



*Araştırma Makalesi / Research Article*

## Küreselleşme Sürecinde Çevresel Bozulma: Türkiye Üzerine Ampirik Bulgular

Sefa Özbek<sup>1</sup>

Öz

Küreselleşme sürecinin derinleşmesi, sanayileşme ve kentleşmenin artması, teknolojik ilerlemeler ve nüfus artışı gibi gelişmeler çevre üzerinde çeşitli etkilere yol açmaktadır. Çevresel bozulmaların meydana gelmesi ve ülke ekonomileri üzerinde tehdit unsuru haline gelmesi ile söz konusu sorunun çözülmesi önemli hale gelmiştir. Çevre kalitesinin artırılmasına yönelik olarak alınacak önlemlerin ve çevresel bozulmaların belirleyicilerinin tespit edilmesi son dönemde sıklıkla tartışılmaktadır. Bu çalışmada Türkiye ekonomisinde finansal gelişme, ekonomik küreselleşme, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ile çevresel bozulma ilişkisi incelenmektedir. 1980-2018 örneklem dönemine ait yıllık verilerin kullanıldığı çalışmada ampirik yöntem olarak ARDL sınır testinden yararlanılmıştır. ARDL sınır testi kısa dönem sonuçlarına göre; ekonomik küreselleşme, enerji tüketimi ve ekonomik büyümedeki artışlar çevresel bozulmayı artırmaktadır. Uzun dönemde ise, ekonomik küreselleşme ve ekonomik büyümedeki artışların çevresel bozulmayı artırdığı; finansal gelişmedeki artışların ise çevresel bozulmayı düşürdüğü elde edilmiştir. Bu sonuçlar çevresel bozulmaların düşürülmesi için yenilenebilir enerji kullanımının ve yeşil büyümenin önemini ortaya koymuştur. Diğer yandan finansal derinleşmenin sağlanması ile çevresel kalitenin artırılabilceği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çevresel Bozulma, Finansal Gelişme, Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi, Türkiye.

## Environmental Degradation in the Process of Globalisation: Empirical Findings on Turkey

Abstract

Developments such as the deepening of the globalization process, the increase in industrialization and urbanization, technological advances and population growth cause various effects on the environment. With the occurrence of environmental degradation and becoming a threat to the country's economies, it has become important to solve the problem in question. The determination of the measures to be taken to increase the environmental quality and the determinants of environmental degradation have been frequently discussed recently. This study examines the relationship between financial development, economic globalisation, energy consumption, economic growth and environmental degradation in the Turkish economy. The ARDL bounds test was used as an empirical method in the study, in which annual data from the 1980-2018 sampling period were used. According to the short-run results of the ARDL bounds test, increases in economic globalisation, energy consumption and economic growth increase environmental degradation. In the long run, increases in economic globalisation and economic growth are found to increase environmental degradation, while increases in financial development are found to decrease environmental degradation. These results revealed the importance of renewable energy use and green growth to reduce environmental degradation. On the other hand, it is concluded that environmental quality can be improved by ensuring financial deepening.

**Keywords:** Environmental Degradation, Financial Development, Economic Growth, Energy Consumption, Türkiye.

<sup>1</sup> Doç. Dr., Tarsus Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gümrük İşletme Bölümü, [sefaozbek@yahoo.com](mailto:sefaozbek@yahoo.com), <https://orcid.org/0000-0002-1043-2056>

**Atıf/Cite as:** Özbek, S. (2023). Küreselleşme sürecinde çevresel bozulma: Türkiye üzerine ampirik bulgular. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 41 (3), 533-554.

## GİRİŞ

Günümüzde, ülke ekonomilerinin amaçlarından biri çevreye zarar vermeden ekonomik kalkınmayı sağlamaktır. Çünkü dünya iki temel küresel zorluğu aşmak istemektedir: Çevrenin korunması ve ekonomik kalkınma (Uchiyama, 2016). Çevre kirliliğinin belirleyicilerinden olan hava kirliliğinin nedenlerinden biri, atmosferde biriken sera gazlarıdır. Sanayileşmedeki hızlı büyümeyle birlikte yenilenemeyen fosil yakıtlara bağlı olarak enerji talebinde büyük bir artış gözlemlenmiştir. Ayrıca küreselleşme, kentleşme, nüfus artışı ve teknolojik ilerlemeler doğanın dengesini bozan üretim ve tüketim süreçlerinin ortaya çıkmasına ve çevre kirliliğine sebep olmuştur. Bu nedenler politika yapıcıların ekonomik kalkınma ile çevresel koruma arasındaki dengeyi sağlayamamalarından kaynaklanmaktadır (Majeed ve Mazhar, 2019; Özsoy ve Dinç, 2016).

Finansal gelişme, çevre kalitesini azaltmadan ekonomik büyümeyi sağlamak için bir öneri olarak görülmüştür (Apergis, 2019; Majeed, 2016; Swann ve Miller, 2019). Finansal gelişme, finansal sistemler tarafından sağlanan tasarrufların toplanması, üretken olan yatırımlara sermaye tahsisinin yapılması, yatırımların izlenmesi, risk çeşitlendirmesi ve mal ile hizmet değişimleri gibi faaliyetlerdeki iyileştirmeler olarak tanımlanabilmektedir (Svirydzenka, 2016). Finansal gelişme, teknolojik gelişimi teşvik ederek sermayenin verimsiz alanlardan verimli alana geçişini sağlamaktadır. Bankacılık sektörü ve faaliyetlerinin gelişimini sağlayarak finansal araçlardaki çeşitliliği artırmaktadır. Böylelikle firmaların makine-teçhizat ve ileri teknoloji ihtiyacını kolaylıkla temin eden bir ortam oluşturmaktadır (Efeoğlu, 2022). Finansal aracılık ve işlem maliyetlerinin azaltılması yoluyla çeşitli işlevleri üstlenerek ekonomik büyüme üzerinde etki oluşturmaktadır. Derinleşen bir finansal sistem kredi imkânını da artırarak ekonomiyi etkilemektedir (Tadesse ve Abafia, 2019). İyi gelişmiş bir finansal sistem, tasarrufların etkin bir şekilde yatırıma dönüştürülmesini, sermaye birikimini, teknolojik ilerlemeyi ve ekonomik büyümeyi sağlamaktadır (Frankel ve Romer, 1999).

Finansal gelişme, çevre ile ilgili araştırmaların ve projelerin hayata geçirilmesini kolaylaştırabilmektedir. Bunu yeşil teknolojilere yatırım yapmak ile sağlamaktadır. Finansal kurumların bu amaçla yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik talebi artacak ve çevre olumlu bir şekilde etkilenecektir. Ar-Ge faaliyetlerini ve çevreye yönelik yatırımlarını artıracaktır. Teknolojinin yayılım etkisi ile düşük karbonlu teknolojiye yönelim sağlanabilecektir. Finansal gelişme ile artan doğrudan yabancı yatırımlar da çevre üzerinde etki yaratacaktır. Böylelikle makine, elektrikli araçların alımında ve enerji yoğun sektöre talepte yani ulaşım gibi sektörlerde kredi imkânlarında kolaylık sağlayacağı için yeni makine ve elektrikli ürünleri artırarak çevresel tahribata da yol açabilecektir. Enerji yoğun teknoloji ve sektörler, fosil yakıtları ve emisyonu etkileyerek çevresel tahribata neden olacaktır (Majeed ve Mazhar, 2019; Omoke vd., 2020).

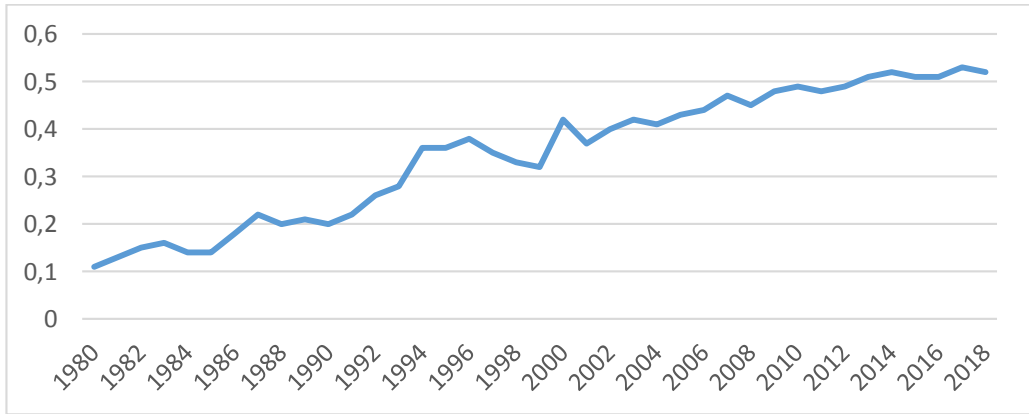
Bu çalışmada finansal gelişme, ekonomik küreselleşme, enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin çevre kalitesi üzerindeki etkisi dönemler açısından araştırılmaktadır. Finansal gelişme endeksi, finansal gelişmeyi en kapsamlı şekilde değerlendiren ölçütler arasında yer almaktadır. Ekolojik ayak izi ise çevre kirliliğini en geniş biçimde ortaya koymaktadır. Söz konusu değişkenlerin kapsamlı ve güncel olması ve ilgili değişkenleri kullanan herhangi bir çalışmaya rastlanmaması araştırma sorusunun daha kapsamlı sonuçları içereceği değerlendirilmektedir. Diğer yandan söz konusu literatürde çevre kalitesi ya da çevresel bozulma göstergesi olarak sıklıkla CO<sub>2</sub> emisyonu göstergesinin kullanıldığı göz önüne alındığında, bu çalışmada kullanılan ekolojik ayak izinin daha kapsamlı olması ile literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çevresel kalitenin hem ekonomik hem de sosyal değişkenler ile ele alınması bu çalışmayı diğer

çalışmalardan ayıran diğer bir özelliğidir. Son olarak güncel dönem veri seti ile literatürde sıklıkla kullanılan ARDL sınır testinin kullanılması ile elde edilen bulgular neticesinde politika önerileri ortaya konularak ilgili alan yazına katkı sunulmaya çalışılmaktadır. Böylece küresel ölçekli bir sorun haline gelen çevresel bozulmaların çözümüne katkı sunulmaya çalışılmaktadır. Takip eden bölümde küreselleşme süreci ve çevresel kaliteye ilişkin bilgiler verilmektedir. İkinci bölümde geniş çaplı literatür araştırması ortaya konulmaktadır. Üçüncü bölümde veri seti ve model tanıtılarak ampirik metodoloji verilmektedir. Ampirik analiz bulgularının ardından sonuç ve değerlendirme bölümü ortaya konularak çalışma sonlandırılmaktadır.

## 1. KÜRESELLEŞME SÜRECİ VE ÇEVRESEL KALİTE

Küreselleşme sürecinin hızlanmaya başladığı 1980'li yıllardan bu yana International Monetary Fund (IMF) tarafından finansal gelişme kavramı, kapsamlı bir şekilde finansal gelişme endeksi ile ölçülmektedir. Bu endekste finansal sistem; finansal kurumlar ve finansal sektör olarak ikiye ayrılmaktadır. Her bir alt bileşim kendi içinde üçe ayrılmaktadır. Finansal gelişme endeksi; derinlik (büyüklük ve likidite), erişilebilirlik (bireylerin ve şirketlerin finansal hizmetlere erişimi) ve verimlilik (kurumların finansal hizmetleri düşük maliyetle ve sürdürülebilir bir şekilde sunabilmesi) olarak üç kısımda kapsamlı bir şekilde hesaplanmaktadır (IMF, 2022). Şekil 1'de Türkiye'de finansal gelişme endeksinin seyri gösterilmiştir.

Şekil 1: Türkiye'de Finansal Gelişme Endeksinin Seyri (1980-2018)



Kaynak: IMF, 2022.

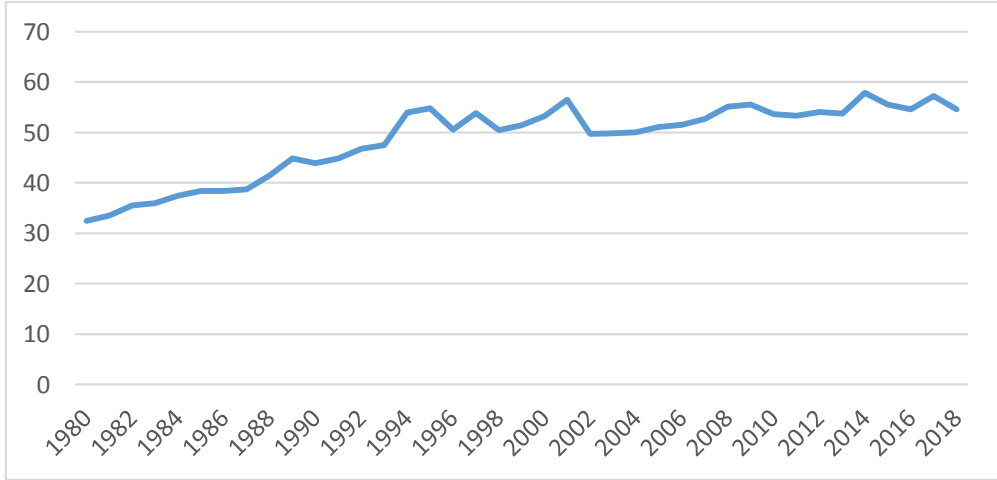
Şekil 1'de verilen finansal gelişme endeksi, 0 ile 1 arasında değer almaktadır. Finansal gelişme endeksinin göre hesaplanan değer "0" ise en düşük; "1" ise en yüksek finansal gelişme seviyesi anlamına gelmektedir (Sahay vd., 2015). Türkiye'nin ilgili dönemde finansal gelişme endeksindeki artan bir seyir gözlemlenmektedir.

Küreselleşme kavramı, dünyanın farklı bölgelerindeki toplumlar arasındaki etkileşim ve iletişimin karşılıklı bağımlılık kavramı altında gittikçe artış göstermesidir (Bayar, 2008). Bu kavram, geniş kapsamlı olarak ölçülmektedir. Dreher (2006) tarafından KOF Küreselleşme Endeksi oluşturulmuş ve Dreher vd. (2008) tarafından geliştirilmiştir. 1970'lerden bu yana yükselişte olan küreselleşme ölçütleri Soğuk Savaş'ın sona ermesinden sonra ivme kazanmıştır. KOF Küreselleşme Endeksi, küreselleşmenin ekonomik, sosyal ve politik boyutlarını ele almaktadır. Ekonomik küreselleşmenin alt bileşimleri: ticari küreselleşme ve finansal

küreselleşmedir. Ticari küreselleşme mal ve hizmet ticareti, ticari düzenlemeler, ticari vergiler, tarifeler ve ticari anlaşmalardan oluşmaktadır. Finansal küreselleşme ise doğrudan yabancı yatırımlar, portfolyo yatırımları, uluslararası borç, uluslararası rezervler, uluslararası gelir, yatırım kısıtlamaları ve uluslararası yatırım anlaşmaları gibi unsurlardan oluşmaktadır (KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü, 2022). Ekonomik küreselleşme sonucunda sermaye akışı ile birlikte uluslararası şirketler ortaya çıkmış, üretim ve pazarlama imkânları artmıştır. Ekonomik küreselleşmeyle bilgi yayılımı artmış ve ticari engeller azalmıştır. Bu süreçte hizmetler sektörü ön plana çıkmış, küresel rekabet ortamı oluşmuş ve üretim ağının genişlemesi ile etkinlik ve verimlilik kavramları ön plana çıkmıştır (Kaypak, 2011). Dolayısıyla çevresel kalite ile küreselleşme arasında önemli bir etkileşim olabileceği değerlendirilmektedir.

Küreselleşme sonucunda ortaya çıkan; dünya ticaretinin büyümesi, teknolojik ilerlemeler, sermaye piyasalarındaki serbestleşmeyle artan finansal akımlar, sınırların ortadan kalkması ile artan hareketlilikler küresel boyutta birçok etkiye sebep olmuştur. Küresel ısınma, doğal kaynakların aşırı kullanımı, üretim ve tüketim faaliyetlerinin artması sonucunda çevre kalitesinde bozulmalar görülmeye başlanmıştır (Yalçın, 2009). Küreselleşme sürecinde endüstriyel üretim sonucunda enerji tüketiminde artış meydana gelmiştir (Shahbaz vd., 2015). Küreselleşme ile üretim hammadde bazlı üretimden bilgi tabanlı hizmet endüstrisine geçiş yapılarak daha verimli ve çevreye daha az zarar veren bir ekonomik gelişme modelinin sağlanabileceği değerlendirilmektedir (Yiğit, 2020). Şekil 2’de Türkiye ekonomisine ait ekonomik küreselleşmeye ait grafik verilmektedir.

**Şekil 2: Türkiye’de Ekonomik Küreselleşmenin Seyri (1980-2018)**



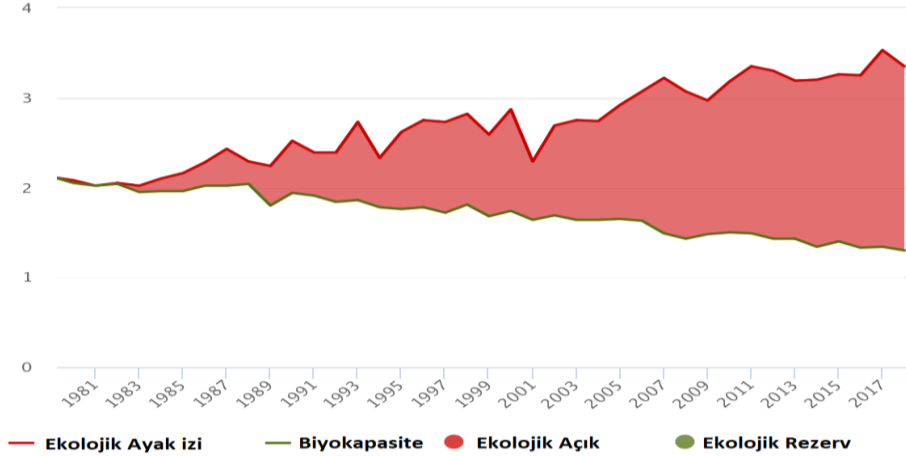
Kaynak: KOF Swiss Economic Institute (KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü), 2022.

Şekil 2’de Türkiye ekonomisinde 1980-2018 örneklem döneminde ekonomik küreselleşmenin artış trendi izlediği görülmektedir.

Ekolojik ayak izi çevresel kalite ya da çevresel bozulmanın en önemli göstergeleri arasında yer almaktadır. Mevcut teknoloji ve kaynak yönetimiyle bir topluluğun, bireyin veya faaliyetin tüketmiş olduğu kaynakları üretmek; yarattığı atığı yok etmek için gereken biyolojik olarak verimli toprak ve su alanına denilmektedir (Kitzes vd., 2009). Bu ölçüt, “küresel hektar” (kha) ile ifade edilmektedir. Ekolojik ayak izi, çevre kirliliğini çok geniş bir şekilde kapsamaktadır. Alt bileşenleri arasında; karbon tutma ayak izi, tarım arazisi ayak izi, orman ayak izi, otlak ayak izi,

yapılaşmış alan ayak izi ve balıkçılık sahası ayak izi bulunmaktadır. Biyokapasite ise; bir bölgenin yenilenebilir kaynakları üretme kapasitesine denilmektedir. Ekolojik ayak izi ile biyokapasite arasındaki fark ekolojik açık ya da ekolojik rezervi ifade etmektedir (Global Footprint Network, 2022). Şekil 3'te Türkiye'de ekolojik ayak izi ve biyokapasiteye ilişkin grafik yer almaktadır.

**Şekil 3: Türkiye'de Ekolojik Ayak İzi ve Biyokapasite (1980-2018) (Kişi Başına Küresel Hektar)**



Kaynak: Global Footprint Network, 2022.

Şekil 3'e göre; 1980'den itibaren ekolojik açığın arttığı ve ekolojik ayak izinde de artış olduğu görülmektedir. Ekolojik rezervin kaybolduğu ve biyokapasitenin ise azalış trendi izlediği bulgusu da elde edilmektedir. Bu durum çevre kalitesinde düşüşler meydana geldiğini göstermektedir. Diğer yandan T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre, Türkiye'de 2014 yılında Türkiye'de Güneş Enerjisinde; 2006 yılında ise Rüzgar Enerjisi üretiminde artış yaşandığı bilinmektedir. Dolayısıyla ilgili yıllar ile birlikte yenilenebilir enerji yatırımlarının arttığı görülmektedir. Ancak bu gelişmelere rağmen Şekil 3'te görülen çevresel bozulma artışı, ilgili yatırımların yeterli olmadığını ve fosil yakıtlardan elde edilen enerjinin daha yüksek miktarda kullanıldığı sonucunu ortaya koymaktadır.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Çevre kirliliği ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Dünya için bu denli önemli olan bu unsura nelerin sebep olduğu, bu unsurun neleri etkilediği ya da hangi değişkenlerle arasında bir ilişki olduğuna dair çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. İktisat alan yazınında çevre kirliliğinin göstergesi olarak genellikle karbon emisyonlarından yararlanılırken son zamanlarda çevre kirliliğini daha kapsamlı ele alan ekolojik ayak izinin de kullanıldığı görülmektedir. Hatta bazı çalışmalarda ekolojik ayak izinin bileşenlerinden yararlanılmaktadır. Finansal gelişme göstergesi olarak ise; özel sektöre yurt içi kredi, bankalar tarafından sağlanan özel kredi, finansal sektör tarafından sağlanan yurt içi kredi ve para arzı gibi değişkenlerin yanı sıra son zamanlarda finansal gelişmeyi daha kapsamlı ölçen finansal gelişme endeksinin de kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Gerek ekolojik ayak izi gerek finansal gelişme endeksinin kullanan çalışmaların sayısı alan yazınında sınırlıdır. Küreselleşme ve çevre ile ilgili çalışmaların ve küreselleşmenin alt bileşenleri ile çevre ile ilgili çalışmaların da sayısı azdır. Ekonomik büyüme, enerji tüketimi, yenilenebilir enerji tüketimi, elektrik tüketimi, doğrudan yabancı yatırımlar,

ticari açıklık ve kentleşme değişkenleri ile çevre arasındaki ilişkiye ait çalışmalar literatürde mevcuttur. Fakat değişkenler ve çevre ile ilgili ilişki konusunda hem zaman serisi analizleri hem de panel analizlerinde ortak bir fikir birliği bulunmamaktadır. Tablo 1’de finansal gelişme, küreselleşme, enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve çevre ilişkisine dair bazı ampirik çalışmalara yer verilmiştir.

**Tablo 1: Çevre, Finansal Gelişme ve Küreselleşme İlişkileri Üzerine Yapılmış Bazı Ampirik Çalışmalar**

Yazar	Ülke-Dönem	Değişken	Yöntem	Sonuç
Bello ve Abimbola (2010)	Nijerya 1980-2008	-Finansal gelişme (Hisse senedi ticareti ve hisse senedi değeri) -Doğrudan yabancı yatırımlar -Ekonomik büyüme -Enerji tüketimi -CO <sub>2</sub> emisyonu	-Lineer Regresyon	Finansal gelişme CO <sub>2</sub> emisyonunu negatif etkiliyor.
Ozturk ve Acaravcı (2013)	Türkiye 1976-2012	-Ekonomik büyüme -Enerji tüketimi -Finansal gelişme (Özel sektöre yurt içi kredi) -Ticari açıklık -CO <sub>2</sub> emisyonu	-ARDL -Granger Nedensellik	Finansal gelişmeden enerji tüketimine doğru nedensellik varken; uzun dönemde finansal gelişmenin karbon emisyonu üzerinde önemli etkisi yoktur.
Shahbaz vd. (2013)	Malezya 1971-2011	-Finansal gelişme (Özel sektöre yurt içi kredi) -Ekonomik büyüme -Enerji tüketimi -CO <sub>2</sub> emisyonu -Ticari açıklık -Doğrudan yabancı yatırımlar	-ARDL -VECM Granger Nedensellik	Finansal gelişme CO <sub>2</sub> emisyonunu negatif etkilemektedir. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme CO <sub>2</sub> emisyonunu artırmaktadır. Finansal gelişme-CO <sub>2</sub> emisyonu, enerji tüketimi-CO <sub>2</sub> emisyonu ve ekonomik büyüme- CO <sub>2</sub> emisyonu arasında nedensellik vardır.
Shahbaz vd. (2013)	Endonezya 1975Q1-2011Q	-Finansal gelişme (Özel sektöre yurt içi kredi) -Ekonomik büyüme -Enerji tüketimi -CO <sub>2</sub> emisyonu -Ticari açıklık	-ARDL -VECM Granger Nedensellik	Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme CO <sub>2</sub> emisyonunu artırırken; finansal gelişme ve ticari açıklık ise azaltmaktadır.
Leitão (2014)	Portekiz 1970-2010	-Ekonomik büyüme -Yenilenebilir enerji tüketimi -Enerji tüketimi -Küreselleşme -CO <sub>2</sub> emisyonu	- OLS -GMM -VEC Granger	Küreselleşme ekonomik büyümeyi artırırken; CO <sub>2</sub> emisyonu ve yenilenebilir enerji tüketimi pozitif ilişkilidir.
Boutabba (2014)	Hindistan 1971-2008	-Finansal gelişme (Özel sektöre yurt içi kredi) -Ekonomik büyüme -Enerji tüketimi -CO <sub>2</sub> emisyonu -Ticaret	-ARDL -Granger Nedensellik	Finansal gelişme CO <sub>2</sub> emisyonunu pozitif etkilerken; finansal gelişme CO <sub>2</sub> emisyonunun nedenidir.

Shahbaz vd. (2015)	Hindistan 1970-2012	-Ekonomik büyüme -Enerji tüketimi -Küreselleşme -CO <sub>2</sub> emisyonu	-Bayer ve Hanck eşbütünleşme -ARDL -VECM Granger nedensellik	Küreselleşme ve enerji tüketimi CO <sub>2</sub> emisyonunu artırmaktadır.
Gokmenoglu vd. (2015)	Türkiye 1960-2010	-Endüstrileşme (Sanayi katma değeri) -Finansal gelişme (Özel sektöre yurt içi kredi) -CO <sub>2</sub> emisyonu	-Johansen eşbütünleşme -Granger nedensellik	Finansal gelişmeden CO <sub>2</sub> emisyonuna doğru nedensellik yoktur. Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.
Charfeddine ve Khediri (2016)	Birleşik Arap Emirlikleri 1975-2011	-Ekonomik büyüme -Elektrik tüketimi -Enerji tüketimi -Finansal gelişme (Özel sektöre yurt içi kredi) -Ticari açıklık -Kentleşme -CO <sub>2</sub> emisyonu	-Gregory ve Hansen eşbütünleşme -Hatemi-J eşbütünleşme -VECM Granger nedensellik	Finansal gelişme CO <sub>2</sub> emisyonunu pozitif etkilemektedir. Finansal gelişme ve CO <sub>2</sub> emisyonu arasında ters-U ilişkisi vardır. Elektrik tüketimi, kentleşme ve ticari açıklık çevreyi olumlu etkilemektedir.
Sarkodie ve Owusu (2017)	Senegal 1980-2011	-Elektrik tüketimi -Finansal gelişme (M2 para arzı) -Endüstrileşme -Kentleşme -Ekonomik büyüme -CO <sub>2</sub> emisyonu	-NIPALS	Enerji tüketimi, finansal gelişme, endüstrileşme CO <sub>2</sub> emisyonunu artırırken; uzun vadede kentleşme ve ekonomik büyüme azaltmaktadır.
Ahmad vd. (2018)	Çin 1980-2014	-Ekonomik büyüme -Enerji tüketimi -Finansal gelişme (Özel sektöre yurt içi kredi) -CO <sub>2</sub> emisyonu	-NARDL -ECM	Ekonomik büyüme, enerji tüketimi, finansal gelişme ile CO <sub>2</sub> emisyonu arasında kısa dönemde ilişki vardır. Uzun dönemde CO <sub>2</sub> emisyonu üzerinde finans sektöründeki pozitif şoklar negatif şoklardan daha etkilidir.
Charfeddine ve Kahia (2019)	MENA bölgesindeki ülkeler 1980-2015	-Ekonomik büyüme -Yenilenebilir enerji tüketimi -Finansal gelişme (Özel sektöre yurt içi kredi) -Brüt sermaye -İşgücü -CO <sub>2</sub> emisyonu	-Westerlund ECM panel eşbütünleşme -Panel VAR	Yenilenebilir enerji tüketimi ve finansal gelişmenin ekonomik büyüme ve CO <sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi düşüktür.
Nathaniel vd. (2019)	Güney Afrika 1965-2014	-Ekonomik büyüme -Enerji tüketimi -Kentleşme -Finansal gelişme (Özel sektöre yurt içi kredi) -Ekolojik ayak izi	-Bayer ve Hanck (2013) eşbütünleşme -ARDL -FMOLS -DOLS -CCR	Ekonomik büyüme ve finansal gelişme kısa dönemde çevre üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Enerji tüketimi ve kentleşme ise artırmaktadır.

Ahmed vd. (2019)	Malezya 1971-2014	-Ekonomik büyüme -Enerji tüketimi -Finansal gelişme (Özel sektöre yurt içi kredi) -Küreselleşme alt bileşenleri -Nüfus -Ekolojik ayak izi ve alt bileşenleri	-Bayer ve Hanck (2013) eşbütünleşme -ARDL	Küreselleşme ekolojik ayak izinin önemli bir belirleyicisi değilken; küreselleşme karbon ayak izini artırmaktadır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme hem ekolojik ayak izini hem de karbon ayak izini artırmaktadır.
Destek ve Sarkodie (2019)	11 Yeni Endüstrileşmiş ülke 1977-2013	-Ekonomik büyüme -Finansal gelişme (özel sektörün kredisi) -Ekolojik ayak izi	-AMG -Heterojen panel nedensellik	Bazı ülkelerde finansal gelişme çevre kalitesini iyileştirmektedir. Panel genelinde ekonomik büyüme ve ekolojik ayak izi arasında ters-U ilişkisi vardır. Ekonomik büyüme ve ekolojik ayak izi arasında çift yönlü nedensellik vardır.
Majeed ve Mazhar (2019)	131 ülke 1971-2017	-Ekonomik büyüme -Enerji tüketimi -Finansal gelişme (özel sektöre yurt içi kredi, bankalar tarafından sağlanan özel kredi ve finansal sektör tarafından sağlanan yurt içi kredi) -Kentleşme -Doğrudan yabancı yatırımlar -Ekolojik ayak izi	-Panel regresyon -Driscoll-Kraay (DK) hata düzeltme -OLS -GMM -Granger nedensellik	Finansal gelişmeler ekolojik ayak izini olumlu etkilemektedir. Kentleşme ekolojik ayak izini azaltmaktadır. Enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme ekolojik ayak izini artırmaktadır.
Lahiani (2020)	Çin 1977-2013	-Ekonomik büyüme -Enerji tüketimi -Finansal gelişme (Özel sektöre yurt içi kredi) -CO <sub>2</sub> emisyonu	-NARDL	Finansal gelişme sürdürülebilir ekonomik büyüme ile CO <sub>2</sub> emisyonunu azaltmaktadır. Finansal gelişmedeki pozitif şoklar uzun vadede CO <sub>2</sub> emisyonunu azaltırken negatif şoklar CO <sub>2</sub> emisyonunu artırmaktadır.
Shahbaz vd. (2020)	Birleşik Arap Emirlikleri 1975Q1-2014Q4	-Ekonomik büyüme -Enerji tüketimi -Finansal gelişme endeksi -Ekonomik küreselleşme -Karbon emisyonları	-Gregory ve Hansen eşbütünleşme -Toda-Yamamoto nedensellik	Finansal gelişme, ekonomik küreselleşme ve ekonomik büyüme CO <sub>2</sub> emisyonunu artırmaktadır. Elektrik tüketimi CO <sub>2</sub> emisyonunu azaltmaktadır. Finansal gelişme ve çevre bozulması arasında çift yönlü nedensellik vardır.



Omoke vd. (2020)	Nijerya 1971-2014	-Ekonomik büyüme -Enerji tüketimi -Finansal gelişme (finansal gelişme endeksi ve bankalar tarafından sağlanan özel kredi) -Kentleşme -Ekonomik küreselleşme -Ekolojik ayak izi	- NARDL	Olumlu bir finansal şok ekolojik ayak izini azaltırken; pozitif bir şok ekolojik ayak izini artırmaktadır. Ekonomik küreselleşme ekolojik ayak izini azaltmaktadır.
Eyüboğlu ve Uzar (2021)	Türkiye 1983-2017	-CO <sub>2</sub> emisyonu -Enerji tüketimi -Ekonomik büyüme -Ticari açıklık -Döviz kuru -Eğitim	-ARDL -VECM	Kısa ve uzun vade de enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin çevre kalitesini düşürdüğü elde edilmiştir. Yükseköğretim ise çevresel bozulmayı düşürücü etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Godil vd. (2021)	Pakistan 1980-2018	-Ekonomik büyüme -Ulaşım -Finansal gelişme (finansal sektör tarafından sağlanan yurtiçi kredi) -Kentleşme -Ekolojik ayak izi	-QARDL -Granger nedensellik	Ekolojik ayak izi ile kentleşme pozitif ilişkili iken; ulaşım, finansal gelişme ve ekolojik ayak izi negatif ilişkilidir.
Özbek ve Naimoğlu (2022)	Türkiye 1964-2018	- Ekolojik ayak izi - Ekonomik karmaşıklık endeksi - Kişi başına düşen enerji tüketimi - Kişi başına düşen gelir	-Fourier ADL eşbütünleşme	Türkiye’de ekonomik karmaşıklığın uzun dönemde ekolojik ayak izini düşürdüğü; kısa dönemde artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kısa ve uzun dönemde enerji tüketiminin ekolojik ayak izini artırdığı ve Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olduğu elde edilmiştir.
Oğul (2023)	Türkiye 1980-2017	- Kişi başına düşen gelir - Kişi başına düşen gelirin karesi -Toplam küreselleşme -Ekolojik ayak izi	-ARDL -FMLOS, CCR	Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin kısa ve uzun dönemde geçerli olduğu bulgusu elde edilmiştir.
Warsame vd. (2023)	Somali 1985-2017	-Ormansızlaşma -Mısır üretimi -Susam üretimi -Sorgum üretimi -Buğday üretimi -Hayvancılık	-ARDL -VECM	Hayvancılık ve diğer ürünlerin (buğday hariç) çevresel bozulmayı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yılancı vd. (2023)	MINT (Meksika, Endonezya, Nijerya ve Türkiye) ülkeleri 1980-2016	-Ekolojik ayak izi -Enerji tüketimi -Enerji üretimi -Kentleşme -Doğrudan yabancı yatırım -GSYİH	Durbin- Hausman panel eşbütünlük	Ampirik bulgular; - Kentleşmenin Meksika ve Türkiye'de çevre üzerinde olumsuz bir etkiye sahipken Endonezya'da iyileştirici bir etkiye sahip olduğunu -Enerji tüketiminin Endonezya ve Türkiye'de ekolojik ayak izi (EAI) üzerinde artırıcı bir etkiye sahip olduğunu -Enerji üretiminin Meksika ve Türkiye'de EAI'ni azalttığını -Doğrudan yabancı yatırımların sadece Endonezya'da EAI'ni artırdığını -GSYİH'nin MINT ülkelerinin her birinde çevreyi bozduğunu ortaya koymuştur.
--------------------	--	--	---	--

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde sonuçların farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu durum dönem, ülke, yöntem ve değişkenlerin değişkenlik göstermesinden kaynaklı olabilmektedir. Finansal gelişmenin göstergesi olarak genellikle özel sektöre yurt içi kredi değişkeni kullanılırken; çevre kirliliği göstergesi olarak çoğunlukla CO<sub>2</sub> emisyonunun kullanıldığı bulgusu elde edilmiştir.

Bello ve Abimbola (2010), Shahbaz vd. (2013a), Shahbaz vd. (2013b), Nathaniel vd. (2019), Lahiani (2020) ve Godil vd. (2021) çalışmalarında finansal gelişme çevre kalitesini artırmaktadır. Boutabba (2014), Charfeddine ve Khediri (2016), Sarkodie ve Owusu (2017), Nathaniel vd. (2019), Majeed ve Mazhar (2019) ve Shahbaz vd. (2020) çalışmalarında finansal gelişme çevre kalitesini azaltmaktadır. Shahbaz vd. (2015) küreselleşme CO<sub>2</sub>'yi artırırken; Ahmed vd. (2019) küreselleşme karbon ayak izini artırmaktadır. Bazı çalışmalarda ise negatif ya da pozitif şoka bağlı olarak finansal gelişme çevre üzerinde etki oluşturmaktadır. Shahbaz vd. (2013a), Shahbaz vd. (2013b), Shahbaz vd. (2015), Sarkodie ve Owusu (2017), Nathaniel vd. (2019), Ahmed vd. (2019) ve Majeed ve Mazhar (2019) çalışmalarında enerji tüketimi çevre kirliliğini artırmaktadır. Shahbaz vd. (2013a), Shahbaz vd. (2013b), Ahmed vd. (2019) ve Majeed ve Mazhar (2019) çalışmalarında ekonomik büyüme çevre kirliliğini artırmaktadır.

### 3. AMPİRİK ANALİZ

Bu bölümde öncelikle model ve veri seti tanıtılacaktır. Tahmin teknikleri ile ilgili bilgiler sunulduktan sonra ampirik bulgular kısmına geçilecektir.

#### 3.1. Model ve Veri Seti

Bu çalışmada Türkiye ekonomisi için 1980-2018 dönemine ait finansal gelişme ve çevre ilişkisi ile birlikte küreselleşme, kişi başına düşen gelir ve enerji tüketiminin çevre üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Söz konusu ilişkilerin sınanması için öncelikle değişkenlerin logaritmik dönüşümlerinden yararlanılarak ampirik model (1) oluşturulmuştur.

$$\ln EF_t = \beta_0 + \beta_1 \ln FDI_t + \beta_2 \ln EG_t + \beta_3 \ln EC_t + \beta_4 \ln GDP_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Modeldeki (1) değişkenlerden;  $\ln EF$  ekolojik ayak izini,  $\ln FDI$  finansal gelişme endeksini,  $\ln EG$  ekonomik küreselleşmeyi,  $\ln EC$  enerji tüketimini ve  $\ln GDP$  kişi başına düşen geliri göstermektedir.  $\varepsilon_t$  ifadesi ise hata terimini temsil etmektedir.

Çalışmada; çevre göstergesi olarak ekolojik ayak izi, finansal gelişimin göstergesi olarak finansal gelişme endeksi ve ekonomik büyümenin göstergesi olarak kişi başına düşen gelir verilerinden yararlanılmıştır. Ekolojik ayak izi değişkeni Global Footprint Network (Küresel Ayak İzi Ağı), finansal gelişme endeksi değişkeni International Money Found (IMF-Uluslararası Para Fonu), ekonomik küreselleşme değişkeni KOF Swiss Economic Institute (KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü), kişi başına düşen gelir değişkeni World Development Indicators (WDI-Dünya Kalkınma Göstergeleri) ve enerji tüketimi değişkeni ise International Energy Agency (IEA) veri tabanlarından elde edilmiştir. Çalışmanın kısıdını veri zaman kısıdı oluşturduğu için modelde 1980-2018 dönemi ele alınmıştır.

### 3.2. Metodoloji

Modeldeki veriler incelendikten sonra değişkenler arasındaki ilişki ARDL sınır testi yaklaşımı ile ele alınmıştır. Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testinin diğer geleneksel eşbütünleşme testlerine göre bazı esneklikleri ve avantajları bulunmaktadır. Diğer eşbütünleşme testlerinden (Engle ve Granger (1987), Johansen ve Juselius (1990)) bazı özellikleri ile ayrılmaktadır. ARDL sınır testi, analize dahil edilen değişkenlerin birim kök süreç içerip içermemesine bakılmaksızın kullanılan bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Ancak değişkenlerin ikinci dereceden durağan yani I(2) olmaması gerekmektedir. Bu testte kısa dönem uyarlanma süreciyle uzun dönem dengesi hata düzeltme modeli ile ayrıştırılabilmektedir. Hem kısa hem de uzun döneme ait yorum bu testte yapılabilmektedir (Ali vd., 2017; Tursoy ve Faisal, 2018). ARDL sınır testi, Johansen ve Juselius (1990) eşbütünleşme testine göre küçük gözlem sayısına sahip örneklerde daha güvenilir sonuçlar vermektedir (Pesaran vd., 1999). Uygun gecikme uzunluklarının seçiminden dolayı içsellik ve otokorelasyon sorunlarına karşı tutarlı sonuçlar vermektedir. ARDL sınır testi sayesinde bağımlı ve bağımsız değişkenler ayrıştırılabilmektedir (Ali vd., 2017: 994). Söz konusu değişkenler ile ARDL yöntemi denklem (2)'de gösterilmektedir.

$$\Delta \ln EF_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_1 \Delta \ln EF_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_2 \Delta \ln FDI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_3 \Delta \ln EG_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_4 \Delta \ln EC_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_5 \Delta \ln GDP_{t-i} + \lambda_1 \ln EF_{t-i} + \lambda_2 \ln FDI_{t-i} + \lambda_3 \ln EG_{t-i} + \lambda_4 \ln EC_{t-i} + \lambda_5 \ln GDP_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Denklem (2)'de yer alan;  $\Delta$  fark işlemini,  $\varepsilon_t$  hata düzeltme terimini ve p gecikme sayısını temsil etmektedir.  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$  ve  $\lambda_5$  ortak anlamlılıklarını test etmek amacıyla alt ve üst sınırı belirleyen F-istatistiği ya da Wald istatistiği hesaplanmaktadır. Uzun dönemde aralarında eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığına dair boş hipotez  $H_0 = \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \lambda_5 = 0$ , alternatif hipoteze karşı  $H_1: \lambda_1 \neq 0, \lambda_2 \neq 0, \lambda_3 \neq 0, \lambda_4 \neq 0, \lambda_5 \neq 0$  sınanmaktadır. Hesaplanan F-istatistik değeri ile kritik değerler karşılaştırılarak eşbütünleşme ilişkisine dair yorum yapılabilmektedir. F-istatistik değerinin alt ve üst kritik değerler olan I(0) ve I(1)'den büyük olması halinde boş hipotez reddedilmektedir. Bu durumda değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sonucu elde edilmektedir. F-istatistik değerinin kritik alt ve üst sınırlardan küçük olması halinde ise boş hipotez reddedilemezken değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. F-istatistik değerinin alt ve üst kritik değerlerin arasında kalması durumunda ise kararsız kalınmaktadır (Pesaran ve Pesaran, 1997; Pesaran vd., 2001). Bu durumda Banerjee vd. (1998) ve Kremers vd. (1992) çalışmalarında F-istatistik değerinin kritik sınırların arasında kalması durumunda hata teriminin özelliklerine bakılarak uzun dönem

ilişkisinin olup olmadığına karar verilmektedir. Yazarlara göre hata düzeltme teriminin istatistiksel olarak anlamlı ve negatif işaretli olması halinde uzun dönemde ilişkinin olduğu söylenebilmektedir.

Modelin tahmin aşamasında optimum gecikme uzunlukları belirlenmekte ve model tahmin edilmektedir. Eşbütünleşme ilişkisinin tespitinden sonra hata düzeltme katsayısı modele eklenerek (3) denklemi oluşturulmaktadır.

$$\Delta \ln EF_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_1 \Delta \ln EF_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_2 \Delta \ln FDI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_3 \Delta \ln EG_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_4 \Delta \ln EC_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_5 \Delta \ln GDP_{t-i} + \theta ECT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Denklem (3)'te yer alan  $ECT_{t-1}$ , hata düzeltme katsayısı kısa dönemdeki şoklardan sonra uzun dönemde ne kadar sürede dengeye gelineceğini başka bir deyişle bu dengenin hızını göstermektedir.

Diğer yandan ARDL sınır testinde, fonksiyonel form, otokorelasyon ve normal dağılım özelliği gibi teşhis testlerine bakılmaktadır. Modelin istikrarlı olup olmadığı Brown vd. (1975) tarafından önerilen Cusum ve Cusum of Squares testleri ile analiz edilmektedir.

### 3.3. Ampirik Bulgular

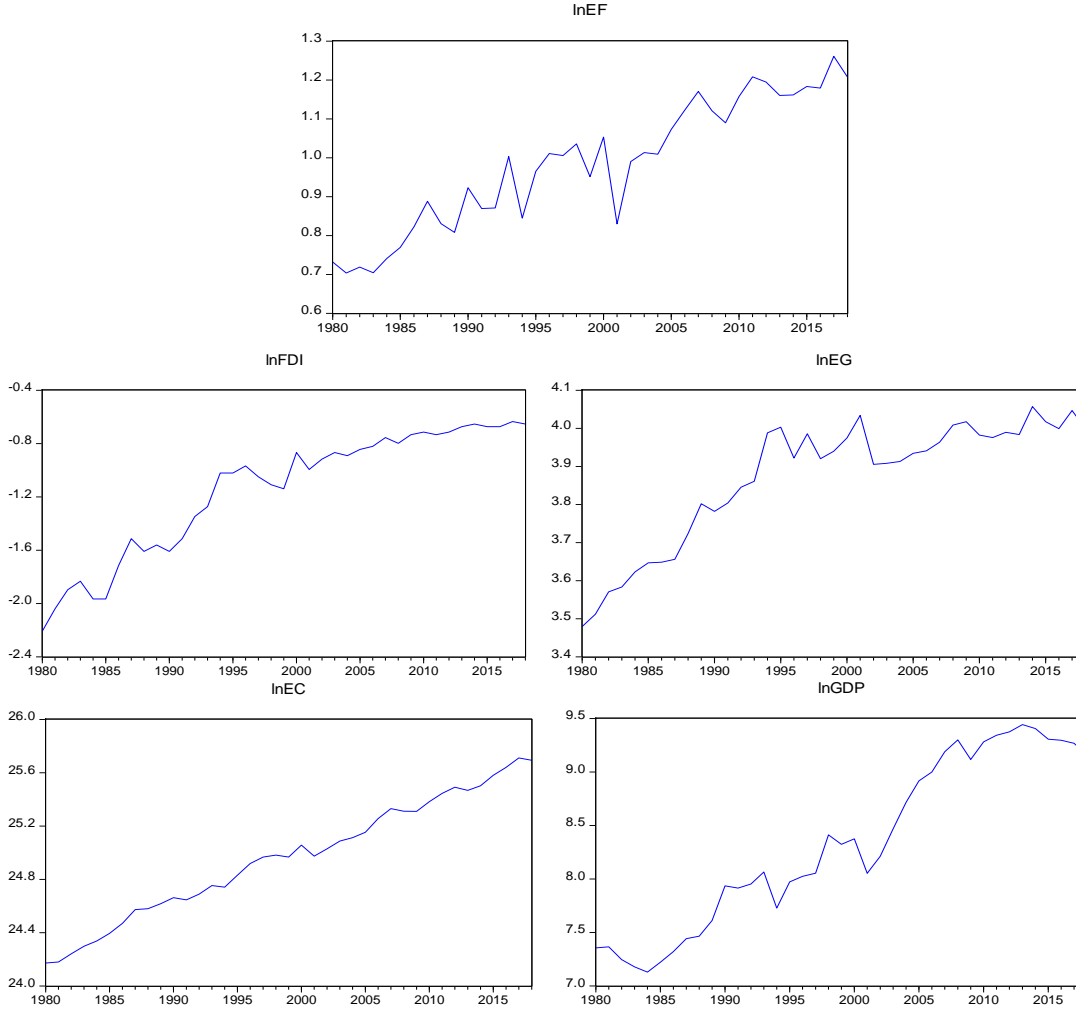
Ampirik analizlerin tahmininden önce modelde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere ve değişkenlerin çizgi grafiklerine bakılmaktadır. Tablo 2'de modeldeki değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

**Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler**

Değişkenler	<i>EF</i>	<i>FDI</i>	<i>EG</i>	<i>EC</i>	<i>GDP</i>
Ortalama	2.711559	0.347436	48.56146	7.63E+10	5515.166
Medyan	2.733418	0.370000	51.12357	7.02E+10	3687.956
Maksimum	3.528296	0.530000	57.80225	1.47E+11	12614.78
Minimum	2.021241	0.110000	32.44120	3.14E+10	1246.824
Standart Hata	0.444299	0.136492	7.353177	3.33E+10	3962.700
Çarpıklık	0.027272	-0.308797	-0.815212	0.522691	0.539462
Basıklık	1.780556	1.674965	2.355328	2.221226	1.652065
Jargue-Bera	2.421282	3.472854	4.995059	2.761380	4.844134
Olasılık Değeri	0.298006	0.176149	0.082288	0.251405	0.088738
Gözlem Sayısı	39	39	39	39	39

Tablo 2’de verilen tanımlayıcı istatistiklere göre Jargue-Bera olasılık değeri göz önünde bulundurulduğunda ekolojik ayak izi, finansal gelişme ve enerji tüketimi değişkenlerinin normal dağılım özelliği gösterdiği bulgusu elde edilmiştir. Şekil 4’te değişkenlere ait çizgi grafikleri verilmiştir.

Şekil 4: Değişkenlerin Grafikleri



Şekil 4’te verilen değişkenlere ait çizgi grafikleri incelendiğinde ekolojik ayak izi, finansal gelişme, ekonomik küreselleşme, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenlerinin genellikle artan bir seyir izlediği, artış trendinde oldukları görülmektedir.

Ampirik analizde sahte regresyon sorunu ile karşılaşmamak için serilerin birim kök süreçleri incelenmektedir (Destek vd., 2017). Zaman serisi analizlerinde hangi eşbütünlük yönteminin seçileceğine karar vermek için değişkenlerin durağanlığına ait testlere başvurulmaktadır. ARDL sınır testinde değişkenlerin birim kök süreç içerip içermedikleri önemsiz olsa da değişkenlerin I(2) olmadığı bulgusuna ulaşmak için birim kök testlerinden yararlanılmaktadır. Birim kök düzeyinin sınanması amacıyla literatürde sıklıkla kullanılan Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilen Augmented Dickey-Fuller (Genişletilmiş Dickey ve Fuller-ADF) ve Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen Phillips Perron (PP) birim kök testlerinden

yararlanılmaktadır. Tablo 3'te değişkenlere ait ADF ve PP birim kök testlerinin sonuçları verilmektedir.

**Tablo 3: ADF ve PP Birim Kök Testi**

ADF			PP		
Düzy			Düzy		
Değişkenler	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Değişkenler	Sabitli	Sabitli ve Trendli
<i>lnEF</i>	-0.988970	-5.825770***	<i>lnEF</i>	-1.130952	-5.846027***
<i>lnFDI</i>	-2.317372	-2.208267	<i>lnFDI</i>	-5.505065***	-1.988958
<i>lnEG</i>	-2.505312	-2.089299	<i>lnEG</i>	-3.195203**	-1.893491
<i>lnEC</i>	-0.711903	-3.242330*	<i>lnEC</i>	-1.091842	-3.189881
<i>lnGDP</i>	-0.783548	-2.163665	<i>lnGDP</i>	-0.785975	-2.378434
Birinci Fark			Birinci Fark		
Değişkenler	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Değişkenler	Sabitli	Sabitli ve Trendli
$\Delta lnEF$	-10.98203***	-6.888366***	$\Delta lnEF$	-15.08661***	-15.06544***
$\Delta lnFDI$	-6.351988***	-6.611601***	$\Delta lnFDI$	-6.605762***	-16.65156***
$\Delta lnEG$	-7.044598***	-7.538343***	$\Delta lnEG$	-7.063732***	-8.493362***
$\Delta lnEC$	-6.767741***	-6.716153***	$\Delta lnEC$	-7.697146***	-8.415637***
$\Delta lnGDP$	-6.105281***	-6.028439***	$\Delta lnGDP$	-6.105170***	-6.027966***

Not: \*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. ADF birim kök testi için optimum gecikme uzunluğu Schwarz Bilgi Kriteri kullanılarak otomatik olarak seçilmiştir. PP birim kök testi için uygun bant uzunluğu Newey-West yöntemi kullanılarak seçilmiştir.

Tablo 3'te verilen ADF ve PP birim kök testleri sonucunda değişkenlerin düzeyde ya da birinci farklarında durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle söz konusu değişkenlerin I(2) olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu durum ARDL sınır testinin uygulanabilirliğini mümkün kılmaktadır. Tablo 4'te değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini sınamak için F-istatistik değeri ve kritik değerler verilmiştir.

**Tablo 4: ARDL Sınır Testi Sonuçları**

Model	Optimum Gecikme Uzunluğu	F-istatistiği
$ET_t = f(FDI_t, EG_t, EC_t, GDP_t)$	ARDL (4,4,4,3,4)	8.319502
Kritik Değerler	I(0)	I(1)
%10	2.2	3.09
%5	2.56	3.49
%2.5	2.88	3.87
%1	3.29	4.37

Not: Trend ve sabit kritik değerler Pesaran vd. (2001)'deki çalışma kullanılarak %5 anlamlılık seviyesinde incelenmiştir.

Tablo 4'te hesaplanan F-istatistiğinin %1 anlamlılık düzeyi üst sınırının üzerinde olduğu görülmektedir. Böylelikle değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisinin olduğu bulgusu elde edilmiştir.

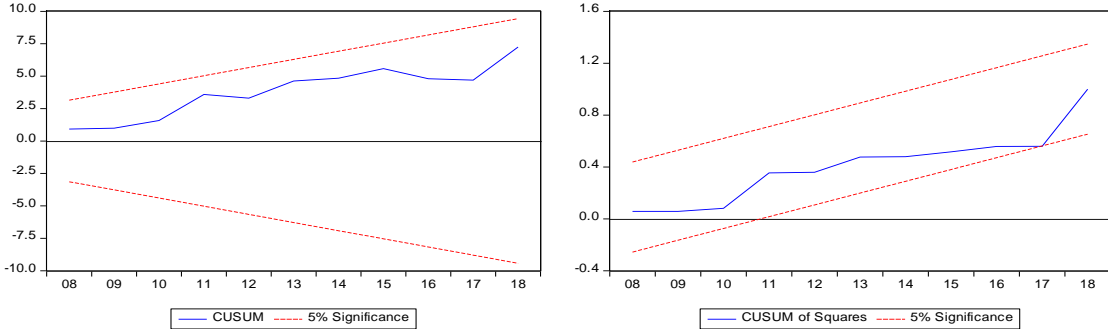
F-istatistiğine göre eşbütünlüşme ilişkisinin olduğu bulguna ulaşıldıktan sonra kısa ve uzun dönem ilişkilerine ait sonuçların bulunmasına geçilebilmektedir. ARDL sınır testini uygulamadan önce modelin güvenilir olup olmadığını ortaya koyan tanısallık testlerinin incelenmesi gerekmektedir. Tablo 5'te ARDL sınır testine ait tanısallık testleri ve Şekil 5'te Cusum ve Cusum of Squares testlerinin bulguları verilmiştir.

**Tablo 5: Tanısallık Testleri**

Tanısallık Testleri	F-istatistiği	Olasılık
Heteroskedasticity: ARCH	2.573911	0.1185
Jarque-Bera Normallik	2.312415	0.314677
Ramsey RESET	0.015603	0.9031
Breusch-Godfrey Seri Korelasyon LM	2.596250	0.1288
CUSUM		İstikrarlı
R <sup>2</sup>		0.983405
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>		0.964736

Tablo 5 bulgularına göre; modelde otokorelasyon, değişen varyans sorunlarının olmadığı elde edilmektedir. Ayrıca hata terimlerinin normal dağılım özelliği gösterdiği ve doğru fonksiyonel formun kullanıldığı sonucuna da ulaşılmaktadır. Şekil 5'te Cusum ve Cusum of Squares istikrar test bulguları verilmiştir.

Şekil 5: Cusum ve Cusum of Squares Katsayı İstikrar Testleri



Tablo 6: ARDL Sınır Testi Kısa ve Uzun Dönem Bulguları

Değişkenler	Uzun Dönem			
	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık Değeri
<i>lnFDI</i>	-0.328641***	0.052481	-6.262129	0.0001
<i>lnEG</i>	0.852905***	0.111685	7.636695	0.0000
<i>lnEC</i>	0.035493	0.044247	0.802167	0.4394
<i>lnGDP</i>	0.214017***	0.024689	8.668527	0.0000
C	-5.465199***	0.901044	-6.065409	0.0001
Değişkenler	Kısa Dönem			
	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık Değeri
<i>lnFDI</i>	0.001185	0.032730	0.036207	0.9718
<i>lnEG</i>	0.287711**	0.094404	3.047660	0.0111
<i>lnEC</i>	0.973642***	0.096463	10.09339	0.0000
<i>lnGDP</i>	0.311613***	0.035481	8.782445	0.0000
<i>ECM<sub>t-1</sub></i>	-1.987744***	0.233277	-8.520948	0.0000

Not: \*\*\* ve \*\* %1 ve %5 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Şekil 5'te yatay eksen, örneklem dönemini göstermektedir. Cusum ve Cusum of Squares istatistikleri %5 anlamlılık düzeyinde kritik sınırlar içinde ise boş hipotez reddedilemeyerek regresyon durağan hale gelecektir. (Ali vd., 2017). Cusum ve Cusum of Squares testi sonucunda da katsayıların istikrarlı oldukları gözlemlenmiştir. Tablo 6'da ARDL sınır testine ait kısa ve uzun dönem katsayılarına ait sonuçlar verilmiştir.

Tablo 6'da ARDL sınır testi sonuçlarına göre kısa dönemde ekonomik küreselleşme, enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulgusu elde edilmiştir. Uzun dönem sonuçlarına göre finansal gelişme, ekonomik küreselleşme ve ekonomik büyümenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulgusu elde edilmiştir.



Kısa dönemde ekonomik küreselleşmede meydana gelen %1'lik bir artış ekolojik ayak izini %0.28 artırmaktadır. Enerji tüketiminde meydana gelen %1'lik bir artış ekolojik ayak izini %0.97 artırmaktadır. Ekonomik büyümede meydana gelen %1'lik bir artış ekolojik ayak izini %0.31 artırmaktadır. Ayrıca  $ECM_{t-1}$ , hata düzeltme teriminin katsayısının negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Uzun dönemde finansal gelişmede meydana gelen %1'lik bir artış ekolojik ayak izini %0.32 azaltmaktadır. Ekonomik küreselleşmede meydana gelen %1'lik bir artış ekolojik ayak izini %0.85 artırmaktadır. Ekonomik büyümede meydana gelen %1'lik bir artış ekolojik ayak izini %0.21 artırmaktadır.

#### 4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Küresel bir sorun haline gelen çevresel bozulma, sadece sosyal bir sorun olmayıp ekonomik açıdan da önemli sorunları beraberinde getirebilmektedir. Çevre kalitesinin azalmasına sebep olan unsurların araştırılması ve çözümüne yönelik önerilerin geliştirilmesi gün geçtikçe önemini artırmaktadır. Bu çalışmada Türkiye ekonomisine ait 1980-2018 dönemindeki yıllık veriler yardımı ile çevre ile ilişkili bazı değişkenler incelenmiştir. Ekonomik küreselleşme, finansal gelişme, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenlerinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi ele alınmıştır. Çevresel bir gösterge olan ekolojik ayak izi, geniş kapsamlı bir değişkendir. Karbon tutma ayak izi ise ekolojik ayak izinin en önemli bileşenini oluşturmaktadır. Finansal gelişme göstergesi olarak IMF tarafından kapsamlı bir şekilde hesaplanan ve derinlik, erişilebilirlik ile verimlilik unsurlarını içeren finansal gelişme endeksinden yararlanılmıştır. Ekonomik küreselleşme değişkeni ise KOF İsviçre Ekonomisi Enstitüsü tarafından hesaplanan küreselleşme endeksinin alt bileşenlerinden biridir. Çalışmada değişkenler arasındaki ilişki ARDL sınır testi ile incelenmiştir. ARDL sınır testinin kısa dönem sonuçlarına göre; ekonomik küreselleşme, enerji tüketimi ve ekonomik büyümedeki artışlar çevre kalitesini azaltmaktadır. Uzun dönemde ise; ekonomik küreselleşme ve ekonomik büyümedeki artışlar çevre kalitesini azaltırken finansal gelişmedeki artışlar çevre kalitesini artırmaktadır. Bulgular ekonomik küreselleşme, enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin çevre kirliliğini artırdığı; fakat finansal gelişmenin çevre kirliliğini azalttığı yönündedir.

Ampirik analiz sonucunda finansal gelişmenin çevre kalitesini artırdığı sonucu elde edilmiştir. Finansal derinleşme ile temiz teknolojileri benimseyen endüstriler için kredi kolaylığı sağlayacak ve çevre kalitesinde iyileştirmeler olmaktadır. Finansal gelişme ile yeşil ekonomiye yönelik Ar-Ge ve çevre dostu projelere yönelik yatırımların artması sonucunda çevre kirliliğinin azalacağı değerlendirilmektedir. Finans sektöründeki gelişmeler, enerji tasarrufunu öncelleyen teknolojileri destekleyeceği için enerji tüketiminin de azalmasına sebep olacaktır. Böylece Türkiye gibi enerji tüketiminin büyük bir ağırlığını fosil yakıtların oluşturduğu ülkeler göz önüne alındığında bu durum çevresel bozulmayı düşürecektir. Çevre sorunlarının çözümü için iyi bir finansal sistemin oluşturulması ve finansal sistemde derinlik, verimlilik ve şeffaflığın artırılması gerekmektedir. Ekonomik küreselleşmenin çevre kirliliği üzerindeki olumsuz etkileri çalışmanın önemli bulguları arasında yer almaktadır. Yenilenebilir enerji tüketiminin artırılması, düşük karbon hedefine yönelik projelere yönelimin olması, özellikle ulaşım sektöründe fosil yakıtlara bağımlılığın azaltılması ve enerjideki verimliliğin artırılması gibi adımlarla çevresel kalitenin iyileştirileceği beklenmektedir.

Sürdürülebilir ekonomik kalkınma hedefleri doğrultusunda ekonomik büyümenin çevreye zarar vermeden gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır. Politika yapıcıların bu yönde plan ve program geliştirmesi önemli görülmektedir. Ayrıca küresel boyutta sorun oluşturan çevresel kirlilik,

küresel çapta alınan önlemlerin uygulanmasının önemini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda uluslararası sözleşmelerle çevre dostu projelerin uygulanabilirliğinin artırılması gerekmektedir.

---

#### **YAZAR BEYANI**

##### **Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı**

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

##### **Etik Kurul Onayı**

Bu araştırma etik kurul izni gerektiren analizleri kapsamadığından etik kurul onayı gerekmemektedir.

##### **Yazar Katkıları**

Yazar çalışmanın tümünü tek başına gerçekleştirmiştir.

##### **Çıkar Çatışması**

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

---

#### **KAYNAKÇA**

- Ahmad, M., Khan, Z., Ur Rahman, Z., & Khan, S. (2018). Does financial development asymmetrically affect CO<sub>2</sub> emissions in China? An application of the nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) model. *Carbon Management*, 9(6), 631-644. <https://doi.org/10.1080/17583004.2018.1529998>
- Ahmed, Z., Wang, Z., Mahmood, F., Hafeez, M., & Ali, N. (2019). Does globalization increase the ecological footprint? Empirical evidence from Malaysia. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(18), 18565-18582. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05224-9>
- Ali, W., Abdullah, A., & Azam, M. (2017). Re-visiting the environmental Kuznets Curve hypothesis for Malaysia: Fresh evidence from ARDL bounds testing approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 77, 990-1000. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.236>
- Apergis, N. (2019). Renewable energy and its finance as a solution to the environmental degradation. In: *Environmental Kuznets Curve (EKC)*. Academic Press, 55-63. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816797-7.00006-0>
- Banerjee, A., Dolado, J. J., & Mestre, R. (1998). Error-correction mechanism tests for cointegration in a single-equation framework. *Journal of Time Series Analysis*, 19(3), 267-280. <https://doi.org/10.1111/1467-9892.00091>
- Bayar, F. (2008). Küreselleşme kavramı ve küreselleşme sürecinde Türkiye. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*, 32, 25-34.

- Bello, A. K., & Abimbola, O. M. (2010). Does the level of economic growth influence environmental quality in Nigeria: A test of Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 7(4), 325-329.
- Boutabba, M. A. (2014). The impact of financial development, income, energy and trade on carbon emissions: Evidence from the Indian economy. *Economic Modelling*, 40, 33-41. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.03.005>
- Brown, R. L., Durbin, J., & Evans, J. M. (1975). Techniques for testing the constancy of regression relations over time. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B Statistical Methodology*, 37, 149-92. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1975.tb01532.x>
- Charfeddine, L., & Kahia, M. (2019). Impact of renewable energy consumption and financial development on CO<sub>2</sub> emissions and economic growth in the MENA region: a panel vector autoregressive (PVAR) analysis. *Renewable Energy*, 139, 198-213. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.01.010>
- Charfeddine, L., & Khediri, K. B. (2016). Financial development and environmental quality in UAE: Cointegration with structural breaks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 1322-1335. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.059>
- Destek, M. A., & Sarkodie, S. A. (2019). Investigation of Environmental Kuznets Curve for ecological footprint: The role of energy and financial development. *Science of the Total Environment*, 650, 2483-2489. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.017>
- Destek, M. A., Okumuş, İ., & Manga, M. (2017). Türkiye’de finansal gelişim ve gelir dağılımı ilişkisi: Finansal Kuznets Eğrisi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 18(2), 153-165.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of estimators of autoregressive timeseries with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- Dreher, A. (2006). Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization. *Applied Economics*, 38(10), 1091-1110. <https://doi.org/10.1080/00036840500392078>
- Dreher, A., Gaston, N., & Martens, P. (2008). *Measuring Globalisation Gauging Its Consequences*. New York: Springer.
- Efeoğlu, R. (2022). N11 Ülkelerinde Ekonomik Kompleksite ve Finansal Gelişme. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 185-196.
- Engle, R. F. & Granger, C. W. J. (1987). Cointegration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55, 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Eyüboğlu, K., & Uzar, U. (2021). A new perspective to environmental degradation: the linkages between higher education and CO<sub>2</sub> emissions. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(1), 482-493. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09414-8>
- Frankel, J., & Romer, D. (1999). Does trade cause growth? *American Economic Review*, 89(3), 379-399. <https://doi.org/10.1257/aer.89.3.379>
- Global Footprint Network, 2022. 20.05.2023 tarihinde <https://www.footprintnetwork.org/> adresinden erişilmiştir.

- Godil, D. I., Ahmad, P., Ashraf, M. S., Sarwat, S., Sharif, A., Shabib-ul-Hasan, S., & Jermsittiparsert, K. (2021). The step towards environmental mitigation in Pakistan: do transportation services, urbanization, and financial development matter? *Environmental Science and Pollution Research*, 28(17), 21486-21498. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11839-0>
- Gokmenoglu, K., Ozatac, N., & Eren, B. M. (2015). Relationship between industrial production, financial development and carbon emissions: The case of Turkey. *Procedia Economics and Finance*, 25, 463-470. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00758-3](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00758-3)
- International Energy Agency (IEA), 2022. 08.06.2022 tarihinde <https://www.iea.org/data-and-statistics> adresinden erişilmiştir.
- International Monetary Fund (IMF), 2022. 10 Haziran 2022 tarihinde <https://www.imf.org/en/Home> adresinden erişilmiştir.
- Johansen, S. & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210.
- Kaypak, Ş. (2011). Küreselleşme sürecinde sürdürülebilir bir kalkınma için sürdürülebilir bir çevre. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, (1), 19-33.
- Kitzes, J., Galli, A., Bagliani, M., Barrett, J., Dige, G., Ede, S., ... & Wiedmann, T. (2009). A research agenda for improving national Ecological Footprint accounts. *Ecological Economics*, 68(7), 1991-2007. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.022>
- KOF Swiss Economic Institute (KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü), 2022. 12 Haziran 2022 tarihinde <https://kof.ethz.ch/en/> adresinden erişilmiştir.
- Kremers, J. J., Erksson, N. R., & Dolado, J. J. (1992). The power of cointegration tests. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 54(3), 325-347. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1992.tb00005.x>
- Lahiani, A. (2020). Is financial development good for the environment? An asymmetric analysis with CO<sub>2</sub> emissions in China. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(8), 7901-7909. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-07467-y>
- Leitão, N. C. (2014). Economic growth, carbon dioxide emissions, renewable energy and globalization. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(3), 391-399.
- Majeed, M. T. (2016). Distributional consequences of remittances: Evidence from sixtyfive developing countries. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 10(2), 374-295.
- Majeed, M. T., & Mazhar, M. (2019). Financial development and ecological footprint: a global panel data analysis. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 13(2), 487-514.
- Nathaniel, S., Nwodo, O., Adediran, A., Sharma, G., Shah, M., & Adeleye, N. (2019). Ecological footprint, urbanization, and energy consumption in South Africa: Including the excluded. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(26), 27168-27179. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05924-2>

- Oğul, B. (2023). Çevresel kalitenin belirleyicilerinin ekonometrik analizi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 41(1), 147-166. <https://doi.org/10.17065/huniibf.1097647>
- Omoke, P. C., Nwani, C., Effiong, E. L., Evbuomwan, O. O., & Emenekwe, C. C. (2020). The impact of financial development on carbon, non-carbon, and total ecological footprint in Nigeria: new evidence from asymmetric dynamic analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(17), 21628-21646. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08382-3>
- Özbek, S., & Naimoğlu, M. (2022). Çevre kalitesi-ekonomik karmaşıklık ilişkisi: Türkiye ekonomisi üzerine fourier eşbütünleşme analizi. *İstanbul İktisat Dergisi*, 72(1), 407-431. <https://doi.org/10.26650/ISTJECON2022-1061837>
- Özsoy, C. E., & Dinç, A. (2016). Sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak izi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (619), 35-55.
- Öztürk, I. & Acaravcı, A. (2013). The long-run and causal analysis of energy, growth, openness and financial development on carbon emissions in Turkey. *Energy Economics*, 36, 262-267. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.025>
- Pesaran, M. H., & Pesaran, B. (1997). *Working With Microfit 4.0*. Oxford: Oxford University Press.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Sahay, R., Čihák, M., N'Diaye, P., Barajas, A., Bi, R., Ayala, D., vd., (2015). Rethinking financial deepening: Stability and growth in emerging markets (SDN/15/08). IMF Staff Discussion Notes (SDNs) SDN/15/08. <https://doi.org/10.18601/01245996.v17n33.04>
- Sarkodie, S., & Owusu, P. (2017). A multivariate analysis of carbon dioxide emissions, electricity consumption, economic growth, financial development, industrialization and urbanization in Senegal. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12, 77-84. <https://doi.org/10.1080/15567249.2016.1227886>
- Shahbaz, M., Haouas, I., Sohag, K., & Ozturk, I. (2020). The financial development-environmental degradation nexus in the United Arab Emirates: The importance of growth, globalization and structural breaks. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(10), 10685-10699. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-07085-8>
- Shahbaz, M., Hye, Q. M. A., Tiwari, A. K., & Leitão, N. C. (2013). Economic growth, energy consumption, financial development, international trade and CO<sub>2</sub> emissions in Indonesia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 109-121. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.04.009>
- Shahbaz, M., Mallick, H., Mahalik, M. K., & Loganathan, N. (2015). Does globalization impede environmental quality in India? *Ecological Indicators*, 52, 379-393. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.12.025>

- Shahbaz, M., Solarin, S. A., Mahmood, H., & Arouri, M. (2013). Does financial development reduce CO<sub>2</sub> emissions in Malaysian economy? A time series analysis. *Economic Modelling*, 35, 145-152. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.06.037>
- Svirydzhenka, K. (2016). Introducing a new broad-based index of financial development. IMF Working Paper, 1-42.
- Swann, S., & Miller, A. (2019). Driving finance today for the climate resilient society of tomorrow: United Nations Environment Programme. 05 Haziran 2022 tarihinde <https://www.unepfi.org/publications/drivingfinance-today-for-the-climate-resilient-society-of-tomorrow/> adresinden erişilmiştir.
- Tadesse, T., & Abafia, J. (2019). The causality between financial development and economic growth in Ethiopia: Supply leading vs demand following hypothesis. *Journal of Economics and Financial Analysis*, 3(1), 87-115. <https://doi.org/10.1991/jefa.v3i1.a25>
- Tursoy, T., & Faisal, F. (2018). The impact of gold and crude oil prices on stock market in Turkey: Empirical evidences from ARDL bounds test and combined cointegration. *Resources Policy*, 55, 49-54. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2017.10.014>
- Uchiyama, K. (2016). Environmental Kuznets Curve hypothesis, in Environmental Kuznets Curve Hypothesis and carbon dioxide emissions. *Japan: Springer*, 11-29.
- Warsame, A. A., Mohamed, J., & Mohamed, A. A. (2023). The relationship between environmental degradation, agricultural crops, and livestock production in Somalia. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(3), 7825-7835. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22595-8>
- World Development Indicators (WDI), 2022. 20 Mayıs 2022 tarihinde <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> adresinden erişilmiştir.
- Yalçın, A. Z. (2009). Küresel çevre politikalarının küresel kamusal mallar perspektifinden değerlendirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(21), 288-309.
- Yılancı, V., Candan, G., & Shah, M. I. (2023). Identifying the roles of energy and economic factors on environmental degradation in MINT economies: a hesitant fuzzy analytic hierarchy process. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(19), 55768-55781. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26142-x>
- Yiğit, S. (2020). Küreselleşmenin ulusların çevresel performansı üzerindeki etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (64), 162-174.