



Article Info/Makale Bilgisi

✓Received/Geliş: 10.10.2017 ✓Accepted/Kabul: 11.12.2017

DOI: 10.30794/pausbed.414814

Araştırma Makalesi/ Research Article

ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ HİPOTEZİ: İNSANİ GELİŞİM ENDEKSİ ETKİLİ Mİ?*

Mustafa Kemal BEŞER** Hakan ACAROĞLU*** Mustafa GÜLLÜ***

Özet

Ülkelerin ekonomik büyümeleri ile çevre kirliliği arasındaki ilişki son yıllarda birçok araştırmannın konusu olmuştur. Bu araştırmalarda gelir seviyesinin bir eşik değerine kadar artmasıyla çevre kirliliğinin artacağı ve o eşik değerinin geçilmesiyle çevresel kirliliğin azalacağı varsayılan Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezinin varlığı araştırılmıştır. Bu çalışmada 170 ülkenin 1990-2013 dönemi için çevresel bozulma ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki panel regresyon yöntemi ile incelenmektedir. Ülkeler İnsani Gelişim Endeksi (İGE) değerlerine göre çok yüksek, yüksek, orta ve düşük İGE'ye sahip ülkeler olarak dört kategoriye ayrılarak analiz edilmiştir ve her ülke grubunun ÇKE eşik değerleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular CO₂ emisyonunun insani gelişmişlik düzeyinden bağımsız olduğu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Çevresel Kuznets Eğrisi, CO₂ Emisyonu, İnsani Gelişim Endeksi.

JEL kodları: C33, Q56

ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE HYPOTHESIS: DOES HUMAN DEVELOPMENT INDEX MATTER?

Abstract

The relationship between the economic growth and environmental pollution has been the subject of many researches in recent years. In these studies, the existence of Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis, which is assumed as environmental pollution increases with the increase of income level until a threshold value, and in line with the threshold value is passed, environmental pollution decreases, has been researched. In this study, the relationship between environmental degradation and economic growth is examined for 170 countries for the period 1990-2013 by panel regressions. Countries are analyzed in accordance with four categories of Human Development Index (HDI) as very high, high, medium, and low levels and the threshold values of each group of countries are compared. According to the findings, CO₂ emissions are independent from human development.

Keywords: Environmental Kuznets curve, CO₂ Emissions, Human Development Index.

JEL classification: C33, Q56

*European Congress on Economic Issues-1 katılımcılarına katkılarında n dolayı teşekkür ederiz.

**Prof.Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, Eskişehir.

e-posta: mkbaser@ogu.edu.tr

***Dr. Öğr. Üyesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, Eskişehir.

e-posta: hacaroglu@ogu.edu.tr

****Doktora Öğrencisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, S.B.E., İktisat A.B.D., Eskişehir.

e-posta: mustafagullu@hotmail.com

1. GİRİŞ

Küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği konusu ile birlikte çevre dostu büyümeyi merkezine alan sürdürülebilir kalkınma konusu son yıllarda araştırmacıların ilgisini çekmeye başlamıştır. Ekonomik büyümenin çevresel sonuçları hakkında hem ekonomistler hem de çevreciler endişe duymaktadırlar. Sadece büyümeyi merkezine alan iktisadi düşüncede, sınırsız olduğu varsayılan doğa hızla tüketilmeye başlamıştır. Hızlı enerji tüketimini zorunlu hale getiren bu üretim ve tüketim sürecinde kaynaklar giderek tüketilmekte ve tüketimden kaynaklanan atıklar bir çevre sorunu olarak ortaya çıkmaktadır (Görmez, 2010: 23). Ülkelerin ekonomik olarak büyüme isteğinin sonucu olarak ortaya çıkan bu süreç bir noktaya kadar artış gösterip gelişmişlik düzeyi arttıkça çevrenin korunmasına yönelik çalışmalarla daha temiz bir çevre isteğine dönüştüğü gözlemlenmektedir. Bu süreç ülkelerin gelişmiş, gelişmekte veya az gelişmişlik durumuna göre değişiklik göstermektedir.

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), 1990 yılından itibaren yayınlanan İnsani Gelişme Raporunda (Human Development Report) yaşam beklentisi, eğitim, sağlık düzeyi ve kişi başına gelir gibi verileri dikkate alarak İnsani Gelişim Endeksi'ni (İGE) geliştirmiştir. İGE, sosyal refahı sadece ekonomik büyümeye odaklanmadan yaşam kalitesiyle ilgili üç alanda hesaplanmaktadır. Bunlardan birincisi sağlık ve tıbbi hizmetlerin kalitesi, ikincisi eğitim sisteminin kalitesi ve üçüncü alan ise ekonomik yaşam standardı olarak özetlenebilir.

Ülkelerin gelişmişlik düzeylerini ve kalkınmışlık göstergelerini ortaya koyan bu endeks ile ülkelerin yaşam standartlarını ve refah durumlarını karşılaştırmak daha kolay hale gelmiştir (Günsoy, 2005: 36). Bu çalışmada İGE'de çevre bilincine yönelik verilerin yer alıp almaması açısından bir tartışma konusu ortaya atılmaktadır. Bunun yanında insani gelişimin çevre üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Ülkelerin yaşam standartlarının artmasıyla çevreye karşı duyarlılığının da artacağı yönündeki iktisadi beklenti İGE ve Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) bağlamında tartışılmaktadır.

Literatürde ÇKE ile İGE ayrı ayrı konu alan birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların bazılarında ÇKE hipotezinin bir ülkede veya ülke grubunda geçerli olup olmadığı araştırılmıştır. Ülke grupları ise insani gelişim seviyesi yerine genellikle gelir seviyelerine göre belirlenmiştir. Bu çalışmanın diğerlerinden ayrıldığı nokta ÇKE'nin İGE seviyelerine göre oluşturulan farklı kategorilerle test edilmesidir. Bir iktisadi beklenti olarak çevresel bozulma ile gelir arasındaki ilişkinin işareti çevresel duyarlılık seviyesi ile önemli düzeyde ilişkilidir. Çevresel duyarlılığı oluşturan faktörlerden bazıları da İGE'nin bileşenlerinden eğitim sisteminin kalitesi ve ekonomik yaşam standardı gibi değişkenler olduğu ifade edilebilir. Bu bağlamda İGE'nin çevresel bozulma üzerinde önemli bir etkisinin olduğu beklentisi kuvvetlenmektedir. Dolayısıyla ÇKE eşik (büküm-çevrim-yerel maksimum) noktasının insani gelişmişlik seviyesine göre sıralanması beklenmektedir. Bu çalışmada bu sıralamanın geçerli olup olmadığı değerlendirilmektedir. Sıralamanın geçerli olmaması iki farklı sonuçtan birinin ya da her ikisinin varlığına işaret etmektedir. Bunlardan birincisi eğer gerçekte ÇKE iktisadi beklenti doğrultusunda insani gelişmişlik düzeyinden önemli ölçüde etkileniyorsa, birinci sonuç bu endeksin hesaplanmasında çevresel bilinç düzeyi ile ilişkili olabilecek başka bilgileri de içeren değişkenlere de ihtiyaç olduğuna ya da İGE bileşenlerinden ikinci ve üçüncü alanın ağırlığının artırılması gerektiğine işaret edecektir. İkincisi ise iktisadi beklentinin aksine, insani gelişmişlik düzeyinin çevresel bozulma üzerinde etkisiz olduğu yönündedir.

Çalışmanın geri kalan kısmı şu şekildedir: Bu bölüm çalışmayı kısaca tanıtmaktadır. İkinci bölüm ÇKE ile ilgili yazın taraması ve teorik yaklaşımları içermektedir. Üçüncü bölüm veriyi ve metodolojiyi tanıtmakta ve analiz sonuçlarını sunmaktadır. Ve son olarak dördüncü bölüm çalışmayı sonuçlandırmaktadır.

2. ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ VE İNSANİ GELİŞİM

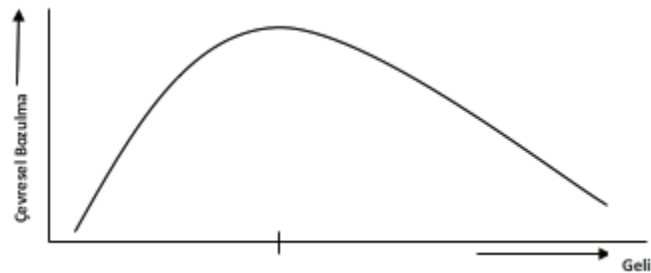
Kuznets (1955:1-28)'e göre ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliği arasında olan ters-U şeklindeki eğri daha sonraları çevreye uyarlanarak çevresel Kuznets eğrisi ismini alıp, gelişmişlik düzeyine, gelir seviyesine ve/veya çevresel bilinç seviyesine bağlı olarak işaret değiştirmekte ve dolayısıyla gelir seviyesine bağlı olarak belirli bir dönüm noktasına sahip olmaktadır. Bu çalışmada bu dönüm noktasının insani gelişmişlik düzeyine bağlı olarak çevresel bozulmanın daha farklı bir gelir seviyesinde tepe noktasına ulaşip ulaşmadığı sorulmaktadır. İktisadi beklenti, dönüm noktası olarak belirlenen çevresel bozulmanın en tepeye ulaştığı noktanın insani gelişmişlik seviyesi yüksek olan ülkelerde düşük olanlara göre daha düşük gelir seviyesinde yakalanıp yakalanmadığıdır.

1971 Nobel Ekonomi ödülünün sahibi Simon Kuznets 1955 yılında yaptığı çalışmada, gelir dağılımı değişim verisini kullanarak Amerika, İngiltere ve Almanya'da ekonomik büyüme sürecinde gelir eşitsizliğinin nasıl bir trende sahip olduğunu araştırmıştır. Kuznets, Amerika ve İngiltere'de Birinci Dünya Savaşı sonrası gelir eşitsizliğinde

keskin bir düşüş olduğunu, tarımdan sanayiye geçiş sürecinde gelir büyümesinin arttığını dolayısıyla gelir eşitsizliği ile ekonomik büyüme arasında ters-U şeklinde bir ilişki olduğunu ifade etmiştir (Topuz ve Dağdemir, 2016: 118). Ekonomik büyümenin gelir dağılımı eşitsizliğini artıracaklarını, büyümenin devamıyla birlikte gelir dağılımı eşitsizliğinin azalacağını ifade eden bu hipotez çevresel iktisada uyarlanarak 1990'lı yıllardan itibaren çevresel bozulma ile gelir arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalarda temel teşkil etmeye başlamıştır. Bu bağlamda çevresel bozulmanın modellenmesinde Kuznets eğrisinin geçerliliği farklı ülkelerde ya da ülke gruplarında, değişik yıllarda birçok araştırmancının konusu olmuştur. Bu çalışmalarda genel olarak hipotezin geçerliliği sınanmakta ve geçerliyse eğrinin özelliğine göre çevresel bozulmanın milli gelire göre dönüm noktası ya da noktaları ortaya konmaktadır.

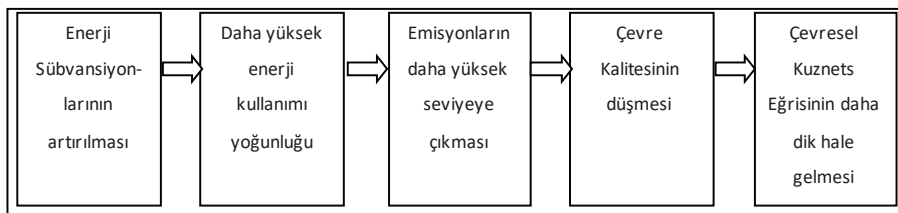
Panayotou (1993:1-42) çevresel bozulmanın ilk önce arttığını ve daha sonra ekonomik kalkınma sürecinde azaldığını gözlemleyerek ilk kez Çevresel Kuznets Eğrisi kavramını kullanmıştır. ÇKE'ne göre ekonomik gelişmeyle birlikte çevresel kirliliğin artıp, ancak gelir belirli bir seviyeye gelmesiyle birlikte çevresel kirliliğin azalmaya başladığını ifade eder ve ekonomik büyüme ile ölçülen kirlilik göstergeleri arasında ters-U şeklinde ilişkisi vardır. İlk ÇKE çalışmalarından olan Grossman ve Krueger'in 1991 yılında Ulusal Ekonomik Araştırmalar Bürosu (NBER) çalışma belgesinde NAFTA'nın çevresel etkileri konulu araştırmasında büyüme ile kirlilik arasında ters U şeklinde bir ilişki bulunmuştur. Bununla birlikte Dünya Bankası'nın 1992 Dünya Kalkınma Raporu (Shafik ve Bandyopadhyay, 1992:1-52) ve Uluslararası Çalışma Örgütü'nün kalkınma konulu çalışmaları (Panayotou, 1993:1-42) da ÇKE hakkında yapılan ilk çalışmalar arasında yerlerini almıştır.

ÇKE hipotezine göre ekonomik faaliyetlerin hızlanması ve hızlı büyüme kaçınılmaz olarak doğal kaynakların daha fazla kullanılmasına ve kirleticilerin emisyonuna neden olmakta ve çevreye daha fazla baskı uygulamaktadır. Bu dönemde insanlar büyümenin çevreyi tahrip edici sonuçlarını dikkate almayacak kadar yoksul durumdadırlar. Sanayileşmenin sonraki aşamasında, gelir arttıkça insanlar çevreyi daha çok değerlendirecek, düzenleyici kurumlar daha etkin hale gelecek ve kirlilik seviyesi düşecektir. Çevresel bozulma, büyümenin ilk evrelerinde çok dikkate alınan bir parametre olmamakla birlikte gelir, çevresel Kuznets eğrisinin dönüm noktasını aştığında çevresel kaliteyi iyileştirmeye geçişin başladığı varsayılmaktadır (Dinda, 2004: 434). Varsayılan çevresel bozulma ile gelir ilişkisi Şekil 1'de gösterilmiştir:



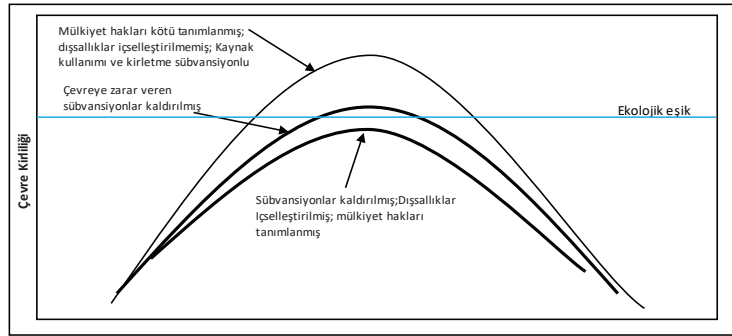
Şekil 1: Çevresel Kuznets Eğrisi

Belirli kirleticiler ve gelir seviyeleri arasındaki ters-U ilişkisi ampirik bir gözlemdir. Çevresel Kuznets eğrisinin dışbükeyliğinin yüksekliği veya derecesi büyük ölçüde politikaların ve pazarların bir fonksiyonudur. Tanımlanmamış mülkiyet hakları, dışsallıklar, enerji sübvansiyonları veya politika hatalarının olduğu bir durumda düşük gelir düzeyinde kişi başına düşen GSYİH artışının birimi başına çevrenin bozulması aksi duruma göre daha yüksektir. Örneğin enerji sübvansiyonları daha yüksek enerji kullanımının yoğunluğuna, emisyonların daha yüksek seviyeye çıkmasına, çevre kalitesinin düşük bir seviyeye düşmesine ve daha dik çevresel Kuznets eğrisine neden olabilir. Tersine kurumların politikalarındaki iyileşmelerin emisyonları daha düşük seviyeye indirmesine yol açabilir. Sonuçta kurumların ve politikaların kalitelerinin yükseltilmesi ile çevre koruması sağlanabilir (Panayotou, 1997:383-399). Bu süreç Şekil 2'deki gibi özetlenebilir:



Şekil 2: Çevresel Kuznets Eğrisinin Dışbükeyliğinin Yüksekliği

Kurumların politikalarına bağlı olarak GSYİH büyümesi ile çevresel iyileştirme ilişkisi değişiklik gösterebilir. Farklı politikalar ve kurumsal senaryolar altında gelir ve çevre ilişkisi aşağıdaki belirtilen Şekil 3'deki gibidir:



Şekil 3: Farklı politikalar ve kurumsal senaryolar altında gelir ve çevre ilişkisi

Kaynak: Panayotou, 1993: 1

Çevreye zararlı sübvansiyonları kaldırarak, dışsallıkları içselleştirerek ve doğal kaynaklar üzerinde mülkiyet haklarının net bir şekilde tanımlanmasını ve uygulanmasını sağlayarak çevresel Kuznets eğrisi daha düz hale geleceği ifade edilmektedir. (Panayotou 1993, 1995, 1997:383-399).

Ekonomik büyüme çevre kalitesini değişik şekillerde etkilemektedir. ÇKE hipotezinin bu etki altında ters-U biçiminde oluşunun teorik altyapısı Grossman ve Krueger, 1991 tarafından ölçek etkisi, kompozisyon etkisi (yapısal etki) ve teknolojik etkiler, olarak açıklanmıştır. Bu üç etkiye ek olarak çevreye olan talebin gelir esnekliği de Panayotou (1993:1-42) tarafından eklemiştir. Ölçek etkisi ekonomik büyümenin ilk aşamalarında, üretim sürecinde enerji ve kaynak kullanımının artışıyla kirletici emisyonlara, atık maddelerin ve zararlı kirleticilerin artışına sebep olmasıyla toplam kirliliğin artması durumudur. Gelişmiş ülkelerde büyüme nispeten daha yavaş olduğu için kirlilik azaltma çabaları ölçek etkisini aşabileceği belirtilmektedir. *Kompozisyon etkisi* ticaret politikasındaki değişikliğin sonucu; ülkeler çevresel düzenlemelerdeki farklılıklara göre kirliliğin azaltılmasına ilişkin maliyetlerin yüksek olduğu endüstrilerden vazgeçilerek daha az kirlilik yaratan faaliyetlere geçilerek olumlu bir etki oluşturulmasıdır. *Teknolojik etki* küresel farkındalığın ve çevresel endişelerin arttığı bu süreçte, artan ulusal zenginliğin bir ifadesi olarak daha temiz bir çevre talep edilerek eski teknolojilerden daha temiz olan modern teknolojiye geçiş zorunlu hale gelmesi olarak ifade edilmektedir (Grossman ve Krueger, 1991: 4-5). *Çevreye olan talebin gelir esnekliği etkisi* şu şekilde özetlenebilir; Ülkelerdeki yüksek gelir düzeyi ve servet artışı, insanların yaşam kalitesinin artmasına ve çevreye karşı daha duyarlı olmalarına yol açmaktadır. Bu duyarlılık sonucu, insanlar, çevrenin tahrip edilmesine karşı kurumsal olarak mücadele etmekte ve çevrenin temizlenmesi konusunda bütçe ayrılması için ekonomik, toplumsal ve politik baskılar oluşturarak kirliliğin azalmasına yardımcı olmaktadır (Panayotou, 1993: 4). Çevreye olan talebin gelir esnekliği olarak ifade edilen bu süreç ÇKE hipotezini etkileyen önemli faktörlerdendir.

Panayotou (1993:1-42), Grossman ve Krueger (1995:353-377), Selden ve Song (1994:147-162), Suri ve Chapman (1998:195-208), Pao ve Tsai (2011:2450-2458), Lean ve Smyth (2010:1858-1864), Lau vd. (2014:490-497) ve Sahli ve Rejeb (2015:1648-1657), Lebe (2016:177-194), Ergün ve Polat (2015:115-141), Erol vd. (2013:400-415) gibi birçok araştırmacı gelir ve çevre kirliliği arasında ters-U şeklinde bir ilişki olduğunu gözlemleyerek ÇKE'nin geçerli olduğunu ifade etmiştir. Ancak ÇKE Hipotezini test etmek amacıyla yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular bu hipotez ile çok daha çeşitli matematiksel formlarda karşılaşılabileceğini göstermektedir. Bunun yanında kullanılan ekonometrik tahmin yöntemleri, kullanılan kirleticiler, ülkeler veya ülke grupları, kullanılan denklem formu ve analize dâhil edilen değişkenlerin çeşitliliği açısından çeşitlilik arz etmektedir. Bilinen en genel denklem formu Dinda (2004:431-455) tarafından Denklem-1'de ifade edilen aşağıdaki formdur.

$$y_{it} = f(x_{it}^1, x_{it}^2, x_{it}^3, z_{it}) \quad (1)$$

Denklem-1'de çevresel bozulmayı ifade eden gösterge, milli gelir ve çevresel bozulma üzerinde etkisi olan diğer değişkenlerdir. Aynı zamanda, ülkeyi, zamanı ifade etmektedir. Denklem-1'de çevresel bozulmayı temsil eden gösterge CO_2 (kişi başına CO_2 emisyonu) ve gelir değişkeni GDP (kişi başına Gayrisafi yurt içi hasıla) olarak düzenlendiğinde;

$$\ln(CO_{it}) = \alpha_i + \beta_1 \ln(GDP_{it}) + \beta_2 (\ln GDP_{it})^2 + \beta_3 (\ln GDP_{it})^3 + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Denklem-2 ÇKE'nin en genel formunu ifade etmektedir. Burada “*ln*” doğal logaritma tabanını, sabit terimi, ise gelir değişkenlerin katsayılarını ve hata terimini göstermektedir. Denklem-2 için elde edilebilecek olası sonuçlar, matematiksel formlar ve yorumları Tablo-1’de özetlenmiştir;

Tablo 1: ÇKE katsayılarının işaret ve büyüklüklerinin iktisadi anlamları

KATSAYI İŞARETLERİ	YORUMU
$\beta_1=\beta_2=\beta_3=0$	CO_2 ile <i>GDP</i> arasında herhangi bir ilişki yoktur.
$\beta_1>0$ ve $\beta_2=\beta_3=0$	CO_2 ile <i>GDP</i> arasında monoton artan veya doğrusal bir ilişki vardır.
$\beta_1<0$ ve $\beta_2=\beta_3=0$	CO_2 ile <i>GDP</i> arasında monoton azalan bir ilişki vardır.
$\beta_1>0, \beta_2<0$ ve $\beta_3=0$	CO_2 ile <i>GDP</i> arasında ters-U şeklinde bir ilişki vardır. ÇKE geçerlidir.
$\beta_1<0, \beta_2>0$ ve $\beta_3=0$	CO_2 ile <i>GDP</i> arasında U şeklinde bir ilişki vardır.
$\beta_1>0, \beta_2<0$ ve $\beta_3>0$	CO_2 ile <i>GDP</i> arasında N şeklinde bir ilişki vardır.
$\beta_1<0, \beta_2>0$ ve $\beta_3<0$	CO_2 ile <i>GDP</i> arasında ters-N şeklinde bir ilişki vardır.

Wang vd. (2011:4870-4875), Kaufmann vd. (1998:209-220) ve Tokatlıoğlu ve Atan (2007:25-58) gibi bazı araştırmacılar gelir ve çevre kirliliği arasında U şeklinde, Torras ve Boyce (1998:147-160), Şahinöz ve Fotourehchi (2013:199-224), Aytun (2014a:1-14), Arı ve Zeren (2011:37-47) ve Martinez ve Bengochea(2004:121-126) gibi araştırmacılar N şeklinde, Başar ve Temurlenk (2007:1-12) ve Dam vd. (2014:85-95) ters-N şeklinde bir ilişki olduğunu ifade ederek ve farklı ülke ve kirleticiler için farklı dönüm noktaları ortaya çıkarmışlardır.

Bunların yanında Türkiye’de ÇKE’nin geçerliliğini test eden Yurttagüler ve Kutlu (2017:115-126), gelir ve CO_2 emisyonu arasında N-biçiminde bir ilişki olduğu ve ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna varmıştır. Değişik gelir gruplarındaki ülkelerde ÇKE hipotezini test eden Azam ve Khan (2016:556-567), düşük ve orta gelirli ülkeler için ÇKE hipotezinin desteklenmediğini, alt orta gelirli ve yüksek gelirli ülkeler için desteklenmediği sonucuna varılmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için karşılaştırmalı bir analiz yapan Acaravcı ve Akalin (2017: 34-43), gelişmiş ülkelerde ÇKE hipotezinin geçerli olduğu, gelişmekte olan ülkelerde ise geçerli olmadığı bulgularına ulaşmışlardır.

ÇKE hipotezinin geçerliliğinin olmadığını ifade edenlerden Copeland ve Taylor (2004:7-71), gelirdeki yükselmenin çevre kalitesini pozitif yönde etkileyeceğini ifade etmiş ve “ÇKE hakkındaki teorik ve ampirik incelememiz sonucunda, kirlilik ve kişi başına düşen gelir arasında basit ve öngörülebilir bir ilişki olduğuna dair şüphe duyuyoruz” şeklinde ifade etmişlerdir. Stern (2004:1419-1439) ise, yaptığı çalışmada ÇKE’nin istatistiksel analizinin güçsüz olduğunu, gelir arttıkça ters-U şeklinde bir eğriye dair çok kanıt olmadığını ifade etmiştir. Kaufmann vd.(1998:209-220), 13 gelişmiş ve 7 gelişmekte ülke verilerinden yaptığı çalışmada, kişi başı GSYİH ile atmosferik kükürt dioksit konsantrasyonu arasındaki U şeklinde bir ilişki elde etmişlerdir.

İlgili yazında yer alan seçilmiş ampirik çalışmalar ile ilgili elde edilen bulgular Ek 1’de özetlenmiştir. Çevre kirliliği ile ekonomik büyüme arasındaki eğrinin formuna göre gruplanan çalışmalara odaklanıldığında ÇKE’nin genellikle ters-U şeklinde tespit edildiği gözlemlenmektedir. Ancak eğrinin farklı analiz yöntemleri, farklı ülkelere göre N şeklinde, U şeklindeki ve ters-N şeklinde tespit edildiği Ek 1’de sunulmuştur.

3. VERİ SETİ VE METODOLOJİ

Çalışmada Dünya Bankası Veri Tabanı kullanılarak 1990-2013 yılları arasında, 170 ülkenin, yıllık verilerinden yararlanılmıştır. Dünya Bankası veri tabanı olan “World Databank” veri tabanından; çevresel gösterge olarak kişi başına CO_2 emisyonu, geliri simgeleyen ekonomik gösterge olarak da kişi başına Gayrisafi yurt içi hasıla¹ (GDP) verileri alınmıştır.

Çalışmada ÇKE’nin U, ters-U, ters-N ya da N şeklinde olup olmadığını belirlemek yerine İGE’ne göre kategorize edilmiş ülkelerin ÇKE modeline göre karşılaştırması hedeflendiği için ÇKE teorisinin ele aldığı en temel model olan Denklem-3 üzerine odaklanılmıştır. Zira Denklem-1’de belirtilen çevresel kirlenmeyi açıklayan diğer değişkenler ile ilgilenilmemektedir. Bunun yanında N şeklinde ve ters-N şeklinde ikinci derece dışındaki

¹ Analizde kişi başına gayrisafi yurtiçi hasıla cari Birleşik Devletler Doları olarak ele alınmıştır.

matematiksel formlar da İGE kategorizasyonu temelli analize odaklanıldığı için ele alınmamıştır. Ele alınan model ÇKE için en temel form olarak Denklem-3'de belirtilmiştir.

$$\ln(CO_{it}) = \alpha_1 + \beta_1 \ln(GDP_{it}) + \beta_2 (\ln GDP_{it})^2 + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Analize dahil edilen 170 ülke Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, 2015 yılı İnsani Gelişme raporunda (UNDP-2015) insani gelişim endeksine (başarılarına) göre sabit bir kesme noktası² kullanılarak çok yüksek, yüksek, orta ve düşük insani gelişim seviyesine göre dört kategoriye ayrılmıştır³. Bu kesme noktaları bileşen göstergelerinin dağılımları kullanılarak hesaplanan İGE değerlerinin 10 yıllık (2004-2013) ortalaması alınarak oluşturulmuştur.

- Çok Yüksek İnsani Gelişim- İGE: 0,800 den büyük ülkeler
- Yüksek İnsani Gelişim- İGE: 0,700-0,799 arası ülkeler
- Orta İnsani Gelişim- İGE: 0,550-0,699 arası ülkeler
- Düşük İnsani Gelişim - İGE 0,550 den düşük ülkeler

Ele alınan İGE değerlerine göre ülke kategorileri ve bunun yanında tüm 170 ülke birlikte değerlendirilerek ele alınan panel regresyon sonuçları Tablo-2'de raporlanmıştır.

Tablo 2: İGE Kategorilerine Göre ÇKE Panel Regresyon Sonuçları

	İGE'ye Göre Ülke Grupları				
	170 Ülke	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek
LGDP	0,368*	0,210**	0,589*	0,446*	0,249*
(LGDP)^2	-0,016*	-0,014***	-0,022*	-0,023*	-0,009***
C	-1,704*	-0,806*	-3,066*	-1,832*	-1,079**
LCO₂(-1)	0,731*	0,969*	0,652*	0,754*	0,769*
R²	0,99	0,98	0,97	0,98	0,98
F	3.116*	12.206*	463*	962*	602*
Dw-d	1,89	2,31	1,79	1,97	1,48
Sabit Etkiler Testi					
Cross-section F	5,05*	3,46*	8,60*	4,90*	3,01*
Period F	3,17*	1,32	2,87*	1,27	3,54*
Cross-Section/Period F	4,78*	2,64*	5,84*	3,86*	2,90*
Hausman Tesadüfi Etkiler Testi					
Cross-section random Hausman	684,41*	109,73*	200,96*	204,98*	79,55*
Period random Hausman	4,57	1,07	12,24*	9,52**	3,82
Dönüm Noktaları ()	0,002944	0,00147	0,006479	0,005129	0,001121
* **, *** sırasıyla %99, %95 ve %90 güven düzeyine göre sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermektedir.					

Ele alınan 170 ülke ve bunun yanında 4 farklı seviyede ele alınan insani gelişim düzeylerine göre elde edilen beş modelde de elde edilmiştir. Kuznets'in ters-U şeklinde belirttiği fonksiyonel yapıya işaret eden iktisadi beklentiye uygun büyüklük ve işarette katsayılar ve bu katsayıların genelinin %99 güven düzeyine göre anlamlı olması ÇKE hipotezinin geçerliliğini yeniden ortaya koymaktadır. Modellerde gerek yatay kesit boyutunda gerekse de zaman

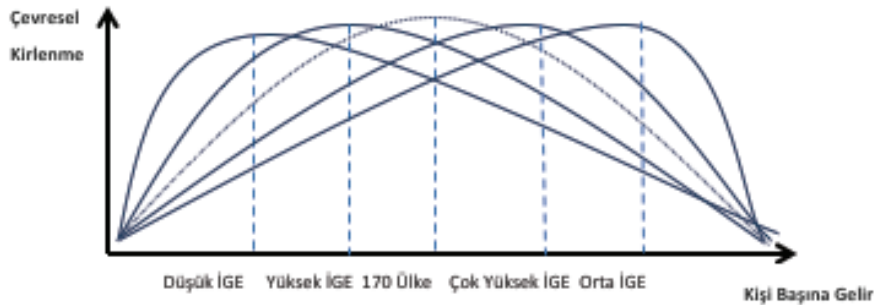
2 Ülke gruplaması için kesme noktaları şunlardır: Çok yüksek insan gelişimi 0,800, yüksek insan gelişimi 0,700 ve orta insan gelişimi 0,550.
3 Belirtilen ölçüte ve sınıflandırılan ülkelerin listesi için bkz. EK-2.

boyutunda gereksiz sabit etkilerin bulunup bulunmadığına dair F testi ve Hausman tesadüfi etki testleri de aynı tabloda raporlanmıştır. 170 ülkenin tümünün kullanıldığı ve orta ve çok yüksek seviyeli İGE değerlerine sahip ülkeler için ele alınan panel regresyonlarda çift yönlü sabit etkiler modeli tercih edilmiştir. Düşük İGE değerlerine sahip ülkeler için tek yönlü tesadüfi etkiler modeli tercih edilirken, yüksek İGE'ne sahip ülkeler kategorisi panel regresyon modelinde tek yönlü sabit etkiler modeli tercih edilmiştir.

Çevresel bozulma seviyesi ve gelir arasındaki ilişkinin yönü gelir seviyesine bağlı olarak farklılaşmakta ve dolayısıyla belirli bir dönüm noktasına sahip olmaktadır. İktisadi beklenti İGE değerlerine göre farklı kategorilerde yer alan ülkelerin bu değerlere göre dönüm noktalarının milli gelir değerleri açısından ters orantılı olması yönünde oluşmaktadır. Diğer bir ifade ile dönüm noktası olarak belirlenen çevresel bozulmanın en tepeye ulaştığı noktanın insani gelişim seviyesi yüksek olan ülkelere göre düşük olanlara göre daha düşük gelir seviyesinde ulaşacağı yönündedir. İnsani gelişimin diğer ülkelere göre yüksekliği çevresel bilincin daha yüksek olması beklentisini doğrulduğundan dolayı çevresel bozulmada yaşanacak azalma eğiliminin bu gibi yüksek çevresel bilince sahip ülkelere daha çabuk gerçekleşeceği beklentisinin test edilmesi bu çalışmada temel ulaşılmak istenen noktadır. ÇKE'nin dönüm noktası için elde edilecek milli gelir seviyesi

$$x^* = -\frac{\beta_1}{2\beta_2} \quad (4)$$

ile elde edilmektedir (Dinda,2004: 440). Tablo-2'de bu değerlerin İGE değerlerine göre ters orantılı olarak belirli bir sırayı takip etmediği logaritmik olarak elde edilen panel regresyon dönüm noktalarından görülmektedir. Bulgulara göre İGE'ne göre gruplandırılan ülkeler ve 170 ülkenin çevresel Kuznets eğrilerinin dönüm noktaları düşük insani gelişime sahip olan ülkelere en düşük, orta insani gelişime sahip olan ülkelere en yüksek çıkmıştır. En yüksek çevresel Kuznets eğrisi dönüm noktasına sahip olandan en düşük dönüm noktasına sahip olana göre sıralama Orta, Yüksek, Düşük, Çok Yüksek İGE değerlerine sahip ülkeler olarak belirlenmiştir. Belirlenen logaritmik dönüm noktalarına göre çevresel Kuznets eğrileri Şekil 4'deki gibi gösterilebilir.



Şekil 4: İGE'ne göre ülkelerin ÇKE dönüm noktaları

Tablo-2'de sunulan katsayılara göre ÇKE hipotezinin tüm kategoriler ve 170 ülkenin geneli için geçerli olduğu görülmektedir. Ancak, gerek Şekil-4'e göre gerekse de dönüm noktalarının logaritmik değerlerine göre farklı kategorilerde yer alan ülkelerin ÇKE dönüm noktalarının ters orantılı olmadığı ve bunun yanında sıralamanın da iktisadi beklentiye göre oluşmadığı bulgusu elde edilmiştir. İnsani Gelişim Endeksine göre gruplandırılan ülkelerin ÇKE'nin dönüm noktalarına göre sıralaması düşükten yükseğe veya yüksekte düşüğe doğru bir sıralama oluşturması durumunda İGE'nin ÇKE üzerinde belirleyiciliği olduğu konusunda herhangi bir bulguya ulaşılamamıştır. Dolayısıyla sıralamanın İGE verilerine göre sistematik olarak azalış gösterme eğiliminin olmayışı İGE'nin ÇKE üzerinde önemli bir belirleyiciliği olmadığı ve/veya İGE'nin hesaplanmasında çevre bilincine yönelik ölçümlerin de bu endeks içerisinde yer alması gerektiğini göstermektedir.

4. SONUÇ

Sosyoekonomik gelişimin bir ölçüsü olan İGE, yapısının sadeliği ve kullanılan değişkenlerin ölçülebilirliği nedeniyle bilimsel araştırmalarda yaygın bir endeks olarak kullanılmaktadır. İGE, sosyal refahı yaşam kalitesiyle ilgili üç alan ile ilişkilendirmektedir. Bunlar, sağlık, eğitim ve ekonomik yaşam standardı olarak bilinmektedir. Çevre bilincinin ise nüfus, işsizlik, üretimdeki etkinlik, yoksulluk, gelir dağılımının düzeni gibi faktörlerden etkilendiği bilinmektedir. Dolayısıyla az gelişmiş ve gelişmiş olan ülkelerde çevre bilincinin farklılaşması önemli bir iktisadi beklentidir.

Literatürde ÇKE ile ilgili çalışmalarda ülke grupları genellikle coğrafi konumlarına ya da gelir seviyelerine göre kategorize edilmektedir. Ancak ÇKE hipotezinde çevre duyarlılığının insani gelişimin yüksek seviyelerinde ortaya çıkabileceğine yönelik iktisadi beklenti bu çalışmanın hipotezini oluşturmakla birlikte, ÇKE'nin İGE seviyelerine göre oluşturulan farklı kategorilerle test edilmesi İGE'nin bileşenlerinin çevresel duyarlılık düzeyine etki edip etmediğini ortaya koyacaktır. Ülkelerin sağlık, eğitim ve ekonomik alanlardaki gelişmişlik düzeyleri ile çevre bilinçleri arasında ilişki olup olmadığı araştırılan bu çalışmada ülkeler insani gelişmişlik düzeylerine göre dört gruba ayrılmıştır. Bu dört ülke grubunun ve bu grubu oluşturan 170 ülkenin 1990-2013 yılları arasındaki panel verileri kullanılarak yapılan analizde CO₂ emisyonunun gelire birlikte belirli bir dönüm noktasına kadar artacağı ve bu noktadan sonra emisyonun azalacağı tespit edilmiş olup bu sonucun ters-U şeklindeki ÇKE hipotezinin geçerliliğini yeniden ortaya koymuştur. Bunun yanında İGE seviyelerine göre ülkelerin kategorize edilmesinin ÇKE hipotezine etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. İGE seviyelerinde göre yapılan sıralamadan elde edilen eşik noktalarının gelir seviyesinden bağımsız olarak sıralanması, İGE'nin hesaplanmasında çevresel bilinç düzeyi ile ilişkili olabilecek başka bilgileri de içeren değişkenlere de ihtiyaç olduğuna ya da İGE bileşenlerinden ikinci ve üçüncü alanın ağırlığının artırılması gerektiğine işaret etmektedir. Bunun yanında iktisadi beklentinin aksine, insani gelişmişlik düzeyinin çevresel bozulma üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı ifade edilebilir.

KAYNAKÇA

- Acaravci, A. ve Akalin, G. (2017). "Environment–Economic Growth Nexus: A Comparative Analysis of Developed and Developing Countries", **International Journal of Energy Economics and Policy**, 7/5, 34-43.
- Akın, C.S. (2014). "Kurumsal Kalitenin Çevre Üzerine Olan Etkileri: BRICS Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama". **Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi**, 6/2, 1-8.
- Akyıldız, B. (2008). *Çevresel Etkinlik Analizi: Kuznets Eğrisi Yaklaşımı*, (Doctoral dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).
- Arı, A. ve Zeren, F. (2011). "CO₂ Emisyonu ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Analizi", **Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 18/2, 37-47.
- Artan, S., Hayaloğlu, P. ve Seyhan, B. (2015). "Türkiye’de Çevre Kirliliği, Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi", **Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi**, 13/1, 308-325.
- Aslan, F. (2010). İktisadi Büyümenin Ekolojik Sınırları ve Kalkınmanın Sürdürülebilirliği, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı Y.L. Tezi, Ankara.
- Aytun, C. (2014a). "Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi: Panel Veri Analizi", **Akademik Bakış Dergisi**, 44/1, 1-14.
- Aytun, C. (2014b). "Gelişen Ekonomilerde Karbondioksit Emisyonu, Ekonomik Büyüme ve Eğitim Arasındaki İlişki: Panel Veri Analizi", **International Journal of Social Science**, 27, 339-352.
- Azam, M. ve Khan, A.Q. (2016). "Testing the Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Comparative Empirical Study for Low, Lower Middle, Upper Middle and High Income Countries", **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 63, 556-567.
- Başar, S. ve Temurlenk, M.S. (2007). "Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama", **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 21/1, 1-12.
- Bozkurt, C. ve Okumuş, İ. (2015). "Türkiye’de Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi, Ticari Serbestleşme ve Nüfus Yoğunluğunun CO₂ Emisyonu Üzerindeki Etkileri: Yapısal Kırımlı Eşbütünleşme Analizi", **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 12/32, 23-35.
- Copeland, B.R. ve Taylor, M.S. (2004). "Trade, Growth and the Environment", **Journal of Economic Literature**, 42, 7-71.
- Çınar, S., Yılmaz M. ve Fazlılar T.A. (2012). "Kirlilik Yaratıcı Sektörlerin Ticareti ve Çevre: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler Karşılaştırması", **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, 13, 212-216.
- Dam, M.M., Karakaya, E. ve Bulut, Ş. (2014). "Çevresel Kuznets Eğrisi ve Türkiye: Ampirik Bir Analiz", **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Özel Sayı**, 85-95.
- Dinda, S. (2004). "Environmental Kuznets Curve Hypothesis: a Survey", **Ecological Economics**, 49/4, 431-455.
- Erataş, F. ve Uysal, D. (2014). "Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımının "BRICT" Ülkeleri Kapsamında Değerlendirilmesi", **İktisat Fakültesi Mecmuası**, 64/1, 1-25.
- Ergün, S. ve Polat, M.A. (2015). "OECD Ülkelerinde CO₂ Emisyonu, Elektrik Tüketimi ve Büyüme İlişkisi", **Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 45, 115-141.
- Erol, E., Erataş, F. ve Hayriye B.N. (2013). "Çevresel Kuznets Eğrisi'nin Yükselen Piyasa Ekonomilerindeki Geçerliliği: Panel Veri Analizi", **Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, The Journal of Academic Social Science**, 1/1, 400-415.
- Görmez, K. (2010). *Çevre Sorunları, Geliştirilmiş 2. Baskı*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Grossman, G. M. ve Krueger, A. B. (1991). "Environmental Impacts of the North American Free Trade Agreement", **NBER. Working Paper**, 3914, 13-56.
- Grossman, G. M. ve Krueger, A. B. (1995). "Economic Growth and the Environment", **The Quarterly Journal of Economics**, 110/2, 353-377.
- Gündüz, H. İ. (2014). "Çevre Kirliliği ile Gelir Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Panel Eşbütünleşme Analizi ve Hata Düzeltme Modeli", **İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 36/1, 409-423.
- Günsoy, G. (2005). "İnsani Gelişme Kavramı ve Sağlıklı Yaşam Hakkı", **Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 1/2, 35-52.
- Güriş, S. ve Tuna, E. (2011). "Çevresel Kuznets Eğrisi'nin Geçerliliğinin Panel Veri Modelleriyle Analizi", **Trakya University Journal of Social Science**, 13/2, 173-189.
- Karaca, C. (2012). "Ekonomik Kalkınma ve Çevre Kirliliği İlişkisi: Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Ampirik Bir Analiz", **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 21/3, 139-156.
- Kaufmann, R.K., Davidsdottir, B., Garnham, S. ve Pauly, P. (1998). "The Determinants of Atmospheric SO₂ Concentrations: Reconsidering the Environmental Kuznets Curve" **Ecological Economics**, 25/2, 209-220.

- Koçak, E. (2014). "Türkiye'de Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı", *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 2/3, 62-73.
- Kuznets, S. (1955). "Economic Growth and Income Inequality", *The American Economic Review*, 45/1, 1-28.
- Lau, L.S., Choong, C.K. ve Eng, Y.K., (2014). "Investigation of the Environmental Kuznets Curve for Carbon Emissions in Malaysia: Do Foreign Direct Investment and Tradematter?", *Energy Policy*, 68, 490-497.
- Lean, H. H. ve Smyth, R. (2010). "CO₂ Emissions, Electricity Consumption and Output in ASEAN", *Applied Energy*, 87/6, 1858-1864.
- Lebe, F. (2016). "Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi: Türkiye için Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17/2, 177-194.
- Martinez Z.I. ve Bengochea M.A. (2004). "Pooled Mean Group Estimation of an Environmental Kuznets Curve for CO₂", *Economics Letters*, 82/1, 121-126.
- Panayotou T. (1995). **Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development**, in: I. Ahmed and J. A. Doeleman (eds.) *Beyond Rio: The Environmental Crisis and Sustainable Livelihoods in the Third World*, MacMillan, London.
- Panayotou, T. (1993). "Empirical Tests and Policy Analysis of Development, ILO Technology and Employment Programme" **Working Paper**, WP238, 1-42.
- Panayotou, T. (1997). "Demystifying the Environmental Kuznets Curve: Turning a Black Box into a Policy Tool", **Environment and Development Economics**, 2, 383-399.
- Pao, H.T. ve Tsai, C.M. (2011). "Modeling and Forecasting the CO₂ Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in Brazil", *Energy*, 36, 2450-2458.
- Saatçi, M. ve Dumrul, Y. (2011). "Çevre Kirliliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisinin Türk Ekonomisi için Yapısal Kırılmalı Eş-Bütünleşme Yöntemiyle Tahmini", **Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 37, 65-86.
- Sahli, I. ve Rejeb, J.B. (2015). "The Environmental Kuznets Curve and Corruption in the Mena Region", **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 195, 1648-1657.
- Selden, T.M. ve Song, D. (1994). "Environmental Quality and Development: Is there a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?", **Journal of Environmental Economics and Management**, 27/2, 147-162.
- Shafik, N. ve Bandyopadhyay, S. (1992) . "Economic Growth and Environmental Quality: Time Series and Cross-Country Evidence", Background Paper for the World Development Report. **The World Bank**, Washington, DC.
- Stern, D.I. (2004). "The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve", **World Development**, 32/8, 1419-1439.
- Suri, V. ve Chapman, D. (1998). "Economic Growth, Trade and Energy: Implications for the Environmental Kuznets Curve", **Ecological Economics**, 25/2, 195-208.
- Şahinöz, A. ve Fotourehchi, Z. (2013). "Çevresel Kuznets Eğrisi: İndirgenmiş ve Ayrıştırılmış Modellerle Ampirik Bir Analiz", **Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 31/1, 199-224.
- Tokatlıoğlu, I. ve Atan, M. (2007). "Türkiye'de Bölgeler Arası Gelişmişlik Düzeyi ve Gelir Dağılımı Eşitsizliği: Kuznets Eğrisi Geçerli mi?", **Ekonomik Yaklaşım**, 18/65, 25-58.
- Topuz, S.G. ve Dağdemir, Ö. (2016). "Ekonomik Büyüme ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi: Kuznets Ters-U Hipotezinin Geçerliliği", **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 11/3, 115-130.
- Torras, M. ve Boyce, J.K. (1998). "Income, Inequality and Pollution: A Reassessment of the Environmental Kuznets Curve", **Ecological Economics**, 25/2, 147-160.
- UNDP(2015). **Human Development Report**, <http://hdr.undp.org/en/2015-report/download> (Erişim: 21.02.2017)
- 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*, 39/9, 4870-4875.
- Yurttagüler, İ., ve Kutlu, S. (2017). "Çevresel Kuznets Eğrisi'nin Ekonometrik Bir Analizi: Türkiye Örneği", **Alphanumeric Journal**, 5/1, 115-126.

EKLER

Ek 1. Literatür Taraması Özeti				
YAZAR	YILLAR	BÖLGE	YÖNTEM	SONUÇ
Lebe (2016:177-194)	1960-2010	Türkiye	ARDL testi Granger nedensellik	Ters U-ÇKE geçerli
Sahli ve Rejeb (2015:1648-1657)	1996-2013	MENA ülkeleri	Dinamik Panel Veri Modeli	Ters U-ÇKE geçerli
Ergün ve Polat (2015:115-141)	1980-2010	30 OECD ülkesi	Panel veri analizi yöntemi-VECM	Ters U-ÇKE geçerli
Bozkurt ve Okumuş (2015:23-35)	1966-2011	Türkiye	Hatemi-J eş bütünleşme	Ters U-ÇKE geçerli
Artan vd. (2015: 308-325)	1981-2012	Türkiye	Zaman serileri analizi	Ters U-ÇKE geçerli
Lau vd. (2014:490-497)	1970–2008	Malezya	ARDL, VECM Granger	Ters U-ÇKE geçerli
Dam vd. (2014:85-95)	1960-2010	Türkiye	Dinamik En Küçük Kareler	Ters N şeklinde
Koçak (2014:62-73)	1960-2010	Türkiye	ARDL sınır testi	Ters U-ÇKE geçerli
Aytun (2014b)	1971-2010	10 gelişmekte ülke	Panel veri analizi	Ters U-ÇKE geçerli
Akın (2014:1-8)	2001-2011	BRICS	Panel veri analizi	Ters U-ÇKE geçerli
Eratış ve Uysal (2014:1-25)	1992-2010	BRIC	Panel veri analizi yöntemi-VECM	Ters U-ÇKE geçerli
Gündüz (2014:409-423)	1960–2008	18 OECD ülkesi	Panel veri analizi	Ters U-ÇKE geçerli
Aytun (2014a:1-14)	1981-2010	83 ülke	Panel eş-bütünleşme	N şeklinde
Şahinöz ve Fotourehchi (2013:199-224)	1994-2010	26 OECD ülkesi	Panel veri analizi	N şeklinde
Erol vd. (2013:400-415)	1995-2011	10 yükselen ülke	Panel veri analizi	Ters U-ÇKE geçerli
Çınar vd. (2012:212-216)	1985-2009	8 gelişmekte 6 gelişmiş ülke	Panel veri analizi	gelişmiş ülkelerde ters-U gelişmekte olan ülkelerde U
Karaca (2012:139-156)	1980-2007	37 ülke	Panel EGLS	N şeklinde
Gürüş ve Tuna (2011:173-189)	1971–2008	88 ülkede	Panel veri analizi	Ters U-ÇKE geçerli
Saatçi ve Dumrul (2011:65-86)	1950-2007	Türkiye	Eş-bütünleşme	Ters U-ÇKE geçerli
Pao ve Tsai (2011:2450-2458)	1980–2007	Brezilya	Eşbütünleşme, VECM	Ters U-ÇKE geçerli
Wang vd. (2011:4870-4875)	1995-2007	Çin	Panel eşbütünleşme, FMOLS ve VECM	U şeklinde
Arı ve Zeren (2011: 37-47)	2000–2005	17 Akdeniz ülkesi	Panel veri analizi	N şeklinde
Aslan (2010: 1-211)	1968-2005	Türkiye	Eş bütünleşme	N şeklinde

Lean ve Smyth (2010:1858-1864)	1980-2006	ASEAN	Panel eşbütünleşme, VECM	Ters U-ÇKE geçerli
Akyıldız (2008:1-215)	1990-2000	Türkiye	Panel veri analizi	N şeklinde
Tokatlıoğlu ve Atan (2007:25-58)	1923-2005	Türkiye	Zaman Serileri Analizi	U şeklinde
Başar ve Temurlenk (2007:1-12)	1950-2000	Türkiye	Zaman Serileri Analizi	Ters N şeklinde
Martinez ve Bengochea (2004:121-126)	1975-1998	22 OECD ülkesi	Panel veri analizi	N şeklinde
Kaufmann vd. (1998:209-220)	1974-1989	23 ülke	Panel veri analizi	U şeklinde
Torras ve Boyce (1998:147-160)	1977-1991	42 ülke	Panel veri analizi	N şeklinde
Selden ve Song (1994:147-162)	1973-1984	30 ülke	Panel veri analizi	Ters U-ÇKE geçerli
Panayotou (1993:1-42)	1982-1994	30 ülke	Panel veri analizi	Ters U-ÇKE geçerli

Ek-2

Çok Yüksek İnsani Gelişim	Yüksek İnsani Gelişim	Orta İnsani Gelişim	Düşük İnsani Gelişim
Norveç	Beyaz Rusya	Botsvana	Kenya
Avustralya	Rusya Federasyonu	Moldova	Nepal
İsviçre	Oman	Mısır, Arap. Cum.	Pakistan
Danimarka	Romanya	Türkmenistan	Angola
Hollanda	Uruguay	Endonezya	Svaziland
Almanya	Bahamalar	Gabon	Tanzanya
İrlanda	Kazakistan	Paraguay	Nijer
Birleşik Devletler	Barbados	Özbekistan	Kamerun
Yeni Zelanda	Antigua be Barbuda	Filipinler	Madagaskar
Kanada	Bulgaristan	Güney Afrika	Zimbabve
Singapur	Palau	El Salvador	Moritanya
Hong Kong	Panama	Vietnam	Solomon Adaları
İsveç	Malezya	Bolivya	Papua Yeni Gine
Birleşik Krallık	Moritus	Kırgız Cum.	Komoros
İzlanda	Seyşeller	Yeşil Burun Adaları	Yemen, Cum.
Kore Cumhuriyeti	Trinidad ve Tobago	Mikronezya Fed. Dev.	Togo
İsrail	Küba	Guyana	Haiti
Lüksemburg	Lübnan	Nikaragua	Ruanda
Japonya	Kosta Rika	Fas	Benin

Belçika	İran, İslam Cum.	Namibya	Sudan
Fransa	Venezuela, RB	Guatemala	Cibuti
Avusturya	Türkiye	Tacikistan	Senegal
Finlandiya	Sri Lanka	Hindistan	Fildişi Sahili
Slovenya	Meksika	Honduras	Malavi
İspanya	Brezilya	Bhutan	Etiyopya
İtalya	Georgia	Vanuatu	Gambiya
Çek Cumhuriyeti	Azerbaycan	Kongo Cum.	Kongo, Dem. Cum.
Yunanistan	Grenada	Kiribati	Liberya
Estonya	Jordan	Ekvator Ginesi	Gine-Bissau
Brunei	Ukrayna	Zambiya	Mali
Katar	Cezayir	Gana	Mozambik
Kıbrıs	Peru	Lao PDR	Sierra Leone
Andora	Ermenistan	Bangladeş	Gine
Slovak Cum.	Arnavutluk	Kamboçya	Burkina Faso
Polonya	Bosna ve Hersek		Burundi
Litvanya	Ekvator		Çad
Malta	Çin		Orta Afrika Cum.
Sudi Arabistan	Fiji		Nijer
Arjantin	Moğolistan		Uganda
Birleşik Arap Emirlikleri	Tayland		
Şili	Dominika		
Portekiz	Tunus		
Macaristan	Kolombiya		
Bahreyn	Jamaika		
Letonya	Tonga		
Hırvatistan	Dominik Cum.		
Kuveyt	Belize		
	Surinam		
	Maldivler		
	Samoa		

Kaynak: UNDP, Human Development Report, 2015, <http://hdr.undp.org/en/2015-report/download> (21.02.2017)