

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

ÇEVRESEL KUZNETS HİPOTEZİNE KÜRESELLEŞME EKSENLİ YAKLAŞIM: TÜRKİ CUMHURİYETLER ÖRNEĞİ

GLOBALIZATION BASED APPROACH TO ENVIRONMENTAL KUZNETS HYPOTHESIS: THE CASE OF TURKIC REPUBLICS

Dr. Öğr. Üyesi Müge MANGA¹

Öğr. Gör. Dr. Orhan CENGİZ²

ÖZ

Makroekonomi politikalarının odağındaki büyüme eksenli uygulamaların ortaya çıkardığı sorunlara yönelik ilgi son dönemlerde giderek artmıştır. Bu ilginin gerek ekonomik gerekse de siyasal, sosyal ve kültürel unsurlardan hareketle artmasının geri planında yatan dinamiklerin ortaya konulması küreselleşme olgusundan bağımsız bir biçimde ele alınmayı imkânsız hâle getirmektedir. Dolayısıyla, 20. yüzyılın sonlarından itibaren toplumun tüm katmanlarına yayılım gösteren küreselleşme ile birlikte çevresel dengenin değişimine vurgu yapan literatürün öne çıkmaya başladığı görülmektedir. Bu doğrultuda mevcut çalışmada, 1991-2014 dönemine ait verilerle panel ARDL yöntemiyle Türkiye, Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan'dan oluşan Türki Cumhuriyetlerde Çevresel Kuznets hipotezi ekonomik, politik ve sosyal küreselleşme göstergeleri dikkate alınarak test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, ekonomik büyümenin karbon emisyonu üzerindeki negatif yönlü etkisinin yaklaşık olarak kişi başı 2,830\$ gelir düzeyinde ortaya çıktığını, sonrasında ise N tipi bir ilişkinin söz konusu olduğunu göstermektedir. Ayrıca analiz bulguları, politik ve sosyal küreselleşmenin karbon emisyonunu azalttığını, ekonomik küreselleşme ve enerji kullanımını ise arttırdığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Küreselleşme, Çevresel Kuznets Eğrisi, Ekonomik Büyüme, Enerji Kullanımı, Panel Veri.

JEL Sınıflandırma Kodları: O44, P48, Q47, Q56.

ABSTRACT

Recently, the interest in the problems caused by growth-oriented policy implications which are at the center of macroeconomic policies has increased gradually. Revealing the background dynamics of this interest that is increasing due to both economic and political, social and cultural factors, is impossible to discuss without taking the effects of the phenomenon of globalization. Therefore, together with the globalization that has permeated to all strata of society since the end of the 20th century, the literature which emphasises changing of environmental balance has become prominent. In this context, the study, environmental Kuznets hypothesis is tested by taking economic, political and social globalization indicators into account for Turkic Republics that compose of Turkey, Azerbaijan, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan and Uzbekistan, with panel ARDL methods for 1991-2014 period. The results show that the negative impact of the economic growth on carbon emission arises the per capita income level of nearly \$2,830, and after that there is a N-shaped relationship between them. In addition, the findings reveal that political and social globalization reduce carbon emissions while it increases economic globalization and energy use.

¹  Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, mangamuge@gmail.com

²  Çukurova Üniversitesi, Pozantı Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Bölümü, ocengiz@cu.edu.tr

Keywords: Globalization, Environmental Kuznets Curve, Economic Growth, Energy Use, Panel Data.

JEL Classification Codes: O44, P48, Q47, Q56.

1. GİRİŞ

20. yüzyılın sonlarından itibaren, çevre sorunları ile ekonomik faaliyetler arasında yakın bir ilişki olduğu konusunda uzlaşa sağlanmakla birlikte çevresel yıkımın önemli bir sebebi olarak ekonomik faaliyetler gösterilmektedir (Uchiyama, 2016: 1). Ekonomik faaliyetlerin çevre üzerindeki tahrip edici etkileri *çevreye rağmen* ekonomik büyüme anlayışına yönelik eleştirileri artırmış devlet, sivil toplum, gönüllü kuruluşlar öncülüğünde yeni oluşumlar ve yapılanmaların öncülük ettiği karşıt görüşler yüksek sesle dile getirilmeye başlanmıştır.

Akademik ve kamusal söylem başta olmak üzere bu alandaki birçok bakış açısı küreselleşmeyi ve çevreyi farklı şekillerde birbirleriyle ilişkilendirmektedir. Bu alanda en çok öne çıkan ve küreselleşmenin çevre üzerinde tahribat yarattığını savunan yaklaşımlar Kirlilik Cenneti Hipotezi (Pollution Haven Hypothesis) ve Dibe Çeken Rekabet (Race to the Bottom) yaklaşımları şeklinde ifade edilebilir. Kirlilik cenneti hipotezi, genel olarak serbest ticaret akımları ile gelişmiş ülkelerde sıkı çevre standartları ve kuralları altında faaliyet gösteren şirketlerin, ekonomik faaliyetlerini daha gevşek çevresel standartların olduğu ülkelere kaydırmasını ifade etmektedir. Ekonomik küreselleşmenin çevresel etkiler konusunda yarattığı sonuçlar, gelişmekte olan ve/veya az gelişmiş ülkeler için daha tahrip edici olmaktadır. Gelişmiş ülkelerin şirketleri katı/sıkı çevresel düzenlemelerden kaçınmak için üretim tesislerini doğrudan yabancı yatırım (DYY) çekebilmek için çevresel düzenlemelerin daha az dikkate alındığı az gelişmiş ülkelere kaydırılmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler, dış ticaret politikalarını açık piyasalara doğru genişletme eğilimini benimsedikçe ticaret engellerini azaltarak DYY girişleri için uygun ortam yaratmaktadır. Böylelikle sıkı çevre politikasının geçerli olduğu gelişmiş ülkelere gevşek çevre politikasının uygulandığı ülkelere çevre kirliliğine yol açan firma girişleri teşvik edilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin DYY girişlerine uygun zemin hazırlama yönündeki katı olmayan çevre politikaları bu ülkeleri *kirlilik sığınağı* hâline getirmektedir (Shaari, Hussain, Abdullah ve Kamil, 2014: 707; Dinda, 2006: 3).

Dibe Çeken Rekabet yaklaşımı ise, ekonomik büyüme ve çevresel bozulma arasındaki ters-U şeklinde karakterize edilen *Çevresel Kuznets Eğrisi (Environmental Kuznets Curve-EKC)* yaklaşımıdır. Bu yaklaşıma göre, ekonomik büyümeyle birlikte (genellikle küreselleşme ile ilişkili olan) düşük gelirli ekonomilerde belirli bir eşik değere ulaşıncaya kadar çevre kirliliği artmakta daha sonra ise azalmaktadır.

Bu yaklaşımlardan hareketle çalışmanın ilk bölümünde küreselleşme ve çevre ekonomisi ilişkisi incelendikten sonra ikinci bölümde ampirik literatürdeki çalışmalara yer verilmektedir. Analiz bölümünde ise ekonomik büyüme ile çevresel bozulma arasındaki ilişki 1991'de Sovyetler Birliği'nden koparak bağımsızlıklarını kazanan Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan ile Türkiye'den oluşan Türki Cumhuriyetler için 1991-2014 dönemine ait verilerle test edilmiştir. Elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonrasında sonuç bölümünde politika öneriler sunulmuştur.

2. KÜRESELLEŞME VE ÇEVRE EKONOMİSİ

Çevre ekonomisinin ekonomik faaliyetler sonucunda bozulduğu argümanının arkasında yatan görüşlerin dayanak noktası küreselleşme olgusudur. Küreselleşme, ticaretin ve sermayenin önündeki engellerin kaldırılmasını amaçlarken, maliyet artışıyla birlikte ulusal ekonomiler üzerinde önemli sonuçlara yol açmaktadır. Küreselleşme ve çevre konusundaki politik tartışmalar, artan ticaret ve yatırım akışlarının çevresel kalite üzerindeki etkisine ilişkin görüşlerden kaynaklanmaktadır. 1990'ların başından itibaren ileri sürülen bazı görüşler, ticaretin serbestleştirilmesinin ekonomik büyümeye yol açacağını ve belirli bir gelir seviyesine ulaşıldığında bu durumun çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin azalmaya başlayacağını savunmaktadır. Buna karşılık bazı yaklaşımlar, ticaretin serbestleştirilmesinin yoğun çevre kirliliğine neden olan firmaların zayıf çevre düzenlemelerine sahip ülkelere yönelik göçü teşvik ettiğini ileri sürmektedir. Böylelikle çevresel düzenlemeler konusunda katı olmayan ülkelere küreselleşme ile birlikte çevresel bozulmalar artmaktadır (Gallagher, 2009: 282).

Ekonomik küreselleşmenin çevre üzerindeki etkisi doğrudan ve dolaylı etkiler aracılığıyla gerçekleşmektedir. Doğrudan etkiler, ilk olarak uluslararası taşıma araçlarının yarattığı olumsuzlukları ifade etmektedir. Dolaylı etkilerle ilgili kapsamlı açıklama yapan Grossman ve Krueger (1991)'e göre uluslararası ticaret ve doğrudan yatırımların genişlemesinin çevre kirliliği ve kıt çevre kaynakları üzerindeki etkisi ölçek etkisi (scale effect), bileşim etkisi (composition effect) ve teknik etki (technique effect) aracılığıyla ortaya çıkmaktadır. Ölçek etkileri, ticaretin ve yatırımların serbestleşmesiyle ekonomik faaliyetlerin yapısının değişmemesi halinde bu faaliyetler sonucunda üretimin artmasına karşılık çevredeki tahribatların yükselmesi ve doğal kaynakların tükenmesini ifade etmektedir (Grossman ve Krueger, 1991: 3). Bileşim etkileri ise, artan uluslararası ticaret sonucunda karşılaştırmalı üstünlük elde edilen sektörlerde uzmanlaşmaya gidildiğinde ortaya çıkmaktadır. Uluslararası ticaret serbestleştikçe ülkeler karşılaştırmalı üstünlük elde ettikleri sektörlerde daha fazla uzmanlaşmaktadır. Ülkelerin elde ettiği bu karşılaştırmalı üstünlük, çevresel düzenlemelerdeki farklılıklardan kaynaklandığında ticari serbestleşmenin bileşim etkisi çevreye zarar vermektedir. Bu durumda her ülke, katı çevresel düzenlemeleri uygulamadığı alanlarda daha fazla uzmanlaşma eğilimi göstermekte ve kirliliği azaltma maliyetlerinin göreceli olarak yüksek olduğu sektörlerde üretimden vazgeçmektedir. Son olarak *teknik etkiler*, potansiyel olarak iki nedenden dolayı birim çıktı başına kirliliğin özellikle gelişmekte olan ülkelerde azalmasına neden olabilmektedir. Bunlardan ilki, ticaretin ve yatırımların serbestleşmesiyle çevre kirliliğini azaltan modern üretim teknolojilerinin gelişmekte olan ülkelere transfer edilmesidir. İkincisi ise ekonomik faaliyetlerin serbestleşmesiyle gelir seviyesinin artması sonucu bireylerin daha temiz çevreye yönelik taleplerinin artmasıdır (Grossman ve Krueger, 1991: 4-5). Diğer yandan uluslararası ticaret, yenilenebilir enerji için teknoloji transferini kolaylaştırıp, sürdürülebilir enerji kaynakları talebine yanıt vererek enerji sektörünün *yeşillenmesinde* önemli bir rol oynamaktadır. Bu talep yenilenebilir enerjiye yönelik tedarik ürünleri ve mamuller için hammadde ve bileşenleri ihracatı, yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji ihracatı, enerji üretimi için yenilenebilir doğal kaynak ihracatı gibi çeşitli ticari fırsatlara yol açmaktadır (Sebri ve Ben-Salha, 2014: 15).

Ekonomik küreselleşmenin çevre üzerindeki etkisi yanında dikkate alınması gereken diğer mekanizma, küreselleşmenin sosyal boyutunda yaşanan gelişmelerin çevresel faktörlere olan etkisine yöneliktir. Küreselleşme ile beraber bireylerin kırsal alandan kentlere doğru mobilitesi artmakta ve kentlerde bireylerin enerji, mal ve hizmet tüketimine yönelik talepleri artış göstermektedir. Çünkü bireylerin kentlerde erişebilecekleri ekonomik kaynakların kırsal alana göre daha fazla olması bireylerin gelir seviyelerinde artışa yol açmakta, böylelikle doğal kaynaklar başta olmak üzere çevresel faktörler üzerindeki baskı artmaktadır. Ekolojik açıdan yaşanan eğilim göçü de beraberinde getirmektedir. Küreselleşme sonucu çevre üzerindeki baskı nedeniyle biyolojik çeşitliliğin aşınmasıyla üretim sistemi ve birey sağlığı olumsuz yönde etkilenmekte, tarımsal alanlar başta olmak üzere çevresel sistem sürdürülemez bir hâle dönüşmektedir (Meyerson, Merino ve Durand, 2007: 184). Martinez-Zarzoso ve Maruotti (2011)'ye göre küreselleşmeyle birlikte nüfus artışı ve kentsel gelişmelerle birlikte ele alındığında şehirlerdeki demografik değişim enerji tüketiminde artışa yol açmaktadır. Özellikle gelişmiş bölgelerde ekonomik kalkınmaya tarımsal yoğunlaşma, sanayileşme ve kentleşme eşlik etmekte, kırsal kesimden kentlere işgücü hareketleri gerçekleşmektedir. Böylelikle mevcut çevrenin emme kapasitesine aşırı yük getirilmekte ve yüksek nüfus sayesinde ekonomik faaliyetlerin enerji yoğunluğu da artmaktadır (Martinez-Zarzoso ve Maruotti, 2011: 1344).

2.1. Ekonomik Büyüme ve Çevresel Kalite İlişkisinin Ölçülmesi: Çevresel Kuznets Hipotezi

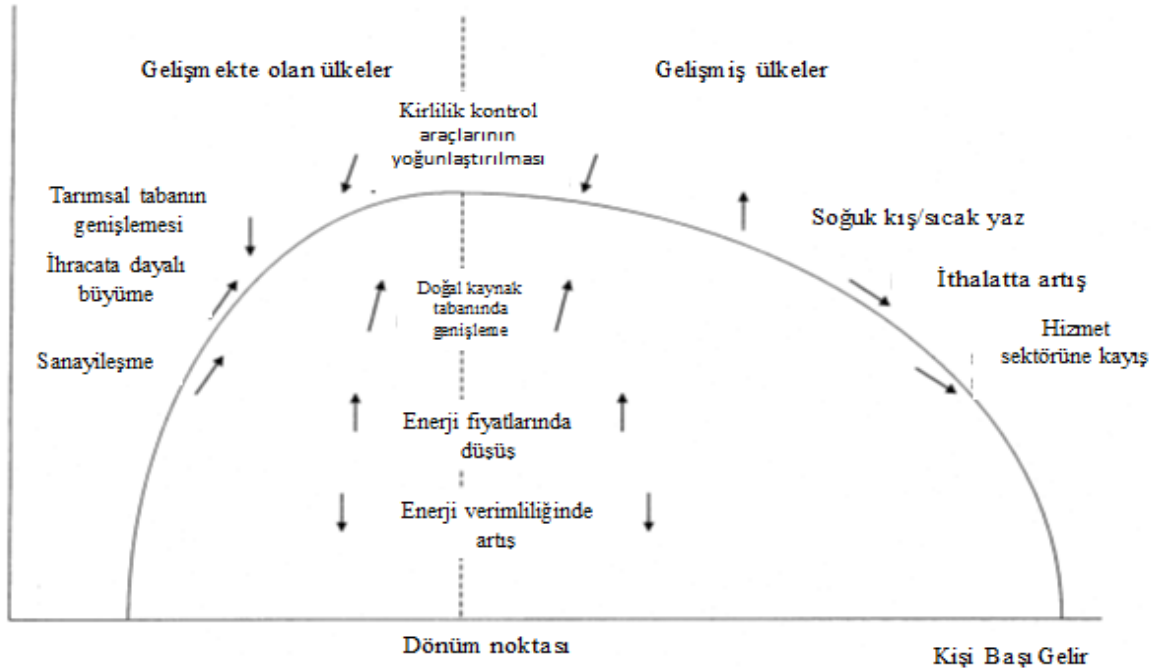
Ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve çevre kirliliği arasındaki ilişki ilgili literatürde farklı şekilde analiz edilmektedir. Bunlardan en çok öne çıkanı, ekonomik büyüme ile çevresel kalitenin bozulmasını inceleyen Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezinin geçerliliğini inceleyen yaklaşımlardır. İkincisi, enerji tüketimi ve üretim arasındaki yapıyı inceleyen yaklaşımlardır. Üçüncüsü ise ekonomik büyüme, çevresel kalite ve enerji tüketimi arasındaki dinamik ilişkiyi aynı çerçevede ele alan, diğer ifadeyle ilk iki yöntemi bir araya getiren yaklaşımdır (Apergis ve Ozturk, 2015: 16).

Ekonomik gelişmeyle birlikte çevresel kalitede meydana gelen değişikliklerin ölçülmesi bu açıdan önem kazanmaktadır. Bu alanda en yaygın kullanılan yöntem Çevresel Kuznets Eğrisidir (EKC). Çevresel Kuznets Eğrisi, Simon Kuznets (1955)'in ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliği arasındaki ters-U şeklinde ilişki bulunduğu çalışmanın ekonomik büyüme ile çevresel bozulma arasındaki ilişkiye uyarlanmış biçimidir. Simon Kuznets (1955)'in orijinal çalışmasında elde ettiği bulguya göre kişi başı milli gelirin artmaya başladığı ilk evrelerde gelir eşitsizliği de artmakta; fakat belirli bir eşik değerinden sonra ekonomik büyümeyle birlikte gelir eşitsizliği azalmaya başlamaktadır.

Kuznets Eğrisi bağlamında ekonomik büyüme ve çevresel bozulma arasındaki ilişkinin incelenmesi Grossman ve Krueger (1991) ile Shafik ve Bandyopadhyay (1992) öncülüğünde gerçekleşmiştir. Buna göre, ekonomik büyümenin ilk evrelerinde çevresel bozulma artmakta, kişi başı milli gelir belirli bir seviyeyi aştıktan sonra ise gelir artışıyla birlikte çevresel bozulma azalmaya başlamaktadır (Uchiyama, 2016: 11-12). EKC hipotezine göre, ekonomik gelişme sürecinin başlarında artan milli gelirin ekonomik faaliyet ölçeğinde artış yaratmasıyla çevre kirliliği artmaktadır (ölçek etkisi). Ancak belirli bir gelir seviyesine ulaşılmaya başlanmasıyla çevre kirliliğinin azalması beklenmektedir; çünkü ekonomik faaliyetlerin imalat sektöründen hizmetler sektörüne doğru kayması (bileşim etkisi) büyüme hareketleri ve üretimde teknolojinin ağırlık kazanmasıyla birleşince kirlilik azalma eğilimi göstermeye başlamaktadır (teknoloji etkisi). Ekonomik etkilerinin yanında EKC'nin politik açıdan yol açtığı sonuçlar da gözden kaçırılmamalıdır. Ekonomik gelişmenin ilk aşamalarında çevre kalitesi vatandaşlar tarafından lüks mal olarak kabul edilir ve ülkeler sınırlı kaynaklara sahip olduğundan çevresel kaliteye yönelik talepler ekonomik taleplerin gerisinde kalmaktadır. Belirli bir yaşam standardına ulaşıldığında çevre kalitesi lüks mal olmaktan çıkarak normal kamu malına dönüşür ve vatandaşlar devletin çevre kirliliğini azaltmak ve önlemek için ilgili düzenlemeleri uygulaması yönündeki taleplerini artırmaktadır (Spilker, 2013: 11).

Bunun yanında Agras ve Chapman (1999), EKC'nin işleyiş mekanizmasını gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomik yapılarıyla birlikte enerji fiyatlarını da dikkate alarak daha kapsamlı EKC şeması oluşturmuştur.

Çevresel Bozulma



Şekil 1. Çevresel Kuznets Eğrisinin Zıt Dinamikleri

Kaynak: Agras ve Chapman, 1999: 275'ten yararlanılarak çizilmiştir.

Şekil 1'de EKC ilişkisini yönlendiren güçlerin işleyişi gösterilmektedir. Düşük gelirli ülkeler tarım ekonomisinden sanayi ekonomisine geçmeye başladığında yukarı doğru hareket ederken, gelişmiş ülkeler ekonomilerinin daha büyük bölümünü hizmet sektörüne kaydırmaya başladıkça aşağı yöne hareket ederler. İhracata dayalı büyüme gelişmekte olan ülkelerde kişi başına gelirin ve kirliliğin artmasına yol açarken, gelişmiş ülkelerde tam tersi etki doğurarak ithalatın artmasına neden olmaktadır. Enerji fiyatlarının çevresel bozulma üzerindeki etkisi dikkate alındığında enerji fiyatlarında meydana gelen düşüş, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde enerji tüketiminin dolayısıyla enerji bazlı kirliliğin artmasına yol açmaktadır.

Ülkeler ekonomik büyümeyi düşük enerji kullanımıyla gerçekleştirmek istediklerinde önlerine birtakım seçenekler çıkmaktadır. Bunlar; i) Hizmet sektöründe hızlı büyüme ii) Kirlilik yoğun malların ithal edilmesi iii) Yurtiçinde

kirliliği kontrol altına alacak araçların kullanılması iv) Enerji verimliliğinin artırılması şeklinde sıralanabilir. İlk iki seçenek yurtiçinde enerji talebinde azalmayı içermektedir; fakat uluslararası enerji talebinde telafi edici artış olmaktadır. Üçüncü seçenek, kirliliği kontrol etme araçlarının kullanılmasından dolayı kirliliği bir miktar azaltırken diğer yandan daha fazla enerji kullanımına yol açtığı için enerji talebini de artırmaktadır. Son durumda ise enerji verimliliğinin artmasıyla enerji talebi ve enerji bazı kirlilik azalmaktadır (Agras ve Chapman, 1999: 275-276).

3. AMPİRİK LİTERATÜR İNCELEMESİ

Çevresel Kuznets hipotezini inceleyen çalışmalar yöntemsel açıdan farklı kategorilere ayrılabilir. Bunların bir kısmı bireysel ülke örneklerini ele almakta, bir kısmı ise ülke gruplarını incelemektedir. Diğer farklılık kullanılan değişkenlerin türüne ve yapısına ilişkindir. Bunların bir kısmı sadece büyümenin çevre üzerindeki etkisine odaklanırken diğer kategorideki çalışmalar, kapsamı biraz daha genişleterek finansal gelişme, dışa açıklık gibi küreselleşme ile ilişkili olan parametrelerin de etkisini ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmaların ampirik sonuçları incelendiğinde ise kullanılan değişkenler, ülke, ülke grubu, zaman periyodu ve ekonometrik yöntemle ilgili olarak değişiklik gösterdiği görülmektedir. Bahsedilen bu hususlar çerçevesinde yapılan ampirik çalışmaların sonuçları Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Çevresel Kuznets Eğrisine (EKC) İlişkin Çalışmalar

Çalışma	Ülkeler	Yöntem	Sonuç	Dönüm Noktası
Shafik (1994)	149 ülke (1960-1990)	Panel OLS	Monotonik artan	-
Cole, Rayner ve Bates (1997)	7 Bölge (1960-1991)	Panel GLS	Ters-U ilişkisi	25,100 \$-62,700 \$ (1985 sabit fiyatlarla)
Schmalensee, Stoker ve Judson (1998)	141 ülke (1950-1990)	Panel OLS	Ters-U ilişkisi	Sadece ABD için hesaplanmış, 10,000 \$
Agras ve Chapman (1999)	34 ülke (1971-1989)	Panel ARDL	Ters-U ilişkisi	13,630 \$ (1985 US sabit fiyatlarla)
Galeotti ve Lanza (1999)	110 ülke (1971-1996)	Panel OLS	Ters-U ilişkisi	15,073 \$-16,646 \$ (1990 PPP)
Neumayer (2002)	106 ülke (1960-1988)	Panel OLS	Ters-U ilişkisi	-
Cole (2003)	Gelişmiş ve gelişmekte olan 32 ülke (1975-1995)	Panel Sabit Etkiler	Ters-U ilişkisi	20,352 \$-56,696 \$ (1985 sabit fiyatlarla)
Dijkgraaf ve Vollebergh (2005)	OECD ülkeleri (1960-1997)	Log-lineer model	Ters-U ilişkisi	20,647 \$ (1990 PPP)
Richmond ve Kaufmann (2006)	OECD üyesi olan ve olmayan 36 ülke (1973-1997)	Panel birim kök, Pedroni eşbütünleşme, sabit ve rassal etkiler	Ters-U ilişkisi	29,687 \$ (1996 sabit fiyatlarla)
Dinda (2006)	OECD ülkeleri ve OECD üyesi olmayan ülkeler (1965-1990)	Panel sabit etkiler ve rassal etkiler	Küreselleşme gelişmiş ülkelerde CO ₂ 'yu azaltırken, gelişmekte olan ülkelerde artırmaktadır.	-
Cialani (2007)	İtalya (1861-2002)	Zaman Serisi OLS	EKC geçersiz	-
Apergis ve Payne (2010)	11 Bağımsız Devletler Topluluğu (1992-2004)	Panel birim kök, eşbütünleşme, Panel FMOLS ve VECM	Ters-U ilişkisi	1,714 \$ (1985 sabit fiyatlarla)
Narayan ve Narayan (2010)	Gelişmekte olan 43 ülke (1980-2004)	Panel eşbütünleşme ve Panel Uzun dönem tahmin teknikleri	EKC analizdeki ülkelerin % 35'inde geçerli	-
Nasir ve Rehman (2011)	Pakistan (1972-2008)	Johansen eşbütünleşme	EKC, Kısa dönemde geçersiz, uzun dönemde geçerlidir.	-

Çalışma	Ülkeler	Yöntem	Sonuç	Dönüm Noktası
Wang, Zhou, Zhou ve Wang (2011)	Çin'deki 11 İl (1995-2007)	Panel birim kök, eşbütünleşme, Granger nedensellik	U şeklinde ilişki	3,287 Çin Yuanı
Hossain (2011)	Yeni Sanayileşen Ülkeler (1971-2007)	Johansen eşbütünleşme,	Kısa dönemde büyümeden CO ₂ 'ya doğru tek yönlü nedensellik varken uzun dönemde herhangi bir ilişki yoktur.	-
Agarwal (2012)	Malezya (1980-2008)	ARDL ve eşbütünleşme	Ters-U ilişkisi	-
Shaari vd. (2014)	Gelişmekte olan 15 ülke (1992-2012)	Johansen eşbütünleşme, FMOLS, Granger nedensellik, VECM	Ekonomik büyümeden CO ₂ emisyonuna doğru nedensellik söz konusudur.	-
Apergis ve Ozturk (2015)	14 Asya ülkesi (1990-2011)	Panel GMM	Ters-U ilişkisi	9,496.2 \$-11,695.6 \$
Shahbaz, Khan, Ali ve Bhattacharya (2015)	Çin (1970-2012)	ARDL sınır testi, Bayer ve Hanck eş bütünleşme, VECM	Ters-U ilişkisi	-
Menegaki ve Tsagarakis (2015)	Avrupa ülkeleri ve AB adayı toplam 33 ülke (1990-2010)	Rassal Etkiler, Arellano Bond tahmincisi	U şeklinde ilişki	Kömür için: 5,970 \$ Yenilenebilir enerjiler için: 26,348 \$
Shahbaz, Solarin ve Ozturk (2016)	19 Afrika Ülkesi (1971-2012)	ARDL sınır testi ve eşbütünleşme	Bazı ülkeler için ters-U bazıları için U şeklinde ilişki	-
Bento ve Moutinho (2016)	İtalya (1960-2011)	ARDL, birim kök, eşbütünleşme, Granger nedensellik	Ters-U ilişkisi	-
Lebe (2016)	Türkiye (1960-2010)	ARDL sınır testi Birim kök Eşbütünleşme Nedensellik	EKC hipotezi geçerli, enerji tüketimi (EC), finansal gelişme (FD) ve dışa açıklık (OP) CO ₂ 'yu artırmaktadır.	-
Karhan (2016)	Seçilmiş 7 Türki Cumhuriyet (1992-2011)	Panel birim kök Panel eşbütünleşme Panel FMOLS	EKC hipotezi geçersiz, gelir ile CO ₂ arasında doğrusal pozitif ilişki söz konusudur.	-
Marques, Fuinhas ve Marques (2017)	43 ülke (1971-2013)	Panel ARDL	Ekonomik, sosyal ve politik küreselleşme enerji tüketimini artırmaktadır.	-
Mikayilov, Galeotti ve Hasanov (2018)	Azerbaycan (1992-2013)	ARDL sınır testi Birim kök, eşbütünleşme FMOLS, DOLS, CCR	EKC hipotezi geçersiz, büyüme ve CO ₂ arasında monotonik artan ilişki söz konusudur.	-
Işık (2019)	Orta Asya Türki Cumhuriyetler (1995-2016)	Panel birim kök eşbütünleşme Panel DOLS	Doğrudan yabancı yatırımlar arttıkça CO ₂ artmaktadır.	-
Günel (2019)	Seçilmiş 6 Türki Cumhuriyet (1992-2012)	Panel birim kök Dumitrescu & Hurlin Nedensellik Testi	CO ₂ ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü, gaz ve akaryakıt kaynaklı karbon emisyonundan büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi söz konusudur.	-
Rafindadi ve Usman (2019)	Güney Afrika (1971-2014)	FMOLS ve Panel ARDL	Ters-U ilişkisi geçerli iken, enerji kullanımı karbon emisyonunu arttırırken küreselleşme azaltmaktadır.	6,502 \$

Kaynak: İlgili literatür taranarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Mevcut literatür incelendiğinde, Türkiye Cumhuriyetleri üzerine yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Ayrıca genel anlamda küreselleşmenin çevre üzerindeki etkisini inceleyen yaklaşımlar mevcut olsa da küreselleşmenin alt bileşeni olan ekonomik, sosyal ve politik küreselleşmenin etkilerinin ayrı ayrı ele alınarak Türkiye Cumhuriyetleri için ortaya konulması çalışmamızın özgün değerini ortaya koymaktadır. Bu hususlar temelinde ilgili literatüre katkı sağlayarak literatürdeki boşluğun doldurulması hedeflenmektedir.

4. VERİ, MODEL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, 1991-2014 yılları için seçilmiş Türkiye Cumhuriyetlerinde (Türkiye, Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan) EKC hipotezinin test edilmesi amaçlanarak karbon emisyonu oluşumunun, enerji kullanımı ile ekonomik, politik ve sosyal küreselleşmeyle olan ilişkisi ele alınmaktadır. Karbon emisyonu, enerji kullanımı ve ekonomik büyümeye ilişkin veriler Dünya Bankası veri tabanından elde edilirken, küreselleşme göstergeleri ise Dreher (2006) ve Dreher, Gaston ve Martens (2008) tarafından ortaya atılan ve Gygli, Haelg, Potrafke ve Sturm (2019) tarafından geliştirilen KOF indeksi verilerinden oluşturulmuştur. Rafindadi ve Usman (2019) çalışması esas alınarak oluşturulan model;

$$\ln CO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln GDP_{it}^2 + \beta_3 \ln GDP_{it}^3 + \beta_4 \ln Euse_{it} + \beta_5 \ln Polglob_{it} + \beta_6 \ln Socglob_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

şeklinde ifade edilebilir. (1) nolu modelde yer alan değişkenlerin tamamı logaritmik formda alınmakla birlikte, $\ln CO_2$ metrik ton cinsinden kişi başına düşen karbon emisyonunu, $\ln GDP$, 2010 yılı sabit fiyatlarıyla kişi başına düşen GSYİH'yi, $\ln GDP^2$ değişkeni, 2010 yılı sabit fiyatlarıyla kişi başına düşen GSYİH'nin karesini, $\ln GDP^3$ ise, 2010 yılı sabit fiyatlarıyla kişi başına düşen GSYİH'nin küpünü göstermektedir. Ayrıca modelde yer alan $\ln Euse$ değişkeni kişi başına petrol eş değerli enerji kullanımını, $\ln Ecoglob$, $\ln Polglob$ ve $\ln Socglob$ ise sırasıyla ekonomik, politik ve sosyal küreselleşme indekslerini temsil etmektedir.

Modelde yer alan ve çevresel tahribatı gösteren karbon emisyonu ile GDP arasındaki ilişkinin boyutu mevcut ülkelerde için EKC hipotezinin geçerli olup olmadığını göstermektedir. Bu varsayımlar altında, $\beta_1 > 0$ ve $\beta_2 = \beta_3 = 0$ olması durumu iki değişken arasında lineer, $\beta_1 > 0$ ve $\beta_2 < 0$, $\beta_3 = 0$ ($|\beta_2| < |\beta_1|$) (Ekins, 1997: 807) olması durumunda kişi başına gelir ile karbon emisyonu arasında ters yönlü bir ilişkinin varlığı kabul edilmektedir. $\beta_1 > 0$ ve $\beta_2 < 0$, $\beta_3 > 0$ eşitliği ($|\beta_3| < |\beta_2| < |\beta_1|$) (Ekins, 1997: 807) iki değişken arasında kübik N şekli bir eğilimin, $\beta_1 < 0$ ve $\beta_2 > 0$, $\beta_3 < 0$ ise S şeklinde bir ilişkinin ortaya çıkacağı şeklinde yorumlanmaktadır (Friedl ve Getzner, 2002: 5).

Yapılan çalışmada, öncelikle panel grubunu oluşturan yatay kesitler arasında ekonomik ve politik alanlarda herhangi bir ilişkinin var olup olmadığının sınanması gerekmektedir. Bu doğrultuda çalışmada yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesinde belirlenen analize konu olan örneklemden $T > N$ olması durumuna bağlı olarak Breusch ve Pagan (1980) tarafından geliştirilen Lagrange Çarpmanı (LM) testi kullanılmıştır. LM testi temel hipotez,

$$H_0: cov(u_{it}, u_{jt}) = \rho_{ij} = 0 - i \text{ yatay kesit boyutunu ve } t \text{ zaman boyutunu göstermektedir} - (\text{tüm } t\text{'ler için } i \neq j)$$

iken LM test istatistiği,

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

şeklinde hesaplanmaktadır. LM test istatistiğinde,

$$H_0: Cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = 0 \text{ şeklindeki sıfır hipotezi, modelde yer alan ülkeler arasında bağımlılığın olmadığını,}$$

$H_1: Cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) \neq 0$ şeklindeki alternatif hipotez ise ülkeler arasında bağımlılığın olduğunu ifade etmektedir (Tatoğlu, 2017: 23). Ayrıca belirlenen kesitlerin kendilerine özgü dinamiklere sahip olup olmadığını gösteren eğitim homojenitesinin test edilmesi amacıyla Swamy (1970) testinden faydalanılmıştır. Bu test için, kesitler arasında homojen bir ilişki olduğunu gösteren hipotez;

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_N = \beta \text{ şeklinde kurulmaktadır (Swamy, 1970: 320).}$$

Analizin sonraki aşamasında değişkenler için birim kök testi sınavında, panel grubunu oluşturan yatay kesitler arasında bağımlılığının olmaması ve birimlerin heterojen olduğu varsayımı altında kullanılabilen ikinci grup birim kök testlerinden Im, Pesaran ve Shin (2003) tarafından geliştirilen IPS (Im, Pesaran, Shin) birim kök testi kullanılmıştır. IPS testi, y_{it-1} 'in heterojen katsayısını göz önüne alıp, yatay kesitlerin heterojenliğine izin veren, bireysel birim kök test istatistiklerinin ortalamasına dayalı alternatif bir test süreci sunmaktadır (Baltagi, 2005: 242). Ayrıca IPS testini desteklemesi bakımından benzer varsayımlar altında aynı hipotez ile test edilen Fisher ADF (Augmented Dickey Fuller) birim kök testi kullanılmıştır. Bu test, Maddala ve Wu (1999) ve Choi (2001) tarafından ortaya atılan Fisher Tipi test;

$$P = -2 \sum_{i=1}^N \ln \rho_i \quad (3)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Denklemden yer alan ρ , her bir i yatay-kesiti için birim kök testlerinden elde edilen olasılık değerlerini göstermektedir. $-2 \ln \rho_i$, 2 serbestlik dereceli X^2 (ki kare) dağılımına sahiptir. Bu durum P 'nin, sonlu N için $T_i \rightarrow \infty$ iken $2N$ serbestlik dereceli X^2 (ki kare) şeklinde dağıldığını ifade etmektedir (Baltagi, 2005: 244).

Çalışmanın devamında değişkenler arasındaki kısa dönemli ilişkisinin tespitinde ise Pesaran, Shin ve Smith (1999), tarafından geliştirilen Panel ARDL (Autoregressive Distributed Lag) yönteminden faydalanılmıştır. Panel ARDL modeli grup tahmincisinin; havuzlanmış grup tahmincisi (Pooled Mean Grup-PMG) ve grup tahmincisi (Mean Grup-MG) olmak üzere çeşitli tahmincileri söz konusudur. Pesaran ve Smith (1995) tarafından ortaya konulan MG yöntemi, birimlerin uzun ve kısa dönemde farklı özelliklere sahip olduğunu varsayarken, PMG tahmincisi, uzun vadede her ülkenin aynı dinamiklerden oluştuğunu kabul eden bir tahmincidir (Pesaran vd., 1999: 621). Bu tahmincilerden hangisinin kullanılacağı homojenlik ve heterojenlik varsayımına bağlı olarak Hausman testi sonuçlarına göre karar verilmektedir. (1) nolu model Panel ARDL formatında,

$$\ln CO_{2it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^p \beta_{ij} \ln CO_{2it-j} + \sum_{j=0}^q \delta_{ij} \ln GDP_{it-j} + \sum_{j=0}^k \varphi_{ij} \ln GDP_{it-j}^2 + \sum_{j=0}^l \gamma_{ij} \ln GDP_{it-j}^3 + \sum_{j=0}^m \phi_{ij} \ln Euse_{it-j} + \sum_{j=0}^n \mu_{ij} \ln Ecoglob_{it-j} + \sum_{j=0}^r \theta_{ij} \ln Polglob_{it-j} + \sum_{j=0}^s \omega_{ij} \ln Scocglob_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

şeklinde yazılmaktadır. Burada yer alan $i = 1, 2, 3, \dots, N \rightarrow$ yatay kesit sayısını, $t = 1, 2, 3, \dots, T$ ise zaman boyutunu ifade etmektedir.

Ayrıca, Panel ARDL modelinin hata düzeltme formları ise aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$\begin{aligned} \Delta(\ln CO_2)_{it} = & \alpha_i + \beta'_i \ln CO_{2it-1} + \delta'_i \ln GDP_{it} + \varphi'_i \ln GDP_{it}^2 + \gamma'_i \ln GDP_{it}^3 + \phi'_i \ln Euse_{it} + \mu_i \ln Ecoglob_{it} + \\ & \sum_{j=1}^{p-1} \beta''_{ij} \Delta \ln CO_{2it-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta''_{ij} \Delta \ln GDP_{it-j} + \sum_{j=0}^{k-1} \varphi''_{ij} \Delta \ln GDP_{it-j}^2 + \sum_{j=0}^{l-1} \gamma''_{ij} \Delta \ln GDP_{it-j}^3 + \\ & \sum_{j=0}^{m-1} \phi''_{ij} \Delta \ln Euse_{it-j} + \sum_{j=0}^{n-1} \mu''_{ij} \Delta \ln Ecoglob_{it-j} + \sum_{j=0}^{p-1} \theta''_{ij} \Delta \ln Polglob_{it-j} + \\ & \sum_{j=0}^{r-1} \omega''_{ij} \Delta \ln Scocglob_{it-j} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (5)$$

şeklinde ifade edilebilir. (5) nolu modelin birinci farkları (Δ) ile ifade edilen parametreler kısa dönemli ilişkiyi göstermektedir. Ayrıca, β'_i katsayısı, hata düzeltme modelinin katsayısını temsil etmektedir.

4. 1. Ampirik Bulgular

Yapılan analizin bulgular kısmının ilk aşamasında (1) nolu modeli oluşturan veriler için tanımlayıcı istatistikler incelenmiştir. Elde edilen tanımlayıcı istatistiklere Tablo 2'de yer verilmektedir.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

	LnCO ₂	LnGDP	LnGDP ²	LnGDP ³	LnEuse	LnEcoglob	LnPolglob	LnSocglob
Ortalama	1.191	7.694	60.243	459.52	7.246	3.882	3.777	3.769
Medyan	1.364	7.620	58.073	454.57	7.322	3.907	3.791	3.790
Maksimum	2.768	9.493	90.133	742.56	8.495	4.193	4.530	4.204
Minimum	-1.228	5.905	34.871	243.51	5.647	3.179	2.490	3.319
St. Sapma	1.084	1.021	15.821	138.62	0.821	0.205	0.455	0.228
Çarpıklık	-0.703	0.081	0.213	0.128	-0.337	-1.156	-0.377	0.093
Basıklık	2.615	1.679	1.697	1.791	2.078	4.276	2.913	2.026
J.B	14.885	12.384	13.144	10.690	9.130	48.82	4.038	6.883
Olasılık	0.000	0.002	0.001	0.004	0.010	0.000	0.132	0.032
Gözlem Sayısı	168	168	168	168	168	168	168	168
LnCO ₂	1							
LnGDP	0.98171	1						
LnGDP ²	0.69772	0.635228	1					
LnGDP ³	0.67159	0.608947	0.998546	1				
LnEuse	0.64141	0.623735	0.890094	0.881595	1			
LnEcoglob	0.33930	0.346082	0.248988	0.239568	0.295161	1		
LnPolglob	0.33983	0.389509	0.16557	0.146452	0.328723	0.76236	1	
LnSocglob	0.00810	0.07248	0.209539	0.212336	0.135898	0.460584	0.502328	1

Elde edilen tanımlayıcı istatistiklere göre, belirlenen ülkelerde LnCO₂ değişkeni ortalama, 1.191, maksimum 2.768 ve minimum ise -1.228 değerini almıştır. Çarpıklık değerlerine göre ise, LnCO₂, LnEuse, LnEcoglob ve LnPolglob değişkenleri negatif bir değer alırken, LnGDP, LnGDP², LnGDP³, LnSocglob pozitif değer almıştır. Değişkenler arasında en fazla değişimin LnGDP² ve LnGDP³ değişkenlerinde olduğu görülmektedir. Basıklık göstergesi tüm değişkenlerde pozitif iken, serilerin normal dağılım hipotezine dayanan J.B testi ise LnPolglob dışında tüm seriler için % 5 anlamlılık düzeyinde “serinin normal dağılıma sahip olduğunu” gösteren hipotezin reddedildiğini ifade etmektedir. Ayrıca bağımlı değişken olan LnCO₂ ile modelde yer alan tüm bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisinin de pozitif olduğu görülmektedir.

Belirlenen ülke örneklemini oluşturan yatay kesitler arasında bağımlılığın olup olmadığının sınanması amacıyla uygulanan Breusch Pagan LM testi bulguları Tablo 3’te verilmektedir.

Tablo 3. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi Bulguları

	İstatistik	Olasılık
LM	26.96	0.172
LM adj*	0.436	0.662
LM CD*	1.111	0.266

Tablo 4. Swamy Homojenlik Testi Bulguları

	LnCO ₂	LnGDP	LnGDP ²	LnGDP ³	LnEuse	LnEcoglob	LnPolglob	LnSocglob	Model
Test İstatistiği	1947.47	2591.32	2437.54	1091.76	1604.42	68.20	1446.76	212.91	680.58
Olasılık Değeri	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tablo 3’te yer alan bulgulara göre, yatay kesitler arasında bağımlılığın olmadığı yönündeki H₀ hipotezinin kabul edildiği ve kesitler arasında bağımlılığın olmadığı sonucuna varılmıştır. Tablo 4’te ise ülkelerin kendilerine özgü dinamiklere sahip olup olmadığını gösteren Swamy testi bulguları yer almaktadır. Buna göre, Swamy testinin sıfır hipotezinin reddedildiği ve kesitlerin heterojen özellik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular,

uygulanması gereken birim kök ve tahminci seçimlerinde panel grubunu oluşturan seriler arasında yatay kesit bağımlılığının olmadığı ve değişkenlerin heterojen yapıda olması durumunda uygulanabilen testlerin kullanılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu çerçevede yapılan analizin birim kök sınavında ikinci grup panel birim kök testlerinden olan IPS ve Fisher ADF panel birim kök testlerinden faydalanılmaktadır.

Tablo 5. Birim Kök Testi Bulguları

IPS							
Değişkenler	Model	İstatistik	Sonuç	Değişkenler	Model	İstatistik	Sonuç
LnCO ₂	Sabitli	-1.173	I(0)	LnEuse	Sabitli	-2.948**	I(0)
	Sabitli+Trendli	-1.902**			Sabitli+Trendli	-2.712**	
LnGDP	Sabitli	1.832	I(0)	LnEcoglob	Sabitli	-1.173	I(0)
	Sabitli+Trendli	-5.82***			Sabitli+Trendli	-1.902**	
LnGDP ²	Sabitli	2.115	I(0)	LnPolglob	Sabitli	-5.24***	I(0)
	Sabitli+Trendli	-5.35***			Sabitli+Trendli	-1.996**	
LnGDP ³	Sabitli	1.487	I(0)	LnSocglob	Sabitli	3.854	I(0)
	Sabitli+Trendli	-11.93***			Sabitli+Trendli	-1.914**	

Not: **,***; sırasıyla % 5 ve % 1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 6. Fisher ADF Birim Kök Testi Bulguları

Değişkenler	Model	Düzye		Fark		Değişkenle r	Düzye		Fark	
		Metot	İstatistik	İstatistik	İstatistik		Metot	İstatistik	İstatistik	
LnCO ₂	Sabitli	(a)	31.4197**	-	LnEuse	Sabitli	(a)	29.329**	-	
		(b)	-1.294*	-			(b)	-1.435**	-	
	Sabitli+Trend	(a)	25.4382**	-		Sabitli+Trendli	(a)	29.464**	-	
		(b)	-2.250***	-			(b)	-2.630**	-	
LnGDP	Sabitli	(a)	5.446	-	LnEcoglob	Sabitli	(a)	75.767**	-	
		(b)	2.658	-			(b)	-	-	
	Sabitli+Trendli	(a)	39.631***	-		Sabitli+Trendli	(a)	6.741***	-	
		(b)	-3.662***	-			(b)	46.237**	-	
LnGDP ²	Sabitli	(a)	4.902	-	LnPolglob	Sabitli	(a)	3.750***	-	
		(b)	2.923	-			(b)	67.369**	-	
	Sabitli+Trendli	(a)	38.316***	-		Sabitli+Trendli	(a)	6.164***	-	
		(b)	-3.510***	-			(b)	44.691**	-	
LnGDP ³	Sabitli	(a)	16.815	-	LnSocglob	Sabitli	(a)	1.082	55.454**	
		(b)	0.874	-			(b)	3.966	-5.125***	
	Sabitli+Trendli	(a)	569.652**	-		Sabitli+Trendli	(a)	19.662	42.167**	
		(b)	-	-			(b)	-1.043	-3.942***	
			14.940***							

Not: **,***; sırasıyla % 5 ve % 1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Tabloda yer alan (a) ADF-Fisher Chi-square (b) ise ADF-Choi Z-stat metodundan elde edilen istatistik değeri göstermektedir.

Yapılan IPS testi sonuçlarına göre, LnPolglob ve LnEuse değişkenlerinin sabitli ve sabitli+trendli modele göre düzeyde durağan, LnCO₂, LnGDP, LnGDP², LnGDP³, LnEcoglob ve LnSocglob serilerinin ise sabitli modele göre birim kök içerirken, sabitli+trendli modele göre düzeyde durağan oldukları görülmektedir. Bu çerçevede IPS birim kök testi sonuçları, genel olarak modelde yer alan değişkenlerin tamamının düzeyde durağan I(0) olma özelliği

taşıdığını göstermektedir. Yapılan diğer bir birim kök testi olan Fisher ADF bulgularına göre ise, LnGDP, LnGDP², LnGDP³ değişkenleri sabitli modelde birim kök içerirken, sabitli+trendli modelde düzeyde durağanlık göstermektedir. Modelde yer alan diğer değişkenlerden LnCO₂, LnEuse, LnEcoglob ve LnPolglob değişkenleri ise sabitli ve sabitli+trendli modele göre düzeyde durağandır. Diğer bir bağımsız değişken olan LnSocglob değişkeni ise düzeyde birim kök içerirken, farkı alınarak durağan hale gelmiştir. Diğer bir ifadeyle bu seri için I(1) özelliği gösterdiği söylenebilir. Kurulan modelde yer alan seriler arasındaki farklı mertebeden durağanlık durumu uzun dönemli ilişkinin varlığına işaret etmektedir.

Değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkinin tespiti için ise farklı düzeyde durağanlık gösteren serilerle analiz yapmaya imkân sağlayan Panel ARDL testinden faydalanılmıştır. Panel ARDL/PMG ve Panel ARDL/MG arasındaki tahmincilerinden hangisinin etkin olduğu yapılan Hausman testi ile belirlenmektedir. Elde edilen Hausman testi bulguları Tablo 7'de elde edilmektedir.

Tablo 7. Hausman Testi Bulguları

Tahminci	Chi ²	Olasılık
MG, PMG	2.87	0.8245

Ho: Katsayılar arasında homojen bir fark yoktur.

Elde edilen Hausman testi sonuçlarına göre, uzun dönemde katsayılarının homojen olduğu sonucuna ulaşılarak Panel ARDL/PMG sonuçlarının etkin olduğu tahmin edilmiştir. Bir diğer ifadeyle, Hausman testi bulgularının olasılık değeri % 5'ten büyük olduğu için PMG tahmincilerinin yorumlanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen Panel ARDL/PMG testi sonuçları Tablo 8'de verilmektedir.

Tablo 8. Panel ARDL/PMG Testi Bulguları

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	Olasılık
Uzun Dönem			
LnGDP	0.461	6.128	0.000
LnGDP ²	-0.029	-4.232	0.001
LnGDP ³	0.004	1.8127	0.076
LnEuse	1.099	74.507	0.000
LnEcoglob	0.046	5.0397	0.000
LnPolglob	-0.117	-6.138	0.000
LnSocglob	-0.041	-2.279	0.027
ECM_{t-1}	-0.365	-1.985	0.049
Kısa Dönem			
ΔLnGDP	6.668	2.477	0.014
ΔLnGDP ²	-0.473	-2.599	0.010
ΔLnGDP ³	0.001	1.616	0.109
ΔLnEuse	0.894	2.209	0.029
ΔLnEcoglob	-0.02	-1.877	0.063
ΔLnPolglob	0.200	1.835	0.069
ΔLnSocglob	-0.014	-0.088	0.929

Panel ARDL testi sonuçlarına göre, (1) nolu modeldeki bağımlı değişken LnCO₂, LnGDP ve LnEuse değişkenlerinden pozitif yönde etkilenmiştir. Bu durum ekonomik büyüme ve enerji kullanımında gerçekleşen artışa paralel olarak çevre kirliliğinin arttığını göstermektedir. Seçilen ülkelerde uzun dönemde EKC hipotezinin geçerli olup olmadığını gösteren katsayılar göre ise, LnGDP²'deki bir artış LnCO₂ üzerinde negatif ve anlamlı bir ilişki doğurmaktadır. Elde edilen bulguya göre, seçilen ülkelerde EKC hipotezinin geçerli olduğu ve sanayileşme sürecine bağlı olarak belirli bir gelir düzeyinde, seçilen ülkelerde çevre kirliliğinin azaldığı söylenebilir. Bununla birlikte LnGDP³'deki bir artışın LnCO₂ üzerindeki etkisinin pozitif olması bu eşik değeri

sonrasında karbon emisyonunun tekrar artacağını göstermektedir. Çalışmanın temel ampirik modeli olan denklem 1’de yer alan parametrelerden yararlanarak söz konusu dönüm noktası $Y^* = -\beta_1 / 2\beta_2$ eşitliği ile dönüm noktasının parasal değeri ise $\exp(Y^*)$ formülü aracılığıyla hesaplanabilmektedir. Bu formülden hareketle çevresel bozulmanın azalmaya başlayacağı eşik değeri söz konusu ülkeler için 2010 yılı sabit fiyatlarla kişi başı 2,830\$ olarak bulunmuştur. Modeldeki $\ln GDP^2$ ve $\ln GDP^3$ ’nün sırasıyla katsayılarının $\beta_2 < 0$ ve $\beta_3 > 0$ olması bu ülkelerde karbon emisyonu artışı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin önce ters-U şeklinde sonrasında ise N tipine doğru evrildiğini göstermektedir. N tipine doğru yönde değişen ilişki, çevresel politikaların uygulanması esnasında söz konusu olan bozulmalara ve sektörel bazlı piyasalarda ortaya çıkan üretim hatalarına bağlanabilir. Ayrıca diğer bulgulara göre, bu ülkelerde politik ve sosyal küreselleşme karbon emisyonunu azaltırken; ekonomik küreselleşme, çevre kirliliğine yol açan karbon emisyonunda artışa neden olmaktadır.

Değişkenler arasındaki kısa dönemli katsayı tahminlerine göre, $\ln GDP^3$ ve $\ln Socglob$ dışında kalan tüm değişkenler $\ln CO_2$ üzerinde anlamlı etkiye sahiptir. Kısa dönemde, $\ln GDP$, $\ln Euse$ ve $\ln Polglob$ değişkenlerinin $\ln CO_2$ üzerinde pozitif yönlü etkisi söz konusu iken, $\ln GDP^2$ ve $\ln Ecoglob$ ’un ise negatif yönlü etkisi vardır. Ayrıca hata düzeltme katsayısının negatif ve istatistiki olarak anlamlı olması da hata düzeltme mekanizmasının işlediğini göstermektedir. Hata düzeltme mekanizmasının 1’den küçük olması modelde oluşacak herhangi bir şokun kısa dönemde giderileceğini ve mekanizmasının küçük dalgalanmalar ile tekrardan dengeye geleceğini göstermektedir.

Tablo 9. Ülkelerin Panel ARDL/PMG Testi Bulguları

Değişkenler	Ülkeler						
	Türkiye	Azerbaycan	Kazakistan	Kırgızistan	Tacikistan	Türkmenistan	Özbekistan
$\Delta \ln GDP$	-1.572**	10.143***	-2.337***	-5.567***	-1.136***	-1.395***	-1.831
$\Delta \ln GDP^2$	0.130	-0.551**	0.165***	0.384***	0.098**	0.074***	0.111**
$\Delta \ln GDP^3$	-0.008	-0.009	0.001	0.004*	-0.002	0.000	0.001**
$\Delta \ln Euse$	1.009**	0.732***	1.122***	2.877***	0.944***	1.099***	1.020***
$\Delta \ln Ecoglob$	0.004	-0.011**	0.001	-0.001	-0.002	-0.006	0.003**
$\Delta \ln Polglob$	-0.013	0.003	0.004	0.001**	-0.001***	0.000	-0.007
$\Delta \ln Socglob$	-0.001*	-0.011	0.001	0.004	0.006**	-0.004**	0.002
ECM_{t-1}	-1.182***	-0.999***	-0.951***	-1.315***	-0.964***	-0.978***	-0.797***

Not: **, ***; sırasıyla % 5 ve % 1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 9’da yer alan kısa dönem için ülke özelinde elde edilen bulgularda, her ülke için hata düzeltme katsayısının negatif ve istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum, hata düzeltme mekanizmasının etkin olduğunu ve kısa dönemde modelde oluşacak dengesizliklerin dengeye doğru yönelme şeklinde ortaya çıkacağını ifade etmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya ekonomisinde küreselleşme sonucu gelinen noktada uluslararası ticaret ve yatırımlarla birlikte bireylerin mobilizasyonu, ülkelerin politik açıdan küresel dünyaya entegre olma çabaları artış göstermekle birlikte bireylerin yüksek yaşam kalitesine duyduğu talep de artmaktadır. Bahsedilen taleplerin en çok etkilediği alan çevreye yöneliktir. Bu amaçla çalışmada Türkiye, Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan’den oluşan Türki Cumhuriyetlerde EKC hipotezi ekonomik, politik ve sosyal küreselleşme göstergeleri dikkate alınarak test edilmiştir. 1991-2014 periyoduna ait verilerle panel ARDL yöntemi kullanılarak yapılan analiz sonucunda bu ülkelerde EKC hipotezinin geçerli olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Çevre tahribatını ölçmek için modelde kişi başı karbon emisyonu $\ln CO_2$ bağımlı değişken olarak ele alınırken, bağımsız değişken olarak ise $\ln GDP$, $\ln GDP^2$, $\ln GDP^3$, $\ln Euse$, $\ln Ecoglobal$, $\ln Polglob$ ve $\ln Socglob$ modele dâhil edilmiştir. Uzun dönem sonuçlarına göre $\ln GDP$, $\ln GDP^3$, $\ln Euse$ ve $\ln Ecoglob$ değişkeni karbon emisyonunu artırırken $\ln GDP^2$, $\ln Polglob$ ve $\ln Socglob$ değişkenleri karbon emisyonunu azaltmaktadır. $\ln GDP^2$ değişkenin karbon emisyonunu azaltması iktisadi açıdan ülkelerin belirli bir gelir eşğine ulaştıktan sonra çevre tahribatının azalacağını öngören

EKC hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir. Çevre tahribatının azalmaya başlayacağı eşik gelir düzeyi ise 2010 yılı sabit fiyatlarla kişi başı 2,830\$ olarak hesaplanmıştır. Kısa dönem sonuçlarına göre lnGDP, lnEuse ve lnPolglob değişkenleri kişi başı karbon emisyonunu diğer ifadeyle çevre tahribatını artırırken, lnGDP² ve lnEcoglob azaltmaktadır. Ayrıca kısa dönemde, lnGDP³ ve lnSocglob ile lnCO₂ arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır.

Çevre ekonomisi literatüründe yapılan analizlerin bir bütün değerlendirmesinden çıkan sonuçlar genellikle ekonomik gelişmenin çevre kaynakları üzerinde olumsuzluklar yarattığına yöneliktir. Esasında çevrenin belirli unsurlar için feda edilmesi sadece ülkelerin bireysel bazda uygulayabilecekleri politikalar bağlamında çözülebilecek sorunun ötesine işaret etmektedir. Elbette ki uluslararası kuruluşlar ve organizasyonlar nezdinde oluşturulan yapılanmalar çevreye yönelik duyarlılığı artırmak için bir takım fedakârlıklar yapmaktadır; fakat üretim teknolojilerindeki farklılık ülkelerin yıllık karbondioksit sera gazı emisyonu başta olmak üzere diğer bileşenlerin olması gereken seviyelerinden sapmalara yol açmaktadır. Bu çerçevede, uluslararası koordinasyonun sağlanabilmesi ve küresel iklim, çevre değişikliklerine karşı istenilen başarının elde edilebilmesi için yaptırım gücünün ve kuralların bağlayıcılığının artırılması gerekmektedir. Ayrıca bu aşamada, belirli bir seviyeye erişildikten sonra istenilen çevre kalitesinin artırılabilmesi için kurumların işlevselliği de önem kazanmaktadır. Çünkü piyasanın kendi doğal işleyişine bırakılmasıyla kaynak dağılımında optimal noktaya erişilse bile mevcut durum çevrenin tahribatıyla sonuçlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle devletin kurumsal kapasitesinin güçlendirilmesiyle alınacak önlemlerin çevre üzerinde olumlu sonuçlar doğurmasının çok daha güçlü bir ihtimal dâhilinde olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Agarwal, R. N. (2012). Economic globalisation, growth and the environment: testing of environment Kuznet curve hypothesis for Malaysia. *Journal of Business & Financial Affairs*, 1(2), 1-8.
- Agras, J. ve Chapman, D. (1999). A dynamic approach to the environmental Kuznets curve hypothesis. *Ecological Economics*, 28, 267-277.
- Apergis, N. ve Ozturk, I. (2015). Testing environmental Kuznets curve hypothesis in Asian countries. *Ecological Indicators*, 52, 16-22.
- Apergis, N. ve Payne, J. E. (2010). The emissions, energy consumption, and growth nexus: evidence from the commonwealth of independent states. *Energy Policy*, 38, 650-655.
- Baltagi, B. (2005). *Econometric analysis of panel data* (Third Edition). Chichester: John Wiley & Sons.
- Bento, J. P. C. ve Moutinho, V. (2016). CO₂ emissions, non-renewable and renewable electricity production, economic growth, and international trade in Italy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 142-155.
- Breusch, T. S. ve Pagan, A. R. (1980). The lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of International Money and Finance*, 20(2), 249-272.
- Cialani, C. (2007). Economic growth and environmental quality: an econometric and a decomposition analysis. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 18(5), 568-577.
- Cole, M. A. (2003). Development, trade, and the environment: how robust is the environmental Kuznets curve?. *Environment and Development Economics*, 8, 557-580.
- Cole, M. A., Rayner, A. J. ve Bates, J. M. (1997). The environmental Kuznets curve: an empirical analysis. *Environment and Development Economics*, 2, 401-416.
- Dijkgraaf, E. ve Vollebergh, H. R. J. (2005). A test for parameter homogeneity in CO₂ panel EKC estimations. *Environmental and Resource Economics*, 32, 229-239.
- Dinda, S. (2006). Globalization and environment: can pollution haven hypothesis alone explain the impact of globalization on environment?. *Munich Personal RePEc Archive*, MPRA Paper No. 50590, 1-19.

- Dreher, A. (2006). Does globalization affect growth? evidence from a new index of globalization. *Applied Economics*, 38(10), 1091-1110.
- Dreher, A., Gaston, N. ve Martens, P. (2008). *Measuring globalisation-gauging its consequences*. New York: Springer.
- Ekins, P. (1997). The Kuznets curve for the environment and economic growth: examining the evidence. *Environment and Planning A*, 29(5), 805-830.
- Friedl, B. ve Getzner, M. (2002). Environment and growth in a small open economy: an EKC case-study for Austrian CO₂ emissions. *Univ. Klagenfurt, Inst. für Wirtschaftswiss.*
- Galeotti, M. ve Lanza, A. (1999). Richer and cleaner? a study on carbon dioxide emissions in developing countries. *Energy Policy*, 27, 565-573.
- Gallagher, K. P. (2009). Economic globalization and the environment. *The Annual Review of Environment and Resources*, 34, 279-304.
- Grossman, G. M. ve Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement. *NBER Working Paper Series*, Working Paper No. 3914, 1-39.
- Günel, T. (2019). Türk Cumhuriyetleri'nde CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisi: panel nedensellik analizi. *Sosyoekonomi*, 27(40), 151-164.
- Gygli, S., Haelg, F., Potrafke, N. ve Sturm, J. E. (2019). The KOF globalisation index-revisited. *The Review of International Organizations*, 14, 543-574.
- Hossain, Md. S. (2011). Panel estimation for CO₂ emissions, energy consumption, economic growth, trade openness and urbanization of newly industrialized countries. *Energy Policy*, 39, 6991-6999.
- <http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>, (15 Aralık 2019).
- Im, K. S., Pesaran, M. H. ve Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74.
- Işık, N. (2019). The pollution haven hypothesis and foreign direct investments: evidence from the Central Asian Turkic Republics. *Eurasian Research Journal*, 1(1), 34-50.
- Karhan, G. (2016). Türkiye Cumhuriyetlerinde çevresel Kuznets eğrisi hipotezi testi: panel veri analizi. *TURAN-SAM Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*, 8(32), 11-17.
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45(1), 1-28.
- Lebe, F. (2016). Çevresel Kuznets eğrisi hipotezi: Türkiye için eşbütünleşme ve nedensellik analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17(2), 177-194.
- Maddala, G. S. ve Wu, S. (1999). A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 631-52.
- Marques, L. M., Fuinhas, J. A. ve Marques, A. C. (2017). Augmented energy-growth nexus: economic, political and social globalization impacts. *Energy Procedia*, 136, 97-101.
- Martinez-Zarzoso, I. ve Maruotti, A. (2011). The impact of urbanization on CO₂ emissions: Evidence from developing countries. *Ecological Economics*, 70, 1344-1353.
- Menegaki, A. N. ve Tsagarakis, K. P. (2015). Rich enough to go renewable, but too early to leave fossil energy?. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 1465-1477.
- Meyerson, F. A., Merino, L. ve Durand, J. (2007). Migration and environment in the context of globalization. *Frontiers in Ecology and The Environment*, 5(4), 182-190.
- Mikayilov, J. I., Galeotti, M. ve Hasanov, F. J. (2018). The impact of economic growth on CO₂ emissions in Azerbaijan. *Journal of Cleaner Production*, 197, 1558-1572.

- Narayan, P. K. ve Narayan, S. (2010). Carbon dioxide emissions and economic growth: panel data evidence from developing countries. *Energy Policy*, 38, 661-666.
- Nasir, M. ve Rehman, F. U. (2011). Environmental Kuznets curve for carbon emissions in Pakistan: An Empirical Investigation. *Energy Policy*, 39, 1857-1864.
- Neumayer, E. (2002). Can natural factors explain any cross-country differences in carbon dioxide emissions?. *Energy Policy*, 30, 7-12.
- Pesaran, H. ve Smith, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 68(1),79-113.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. ve Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621-634.
- Rafindadi, A. A. ve Usman, O. (2019). Globalization, energy use, and environmental degradation in South Africa: startling empirical evidence from the maki-cointegration test. *Journal of Environmental Management*, 244, 265-275.
- Richmond, A. K. ve Kaufmann, R. K. (2006). Is there a turning point in the relationship between income and energy use and/or carbon emissions?. *Ecological Economics*, 56, 176-189.
- Schmalensee, R., Stoker, T. M. ve Judson, R. A. (1998). World carbon dioxide emissions: 1950-2050. *Review of Economics and Statistics*, 80, 15-27.
- Sebri, M. ve Ben-Salha, O. (2014). On the causal dynamics between economic growth, renewable energy consumption, CO₂ emissions and trade openness: fresh evidence from BRICS countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39, 14-23.
- Shaari, M. S., Hussain, N. E., Abdullah, H. ve Kamil, S. (2014). Relationship among foreign direct investment, economic growth and CO₂ emission: a panel data analysis. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(4), 706-715.
- Shafik, N. (1994). Economic development and environmental quality: an econometric analysis. *Oxford Economic Papers*, 46, 757-773.
- Shafik, N. ve Bandyopadhyay, S. (1992). Economic growth and environmental quality: time series and crosscountry evidence. *World Bank Policy Research Working Paper*, WPS 904.
- Shahbaz, M., Khan, S., Ali, A. ve Bhattacharya, M. (2015). The impact of globalization on CO₂ emissions in China. *Munich Personal RePEc Archive*, MPRA Paper No. 64450, 1-28.
- Shahbaz, M., Solarin, S. A. ve Ozturk, I. (2016). Environmental Kuznets curve hypothesis and the role of globalization in selected African countries. *Ecological Indicators*, 67, 623-636.
- Spilker, G. (2013). *Globalization, political institutions and the environment in developing countries*. New York: Routledge.
- Swamy, P. A. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica*, 38(2), 311-323.
- Tatoğlu, F. (2017). *Panel zaman serileri analizi*. İstanbul: Beta Yayınevi.
- Uchiyama, K. (2016). *Environmental Kuznets curve hypothesis and carbon dioxide emissions*. Tokyo: Springer.
- Wang, S. S., Zhou, D. Q., Zhou, P. ve Wang, Q. W. (2011). CO₂ emissions, energy consumption and economic growth in China: a panel data analysis. *Energy Policy*, 39, 4870-4875.