilmektedir. İlk etki, ülkelerin karbon emisyonlarının ortaya çıkmasına neden olan yüksek ölçekli üretim faaliyetleri gerçekleştirdikleri durumda, gelir seviyesinin yükselmesi ve dolaylı yoldan doğumda beklenen yaşam süresinin artmasına katkıda bulunması şeklindedir. Diğer bir etki ise, yüksek üretim süreci ile ortaya çıkan CO<sub>2</sub> emisyonunun insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerinin bulunması ve doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde ciddi düşüşlere neden

olmasının olasılığı üzerinedir. Yüksek ölçekli üretim düzeyinin, yoğun CO<sub>2</sub> emisyonuna neden olduğu varsayılırken, bu noktada önemli olan husus CO<sub>2</sub> emisyonunun insan refahını hangi düzeyde etkilediğidir. Sonuç olarak bilinmelidir ki CO<sub>2</sub> emisyonundaki kontrol edilemeyen artışlar, toplumlarda yüksek bir endişe kaynağına neden olurken, bu durum giderek ülke sınırlarının ötesine geçerek küresel bir sorun haline gelmektedir (Das ve Debanth, 2023: 1).

Atmosferdeki CO<sub>2</sub> emisyonu arttıkça bireylerin zehirli gazlara maruz kalma sıklığının ve süresinin arttığını vurgulayan Jacobson vd. (2019), bu durumun sağlık risklerini beraberinde getirdiğini ve birçok hastalığa neden olduğunu belirtmişlerdir (Jacobson vd., 2019: 1). CO<sub>2</sub> emisyonundaki yükseliş, toplumun sağlığını olumsuz yönde etkilemesinin yanı sıra ilgili toplumdaki sağlık harcamalarının artışının da en temel sebepleri arasında yer almaktadır. Zararlı gazların atmosfere salınmasıyla ortaya çıkan çevre kirliliğinin sebep olduğu sağlık harcamalarındaki artışın, sağlık politikaları belirlenirken göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Narayan ve Narayan, 2008: 368).

Literatürde, çevresel kirliliği temsilen kullanılan CO<sub>2</sub> emisyonu ile doğumda beklenen yaşam süresinin arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların bazılarında aşağıda yer verilmektedir.

### Literatür Taraması

Literatürde doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde çevre kalitesinin etkisini araştıran çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Var olan çalışmalarda ise küresel enerji tüketiminin yüksek bir oranını karşılayan E-7 ülke grubundan ziyade diğer ülkelere yönelindiği görülmektedir. İlgili konu hakkında nedensellik ilişkilerinin araştırıldığı bazı çalışmalar, Akintunde vd. (2014), Sinha (2014), Rjoub vd. (2021), Aras (2022) ve Rahman vd. (2022) şeklindedir. Akintunde vd. (2014), Nijerya’da hava kalitesi ile beşerî sermaye arasındaki nedensellik ilişkilerini 1980-2012 dönemi için inceledikleri ve bunun için CO<sub>2</sub> emisyonu, doğumda beklenen yaşam süresi ve okullaşma oranlarını değişken olarak kullandıkları çalışmalarında, CO<sub>2</sub> emisyonundan doğumda beklenen yaşam süresine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığını belirlemişlerdir. Akintunde vd. (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışma, bu çalışmadan farklı olarak modele okullaşma oranlarını da ilave etmiş ve sonuç olarak CO<sub>2</sub> emisyonuna doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığını tespit etmiştir. Sinha (2014) çalışmasında, doğumda beklenen yaşam süresinin temel belirleyicisi olan bebek ölüm oranını kullanarak, CO<sub>2</sub> emisyonu ile ölüm oranları arasında ilişkiyi Hindistan için 1971-2010 verileri ile zaman serileri analizi kullanarak araştırmıştır. CO<sub>2</sub> emisyonu ile bebek ölüm oranları arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunduğu tespit edilen çalışmada, bebek ölüm oranları kullanarak doğumda beklenen yaşam süresinin üzerindeki dolaylı etkilerin üzerinde durulmuştur. Rjoub vd. (2021) çalışmalarında Türkiye’de CO<sub>2</sub> emisyonu, ekonomik büyüme ve doğumda beklenen yaşam süresi arasındaki nedensellik ilişkilerinin tespiti için 1960-2018 dönemine ait verileri kullanarak zaman serileri analizini gerçekleştirmişlerdir. Toda-Yamamoto nedensellik testlerinin neticesinde, CO<sub>2</sub> emisyonundan doğumda beklenen yaşam süresine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Aras (2022) ise çalışmasında, Türkiye’de kentleşme ve sanayileşme ile ortaya çıkan CO<sub>2</sub> emisyonu ile doğumda beklenen yaşam süresi arasındaki nedensellik ilişkilerini araştırmıştır. Sonuç olarak, CO<sub>2</sub> emisyonu ile doğumda beklenen yaşam süresi arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin tespiti, çalışmadan elde edilen bulgular arasında yer almaktadır. E-7 ülke grubunu ele alan bu çalışmanın, doğumda beklenen yaşam süresi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki nedensellik ilişkilerinin yalnız Türkiye üzerinden gerçekleştirildiği ilgili çalışmalardan kapsam açısından farklılaştığı görülmektedir. Bu doğrultuda yüksek CO<sub>2</sub> emisyonuna sahip ülkeler çerçevesinde gerçekleştirilen bu çalışmanın, diğer çalışmalara kıyasla daha kapsayıcı sonuçlara ulaşması beklenmektedir. Son olarak Rahman vd. (2022), dünyanın en kirli ülkeleri olarak sınıflandırılan 31 ülkeye ait 2000-2017 yıllarına ait verileri kullanarak, doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde çevre kalitesinin etkisini, nedensellik ilişkileri çerçevesinde incelemişlerdir. Çevre kalitesinin bozulmasının, toplumun sağlığı üzerinde ciddi bir tehdit oluşturduğu belirlenirken, CO<sub>2</sub> emisyonundan doğumda beklenen yaşam süresine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Sanitasyon hizmetleri ile doğumda beklenen yaşam süresi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi de çalışmadan elde edilen bulgular arasında yer almaktadır. İlgili değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin incelendiği çalışmalarda, nedensellik ilişkilerinin yönleri açısından farklı sonuçların elde edildiği gözlenmektedir. Bu durum, yüksek CO<sub>2</sub> emisyonu yayan ülkelerin oluşturduğu E-7 ülke grubunun dikkate alındığı bu çalışmada, ilgili değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin tespitini daha önemli bir araştırma konusu haline getirmektedir.

Literatürde doğumda beklenen yaşam süresi ile çevre kalitesi arasındaki ilişkiyi nedensellik analizleri kullanarak ele alan çalışma sayısının az olmasından kaynaklı olarak, ilgili konu üzerine farklı ekonometrik yöntemlerin kullanıldığı çalışmalara da literatür taramasında yer verilmiştir. Bu çalışmalardan bazılarında, Ali ve Ahmad (2014), Jerumeh vd. (2015), Delavari vd. (2016), Matthew vd. (2018), Dhri (2019), Erdoğan vd. (2019) ve Das ve Debanth (2023) örnek gösterilebilir. Ali ve Ahmad (2014), Umman’da 1970-2012 dönemine ait zaman serisi verilerini kullanarak doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde eğitim, enflasyon, nüfus artışı ve CO<sub>2</sub> emisyonunun etkisini araştırmışlardır. Çalışmadan elde edilen bulgular arasında eğitimin yaşam süresini pozitif, enflasyon, nüfus artışı ile CO<sub>2</sub> emisyonunun ise negatif etkilediği yer almaktadır. Jerumeh vd. (2015), Nijerya’da endüstriyel kirliliğin temel çıkışı olan CO<sub>2</sub> emisyonunun toplum sağlığı üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 1971-2011 yıllarına ait verileri kullanarak eşbütünleşme analizi gerçekleştirmişlerdir. Sağlık göstergesi olarak doğumda beklenen yaşam süresinin kullanıldığı çalışmada, CO<sub>2</sub> emisyonunun yaşam süresini olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Delavari vd. (2016) ise çalışmalarında İran’da 1985-2013 döneminde doğumda beklenen yaşam süresi üzerindeki sosyoekonomik belirleyicilerin tespitini amaçlamaktadırlar. Kişi başına düşen gelir ve doktor sayısı ile okuryazarlık oranı ile gıdaya ulaşılabilirliğin, doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde anlamlı ve pozitif etkisinin bulunduğunu belirlemişlerdir. Doğurganlık hızının ise yaşam süresine negatif etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca enflasyon oranı, kentleşme düzeyi ile çevre kalitesinin göstergesi olan CO<sub>2</sub> emisyonunun, doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığını da ilave edilmiştir. Matthew vd. (2018), Nijerya için 1985-2016 yıllarına ait verileri kullanarak zaman serileri

analizini gerçekleştirdikleri çalışmalarında, havadaki CO<sub>2</sub> emisyonunun artışının, doğumda beklenen yaşam süresini düşürdüğünü belirtmekte ve gaz emisyonlarını azaltmaya yönelik önlemlerin aciliyetine vurgu yapmaktadırlar. Dhri (2019) çalışmasında, 1995-2015 döneminde 45 Afrika ülkesi için panel veri analizi kullanarak çevre kalitesi ile makroekonomik değişkenlerin, toplumun sağlığı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çevre kalitesinin göstergesi olarak CO<sub>2</sub> emisyonunun, sağlık göstergesi olarak ise doğumda beklenen yaşam süresinin kullanıldığı çalışmada, CO<sub>2</sub> emisyonunun doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Diğer çalışmalarda farklı olarak Erdoğan vd. (2019) tarafından Türkiye için 1971-2016 yılları arasında karbon emisyonlarının, doğumda beklenen yaşam süresi ve bebek ölümleri üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, eşbütünleşme analizi kullanılmıştır. Bu doğrultuda, karbon emisyonlarının doğumda beklenen yaşam süresini azalttığı ve bebek ölümlerini artırdığı çalışmadan elde edilen bulgular arasındadır. Son çalışma ise Das ve Debanth (2023) tarafından yapılan, doğumda beklenen yaşam süresi ile CO<sub>2</sub> emisyonunun arasındaki ilişkiyi 1991-2018 döneminde Hindistan için araştıran çalışmadır. İlgili çalışmada, CO<sub>2</sub> emisyonunun doğumda beklenen yaşam süresini belli bir eşik değere kadar olumlu yönde etkilediğini ancak eşik değerin aşıldığı durumlarda doğumdan beklenen yaşam süresi üzerinde ciddi olumsuz etkilerinin bulunduğunu bildirmişler ve optimum bir CO<sub>2</sub> emisyonu değerinin hesaplanabilirliğinden bahsetmişlerdir. Nedensellik analizlerinden ziyade diğer ekonometrik yöntemlerin kullanıldığı ve farklı ülkeler için başka değişkenlerle birlikte ilgili konuyu araştıran çalışmalar genel olarak incelendiğinde, Delavari vd. (2016) çalışması dışında hepsinden elde edilen bulguların, CO<sub>2</sub> emisyonunun doğumda beklenen yaşam süresini olumsuz yönde etkilediğine dair görüşü desteklediği görülmektedir. Bu durum, sağlık koşullarını olumsuz yönde etkileyen CO<sub>2</sub> emisyonunu azaltan tedbirlerin alınması konusundaki önceliğe dikkat çekmektedir.

### Ekonometrik Analiz

#### Veri Seti

E-7 ülkelerinde 2005-2019 döneminde doğumda beklenen yaşam süresi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki nedensellik ilişkilerinin tespiti, çalışmanın araştırma konusunu oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan değişkenlere ait veriler Dünya Bankası (World Data Bank) veri tabanından elde edilmiştir. Değişkenlere ait ulaşılabilir en güncel verinin 2019 yılına ait olması, çalışmada ele alınan dönemin belirlenmesi üzerinde etkili olmuştur.

Kullanılan değişkenlerin tanımlamalarına aşağıda yer verilmektedir.

**DBY:** Doğumda Beklenen Yaşam Süresi (Yıl)

**CO<sub>2</sub>:** CO<sub>2</sub> Emisyonu (Kişi Başına Metrik Ton)

Modelde yer alan değişkenler hakkında özet bilgi sağlayan tanımlayıcı istatistiklere ise Tablo 2’de yer verilmektedir.

**Tablo 2.** Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
DBY	72.328	3.380	64.500	77.691
CO <sub>2</sub>	0.310	0.178	0.129	0.837

Doğumda beklenen yaşam süresi ile CO<sub>2</sub> emisyonunun arasındaki nedensellik ilişkilerinin araştırıldığı çalışmada, değişkenlerin doğal logaritmaları kullanılmıştır (LDBY ve LCO<sub>2</sub>). Eşitlik 5’te yer alan Dumitrescu ve Hurlin (2012) testinin metodolojisinden faydalanılarak model için oluşturulan denklem aşağıdaki gibidir (Eşitlik 1).

$$LDBY_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} LDBY_{it-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} LCO2_{it-k} + u_{it} \quad (1)$$

$$LCO2_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} LCO2_{it-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} LDBY_{it-k} + u_{it}$$

Eşitlikteki  $i$  birim boyutunu ( $i = (1 \dots 7)$ ),  $t$  zaman boyutunu ( $t = (2005 \dots 2019)$ ),  $k$  ise uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir.

## Ekonometrik Yöntem

*Yatay Kesit Bağımlılığı (Breusch ve Pagan, 1980) ve Homojenlik (Pesaran ve Yamagata, 2008) Testi*

Pesaran (2006) çalışmasında Monte Carlo simülasyonları sonucunda, birimler arasındaki yatay kesit bağımlılığının ihlal edilmesi durumunda, yanlış tahmin sonuçlarıyla birlikte veriye ait boyut bozulmaları ile karşılaşıldığını ifade etmiştir (Pesaran, 2006: 970). Diğer taraftan zamanın farklı noktalarında farklı birimlerin bir araya gelmesiyle birlikte oluşan panel veride, parametrelerin homojen bir yapı sergilemesinin pek mümkün olmadığı, parametre heterojenliği ile birimlere özgü özelliklerin belirlenebildiğinin ancak homojenliğin bu özellikleri maskeleyiği belirtilmektedir (Breitung, 2005: 151; Ağır ve Tıraş, 2018: 1564).

Bu bakımdan değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerini araştırmadan önce, birimlere ait veriler arasında yatay kesit bağımlılığının var olup olmadığı ve parametrelerin birimlere göre homojen ya da heterojen bir yapı sergileyip sergilemediğinin tespiti, uygun nedensellik yöntemine karar verilmesi ve yapılan analizin güvenilirliği açısından son derece önem arz etmektedir (Ağır ve Tıraş, 2018: 1564).

Ekonometri literatüründe birimler arasındaki yatay kesit bağımlılığının araştırılması için birim (N) ve zaman (T) boyutunun birbirinden büyük veya küçük değerler aldığı durumlara göre birçok farklı test türetilmiştir.

T'nin N boyutundan büyük olduğu durumlarda, Breusch ve Pagan (1980) Lagrange Multiplier (LM) testinin kullanılmasının daha doğru sonuçlar verdiği belirtilmektedir. Breusch ve Pagan LM testine ait test istatistiğine, Eşitlik 2'de yer verilmektedir (Tatoğlu, 2017: 237).

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \sim \chi_{N(N-1)/2}^2 \quad (2)$$

Temel hipotezi birimlere ait hata terimleri arasında ilişkinin olmadığını ifade eden ( $H_0: cov(u_{it}, u_{jt}) = 0$ ) LM testinin Eşitlik 2'de yer alan denklemindeki  $\rho_{ij}$ , i ve j kalıntılarının arasındaki korelasyon katsayısını göstermektedir.

Swamy (1970) tarafından parametrelerin homojenliği üzerine yapılan çalışma, alanının öncü çalışması niteliğindedir. Pesaran ve Yamagata (2008) ise test istatistiği ( $\hat{S}$ ) Eşitlik 3'te yer alan Swamy (1970) testini geliştirerek parametre homojenliğinin tespiti için farklı bir test önermiştir.

$$\hat{S} = \sum_{i=1}^N (\hat{\beta}_i - \hat{\beta}_{WFE})' \frac{x_i' M_T x_i}{\hat{\sigma}_i^2} (\hat{\beta}_i - \hat{\beta}_{WFE}) \quad (3)$$

Swamy (1970) test istatistiğinde  $\hat{\beta}_i$  EKK tahmincisini,  $\hat{\beta}_{WFE}$  ise ağırlıklı sabit etkiler tahmincisini,  $M_T$  ise modelin tanımlayıcı matrisini göstermektedir (Pesaran ve Yamagata, 2008: 3-5).

Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından önerilen testte N ve T boyutunun üzerinde bir sınırlama yoktur, test ( $N, T$ )  $\rightarrow \infty$  durumunda geçerlidir. Ayrıca test istatistiği ( $\hat{\Delta}$ ) Eşitlik 4'te yer alan test prosedüründe, temel hipotez parametrelerin homojenliğini ( $H_0: \beta_i = \beta$ ), alternatif hipotez ise parametrelerin heterojen bir yapıda ( $H_1: \beta_i \neq \beta_j, i \neq j$ ) olduğunu ifade etmektedir (Pesaran ve Yamagata, 2008: 2).

$$\hat{\Delta} = \sqrt{N} \left( \frac{N^{-1} \hat{S} - k}{\sqrt{2k(T-k-1)/T+1}} \right) \quad (4)$$

Eşitlik 4'te N ve T sırasıyla birim ve zaman boyutunu, k ise açıklayıcı değişken sayısını belirtmektedir.

*Panel Nedensellik Testi (Dumitrescu ve Hurlin, 2012)*

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin tespiti, iktisadi teorilerin ve hipotezlerin test edilmesi açısından oldukça önemlidir (Demez, 2021: 146). Granger (1969) tarafından değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi şu şekilde tanımlanmaktadır: "Y serisi, X serisinin tahmininde kullanılacak geçmiş dönem bilgisi içeriyorsa ve bu bilgi başka hiçbir seride bulunmuyorsa, Y'nin X'e neden olduğu söylenir" (Granger, 1969: 430). Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından önerilen nedensellik testi, Granger nedensellik testi temelli olup, heterojen panel veri modellerinde de kullanılabilen bir testtir.

Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testinin metodolojisi için Eşitlik 5'teki modelden faydalanılmaktadır.

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} x_{i,t-k} + u_{i,t} \quad (5)$$

Modelde yer alan  $x$  ve  $y$ ,  $T$  periyodu boyunca  $N$  birim için gözlemlenen iki durağan değişkeni ifade etmekte ve  $\beta_i = (\beta_i^{(1)} \dots \beta_i^{(k)})$  olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca  $\alpha_i$  olarak gösterilen birim etkilerin zaman boyunca sabit olduğu, otoregresif parametre ( $\gamma_i^{(k)}$ ) ve regresyon eğim katsayısının ( $\beta_i^{(k)}$ ) ise birimlere göre değiştiği belirtilmektedir. Bu doğrultuda modelin sabit etkili model yapısında olduğu görülmektedir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012: 1451).

Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testinin hipotezlerine Eşitlik 6'da yer verilmektedir.

$$H_0: \beta_i = 0 \quad \forall i = 1, \dots, N \quad (6)$$

$$H_1: \beta_i = 0 \quad \forall i = 1, \dots, N_1$$

$$0 \leq N_1/N < 1$$

$$\beta_i \neq 0 \quad \forall i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N$$

Eşitlik 6'daki teste ait temel hipotez, değişkenler arasında Granger nedensellik ilişkisinin bulunmadığını, alternatif hipotez ise en az bir birimde değişkenler arasında Granger nedensellik ilişkisinin varlığını ifade etmektedir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012: 1453).

Dengeli ve dengesiz panel veri modelleri ile heterojen modellerde de kullanılabilirliği açısından geniş kullanım alanına sahip olan Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testinin standardize edilmiş test istatistiği ( $\tilde{Z}_{N,T}^{Hnc}$ ) Eşitlik 7'deki gibidir (Yılcı ve Bozok, 2013: 177-178).

$$\tilde{Z}_{N,T}^{Hnc} = \frac{\sqrt{N} [W_{N,T}^{Hnc} - N^{-1} \sum_{i=1}^N E(\tilde{W}_{i,T})]}{\sqrt{N^{-1} \sum_{i=1}^N \text{Var}(\tilde{W}_{i,T})}} \quad (7)$$

Test istatistiğinde yer alan  $W_{i,T}$ ,  $i$ . birim için hesaplanan Wald test istatistiğini göstermektedir.

#### Ampirik Bulgular

Nedensellik analizinden önce, birimler arasındaki yatay kesit bağımlılığının ve parametre homojenliğinin araştırılması, tahmin sonuçlarının güvenilirliği için gereklidir.

**Tablo 3.** Breusch – Pagan LM ve Pesaran- Yamagata Test Sonucu

Yatay Kesit Bağımlılığı Testi: Breusch - Pagan LM Testi			
Test	LM	LM adj*	LM CD*
Test İstatistiği	76.62	17.22	3.179
Olasılık	0.000 <sup>a</sup>	0.000 <sup>a</sup>	0.001 <sup>a</sup>
Homojenlik Testi: Pesaran - Yamagata Testi			
Test	Test İstatistiği	Olasılık	
$\Delta$ (Delta Testi)	10.271	0.000 <sup>a</sup>	

\* a değişkenlerin %1, b %5 ve c %10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Yatay kesit bağımlılığın tespiti için Breusch-Pagan LM testi, parametre homojenliği için ise Pesaran-Yamagata test sonucunun yer aldığı Tablo 3 incelendiğinde, birimler arasında yatay kesit bağımlılığının bulunduğu ve parametrelerin heterojen bir yapı

sergilediği görülmektedir. Yatay kesit bağımlılığının tespiti, bir ülkede ortaya çıkan şoktan ilgili gruptaki diğer ülkelerin de etkilenebileceğini ifade etmektedir. Heterojenlik bulgusu ise parametrelerin benzer özellikte olmadığını belirtmekte, birimlere özgü heterojenliği işaret etmektedir (Tıraş, 2018: 144).

Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testi, Granger nedensellik testini temel aldığından analiz için değişkenlerin durağanlıklarının tespit edilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda yatay kesit bağımlılığının ve parametre heterojenliğinin tespitinin ardından nedensellik analizine geçmeden önce, durağanlık araştırması yapılmalıdır.

Pesaran (2007) tarafından geliştirilen ve standart Augmented Dickey –Fuller (ADF) regresyonunun gecikmeli yatay kesit ortalamaları ile geliştirilmiş olan CADF testi (Cross-Sectionally ADF), literatürde geniş kullanım alanına sahiptir (Pesaran, 2007: 265; Tatoğlu, 2013: 223). Değişkenlerin CADF testine ait sonuçları Tablo 4’te yer almaktadır.

**Tablo 4. CADF Birim Kök Test Sonucu**

Değişken	CIPS Test İstatistiği	Olasılık
<b>LDBY</b>	-3.996	0.000 <sup>a</sup>
<b>LCO<sub>2</sub></b>	-2.344	0.062 <sup>c</sup>

\* % 1, %5 ve %10 düzeyleri için kritik değerler sırasıyla, -2.660, -2.370, -2.220’dir. a değişkenlerin %1, b %5 ve c %10’de durağan olduğunu göstermektedir.

Düzyer seviyelerinde durağan olduğu tespit edilen DBY ve CO<sub>2</sub> değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkileri için uygulanan Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik test sonucu ise Tablo 5’teki gibidir.

**Tablo 5. Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Test Sonucu**

Y	X	İlişkinin Yönü	$\tilde{Z}_N^{Hnc}$ Test İstatistiği	K	Sonuç
<b>LDBY</b>	<b>LCO<sub>2</sub></b>	<b>LCO<sub>2</sub> → LDBY</b>	1.7131 <sup>c</sup>	3	H <sub>0</sub> Red
<b>LCO<sub>2</sub></b>	<b>LDBY</b>	<b>LDBY → LCO<sub>2</sub></b>	1.9495 <sup>c</sup>	3	H <sub>0</sub> Red

\* a değişkenlerin %1, b %5 ve c %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılığını, K ise gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Tablo 5 incelendiğinde, DBY ve CO<sub>2</sub> değişkenleri arasında Granger nedenselliğinin olmadığını ifade eden temel hipotezin iki yönden de reddedildiği görülmektedir. Bu durumda CO<sub>2</sub> emisyonundan, doğumda beklenen yaşam süresine doğru ve doğumdan beklenen yaşam süresinden de CO<sub>2</sub> emisyonuna doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre doğumda beklenen yaşam süresi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda doğumda beklenen yaşam süresi CO<sub>2</sub> emisyonunun, CO<sub>2</sub> emisyonunun da doğumda beklenen yaşam süresinin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Elde edilen bu bulgu, literatürdeki ilgili değişkenler arasında tek yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını vurgulayan çalışmaların (Akintunde vd. (2014) ve Rjoub vd. (2021)) aksine, çift yönlü nedensellik ilişkisini tespit eden çalışmaları (Sinha (2014) ve Aras (2022)) desteklemektedir.

## Sonuç

CO<sub>2</sub> emisyonunun çevre koşulları için olumsuz sonuçlara neden olması sebebiyle, çevre kalitesi düşüş göstermekte ve sağlık sorunları ortaya çıkmaktadır. Fosil yakıtların yakılması gibi insan faaliyetlerinin neticesinde ortaya çıkan CO<sub>2</sub> emisyonu, son yıllarda tüm dünyada artış eğilimi göstermektedir.

Doğumda beklenen yaşam süresinin, ülkelerin gelişmişlik seviyelerini gösteren bir ölçüt olarak kabul edilmesinin ardından, yaşam süresinin belirleyicilerin tespiti önem kazanmaya başlamıştır. Bu doğrultuda, çevre kalitesinin temel göstergesi olarak kabul edilen CO<sub>2</sub> emisyonu ile doğumda beklenen yaşam süresi arasındaki nedensellik ilişkilerinin tespit edilmesi, bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. E-7 ülkeleri için 2005-2019 döneminin ele alındığı modelde, yatay kesit bağımlılığının tespiti ve parametre homojenliğinin araştırılması için kullanılan ilgili testlerin neticesinde, modelde yatay kesit bağımlılığının varlığı tespit edilmiş ve parametrelerin heterojen yapıda olduğu belirlenmiştir. Durağanlık araştırmasının ardından, heterojen panel veri modellerinde nedensellik ilişkilerinin tespitinde kullanılan Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi uygulanmıştır. Test sonucuna göre, doğumda beklenen yaşam süresi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. İlgili bulgunun, literatürde yer alan doğumda beklenen yaşam süresi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki nedensellik ilişkilerinin araştırıldığı Sinha (2014) ile Aras (2022) çalışmalarını desteklediği görülmektedir.

Yüksek CO<sub>2</sub> emisyonu yayıcılığına sahip ülkelerin oluşturduğu E-7 ülke grubunda, doğumda beklenen yaşam süresi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında çift yönlü nedensellik ilişkisine dair bulgu, doğumda beklenen yaşam süresi ile CO<sub>2</sub> emisyonunun birbirleri üzerinde önemli etkilerinin bulunduğu işaret etmektedir. Bu durum, ilgili değişkenler arasında tek yönlü nedensellik ilişkilerinin tespit edildiği çalışmalardan bu çalışmayı farklılaştırmaktadır. Bu farklılık, CO<sub>2</sub> emisyonunun doğumda beklenen



yaşam süresi üzerindeki olumsuz etkisinin yanında, insan faktörünün beraberinde getirdiği üretim artışının aslında CO<sub>2</sub> emisyonunu ortaya çıkarması şeklinde iki bulgunun birbirine neden olmasından kaynaklanmaktadır.

Doğumda beklenen yaşam süresinin üzerinde, çevre faktörlerinin olumsuz etkisini azaltmak için daha az CO<sub>2</sub> emisyonu yayan alternatif enerji kaynaklarının tercih edilmesinin daha faydalı olması beklenmektedir. Bu doğrultuda, doğumda beklenen yaşam süresi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunan E-7 ülkelerinde, yenilenebilir enerji kaynaklarının da içerisinde bulunduğu alternatif enerji kaynaklarına dayalı üretim anlayışının geliştirilmesi, öncelikli hedeflerden biri olmalıdır. Ülkeler bu doğrultuda geliştirecekleri ilgili politikalar ve stratejiler aracılığıyla, hem çevre tahribatını minimuma indiren hem de insan sağlığı üzerinde yüksek riskleri bulunmayan bu enerji kaynaklarının kullanımı için toplumu teşvik etmeli, ilgili enerji kaynaklarına yönelik yatırımları desteklemelidir. Alternatif enerji kaynaklarının kullanılmadığı durumlarda ise CO<sub>2</sub> emisyonunu azaltacak sürdürülebilir çevre politikalarının geliştirilmesi ve ilgili konu üzerine yürütülen Ar-Ge çalışmalarına hız kazandırılması gerekmektedir.

## Kaynakça

- Ağır, H. ve Tıraş, H. H. (2018). Sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel nedensellik analizi. *Gaziantep University Journal of social sciences*, 17(4), 1558-1573.
- Akintunde, T. S., Akanbi, B. E. ve Satope, B. F. (2014). The Relationship Between Air Quality and Human Capital Development in Nigeria: 1980-2012. *Journal of Sciences and Multidisciplinary Research*, 6(2).
- Ali, A. ve Ahmad, K. (2014). The Impact of Socio-Economic Factors on Life Expectancy for Sultanate of Oman: An Empirical Analysis. Munich Personal RePEc Archive, 1-14.
- Aras, B. (2022). *Türkiye'de Kentleşme ve Sanayileşmenin Çevre ve Sağlık Üzerindeki Etkileri: Ekonometrik Bir Analiz* (Master's thesis, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Bilas, V., Franc, S. ve Bošnjak, M. (2014). Determinant factors of life expectancy at birth in the European Union countries. *Collegium antropologicum*, 38(1), 1-9.
- Bingül, B. A. (2020). CO<sub>2</sub> Emisyonu ve Beşeri Sermaye İlişkisi Üzerine Literatür Araştırması. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 81-91.
- Bozoklu, Ş. ve Yılcıncı, V. (2013). Finansal Gelişme ve İktisadi Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Gelişmekte Olan Ekonomiler İçin Analiz. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28(2), 161-187.
- Breitung, J. (2005). A Parametric Approach to the Estimation of Cointegration Vectors in Panel Data. *Econometric Reviews*, 24(2), 151-173.
- Breusch, T. S. ve Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Erdoğan, S., Yıldırım, D. Ç. ve Gedikli, A. (2019). The Relationship Between CO<sub>2</sub> Emissions and Health Indicators: the Case of Turkey. *Econ Lett*, 6(1), 28-39.
- Das, S. ve Debanth, A. (2023). Impact of CO<sub>2</sub> Emission on Life Expectancy in India: an Autoregressive Distributive Lag (ARDL) Bound Test Approach. *Future Business Journal*, 9(1), 5.
- Delavari, S., Zandian, H., Rezaei, S., Moradinazar, M., Delavari, S., Saber, A., & Fallah, R. (2016). Life expectancy and its socioeconomic determinants in Iran. *Electronic physician*, 8(10), 3062.
- Demez, S. (2021). MENA Ülkelerinde Dış Ticaret ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Nedensellik Analizi Yaklaşımı. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 12(1), 137-153.
- Dhrifi, A. (2019). Does Environmental Degradation, Institutional Quality, and Economic Development Matter for Health? Evidence from African Countries, *Journal of the Knowledge Economy*, 10, 1098-1113.
- Dumitrescu, E. I. ve Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Granger, C. W. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 424-438.
- Hasnawati, S., Usman, M., Faisol, A. ve Elfaki, F. A. (2023). Analysis and Modeling Gross Domestic Product, Carbon Dioxide Emission, Population Growth, and Life Expectancy at Birth: Case Study in Qatar. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(2), 467.
- Jacobson TA, Kler JS, Hernke MT, Braun RK, Meyer KC, Funk WE. (2019) Direct human health risks of increased atmospheric carbon dioxide. *Nat Sustain*.

- Jerumeh, T. R., Ogunnubi, C. S. ve Yusuf, S. A. (2015). Industrial Pollution and its Attendant Effects on Public Health in Nigeria. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 6(24), 164-175.
- Lu, Z. N., Chen, H., Hao, Y., Wang, J., Song, X. ve Mok, T. M. (2017). The Dynamic Relationship Between Environmental Pollution, Economic Development and Public Health: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 166, 134-147.
- Mahalik, M. K., Le, T. H., Le, H. C. ve Mallick, H. (2022). How Do Sources of Carbon Dioxide Emissions Affect Life Expectancy? Insights from 68 Developing and Emerging Economies. *World Development Sustainability*, 1, 100003.
- Mahdian, M., Sehat, M., Fazel, M. R., Rahimi, H. ve Zadeh, M. M. (2016). Life Expectancy at Birth in Aran-Bidgol Region, Iran, 2012: A Study Based on Corrected Health Houses Data. *International Journal of Epidemiologic Research*, 3(3), 259-267.
- Matthew, O., Osabohien, R., Fasina, F. ve Fasina, A. (2018). Greenhouse Gas Emissions and Health Outcomes in Nigeria: Empirical Insight from ARDL Technique. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 8(3), 43-50.
- Narayan, P. K. ve Narayan, S. (2008). Does Environmental Quality Influence Health Expenditures? Empirical Evidence from a Panel of Selected OECD Countries. *Ecological Economics*, 65(2), 367-374.
- Oyedele, O. (2022). Carbon Dioxide Emission and Health Outcomes: is There Really a Nexus for the Nigerian Case?. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(37), 56309-56322.
- Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation and Inference in Large Heterogeneous Panels with a Multifactor Error Structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012.
- Pesaran, M. H. ve Yamagata, T. (2008), "Testing Slope Homogeneity in Large Panels", *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Rahman, M. M., Rana, R. ve Khanam, R. (2022). Determinants of Life Expectancy in Most Polluted Countries: Exploring the Effect of Environmental Degradation. *Plos One*, 17(1), E0262802.
- Rjoub, H., Odugbesan, J. A., Adebayo, T. S. ve Wong, W. K. (2021). Investigating the Causal Relationships Among Carbon Emissions, Economic Growth, and Life Expectancy in Turkey: Evidence from Time and Frequency Domain Causality Techniques. *Sustainability*, 13(5), 2924.
- Safi, A., Chen, Y., Wahab, S., Ali, S., Yi, X., & Imran, M. (2021). Financial instability and consumption-based carbon emission in E-7 countries: The role of trade and economic growth. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 383-391.
- Sinha, A. (2014). Carbon Emissions and Mortality Rates: a Causal Analysis for India (1971-2010).
- Swamy, P. A. V. B. (1970), "Efficient Inference in a Random Coefficient Regression Model", *Econometrica*, 38(2), 311-323.
- Şantaş, F., Şantaş, G. ve Demirgil, B. (2021). Kamu Sağlık Harcamasının Üç Temel Sağlık Göstergesine Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Panel Regresyon Analizi. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(21), 73-84.
- Tıraş, H. H. ve Özbek, S. (2021). Doğuşta Yaşam Beklentisini Etkileyen Faktörlerin Tahmini: E-7 Ülkeleri Örneği. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2), 145-167.
- Tıraş, H. H. (2018). Sağlık Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Nedensellik Analizleri. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- UNDP. (1998). İnsani Gelişme Raporu: Türkiye, Ankara. Erişim Tarihi: 13.06.2023, <https://www.undp.org/tr/turkiye/publications/1998-ulusal-insani-gelisme-raporu-insani-gelisme-ve-haklara-dayali-bir-kalkinma-yaklasimina-dogru>.
- World Data Bank (2023). World Development Indicators-Data Bank.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2013). İleri Panel Veri Analizi Stata Uygulamalı. *Baskı, İstanbul, Beta Yayınları*.
- Yunzhao, L. (2022). Modelling the Role of Eco Innovation, Renewable Energy, and Environmental Taxes in Carbon Emissions Reduction in E- 7 Economies: Evidence from Advance Panel Estimations. *Renewable Energy*, 190, 309-318.