

ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ: TÜRKİYE'DE KÜRESELLEŞME VE EKONOMİK BÜYÜMENİN ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN YENİ DİNAMİK ARDL SİMÜLASYON MODELİ İLE İNCELENMESİ

Mustafa Necati ÇOBAN* & Oktay ÖZKAN**

Öz

Bu çalışma, Türkiye'de küreselleşme ve ekonomik büyümenin çevre üzerindeki etkisini ampirik olarak incelemek için gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ayrıca Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin Türkiye'de güncel olarak geçerli olup olmadığı da araştırılmıştır. Çalışmada, 1970 ile 2019 arasındaki yıllık zaman serisi verileri kullanılarak yeni bir yöntem olan dinamik ARDL simülasyon modeli ile analizler gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda (1) gayri safi yurtiçi hasılda meydana gelen artışların (azalışların) karbondioksit emisyonlarını hem kısa dönemde hem de uzun dönemde artırdığı (azalttığı); (2) gayri safi yurtiçi hasılanın karesinde meydana gelen artışların (azalışların) karbondioksit emisyonlarını hem kısa dönemde hem de uzun dönemde azalttığı (artırdığı); (3) küreselleşmede meydana gelen artışların (azalışların) karbondioksit emisyonlarını sadece uzun dönemde artırdığı (azalttığı); (4) ekonomik büyümenin çevreyi önce olumsuz etkilediği ve daha sonrasında ise çevreyi olumlu etkilediği, dolayısıyla Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin Türkiye'de güncel olarak geçerli olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, politika yapıcıların ekonomik büyümeyi sürdürülebilir bir şekilde artıran ve küreselleşme süreçlerinde çevre dostu politikalar izlemeleri gerektiğini belirtmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çevresel Kuznets Eğrisi, Küreselleşme, Ekonomik Büyüme, Dinamik ARDL Simülasyon Modeli, CO₂ Emisyonları

* Doç. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü, necati.coban@gop.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-2839-4403>.

** Doç. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü, oktay.ozkan@gop.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-9419-8115>.

ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE: INVESTIGATION OF THE IMPACT OF GLOBALIZATION AND ECONOMIC GROWTH ON THE ENVIRONMENT IN TURKEY VIA NOVEL DYNAMIC ARDL SIMULATIONS MODEL

Abstract

This study was carried out to empirically examine the impact of globalization and economic growth on the environment in Turkey. In the study, it was also investigated whether the Environmental Kuznets Curve hypothesis was currently valid or not in Turkey. In the study, analyzes were applied with the novel dynamic ARDL simulation model using annual time series data between 1970 and 2019. The findings showed that (1) increases (decreases) in gross domestic product increased (decrease) carbon dioxide emissions both in the short- and long-run; (2) increases (decreases) in the square of gross domestic product increased (decrease) carbon dioxide emissions both in the short- and long-run; (3) increases (decreases) in globalization increased (decrease) only carbon dioxide emissions in the long-run; (4) economic growth first effected the environment negatively and then positively. Based on these results, it was concluded that the Environmental Kuznets Curve hypothesis was currently valid in Turkey. These results indicate that policymakers should follow policies that increase economic growth in a sustainable way and environmentally friendly policies in globalization processes.

Keywords: *Environmental Kuznets Curve, Globalization, Economic Growth, Dynamic ARDL Simulations Model, CO₂ Emissions.*

Giriş

Doğal kaynakların bilinçsizce ve aşırı tüketimi önemli çevre sorunlarına yol açmaktadır. Tamamen kâr maksimizasyonunu amaçlayan ve çevresel sürdürülebilirliği gözetmeyen iktisadi faaliyetler hava, su ve toprak kirliliğine neden olmaktadır. Çevresel bozulmanın artmasıyla beraber dünya küresel ısınma gibi ciddi tehlikelerle karşı karşıya kalmaktadır. Doğal kaynakların gelecek nesillere aktarımının önemli ölçüde tehdit altında olduğu aşikârdır.

Sanayi Devrimiyle başlayan süreç dünya genelinde endüstriyel gelişimin yayılmasına neden olmuştur. Kömür gibi enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaşması enerji üretimi maliyetlerinde önemli düşüşler sağlamış ve böylelikle kitlesel üretimin artmasına neden olmuştur. Kitlesel üretimin yaygınlaşması ve sonrasında ticari liberalizasyonun hakimiyet alanının da genişlemesi de yine çevresel bozulma sürecini hızlandırmıştır.

Mal ve hizmetlerin, sermayenin, insanların, bilgilerin ve fikirlerin sınır tanımsızın aktarıldığı ve ekonomilerin ve toplumların daha fazla entegrasyon içerisine girdiği bir süreç olarak tanımlanan küreselleşme önemli bir olgu olarak değerlendirilmektedir (Agenor, 2004). 1990'lı yılların başlarından bu yana hızlı bir biçimde süregelmekte olan küreselleşme süreci ekonomik, siyasi ve sosyal yönleriyle ekonomileri ve insan hayatını etkilemektedir. Süregelen küreselleşme süreci sermaye akışları, doğrudan yabancı yatırımlar ve uluslararası ticaret kanalları aracılığıyla serbest piyasa

ekonomisini benimseyen ekonomilerin refahını artırabilmektedir (Gozgor ve Ranjan, 2017).

Küreselleşmeye yönelik belirli bir kesim tarafından yaşam standartlarını ve genel olarak ekonomik performansı olumlu yönde etkilediğine yönelik bir inanış bulunmaktadır. Yine küreselleşmenin yeni iş fırsatları oluşturduğu, tüketici fiyatlarında azalma sağladığı ve verimliliği artırdığı yönünde avantajları olduğu söylenmektedir (Erixon, 2018). Tüm bu belirtilen olumlu yönlerinin dışında küreselleşmenin negatif etkileri de sıklıkla vurgulanmaktadır. Küreselleşmenin materyalist bir yaşam tarzı olarak tüketiciliği teşvik etmesi, daha az iş güvenliğine neden olması, gelir eşitsizliğine yol açması, küçük şirketlerin çokuluslu şirketlerle rekabet edememesi, kültür erozyonuna yol açabilmesi, bir ülkede gerçekleşen krizin başka ülkeleri de etkileyebilmesi ve tüm bunların dışında çevresel bozulmaya yol açması gibi dezavantajları da bulunmaktadır (Jelisavac Trošić, 2016).

Küreselleşme, mal ve hizmetlere yönelik talebi dünya çapında artırmaktadır. Bu artan talep de daha fazla enerji talebini gerektirmektedir. Çoğunlukla fosil yakıtların kullanımı ile bu enerji talebi karşılanmaktadır. Ormansızlaşmanın, doğal kaynakların tükenmesinin, iklim değişikliğinin ve küresel ısınmanın en önemli sebeplerinden birisi olarak küreselleşme gösterilmektedir (Khan vd., 2021).

Küreselleşme ve çevre arasındaki ilişki ölçek etkisi, kompozisyon etkisi ve teknik etki olmak üzere üç kanal aracılığıyla analiz edilebilir. Ölçek etkisi altında küreselleşme ekonomik büyümeyi ve enerji tüketimini teşvik etme eğilimindedir ve bu da çevresel bozulmayı artırır (Cole, 2006; Dedeoğlu ve Kaya, 2013). Kompozisyon etkisinde ise enerji tüketimi azalmakta ve böylelikle karbon salınımı yüksek malların üretim süreçleri içerisinde payı azaldığı için ekonomik faaliyetler artmaktadır (Stern, 2007). Son olarak teknik etki ise teknik bilgi ve ekonomik kompleksite düzeyi yüksek teknolojilerle beraber küreselleşme enerji tüketimini ve karbon emisyonlarını azalttığına ortaya çıkmaktadır (Antweiler vd., 2001; Dollar ve Kraay, 2004; Jena ve Grote, 2008).

Küreselleşme süreci küresel çevresel değişimlerin arkasındaki ana nedenlerden birisidir. Küreselleşmenin kalkınmayı teşvik ettiği ifade edilebilir fakat çevresel bozulma ve ekolojik kirlenme yoluyla olumsuz dışsallıklar meydana getirir. Son birkaç on yılda küreselleşme nedeniyle ortaya çıkan çevresel etkiler ve ticaretin liberalizasyonu uluslar arası ticaretin temel konularından birisi haline gelmiştir (Shahzadi vd., 2019). Küreselleşme, doğalgaz, mineraller, petrol, kömür vb gibi kaynak tüketen bölgesel çevre üzerinde zararlı etki yaratan ve çevresel baskıyı artıran ürünlerin ithalatının artmasıyla sonuçlanmıştır (Kan vd., 2019). Ülke bazında değerlendirme yapıldığında da küreselleşen ekonomide artan talep, üretim ve tüketim üzerinde baskı oluşturarak zehirli gazlar yoluyla çevresel kalitenin kötüleşmesine yol açmaktadır (Kumar, 2019).

Küreselleşmenin olumsuz etkilerinin dışında olumlu etkileri de olabilmektedir. Özellikle ihracat yapan ekonomilerde olumlu etkiler

görülebilmektedir. Küreselleşme nedeniyle gelir ve çıktıdaki artış, nihayetinde ihracat yapan ekonomilerdeki teknolojik yayılmalarla desteklenebilmektedir. Bu nedenle belirli bir süre sonra küreselleşmenin enerji tüketimini ve karbondioksit emisyonlarını azaltabilmesi oldukça olası görünmektedir. Kirlilik oluşturan sektörlerini başka ülkelere taşıyan ABD ve AB ülkeleri gibi ekonomilerin hizmet sektörlerinde enerji tüketiminin endüstriyel üretime göre daha düşük olduğu görülmektedir. Küreselleşmenin ihracat yapan ülkelerde olumlu çevresel etkiler oluşturduğu ifade edilebilir (Chien vd., 2021).

Ekonomik büyüme ve çevresel kalite arasındaki ilişki uzun bir süredir tartışma kaynağı olmaktadır. Kişi başına gelir ve çeşitli çevresel göstergeler arasındaki ilişkiyi konu alan ve Çevresel Kuznets Eğrisi modeli kapsamında birtakım çalışmalar ortaya konulmaktadır. Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezine göre ekonomik büyüme sürecinin ilk aşamalarında çevresel kirlilik artmakta ve doğal kaynaklar tükenmekte iken belirli bir ekonomik büyüme eşiğinden sonra ise çevresel kirliliğin azalmaya başladığı ifade edilmektedir. Belirli bir ekonomik büyüme düzeyinden sonra toplumlar daha fazla gelir artışından ziyade temiz hava ve ormanlarla daha çok ilgilenmeye başlamaktadırlar (Kahuthu, 2006).

Ekonomik büyüme, fosil yakıt kullanımı ve artan enerji talebi ile de yakından ilişki içerisindedir (Alam ve Paramati, 2015). Ülkeler yüksek ekonomik büyüme rakamlarına ulaşabilmek için daha çok fosil yakıt kullanabilmekte ve bu ülkelerin enerji tüketimleri had safhaya ulaşabilmektedir. Bu da çevresel kirliliği artırabilmektedir. Araştırmaların önemli bir kısmı çevresel bozulmayı artan gelirin bir sonucu olarak ele almaktadır. Fakat inovasyon, enerji verimliliği, çevre yasaları ve yeşil teknoloji yoluyla çevresel kalitenin iyileştirilmesi beklenmektedir. Bu nedenle çevre ve gelir arasındaki ilişki genelde Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi çerçevesinde incelenmektedir (Ahmed vd., 2021).

Bu çalışmanın amacı Türkiye’de küreselleşme ve ekonomik büyümenin çevre üzerine etkisinin araştırılmasıdır. Yine çalışmada Çevresel Kuznets eğrisinin Türkiye için geçerliliğinin araştırılması hedeflenmektedir. Belirtilen bu amaç kapsamında güncel bir ekonometrik yöntem olarak dinamik autoregressive distributed lag (ARDL) simülasyon modeli (Jordan ve Philips, 2018) kullanılmıştır. Çalışma küreselleşme, ekonomi büyüme ve çevre arasındaki ilişkiyi Türkiye örneğinde belirtilen güncel yöntemle incelediğinden ötürü önem arz etmektedir. Bu doğrultuda literatürde önemli bir boşluğun giderileceği düşünülmektedir. Çalışmanın sonraki kısmında literatür taraması yer almaktadır. 2. bölümde veri, model ve yöntem tanıtılacaktır. 3. bölümde ampirik bulgular ifade edilecektir. Son bölümde ise sonuç bölümü bulunmaktadır.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Konu ile ilgili literatür incelendiğinde özellikle son birkaç yılda yapılan çalışmaların sayısında önemli artış görülmektedir. Küreselleşme ve çevre kalitesi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların bir kısmında küreselleşmenin çevresel bozulma sürecini hızlandırdığı (Twerefou vd., 2017; Sharif vd., 2020; Usman vd., 2020; Adebayo vd., 2021; Ahmed vd., 2021; Chien vd., 2021; Wen vd., 2021) belirli bir kısmında da küreselleşmenin çevresel bozulmayı azalttığı (Audi ve Ali, 2018; Rafindad, ve Usman, 2019; Rahman vd., 2019; Ulucak vd., 2020; Awan ve Azam, 2021; Rahman vd., 2021; Kihombo vd., 2022) bulguları elde edilmiştir. Çevresel Kuznets eğrisi kapsamındaki literatür incelendiğinde de yapılan çalışmaların belirli bir bölümünde Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olduğu (Twerefou vd., 2017; Rafindadi ve Usman, 2019; Rahman vd., 2019; Shahzadi vd., 2019; Sharif vd., 2020; Usman vd., 2020; Ahmed vd., 2021; Chien vd., 2021; Wen vd., 2021; Kihombo vd.,2022) yapılan çalışmaların belirli bir kısmında da Çevresel Kuznets Eğrisi'nin geçerli olmadığı (Audi ve Ali, 2018; Ulucak vd., 2020; Rahman vd., 2021) tespit edilmiştir.

Twerefou vd (2017), 36 Sahra Altı Afrika ülkesinde ekonomik büyümenin ve küreselleşmenin çevresel etkilerini araştırmışlardır. 1990-2013 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada Sistem GMM metodu tercih edilmiştir. Yapılan analizler neticesinde 36 Sahra Altı Afrika ülkesinde ekonomik büyüme arttıkça çevresel kalitenin ve çevresel sürdürülebilirliğin iyileştiği bulgusuna rastlanmıştır. Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin hem çevresel kalite hem de çevresel sürdürülebilirlik kapsamında geçerli olduğu tespit edilmiştir. Küreselleşmenin ise çevresel kalite ve çevresel sürdürülebilirlik üzerinde negatif etkilere sahip olduğu bilgisi elde edilmiştir.

Audi ve Ali (2018), MENA ülkelerinde çevresel bozulmanın belirleyicilerini küreselleşme perspektifinde analiz etmişlerdir. MENA ülkelerinde 1980-2013 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada panel ARDL yaklaşımı uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda ekonomik büyüme ve küreselleşmenin çevre kalitesi ile pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada ulaşılan bulgular MENA ülkelerinde ters U şeklindeki Çevresel Kuznets Eğrisi'nin geçerli olmadığını göstermektedir.

Rafindadi ve Usman (2019) Güney Afrika için küreselleşme ve çevresel bozulma değişkenleri arasındaki ilişkiyi araştırmış ve aynı zamanda bu ülkede Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliğini test etmişlerdir. Güney Afrika'ya ait 1971-2014 yılları arası verilerin kullanıldığı çalışmada FMOLS ve CRR modelleri oluşturulmuştur. Yapılan analizler neticesinde Güney Afrika'da küreselleşme düzeyi arttıkça karbondioksit emisyonlarının azaldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda Güney Afrika için Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Rahman vd (2019) 16 Orta ve Doğu Avrupa ülkesinde küreselleşmenin çevresel bozulma üzerine etkisini ve Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliğini araştırmışlardır. Analize katılan 16 ülkeye ait 1980-2016

dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada ulaşılan ampirik bulgular incelendiğinde küreselleşmenin çevresel kaliteyi iyileştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Çalışmada aynı zamanda analize dahil olan ülkeler için Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Shahzadi vd. (2019) 17 düşük gelirli ülkede küreselleşmenin çevresel bozulma üzerine etkilerini analiz etmişlerdir. 1996-2015 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada FMOLS yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analizler neticesinde küreselleşme ve çevre arasında ters U şeklinde bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Küreselleşmenin belirli bir seviyeye ulaştıktan sonra çevresel bozulmayı azalttığı sonucu elde edilmiştir.

Akadiri vd (2020) küreselleşmenin ve ekonomik büyümenin karbondioksit emisyonları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Türkiye'nin incelendiği ve Türkiye'ye ait 1970-2014 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada ARDL yaklaşımı ile analiz gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz neticesinde küreselleşmenin karbondioksit emisyonları üzerinde etkisine rastlanamamıştır. Reel gelirin ise karbondioksit emisyonlarını artırdığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Sharif vd (2020), Çin'de küreselleşmenin karbondioksit emisyonu ve ekolojik ayak izi gibi çevresel bozulma göstergeleri üzerine etkilerini araştırmış ve ayrıca Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliği de analiz etmişlerdir. Çin'e dair 1978-2014 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada kantil ARDL yaklaşımı uygulanmıştır. Yapılan analizler neticesinde Çin için Çevresel Kuznets Eğrisi'nin varlığı doğrulanmıştır. Küreselleşmenin de olumsuz çevresel dışsallıklara neden olarak çevresel bozulmayı artırdığı bulgusuna erişilmiştir.

Ulucak vd (2020), gelişmekte olan ülkelerde finansal küreselleşmenin ve ekonomik büyümenin çevresel bozulma üzerine etkilerini incelemişlerdir. 1974-2016 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada panel veri modelleri oluşturulmuştur. Yapılan analizler neticesinde finansal küreselleşmenin gelişmekte olan ülkelerde çevresel kalitenin iyileştirilmesine katkıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yine ekonomik büyüme ile çevresel bozulma arasında ters U şeklinde bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Usman vd. (2020), Güney Afrika'da küreselleşme ve ekonomik büyümenin çevresel bozulma üzerine etkilerini araştırmışlardır. Güney Afrika'ya ait 1971-2014 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada FMOLS yöntemi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonrasında Güney Afrika için Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgunun yanısıra küreselleşmenin çevresel bozulmayı artırdığı bilgisi elde edilmiştir.

Adebayo vd (2021), Güney Kore'de ekonomik büyüme ve küreselleşmenin çevresel bozulma üzerine etkilerini incelemişlerdir. Güney Kore'ye ait 1980-2018 yılları arası verilerin kullanıldığı çalışmada ARDL yöntemi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonrasında ekonomik büyüme ve küreselleşmenin çevresel bozulmayı artırdığı sonucu elde edilmiştir.

Ahmed vd (2021), Japonya’da ekonomik küreselleşme, ekonomik büyüme ve çevresel bozulma değişkenleri arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Japonya’ya ait 1971-2016 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada ARDL yöntemi uygulanmıştır. Yapılan ekonometrik analizler neticesinde Japonya’da ekonomik küreselleşmenin çevresel bozulmayı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda Japonya’da Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliği de doğrulanmıştır.

Awan ve Azam (2021), G-20 ülkelerinde kişi başına düşen GSYİH’nın çevresel bozulma üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmaya ayrıca sosyal küreselleşme, teknolojik gelişme, finansal gelişme ve enerji kullanımı gibi kontrol değişkenleri de eklenmiştir. G-20 ülkeleri için 1993-2017 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada Driscoll-Kraay dirençli tahmincisiyle model tahmin edilmiştir. Yapılan analiz neticesinde karbondioksit emisyonları ve kişi başına düşen GSYİH arasında N şeklinde bir ilişki tespit edilmiştir. Sosyal küreselleşmenin de çevresel bozulmayı azalttığı bulgusuna rastlanmıştır.

Chien vd (2021), Pakistan’da küreselleşmenin çevresel bozulma üzerine etkilerini incelemiş ve aynı zamanda Pakistan’da Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliğini test etmişlerdir. Pakistan için 1980-2018 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada QARDL yöntemi kullanılmıştır. Ampirik bulgular Pakistan için Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir. Ayrıca Pakistan’da küreselleşme arttıkça karbondioksit emisyonlarının arttığı sonucu tespit edilmiştir.

Rahman vd (2021), BRICS ülkelerinde küreselleşme ve ekonomik büyümenin karbondioksit emisyonları üzerine etkilerini analiz etmişlerdir. BRICS ülkelerine ait 1989-2019 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada FMOLS ve DOLS yöntemleri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda BRICS ülkelerinde küreselleşme düzeyi arttıkça çevresel bozulma azalmaktadır. Bunun dışında BRICS ülkelerinde Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olmadığı bulgusuna erişilmiştir.

Wen vd. (2021), Güney Asya ülkelerinde küreselleşme ve ekonomik büyümenin karbondioksit emisyonları üzerine etkilerini incelemişlerdir. FMOLS tekniğinin uygulandığı çalışmada Güney Asya ülkelerine ait 1985-2018 dönemini kapsayan veriler kullanılmıştır. Ampirik bulgular küreselleşmenin karbondioksit emisyonlarını artırdığını işaret etmektedir. Bu bulgunun dışında Güney Asya ülkelerinde Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olduğu bilgisi elde edilmiştir.

Kihombo vd. (2022), Batı Asya ve Orta Doğu ülkelerinde finansal küreselleşme, ekonomik büyüme ve çevresel sürdürülebilirlik değişkenleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. 1990-2017 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada CUP-FM ve CUP-BC yaklaşımları uygulanmıştır. Ampirik bulgular finansal küreselleşmenin çevresel kaliteyi iyileştirdiğini işaret etmektedir. Aynı zamanda incelenen ülkeler için Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olduğu tespit edilmiştir.

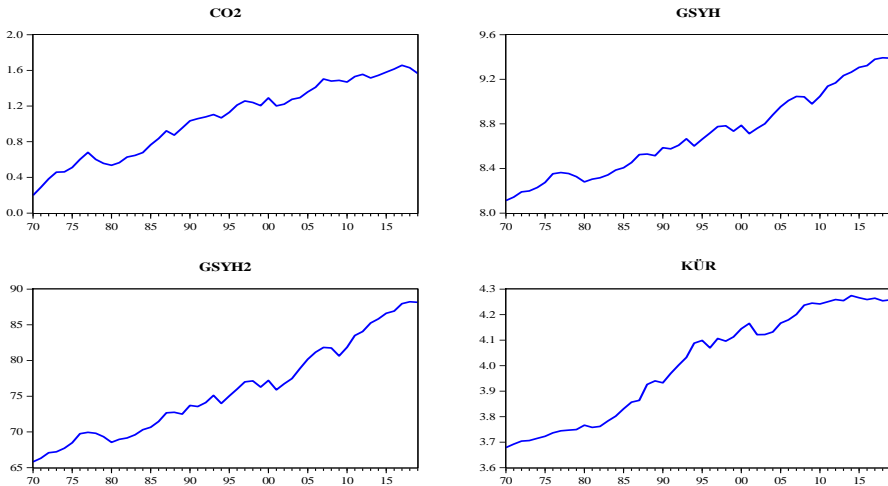
2. VERİ, MODEL VE YÖNTEM

2.1. Veri

Bu çalışmada, 1970-2019 arasındaki yıllık veriler kullanılarak Türkiye’de küreselleşme ve ekonomik büyümenin çevre üzerindeki etkisi ampirik olarak incelenmektedir. Çalışmada ayrıca elde edilen bulgularla Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin Türkiye’de güncel olarak geçerli olup olmadığı da araştırılmaktadır. Çalışmada, küreselleşmeyi ölçebilmek için, Gygli vd. (2019) tarafından revize edilen KOF küreselleşme endeksi, çevre için çevresel bozulmayı temsil eden karbondioksit (CO₂) emisyon değerleri ve son olarak ekonomik büyüme için gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) değerleri kullanılmıştır. Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerliliğini inceleyebilmek için ayrıca GSYH’nin karesi de ekonomik büyüme göstergesi olarak kullanılmıştır. KOF küreselleşme endeksi ETH zurich göstergelerinden (<https://kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>), kişi başı CO₂ emisyon değerleri Our World in Data veri tabanından (<https://ourworldindata.org>) ve kişi başı GSYH değerleri (sabit 2015 ABD Doları) Dünya Bankası’nın Dünya kalkınma göstergelerinden (<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>) temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan veri aralığı KOF küreselleşme endeksi verilerine göre belirlenmiştir.

Olası normal dağılmama, doğrusal olmama ve değişen varyans (heteroskedastisite) sorunlarını elimine edebilmek için tüm veri serileri logaritmik forma dönüştürülmüştür (Olasehinde-Williams ve Oshodi, 2021). Analizlerde kullanılan değişkenlerin 1970-2019 yılları arasındaki logaritmik değerleri Şekil 1’de yer almaktadır.

Şekil 1. Değişkenlerin 1970-2019 arasındaki yıllık logaritmik değerleri



Şekil 1 incelendiğinde, çalışmada kullanılan değişkenlerin logaritmik değerlerinin artan bir trend izlediği görülmektedir. Analizlerde kullanılan değişkenler ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1’de yer alan değerler incelendiğinde, logaritmik CO₂ emisyon değerlerinin 1,657 ile 0,200 arasında dalgalanarak yıllık ortalama 1,054 olduğu, logaritmik GSYH değerlerinin 9,393 ile 8,113 arasında dalgalanarak yıllık ortalama 8,698 olduğu, logaritmik GSYH değerlerinin karesinin 88,233 ile 65,815 arasında dalgalanarak yıllık ortalama 75,802 olduğu ve son olarak logaritmik küreselleşme değerlerinin 4,275 ile 3,679 arasında dalgalanarak yıllık ortalama 4,006 olduğu görülmektedir. Standart sapma değerleri logaritmik GSYH değerlerinin karesinin oynaklığının en fazla; küreselleşme değerlerinin oynaklığının en az olduğunu belirtmektedir. Çarpıklık değerleri CO₂ ve küreselleşme değerlerinin dağılımın sola çarpık olduğunu buna karşın logaritmik GSYH değerleri ile logaritmik GSYH değerlerinin karesinin sağa çarpık olduğunu ortaya koymaktadır. Basıklık değerleri çalışmada kullanılan değişkenlerin dağılımının dik bir tepeye sahip olmadığı anlamına gelmektedir. Jarque-Bera normallik testinin değerleri, ilgili değişkenin normal dağıldığını belirten sıfır hipotezinin %5 önem düzeyinde bütün değişkenler için kabul edildiğini, diğer bir ifade ile çalışmada kullanılan değişkenlerin normal bir dağılıma sahip olduğunu belirtmektedir.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ort.	Mak.	Min.	Std. Sap.	Çar.	Bas.	J-B.
CO ₂	1,054	1,657	0,200	0,417	-0,295	1,840	0,171
GSYH	8,698	9,393	8,113	0,375	0,337	1,987	0,214
GSYH ²	75,802	88,233	65,815	6,579	0,392	2,028	0,197
KÜR	4,006	4,275	3,679	0,210	-0,208	1,479	0,075

Ort., Mak., Min., Std. Sap., Çar., Bas. ve J-B. sırasıyla ortalama, maksimum, minimum, standart sapma, çarpıklık (skewness), basıklık (kurtosis) ve Jarque-Bera normallik testinin olasılık değerlerini ifade etmektedir.

2.2. Model

Türkiye’de hem küreselleşme ve ekonomik büyümenin çevre üzerindeki etkisini hem de Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin güncel geçerlilik durumunu ampirik olarak incelemek için aşağıdaki ekonometrik model kullanılmıştır:

$$\ln(CO_2)_t = \beta_0 + \beta_1 \ln(GSYH)_t + \beta_2 \ln(GSYH)_t^2 + \beta_3 \ln(KÜR)_t + e_t, \quad (t = 1, \dots, T) \quad (1)$$

Eşitlik 1’de yer alan t zamanı, ln(CO₂) karbondioksit emisyon değerlerinin logaritmasını, ln(GSYH) kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla değerlerinin logaritmasını, ln(GSYH)² kişi başı gayri safi hasıla değerlerinin logaritmasının karesini, ln(KÜR) KOF küreselleşme endeksi değerlerinin logaritmasını, β₀ sabit terimi, β₁, β₂ ve β₃ bağımsız değişkenlerin katsayısını, e_t ise stokastik hata terimini belirtmektedir.

2.3. Yöntem

Bu çalışmada, Jordan ve Philips (2018) tarafından geliştirilen ve yeni bir yöntem olan dinamik ARDL simülasyon modeli uygulanmaktadır. Dinamik ARDL simülasyon modeli Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen geleneksel ARDL modelinin karmaşık yapısını basitleştirerek değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkilerin değerlendirilebilmesine olanak tanımaktadır. Dinamik ARDL simülasyon modeli stokastik simülasyon tekniklerini kullanarak diğer bağımsız değişkenler sabitken bir bağımsız değişkende ortaya çıkan pozitif ve negatif şokların bağımlı değişken üzerindeki etkisini tahmin ve simüle etmekte ve aynı zamanda grafiksel olarak sunmaktadır (Danish ve Ulucak, 2022). Bu önemli özelliklerinden dolayı dinamik ARDL simülasyon modeli bu çalışmada tercih edilmektedir.

Dinamik ARDL simülasyon modeli hata düzeltme formu ile aşağıdaki eşitlik kullanılarak gerçekleştirilmektedir:

$$\Delta \ln(CO_2)_t = \beta_0 + \beta_1 \ln(CO_2)_{t-i} + \beta_2 \Delta \ln(GSYH)_t + \beta_3 \ln(GSYH)_{t-i} + \beta_4 \Delta \ln(GSYH)^2_t + \beta_5 \ln(GSYH)^2_{t-i} + \beta_6 \Delta \ln(KÜR)_t + \beta_7 \ln(KÜR)_{t-i} + e_t \quad (2)$$

3. AMPİRİK BULGULAR

Dinamik ARDL simülasyon modelinin uygulanabilmesi için kullanılacak değişkenlerin iki tane ön koşulu sağlaması gerekmektedir. Birinci ön koşula göre, bağımsız değişkenin durağanlık seviyesinin birinci fark (I(1)) olması, herhangi bir bağımsız değişkenin durağanlık seviyesinin ise I(1)'den büyük olmaması gerekmektedir. Diğer bir ifade ile bağımsız değişkenlerin durağanlık seviyelerinin tamamen düzey (I(0)) veya tamamen I(1) ya da I(0)-I(1) kombinasyonları olması gerekmektedir. Çalışmada kullanılan değişkenlerin bu ön koşulu sağlayıp sağlamadıklarını belirlemek için Augmented Dickey Fuller (1979) ve Phillips-Perron (1988) birim kök testleri gerçekleştirilmiştir. İlgili birim kök testlerinin sonuçları Tablo 2'de yer almaktadır.

Table 2. Birim kök testleri çıktıları

Değişkenler	ADF	Δ ADF	PP	Δ PP
CO ₂	-2,165	-5,973***	-2,251	-5,879***
GSYH	0,297	-6,677***	0,324	-6,677***
GSYH ²	0,492	-6,634***	0,529	-6,634***
KÜR	-1,120	-6,339***	-1,097	-6,348***

*** %1 önem düzeyinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir. ADF ve PP düzey değerlere uygulanan Augmented Dickey Fuller ve Phillips-Perron birim kök testlerinin sonuçlarını, Δ ADF ve Δ PP ise birinci fark değerlere uygulanan Augmented Dickey Fuller ve Phillips-Perron birim kök testlerinin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 2'de yer alan her iki birim kök testi sonuçlarına göre, birim kök vardır şeklindeki sıfır hipotezinin, çalışmadaki bütün değişkenler için %1 önem düzeyinde birinci farkta reddedildiği anlaşılmaktadır. Bu sonuç çalışmadaki değişkenlerin durağanlık seviyelerinin I(1) olduğunu belirtmektedir.

İkinci ön koşula göre ise, kullanılacak değişkenler arasında eşbütünleşmenin olması gerekmektedir. Çalışmada kullanılan değişkenlerin bu ön koşulu karşılayıp karşılamadığını görmek için Kripfganz ve Schneider (2020)'in alt ve üst sınır kritik değerleri kullanılarak Pesaran vd. (2001)'nin sınır testi uygulanmıştır. Kripfganz ve Schneider (2020)'in kritik değerlerinin seçilmesinin nedeni, çalışmada olduğu gibi sonlu ve küçük büyüklükteki seriler için daha güvenilir ve sağlam sonuçlar ortaya koymasıdır (Danish ve Ulucak, 2020). Eşitlik 1'de yer alan çalışmanın ekonometrik modeli kullanılarak gerçekleştirilen eşbütünleşme testi çıktıları Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Sınır testi sonuçları

Model	F-test	10%		5%		1%	
		I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
$CO_2 = f(gsyh, gsyh^2, kür)$	6.86***	2.87	3.97	3.50	4.70	4.87	6.36

I(0) ve I(1) sırasıyla Kripfganz and Schneider (2020)'in alt ve üst sınır kritik değerlerini ifade etmektedir. *** ise %1 önem düzeyinde istatistiksel anlamlılığı belirtmektedir.

Tablo 3'te yer alan sonuçlara bakıldığında, modelin F-test değerinin üst sınır değerlerinden daha büyük olduğu ve dolayısıyla eşbütünleşme olmadığını belirten sıfır hipotezinin %1 önem düzeyinde reddedildiği anlaşılmaktadır. Bu sonuç, çalışmada kullanılan değişkenler arasında eşbütünleşme olduğunu ortaya koymaktadır.

Hem birim kök testleri hem de sınır testi sonuçları, çalışmada kullanılan değişkenlerin dinamik ARDL simülasyon modeli için uygun değişkenler olduğunu göstermektedir.

Gerekli tüm ön koşullar sağlandıktan sonra, Türkiye'de küreselleşme ve ekonomik büyümenin çevre üzerindeki kısa ve uzun dönem etkilerini belirlemek için dinamik ARDL simülasyon modeli uygulanmıştır. Dinamik ARDL simülasyon modeli çıktıları Tablo 4'te raporlanmaktadır.

Tablo 4. Dinamik ARDL simülasyon modeli çıktıları

	Model: $CO_2 = f(gsyh, gsyh^2, kür)$	
	Katsayılar	p-değerleri
$(CO_2)_{t-1}$	-0,782***	0,000
$\Delta GSYH_t$	12,030***	0,005
$GSYH_{t-1}$	8,560***	0,000
$\Delta GSYH_t^2$	-0,643***	0,008
$GSYH_{t-1}^2$	-0,453***	0,000
$\Delta KÜR_t$	0,229	0,417
$KÜR_{t-1}$	0,342**	0,016
Sabit	-40,9796***	0,000
Ayar. R ²	0,601	
F-ist.	11,31***	0,00

** ve *** sırasıyla %5 ve %1 önem düzeyinde istatistiksel anlamlılığı belirtmektedir.

Tablo 4'te yer alan çıktılar incelendiğinde, GSYH'nin hem kısa dönemde hem de uzun dönemde CO₂ emisyonlarını pozitif olarak etkilediği görülmektedir. GSYH'deki %1'lik bir artış CO₂ emisyonlarını kısa dönemde %12,030; uzun dönemde ise %8,560 artırmaktadır. Buna karşın GSYH'nin karesi hem kısa dönemde hem de uzun dönemde CO₂ emisyonlarını negatif olarak etkilemektedir. GSYH'nin karesindeki %1'lik bir artış CO₂ emisyonlarını kısa dönemde %0,643; uzun dönemde %0,453 azaltmaktadır. GSYH'nin CO₂ emisyonlarını artırması ve GSYH'nin karesinin CO₂ emisyonlarını azaltması, ekonomik büyümenin çevre üzerinde önce olumsuz daha sonra ise olumlu etkilerinin olacağını belirten Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin (Kocak, 2004) Türkiye'de geçerli olduğunu ortaya koymaktadır. Son olarak küreselleşmenin CO₂ emisyonlarını sadece uzun dönemde ve pozitif olarak etkilediği anlaşılmaktadır. Küreselleşmedeki %1'lik bir artış CO₂ emisyonlarını uzun dönemde %0,342 artırmaktadır.

Dinamik ARDL simülasyon modelinden elde edilen bulguların güvenilir olup olmadığını belirlemek için çalışmada kurulan model ($CO_2 = f(gsyh, gsyh^2, kür)$) üzerinde bir takım diagnostik testlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Çalışmanın modeli üzerinde uygulanan diagnostik testlerin çıktıları Tablo 5'te raporlanmaktadır.

Tablo 5. Diagnostik testlerin çıktıları

Diagnostic Tests	Chi-Square p-values	Conclusions
Breusch Godfrey LM	0,574	Seri korelasyon sorunu yoktur
Breusch Pagan Godfrey	0,650	Değişen varyans sorunu yoktur
ARCH Test	0,708	Değişen varyans sorunu yoktur
Ramsey RESET Test	0,366	Model belirleme sorunu yoktur
Jarque-Bera Test	0,492	Normal dağılmama sorunu yoktur

Tablo 5'te yer alan diagnostik testlerin sonuçları incelendiğinde, çalışmanın modelinde seri korelasyon, değişen varyans, model belirleme ve normal dağılmama sorunlarının olmadığı anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar dinamik ARDL simülasyon modelinden elde edilen bulguların güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır.

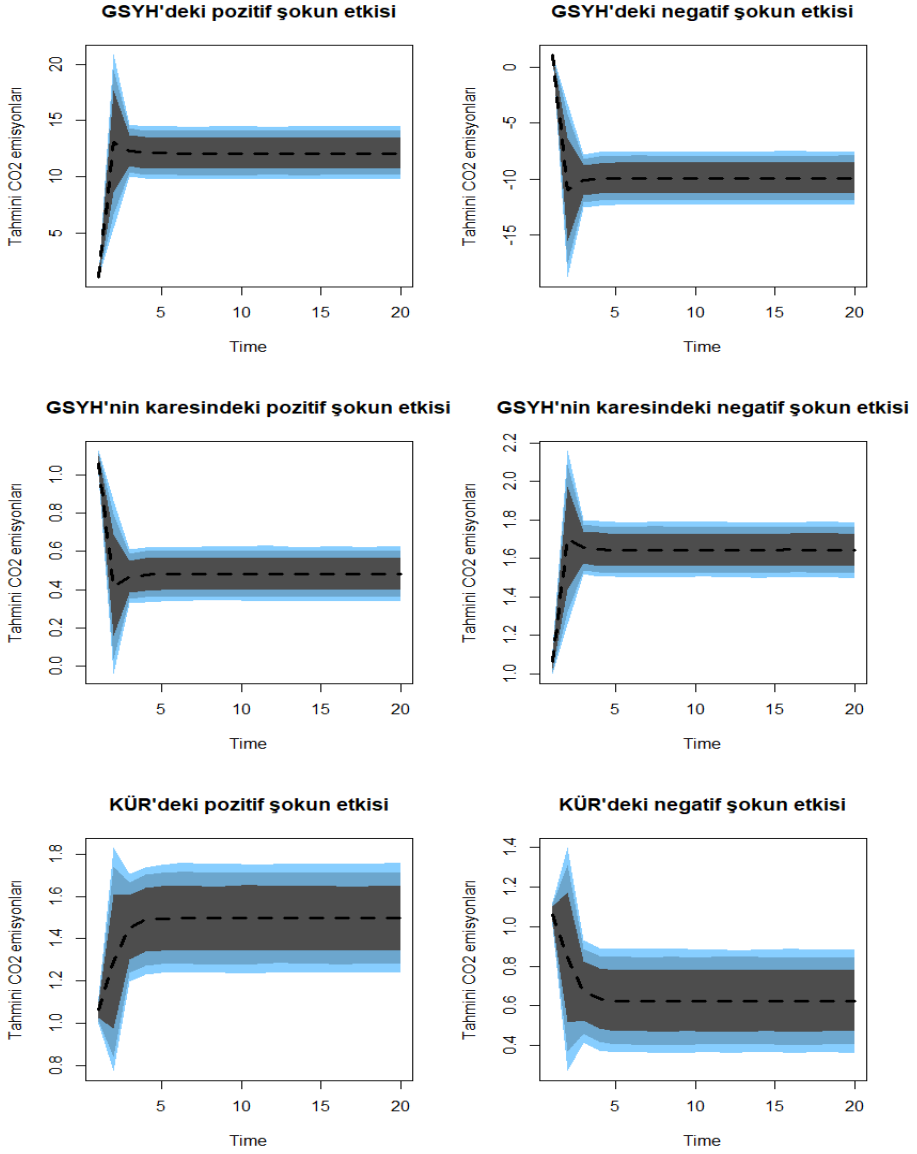
Son olarak, çalışmanın modelinde kullanılan bağımsız değişkenlerde (GSYH, GSYH², KÜR) ilerleyen herhangi bir dönemde ortaya çıkabilecek %1'lik pozitif ve negatif şokların CO₂ emisyonları üzerindeki kısa ve uzun dönem tahmini etkileri dinamik ARDL simülasyon modeli kullanılarak simüle edilmiştir. Simülasyon sonucu elde edilen grafikler Şekil 2'de yer almaktadır.

Şekil 2'de yer alan sol taraftaki grafikler %1'lik pozitif şokun CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini; sağ taraftaki grafikler ise %1'lik negatif şokun CO₂ emisyonu üzerindeki etkisini göstermektedir. En üstteki grafikler incelendiğinde GSYH'deki %1'lik pozitif (negatif) bir şokun kısa dönemde CO₂ emisyonlarını önemli ölçüde artırdığı (azalttığı) ve sonunda CO₂ emisyonlarını yaklaşık olarak 12 (-10) gibi sürekli uzun dönemli bir değere ulaştırdığı anlaşılmaktadır.¹ Ortadaki grafikler incelendiğinde GSYH'nin karesindeki %1'lik pozitif (negatif) bir şokun kısa dönemde CO₂ emisyonlarını önemli ölçüde azalttığı (artırdığı) ve sonunda CO₂ emisyonlarını yaklaşık olarak 0,45 (1,6) gibi sürekli uzun dönemli bir değere ulaştırdığı anlaşılmaktadır. Simülasyon sonucu elde edilen bu bilgilerin de (GSYH'nin CO₂ emisyonlarını artırması ve GSYH'nin karesinin CO₂ emisyonlarını azaltması) Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin Türkiye'de geçerli olduğunu ayrıca ortaya koymaktadır. Son olarak en alttaki grafikler incelendiğinde KÜR'deki %1'lik pozitif (negatif) bir şokun kısa dönemde CO₂ emisyonlarını önemli ölçüde artırdığı (azalttığı) ve sonunda CO₂ emisyonlarını yaklaşık olarak 1,5 (0,6) gibi sürekli uzun dönemli bir değere ulaştırdığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4 ve Şekil 2'den elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde, hem ekonomik büyümenin hem de küreselleşmenin çevre için önemli faktörler olduğunu belirtebiliriz. Küreselleşmedeki artış CO₂ emisyonlarını artırdığından çevreyi olumsuz yönde etkilemekte, ekonomik büyümedeki artış ise Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin belirttiği gibi çevreyi önce olumsuz etkilemekte, ilerleyen dönemlerde ise olumlu etkilemektedir. Politika yapıcılara ekonomik büyümenin uzun dönemde çevreye olumlu katkıları nedeniyle ekonomik büyümeyi sürdürülebilir bir şekilde artıran ve aynı zamanda küreselleşme süreçlerinde çevre dostu politikalar izlemeleri önerilmektedir.

¹ Analizler veri bölümünde açıklandığı üzere değişkenlerin logaritmik değerleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle GSYH'deki negatif şokun etkisinin simülasyonunda tahmini CO₂ emisyonları negatif değerler almıştır. Yaklaşık logaritmik değeri -10 olan değer 0,0000453'tür.

Şekil 2. GSYH, GSYH² ve KÜR'deki ±%1'lik şokun CO2 emisyonları üzerindeki etkileri.



Notlar: Kesikli çizgiler tahmin edilen değerleri göstermektedir. Koyudan açığa doğru olan alanlar sırasıyla %75, %90 ve %95 güven aralığını ifade etmektedir. Abbasi vd. (2021) ile Amin ve Dogan (2021) çalışmalarında olduğu gibi simülasyon sayısı 5000 olarak belirlenmiştir.

Sonuç

Küreselleşme ile beraber ülkelerin birbirleri ile girmiş olduğu ticari faaliyetlerin hacminde önemli artışlar gerçekleşmiştir. Doğal kaynak yönünden kıt olan ülkeler özellikle bu kaynakları ithal ederek bu yöndeki eksikliklerini giderme yoluna gitmişlerdir. Yine küreselleşme sayesinde bilgi ve teknoloji transferi mümkün hale gelmiş ve teknoloji açığı olan ülkeler küreselleşme sayesinde bu açığı gidermek için çaba göstermişlerdir. Beraberinde getirdiği önemli kazanımlarla beraber küreselleşmenin çevresel bozulma üzerine etkileri de tartışılmaktadır. Küreselleşmenin çevresel kaliteyi iyileştireceği argümanı savunulmakla beraber bu argümanın tam tersi şeklinde küreselleşmenin çevresel bozulmayı artırabileceği de ifade edilmektedir.

Ekonomik büyümeye odaklanan ülkelerde çevresel tahribat giderek artabilmektedir. Özellikle ekonomik büyümeye odaklanan ülkelerin fosil yakıt kullanımını aşırı ve bilinçsiz bir şekilde gerçekleştirmesi bu ülkelerde çevresel kalitenin kötüleşmesine neden olabilmektedir. Fakat ekonomik büyüme her zaman çevresel sürdürülebilirliği tehdit etmeyebilmektedir. Özellikle ekonomik büyüme sonrasında çevre dostu teknolojilere ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yapılacak olan yatırımlardaki artış bu ülkelerde çevre kalitesinin iyileşmesini sağlayabilmektedir.

Bu çalışmada 1970-2019 dönemini kapsayan veriler kullanılarak Türkiye’de küreselleşme ve ekonomik büyüme ile çevresel bozulma arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmış ve yine Türkiye’de belirtilen dönem için Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla güncel bir yöntem olarak dinamik ARDL simülasyon yöntemi ile analizler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda Türkiye’de gayri safi yurtiçi hasılda meydana gelen artışlarla beraber karbondioksit emisyonlarının hem kısa dönem için hem de uzun dönem için arttığı tespit edilmiştir. Bu bulgunun yanı sıra gayri safi yurtiçi hasılanın karesinde meydana gelen artışların da karbondioksit emisyonlarını kısa ve uzun dönemde azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Küreselleşme ve çevresel bozulma arasındaki ilişki incelendiğinde de küreselleşmenin karbondioksit emisyonlarını yalnızca uzun dönemde artırdığı bulgusuna rastlanmıştır. Ekonomik büyümenin ise ilk olarak çevreyi olumsuz yönde etkilediği, sonrasında ise çevreyi olumlu yönde etkilediği tespit edilmiş ve dolayısıyla incelenen dönem itibarıyla Türkiye’de Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olduğu bilgisine erişilmiştir.

Yapılan çalışmada ulaşılan sonuçlardan yola çıkılarak Türkiye’nin küreselleşme sürecinden olumsuz etkilenmemesi için özellikle yenilenebilir enerji tüketimini uzun vadede artırması ve fosil yakıt kullanımını azaltması gerekliliği ifade edilebilir. Yine çevresel kalitenin iyileştirilmesi adına ortaya konulmuş olan Paris İklim Anlaşması ve benzeri uluslararası protokollere uyulmasının Türkiye için önemli olduğu söylenebilir. Türkiye’nin sürdürülebilir bir ekonomik büyüme trendi içine girmesiyle ve yine

Türkiye’de uzun vadede çevre dostu teknolojilerin benimsenmesiyle beraber çevre kalitesinde iyileşme sağlanabileceği ifade edilebilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız

Yazar Katkısı: Mustafa Necati Çoban %50 Oktay Özkan %50

Destek ve Teşekkür Beyanı: Çalışma için destek alınmamıştır.

Etik Onay: Bu makale, insan veya hayvanlar ile ilgili etik onay gerektiren herhangi bir araştırma içermemektedir

Çıkar Çatışması Beyanı: Çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Peer Review: Independent double-blind

Author Contributions: Mustafa Necati Çoban %50 Oktay Özkan %50

Funding and Acknowledgement: No support was received for the study.

Ethics Approval: This study does not contain any human or animal research that requires ethical approval.

Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflicts of interest.

Kaynakça

Abbasi, K. R., Adedoyin, F. F., Abbas, J., & Hussain, K. (2021). The impact of energy depletion and renewable energy on CO2 emissions in Thailand: Fresh evidence from the novel dynamic ARDL simulation. *Renewable Energy*, 180, ss.1439-1450.

Adebayo, T.S.; Coelho, M.F.; Onbaşıoğlu, D.Ç.; Rjoub, H.; Mata, M.N.; Carvalho, P.V.; Rita, J.X. & Adeshola, I. (2021). Modeling the dynamic linkage between renewable energy consumption, Globalization, and environmental degradation in South Korea: Does technological innovation matter? *Energies*, 14, 4265. <https://doi.org/10.3390/en14144265>

Agénor, P. R. (2002). Does globalization hurt the poor?, *International Economics and Economic Policy*, 1: 21–51.

Ahmed, Z., Zhang, B. & Cary, M. (2021). Linking economic globalization, economic growth, financial development, and ecological footprint: Evidence from symmetric and asymmetric ARDL, *Ecological Indicators*, Volume 121, 107060, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107060>.

Akadiri, S. S., Alola, A. A., Olasehinde-Williams, G. & Etokakpan, M. U. (2020). The role of electricity consumption, globalization and economic growth in carbon dioxide emissions and its implications for environmental sustainability targets, *Science of The Total Environment*, Volume 708, 134653, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134653>.

- Alam, M. S. & Paramati, S. R. (2015). Do oil consumption and economic growth intensify environmental degradation? Evidence from developing economies, *Applied Economics*, 47:48, 5186-5203, DOI: 10.1080/00036846.2015.1044647
- Amin, A. & Dogan, E. (2021). The role of economic policy uncertainty in the energy-environment nexus for China: Evidence from the novel dynamic simulations method. *Journal of Environmental Management*, 292, 112865. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112865>.
- Antweiler, W., Copeland, B. R. & Taylor, M. S. (2001). Is Free Trade Good for the Environment? *American Economic Review*, 91 (4): 877-908.
- Audi, M. & Ali, A. (2018). Determinants of Environmental Degradation under the Perspective of Globalization: A Panel Analysis of Selected MENA Nations, *Munich Personal RePEc Archive*, MPRA Paper No. 85776.
- Awan, A.M. & Azam, M. (2021). Evaluating the impact of GDP per capita on environmental degradation for G-20 economies: Does N-shaped environmental Kuznets curve exist?. *Environ Dev Sustain* (2021). <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01899-8>
- Chien, F., Ajaz, T., Andlib, Z., Chau, K. Y., Ahmad, P. & Sharif, A. (2021). The role of technology innovation, renewable energy and globalization in reducing environmental degradation in Pakistan: A step towards sustainable environment, *Renewable Energy*, Volume 177, Pages 308-317, ISSN 0960-1481, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.05.101>.
- Cole, M. A. (2006). Does trade liberalization increase national energy use?, *Economics Letters*, Volume 92, Issue 1, Pages 108-112, ISSN 0165-1765, <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2006.01.018>.
- Dedeoğlu, D. & Kaya, H. (2013). Energy use, exports, imports and GDP: New evidence from the OECD countries, *Energy Policy*, Volume 57, Pages 469-476, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.02.016>.
- Dollar, D. & Kraay, A. (2004). Trade, Growth and Poverty, *The Economic Journal*, Volume 114, Issue 493, February 2004, Pages F22–F49.
- Gygli, S., Haelg, F., Potrafke, N., & Sturm, J.E. (2019). The KOF Globalisation Index – Revisited. *Review of International Organizations*, 14(3), ss.543-574.

- Danish, & Ulucak, R. (2020). Linking biomass energy and CO₂ emissions in China using dynamic Autoregressive-Distributed Lag simulations. *Journal of Cleaner Production*, 250, 119533. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119533>.
- Danish, & Ulucak, R. (2022). Analyzing energy innovation-emissions nexus in China: A novel dynamic simulation method. *Energy*, 244(Part B), 123010. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.123010>.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), ss.427-431.
- Erixon, F. (2018). The Economic Benefits of Globalization for Business and Consumers. European Centre for International Political Economy (ECIPE), *Brussels Available* at. <https://ecipe.org/publications> (Erişim tarihi: 05.05.2022).
- Gozgor, G. & Ranjan, P. (2017). Globalisation, inequality and redistribution: theory and evidence, *World Econ.*, 40 (12) (2017), ss. 2704-2751
- Jelisavac Trošić, S. (2016). *Economic Globalization – advantages and disadvantages: the place of Serbia and Japan in the globalized World*. In: Globalized World: Advantage or Disadvantage. Institute of International Politics and Economics; Global Resource Management, Doshisha University, Belgrade; Kyoto, pp. 108-121. ISBN 978-86-7067-222-2
- Jena, P. R. & Grote, U. (2008). Growth–trade–environment nexus in India, *Economics Bulletin*, *Access Econ*, vol. 17(11), pages 1-11.
- Jordan, S., & Philips, A. Q. (2018). Cointegration testing and dynamic simulations of autoregressive distributed lag models. *The Stata Journal*, 18(4), ss.902-923.
- Kahuthu, A. (2006). Economic Growth and Environmental Degradation in a Global Context. *Environ Dev Sustain*, 8, 55–68. <https://doi.org/10.1007/s10668-005-0785-3>
- Kan, S., Chen, B., Meng, J. & Chen, G. (2019). An extended overview of natural gas use embodied in world economy and supply chains: Policy implications from a time series analysis, *Energy Policy*, Volume 137, 111068, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111068>.

- Khan, M. B., Saleem, H., Shabbir, M. S., & Huobao, X. (2021). The effects of globalization, energy consumption and economic growth on carbon dioxide emissions in South Asian countries, *Energy & Environment*, 0958305X2098689. doi:10.1177/0958305x20986896
- Kihombo, S., Vaseer, A.I., Ahmed, Z., Chen, S., Kirikkaleli, D. & Adebayo, T.S. (2022). Is there a tradeoff between financial globalization, economic growth, and environmental sustainability? An advanced panel analysis. *Environ Sci Pollut Res*, 29, 3983–3993 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15878-z>
- Kripfganz, S., & Schneider, D. C. (2020). Response surface regressions for critical value bounds and approximate p-values in equilibrium correction models 1. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 82, pp.1456-1481.
- Kocak, E. (2004). Türkiye’de Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 2(3), ss.62-73.
- Kumar, N. (2019). *Globalization and Environment: Antagonistic or Agnostic*. In: Singh, M., Cremer, W., Kumar, N. (eds) *Open Markets, Free Trade and Sustainable Development*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-7426-5_8
- Olasehinde-Williams, G., & Oshodi, A. F. (2021). Global value chains and export growth in South Africa: evidence from dynamic ARDL simulations. *Transnational Corporations Review*. <https://doi.org/10.1080/19186444.2021.1959833>.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), ss.289-326.
- Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), ss.335-346.
- Rafindadi, A. A. & Usman, O. (2019). Globalization, energy use, and environmental degradation in South Africa: Startling empirical evidence from the Maki-cointegration test, *Journal of Environmental Management*, Volume 244, Pages 265-275, ISSN 0301-4797, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.05.048>.

- Rahman, S., Chen, S., Saud, S., Bano, S. & Haseeb, A. (2019). The nexus between financial development, globalization, and environmental degradation: Fresh evidence from Central and Eastern European Countries. *Environ Sci Pollut Res*, 26, 24733–24747. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05714-w>
- Rahman, H.U.; Zaman, U. & Górecki, J. (2021). The Role of Energy Consumption, Economic Growth and Globalization in Environmental Degradation: Empirical Evidence from the BRICS Region. *Sustainability* , 13, 1924. <https://doi.org/10.3390/su13041924>
- Shahzadi, A., Yaseen, M.R. & Anwar, S. (2019). Relationship between Globalization and Environmental Degradation in Low Income Countries: An Application of Kuznets Curve, *Indian Journal of Science and Technology*, Vol 12(19), DOI: 10.17485/ijst/2019/v12i19/143994
- Sharif, A., Godil, D. I., Xu, B., Sinha, A., Khan, S. A. R. & Jermsittiparsert, K. (2020). Revisiting the role of tourism and globalization in environmental degradation in China: Fresh insights from the quantile ARDL approach, *Journal of Cleaner Production*, Volume 272, 122906, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122906>.
- Stern, D. I. (2007). The Effect of NAFTA on Energy and Environmental Efficiency in Mexico. *Policy Studies Journal*, 35(2), 291–322. doi:10.1111/j.1541-0072.2007.00221.x
- Twerefou, D. K., Danso-Mensah, K., & Bokpin, G. A. (2017). The environmental effects of economic growth and globalization in Sub-Saharan Africa: A panel general method of moments approach, *Research in International Business and Finance*, Volume 42, Pages 939-949, ISSN 0275-5319, <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.07.028>.
- Ulucak, Z. Ş., İlkay, S. Ç., Özcan, B., & Gedikli, A. (2020). Financial globalization and environmental degradation nexus: Evidence from emerging economies, *Resources Policy*, Volume 67, 101698, ISSN 0301-4207, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101698>.
- Usman, O., Olanipekun, I.O., Iorember, P.T. & Abu-Goodman, M. (2020). Modelling environmental degradation in South Africa: the effects of energy consumption, democracy, and globalization using innovation accounting tests. *Environ Sci Pollut Res*, 27, 8334–8349 . <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06687-6>.

Wen, J., Mughal, N. Zhao, J. Shabbir, M. S., Niedbała, G., Jain, V., & Anwar, A. (2021). Does globalization matter for environmental degradation? Nexus among energy consumption, economic growth, and carbon dioxide emission, *Energy Policy*, Volume 153, 112230, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112230>.

Extended Abstract

In this study, the effects of globalization and economic growth on the environment in Turkey were empirically examined using annual data between 1970-2019. In the study, it was also investigated whether the Environmental Kuznets Curve hypothesis was currently valid in Turkey with the findings obtained.

A literature review on the subject shows that there is a significant increase in the number of studies, especially in the last few years. In some of the studies examining the relationship between globalization and environmental quality, it was found that globalization accelerates the process of environmental degradation (Twerefou et al., 2017; Sharif et al., 2020; Usman et al., 2020; Adebayo et al., 2021; Ahmed et al., 2021; Chien et al., 2021; Wen et al., 2021); in a certain part, globalization decelerates environmental degradation (Audi and Ali, 2018; Rafindad and Usman, 2019; Rahman et al., 2019; Ulucak et al., 2020; Awan and Azam, 2021; Rahman et al., 2021; Kihombo et al., 2022). The literature on Environmental Kuznets curve revealed that the Environmental Kuznets Curve hypothesis was valid in some of the studies conducted (Twerefou et al., 2017; Rafindadi and Usman, 2019; Rahman et al., 2019; Shahzadi et al., 2019; Sharif et al., 2020; Usman et al., 2020; Ahmed et al., 2021; Chien et al., 2021; Wen et al., 2021; Kihombo et al., 2022); and the Environmental Kuznets Curve was not valid in others (Audi and Ali, 2018; Ulucak et al., 2020; Rahman et al., 2021).

In this study, for globalization, environment and economic growth the KOF globalization index revised by Gygli et al. (2019), carbon dioxide (CO₂) emission values representing environmental degradation, and gross domestic product (GDP) values were used, respectively. In order to examine the validity of the Environmental Kuznets Curve hypothesis, the square of GDP was also used as an indicator of economic growth.

In this study, dynamic ARDL simulation model, which is a new method developed by Jordan and Philips (2018), was applied. Dynamic ARDL simulation model simplifies the complex structure of the traditional ARDL model of Pesaran et al. (2001), allowing the evaluation of short- and long-term relationships between variables. The dynamic ARDL simulation model uses stochastic simulation techniques to predict and simulate the effect of positive and negative shocks that occur in an independent variable on the dependent variable while other independent variables are fixed, and also presents it graphically (Danish and Ulucak, 2022). Due to these important features, the dynamic ARDL simulation model was preferred in this study.

When the outputs of the dynamic ARDL simulation model were analyzed, it was seen that GDP positively affected CO₂ emissions both in the short term and in the long term. A 1% increase in GDP increased CO₂ emissions by 12.030% in the short run, by 8.560% in the long run. On the other hand, the square of GDP negatively affected CO₂ emissions both in the short run and in the long run. A 1% increase in GDP squared reduced CO₂ emissions by 0.643% in the short run; decreased by 0.453 percent in the long run. The fact that GDP increased CO₂ emissions and the square of GDP reduced CO₂ emissions revealed that the Environmental Kuznets Curve hypothesis, which states that economic growth will have negative and then positive effects on the environment (Kocak, 2004), was valid in Turkey. Lastly, it was understood that globalization affected CO₂ emissions only in the long term and positively. A 1% increase in globalization increased CO₂ emissions by 0.342% in the long run.

Finally, the short and long-term estimation effects of 1% positive and negative shocks that may arise in any future period in the independent variables (GDP, GDP², GLOB) used in the model of the study on CO₂ emissions were simulated using the dynamic ARDL simulation model.

When the graphs were examined, it was understood that a 1% positive (negative) shock in GDP significantly increased (reduces) CO₂ emissions in the short term and eventually reached a continuous long-term value of approximately 12 (-10) CO₂ emissions. Again, when the graphs were examined, it was understood that a positive (negative) shock of 1% in the square of the GDP significantly reduced (increases) CO₂ emissions in the short term and eventually reaches a continuous long-term value of approximately 0.45 (1.6). This finding obtained as a result of the simulation (GDP increased CO₂ emissions and the square of GDP reduced CO₂ emissions) also revealed that the Environmental Kuznets Curve hypothesis was valid in Turkey. Finally, it was understood that a 1% positive (negative) shock in GLOB significantly increased (reduces) CO₂ emissions in the short term and eventually reached a continuous long-term value of approximately 1.5 (0.6) CO₂ emissions.

Policymakers are advised to follow policies that sustainably increase economic growth due to the positive contribution of economic growth to the environment over the long term, and environmentally friendly policies in the globalization processes.