



The Effect of Globalization on Ecological Footprint: The Case of MIKTA Countries

Merve Erkut^{1,a}, Eylül Kabakçı Günay^{2,b}, Meltem İnce Yenilmez^{3,c*}

¹Izmir Democracy University

²Izmir Democracy University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, İzmir, Türkiye

³Izmir Democracy University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, İzmir, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

History

Received: 25/07/2023

Accepted: 30/10/2023

JEL Codes: F60, Q56, C23.

ABSTRACT

Globalisation is a process in which economic, cultural, social, and political relations between countries increase. Especially in this process where international trade, capital mobility, and technological developments accelerate countries compete with each other in order to maintain their economic development, increasing the amount of production and foreign economic activities. Thus, countries can achieve high growth rates and a better standard of living. On the other hand, since this process leads to the use of more natural resources and energy consumption, it can be said that globalisation has a direct effect on economic growth and an indirect effect on the environment. However, there is no consensus in the literature on the direction of this effect. While carbon dioxide (CO₂) emission is used as a pollution indicator in studies on environmental pollution, ecological footprint is preferred instead of CO₂ emission in recent years. This is because ecological footprint is a more comprehensive indicator for environmental sustainability. Therefore, this study examines the relationship between globalisation and ecological footprint for the MIKTA country group consisting of Mexico, Indonesia, South Korea, Türkiye, and Australia using panel data for the period 1970-2018. As a result of the analysis, it is concluded that globalisation reduces the ecological footprint in Mexico and Indonesia. In this context, it is recommended to implement more policies to attract foreign investments and facilitate trade. In particular, it may be suggested to offer special incentives and tax advantages for cleaner technology use and energy projects for foreign investors. In addition, environmental awareness can be increased by interacting more with other countries.

Keywords: Globalization, Ecological Footprint, Panel Data Analysis, MIKTA countries

Küreselleşme ve Ekolojik Ayak İzi Arasındaki İlişki: MIKTA Ülkeleri Örneği

Süreç

Geliş: 25/07/2023

Kabul: 30/10/2023

JEL Kodları: F60, Q56, C23.

Öz

Küreselleşme; ülkeler arasındaki ekonomik, kültürel, sosyal ve siyasal ilişkilerin arttığı bir süreçtir. Özellikle uluslararası ticaretin, sermaye hareketliliğinin ve teknolojik gelişmelerin hızlandığı bu süreçte ülkelerin ekonomik gelişmelerini sürdürmek amacıyla birbirleriyle rekabet haline girmesi, üretim miktarlarını ve dış ekonomik faaliyetlerini artırmaktadır. Böylece ülkeler, yüksek büyüme oranlarına ve daha iyi bir yaşam standardına ulaşabilmektedir. Öte yandan bu süreç, daha fazla doğal kaynak kullanımına ve enerji tüketimine yol açtığı için küreselleşmenin ekonomik büyüme üzerinde doğrudan; çevre üzerinde de dolaylı bir etkisi olduğu söylenebilir. Ancak bu etkinin ne yönde olduğuna dair literatürde fikir birliği oluşturulamamıştır. Çevre kirliliğine yönelik yapılan çalışmalarda kirlilik göstergesi olarak karbondioksit (CO₂) emisyonuna yer verilirken, son yıllarda CO₂ emisyonu yerine ekolojik ayak izi tercih edilmektedir. Bunun sebebi ekolojik ayak izinin çevresel sürdürülebilirlik için daha kapsamlı bir gösterge olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle çalışmada, 1970-2018 dönemine ait panel veriler kullanılarak Meksika, Endonezya, Güney Kore, Türkiye ve Avustralya ülkelerinden oluşan MIKTA ülke grubu için küreselleşme ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişki incelenmiştir. Analiz sonucunda küreselleşmenin, Meksika ve Endonezya'da ekolojik ayak izini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda, yabancı yatırımları çekmek ve ticareti kolaylaştırmak için daha fazla politika uygulanması önerilmektedir. Özellikle yabancı yatırımcılar için daha temiz teknoloji kullanımı ve enerji projelerine yönelik özel teşvikler ile vergi avantajlarının sunulması önerilebilir. Bunların yanı sıra, diğer ülkelerle daha fazla etkileşime girilerek çevresel farkındalığın artırılması sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Küreselleşme, Ekolojik Ayak İzi, Panel Veri Analizi, MIKTA ülkeleri.

^a merveerkutt@outlook.com
^c melteminceyenilmez@gmail.com

^b 0000-0002-1319-548X
 0000-0002-4689-3196

^b eylul.kabakci@idu.edu.tr

0000-0001-5547-4316

How to Cite: Erkut M, Kabakçı Günay E, İnce Yenilmez M. (2024) The Effect of Globalization on Ecological Footprint: The Case of Mikta Countries, Journal of Economics and Administrative Sciences, 25(1): 14-26, DOI: 10.37880/cumuiibf.1332363

Giriş

Çevresel sorunlar, son çeyrek yüzyılda dünya çapındaki araştırmacılar ve politika yapımcılar için öncelikli olarak ele alınması gereken temel sorunlardan biri olmuştur. Küresel ısınma, iklim değişikliği, ozon tabakasının incelmeye ve biyoçeşitliliğin azalması gibi insan faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan çevresel sorunlar, dünyayı geri dönüşü olmayan bir yola soktuğu için uzun vadeli ekonomik ve sosyal kalkınma hedeflerini olumsuz yönde etkilemektedir (Pata, 2021, s. 846). Bu bakımdan ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğin sağlanmasında ekosistemin rolü büyük olduğu için çevresel sürdürülebilirlik önemli hale gelmiştir. (Bilgili vd., 2020, s. 1087). Böylece çevresel konularda artan farkındalık, çevresel sorunlarla mücadele etmede Stockholm Konferansı, Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması gibi uluslararası girişimlere katkıda bulunmuştur (Yilanci & Gorus, 2020, s. 40552). Bu mücadelenin oluşmasına neden olan temel sebep, özellikle 1980'lerden itibaren ortaya çıkan küreselleşme eğilimiyle birlikte ülkelerin ekonomik ilerlemelerini sağlamak adına birbirleriyle rekabet içerisine girmeleri olarak ifade edilmektedir (Bucak, 2022, s. 2; Çeliköz vd., 2022, s. 109). Bu bağlamda küreselleşme, ekonomik büyümenin bir kaynağı olarak görülmüştür.

Küreselleşme ekonomik, sosyal ve politik ilişkilerin yoğunlaştığı ve uluslararası karşılıklı bağımlılığın arttığı dinamik bir süreç (Alper vd., 2022, s. 4) olarak tanımlanabildiği gibi; insanlar, bilgi ve fikirler, sermaye ve mallar dahil olmak üzere çeşitli akışların aracılık ettiği, kıtalar arası mesafelerde aktörler arasında bağlantı ağları yaratma süreci olarak da ifade edilmektedir (Potrafke, 2015, s. 510). Bu nedenle küreselleşme uluslararası ticareti yükselten, seri üretimi teşvik eden, ekonomik, sosyal ve politik açıdan insanları etkileyen önemli bir faktördür. Ancak dışa açıklık ve üretim artışıyla beraber ekonomik büyümeyi teşvik etmesine rağmen, küreselleşmenin çevre üzerindeki etkisi hala tam olarak belirlenememiştir (Bilgili vd., 2020, s. 1087).

Küreselleşme ve çevre arasındaki ilişki literatürde ölçek etkisi, kompozisyon etkisi ve teknik etki açısından değerlendirilmektedir. Ölçek etkisinde küreselleşme; mal ve hizmet üretimi ve tüketimi yanı sıra ulaşım hizmetlerini de artırarak ekonomik faaliyetleri tetiklediği için enerji tüketimini ve çevresel maliyetleri artırarak çevresel kaliteyi olumsuz etkilemektedir (Çeliköz vd., 2022, s. 113). Kompozisyon etkisinde, sıkı çevre düzenlemelerine sahip olmayan gelişmekte olan ülkeler kirlilik yaratan faaliyetlerde uzmanlaşırken, sıkı çevre düzenlemelerine sahip olan gelişmiş ülkeler kirlilik yaratmayan faaliyetlerde uzmanlaşmaktadır (Bilgili vd., 2020). Bu açıdan ele alındığında gelişmiş ülkelerde sıkı çevre düzenlemeleri uygulanırken, gelişmekte olan ülkelerde en temel makroekonomik amaç ekonomik büyümenin sağlanması olmasından dolayı çevresel düzenlemeler ya ihmal edilmekte ya da daha sıkı çevre politikaları uygulanmamaktadır. Böylece gelişmiş ülkeler, daha az maliyetle üretim yapabilmek için yoğun kirleticiler endüstrilerini sıkı çevre düzenlemeleri uygulanmayan ülkelere taşıma eğilimindedir. Bu durum literatürde kirlilik sığınağı hipotezi olarak adlandırılmaktadır (Zheng & Shi, 2017, ss. 295-296). Benzer şekilde Heckscher-Ohlin faktör donatımı teorisinde doğal kaynak bakımından zengin olup

çevresel düzenlemeleri yeterince sıkı olmayan ülkelerin, çevreyi kirleten endüstriler tarafından zengin olan doğal kaynakları yoğun bir şekilde kullanarak küreselleşme yoluyla malların üretimi ve ihracında uzmanlaşacağı iddia edilmektedir (Çeliköz vd., 2022, s. 114). Son olarak teknik etkide ise yüksek gelişmişlik düzeyi, ulusların bilgi ve yeniliğin yanı sıra dışa açıklık ve yabancı sermayeyle beraber daha iyi teknolojilerin geliştirilmesinde yardımcı olarak çevresel kaliteye olumlu etki yaratmaktadır (Ahmed vd., 2019, s. 18566; Awosusi vd., 2022, ss. 4-5; Kihombo vd., 2022, s. 3985).

Küreselleşme süreci; çokuluslu mal ve hizmet ticareti, teknolojik yenilikler, yatırım akışları ve bilgi yoluyla dünyanın finansal sistemlerinin ve topluluklarının iş birliğini artırması enerji, istihdam, teknoloji, doğrudan yabancı yatırım, sanayileşme ve çevre kalitesi gibi faktörleri değiştirerek dünyayı hızlı bir şekilde etkilemektedir (Pata & Caglar, 2021, s. 3). Bu süreçte küresel üretim artışı (ölçek etkisi), artan teknolojik gelişmeler (teknolojik etki), üretim ve tüketim faaliyetlerinin bileşimi ve yerinde değişiklikler (yapısal etki) ve farklı ürün üretme ve tüketme imkânı (ürün etkisi) beklenmektedir (Çeliköz vd., 2022, s. 114). Öte yandan küreselleşme süreci içinde sanayileşme, kentleşme ve nüfusta yaşanan artış ekonomik faaliyetlerin yoğunlaşmasına, doğal kaynakların zarar görmesine ve çevresel sorunlara yol açabilmektedir (Apaydin, 2020, s. 24). Dolayısıyla küreselleşme, ekonomik faaliyeti teşvik ettiği için küresel CO₂ emisyonlarını artırabilmektedir.

CO₂ emisyonları çevresel sorunları değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir ölçüttür. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) raporuna göre, küresel enerjiyle ilgili CO₂ emisyonları 2022'de 321 milyon ton artarak 36,8 milyar tondan fazla yeni bir zirveye ulaştığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, kömürden kaynaklanan CO₂ emisyonları %1,6 ve petrolden kaynaklanan CO₂ emisyonları %2,5 arttığı bu raporda belirtilmiştir (IEA, 2023). Ancak çevresel bozulma sadece bu kirleticilerle sınırlı değildir. Artan insan tüketimi ekosistem üzerinde baskı oluşturarak arazinin bozulmasına, yer altı ve yüzey sularının kirlenmesine ve ekilebilir arazi boyutunun azalmasına neden olmaktadır (Awosusi vd., 2022, s. 1). Bu nedenle toplam çevresel baskıyı ölçmek için daha kapsamlı bir göstergeye ihtiyaç duyulmuştur. Böylece Wackernagel ve Rees (1996) tarafından ekolojik ayak izi (EF) göstergesi geliştirilmiştir.

Ekolojik ayak izi, temel olarak insan faaliyetleri sonucunda bozulan bir ekosistemin dengelerini hesaplamak ve ekosisteme geri kazandırılması gereken miktarları belirleyerek küresel hektar (gha) cinsinden ölçülmesini sağlayan geliştirilmiş bir yaklaşımdır. Bu yönüyle ekolojik sürdürülebilirliğin ölçülmesi, küresel ölçekte kaygı uyandıran çevresel sorunlar açısından önemli katkılar sağlamaktadır (Alper vd., 2022, s. 13). Ekolojik ayak izi göstergesi karbon tutma ayak izi (CO₂ emilimi için gereken orman alanı), tarım arazisi ayak izi (gıda için kullanılan alanı), orman ayak izi (kağıt ve odun üretimi için gereken alanı), otlak ayak izi (hayvancılık için kullanılan alanı), yapılaşmış alan ayak izi (altyapı ve üstyapı ile kaplı alanı) ve balıkçılık sahası ayak izi (balık ve deniz ürünleri üretimi için gereken alanı) olarak altı ayrı arazi kullanım kategorisine göre ayrılmaktadır (Ahmed vd., 2019, s.

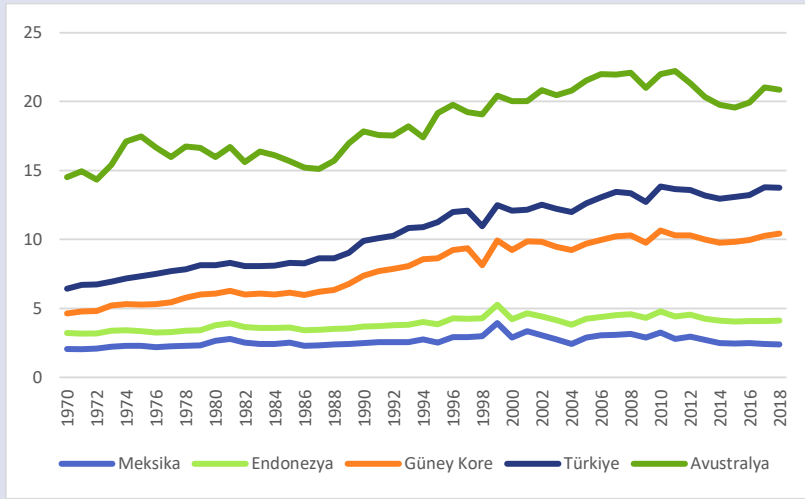
18565; WWF, 2012). Bununla beraber ekolojik ayak izi hesaplamasında biyokapasite önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Bunun nedeni, ekolojik ayak izinin incelenen alandaki biyolojik kapasitesini aştığında ekolojik açığı; biyolojik kapasitenin ekolojik ayak izini aştığında ise ekolojik fazlalığın var olduğu yorumunun yapılabilmesinden kaynaklanmaktadır (Ibrahiem & Hanafy, 2020, s. 1550). Bu açıdan ekolojik ayak izi göstergesi, literatürdeki çevresel konuların analizinde kullanılan kapsamlı bir çevre kirliliği ölçütü olmuştur (Alper vd., 2022, s. 2).

Şekil 1'de MIKTA ülkelerine ait 1970-2018 dönem aralığındaki ekolojik ayak izi verileri gösterilmiştir. Buna göre Avustralya, Türkiye ve Güney Kore'nin ekolojik ayak izinde artış görülürken, Endonezya ve Meksika'da durağan seviyede ilerlemektedir.

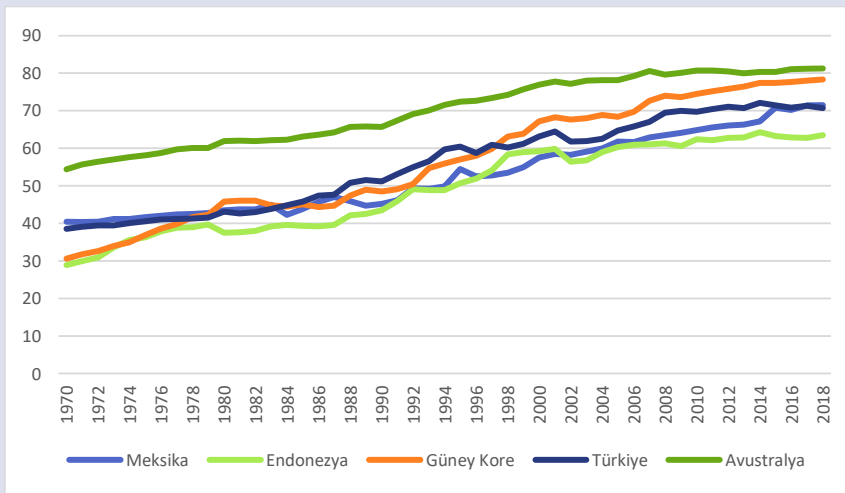
Küreselleşmenin çeşitli ekolojik baskılar üzerindeki etkilerini analiz etmek için küreselleşme endeksi (KOF)

kullanılmaktadır (Figge vd., 2017, s. 866). Bu endeks Dreher (2006) ve Dreher, Gaston ve Martens (2008) çalışmaları tarafından geliştirilmiş olup ekonomik, sosyal ve politik olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır (Apaydin, 2020, s. 26). Gygli vd (2019), bu sürecin daha iyi anlaşılması için bazı alt endeksler eklemiştir (Kihombo vd., 2022, s. 3984). Ekonomik küreselleşmenin alt endeksleri ticari küreselleşme ve finansal küreselleşme; sosyal küreselleşmenin alt endeksleri ise kişilerarası küreselleşme, bilgisel küreselleşme ve kültürel küreselleşme olarak dahil edilmiştir.

KOF endeksi, Soğuk Savaş'ın sona ermesinden sonra özel bir destek olarak 1970'lerden beri yükselişte olduğu ifade edilmektedir (KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü, 2023). Şekil 2'de MIKTA ülkelerine ait 1970-2018 dönem aralığındaki küreselleşme endeksi verileri gösterilmiştir. Görüldüğü üzere MIKTA ülkelerinin küreselleşme endeksleri artma eğilimindedir.



Şekil 1. MIKTA Ülkelerinin Ekolojik Ayak İzi (1970-2018)
Figure 1. Ecological Footprint of MIKTA Countries (1970-2018)



Şekil 2. MIKTA Ülkelerinin Ekolojik Ayak İzi (1970-2018)
Figure 2. Ecological Footprint of MIKTA Countries (1970-2018)

Küreselleşmenin çevrenin bozulmasına neden olup olmadığı konusunda bir fikir birliği olmadığı için küreselleşme ile çevresel bozulma arasındaki ilişki belirlenmemiştir. Bu kapsamda çalışmanın temel amacı, küreselleşme ile çevre kirliliği göstergesi olan ekolojik ayak izinin MIKTA ülke grubu için incelenmesidir. MIKTA; G20 ülkeleri arasında yer alan Meksika, Endonezya, Güney Kore, Türkiye ve Avustralya ülkelerinin 25 Eylül 2013 tarihinde New York'ta BM Genel Kurulu Liderleri Haftası düzenlenen bir toplantıda kurulmuştur. Finans ve ekonomi, güvenlik, çevre ve sürdürülebilir kalkınma alanları üzere uluslararası toplumun istikrarını ve refahını sürdürme çabalarını zorlayan yeni küresel sorunlara yönelik pragmatik ve yapıcı çözümler sunmayı amaçlamışlardır (Official Website of MIKTA, 2023). Dışişleri Bakanları toplantısında yedi öncelikli tema belirlenmiştir. Bunlar; ticari ve ekonomik işbirliği, barışı koruma, cinsiyet eşitliği, sürdürülebilir kalkınma, enerji, demokrasi ve iyi yönetim, küresel güvenlik ve terörle mücadele şeklinde sıralanmaktadır (Kırbaçoğlu & Tüfekçi, 2019, s. 49). Bu kapsamda çalışmada MIKTA ülke grubunun tercih edilmesinin nedeni ilk olarak MIKTA ülkelerinin yedi temel öncelikli alandan birinin sürdürülebilir kalkınma olması ve ikinci olarak da literatürde küreselleşmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisinin MIKTA ülkeleri için ampirik analizinin yapılmamış olmasıdır. Bu bakımdan çalışmanın ampirik kanıtlar sunarak literatüre katkı sağlayacağı beklenmektedir. Çalışmanın diğer bölümlerinde ele alınan konuyla ilgili literatür taraması, ampirik analiz ve son olarak elde edilen bulgulara göre değerlendirmenin yapıldığı sonuç kısmı yer almaktadır.

Literatür Taraması

Küreselleşme, ülkelerin rekabet elde etme ve ekonomik gelişmelerini sürdürmek amacıyla üretim miktarlarını ve dış ekonomik faaliyetlerini artırma çabasına girmelerine yol açmaktadır. Bu durum ekonomik açıdan olumlu etki etse de yüksek büyüme oranları daha fazla kaynak kullanımına ve enerji tüketimine neden olmaktadır (Alper vd., 2022, s. 2). Dolayısıyla küreselleşmenin ticaret ve doğrudan yabancı yatırım yoluyla ekonomik büyüme üzerinde doğrudan bir etkisi varken, çevreyi de dolaylı yoldan etkileyebilmektedir (Abid vd., 2021, s. 770; Sabir & Gorus, 2019, s. 33389). Örneğin, yabancı yatırımcı çevresel kaliteyi iyileştirebilen faaliyetlere girişimde bulunduğu temiz teknolojiler kullanarak kaynak tüketimini azaltıp üretim maliyetini düşürebilir ve yerli işletmeleri temiz teknolojilerin kullanımına teşvik edebilir. Böylece ülkelere yabancı yatırım ve yenilikçi üretim teknikleriyle teknolojik ve işlevsel verimlilikler getirerek ekonomik kalkınma sürecinde önemli bir katkı sağlayabilir (Kardaslar, 2022, s. 387). Ters durumda ise, yabancı firmaların geleneksel teknolojiyi kullanmaları daha fazla kaynak kullanımına ve çevresel kaliteyi olumsuz yönde etkileyebilir (Ahmed vd., 2019, s. 18566). Bu bakımdan küreselleşmenin çevre üzerindeki etkisi tartışılmaktadır.

Literatürde çevre kirliliğine yönelik analizlerde kirlilik ölçüsü olarak CO₂ emisyonuna odaklanılmaktadır. Ancak son yıllarda araştırmacılar çalışmalarında CO₂ emisyonu yerine kirliliğinin göstergesi olarak ekolojik ayak izini tercih etmektedir. Bunun sebebi ekolojik ayak izinin çevresel sürdürülebilirlik için daha kapsamlı bir gösterge olmasından kaynaklanmaktadır (Alper vd., 2022, s. 4). Dolayısıyla küreselleşmenin çevre üzerindeki etkisini incelemek için güçlü bir çevresel kirlilik göstergesi olan ekolojik ayak izi yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmaların bazıları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Konuya yönelik yapılan çalışmalardan bazıları

Table 1. Some of the studies on the subject

Yazar	Ülke	Dönem Aralığı	Yöntem	Sonuç
Figge vd. (2017)	171 ülke	2012	Pearson korelasyonu ve çok değişkenli regresyon analizi	Küreselleşme; tüketim, ihracat ve ithalatın ekolojik ayak izini artırmaktadır.
Rudolf ve Figge (2017)	146 ülke	1981-2009	EBA	Genel küreselleşme endeksi ile ekolojik ayak izi arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.
Ahmed (2019)	Malezya	1971-2014	Bayer ve Hanck eşbütünleşme testi ve ARDL sınır testi	Küreselleşme, ekolojik ayak izini etkilememektedir.
Sabir ve Gorus (2019)	Güney Asya ülkeleri	1975-2017	ARDL	Küreselleşme, ekolojik ayak izi üzerinde olumlu yönde etkilemektedir.
Sharif vd. (2019)	Küreselleşmiş ilk 15 ülke	1970-2016	Kantil regresyon ve Granger nedensellik	Küreselleşmenin bazı ülkelerde ekolojik ayak izini olumlu, bazı ülkelerde olumsuz etkilemektedir.
Ansari vd. (2020)	GCC ülkeleri	1991-2017	FMOLS ve DOLS	Küreselleşme, ekolojik ayak izini artırmaktadır.
Apaydın (2020)	Türkiye	1980-2014	ARDL, FMOLS ve DOLS	Küreselleşme tüketim, üretim ve ithalatın ekolojik ayak izini artırırken; ihracatın ekolojik ayak izini azaltmaktadır.

Bilgili vd. (2020)	Türkiye	1970-2014	Markov rejim değişim modeli	Ekonomik ve sosyal küreselleşme ekolojik ayak izini artırmaktadır.
Langnel vd. (2020)	Gana	1971-2016	ARDL	Küreselleşme, ekolojik ayak izini olumlu etkilemektedir.
Abid vd. (2021)	118 ülke	1971-2018	FMOLS ve DOLS	Küreselleşme, ekolojik ayak izini artırmaktadır.
Ibrahiem ve Hanafy (2021)	Mısır	1971-2014	FMOLS, DOLS ve Toda-Yamamoto testi	Küreselleşme ekolojik ayak izi ile negatif ilişkilidir.
Kirikaleli vd. (2021)	Türkiye	1985-2017	İkili Uyarlanma	Küreselleşme, uzun vadede ekolojik ayak izini olumlu yönde etkilemektedir.
Nathaniel (2021)	ASEAN	1990-2016	İkinci nesil panel veri analizi	Küreselleşme, ekolojik ayak izini azaltmaktadır.
Pata (2021)	ABD	1980-2016	FMOLS, CCR ve DOLS tahminçileri ve VECM	Küreselleşmenin ekolojik ayak izi üzerinde hiçbir etkisi yoktur.
Awosusi vd. (2022)	BRICS	1990-2017	İkinci nesil panel veri analizi	Küreselleşme, ekolojik ayak izini azaltmaktadır.
Karaduman (2022)	NIC ülkeleri	1975-2017	İkinci nesil panel veri analizi	Küreselleşme ile ekolojik ayak izi arasında negatif ilişki bir ilişki vardır.
Kihombo vd. (2022)	WAME ülkeleri	1990-2017	CUP-BC ve CUP-FM	Ekonomik küreselleşme ile ekolojik ayak izi negatif ilişkilidir.
Özbek (2023)	ASEAN-5	1980-2018	İkinci nesil panel veri analizi	Küreselleşme, ekolojik ayak izini artırmaktadır.
Villanthenkodath ve Pal (2023)	Hindistan	1990-2018	Dinamik ARDL	Ekonomik küreselleşme uzun vadede ekolojik ayak izini azaltmaktadır.

Çizelge 2. Ampirik Analizde Kullanılan Değişkenler
Table 2. Variables Used in Empirical Analysis

Değişken Adı	Kısaltma	Birimi	Veri Tabanı
Ekolojik Ayak İzi	lnEF	Kişi başına ekolojik ayak izi (gha)	Küresel Ayak İzi
Küreselleşme	lnGI	Küreselleşme endeksi	KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü
Ekonomik Büyüme	lnGDP	Kişi başına reel GSYİH (current dollar)	Dünya Bankası
Enerji Tüketimi	lnEC	Birincil enerji: Kişi başı tüketim	BP Enerji İstatistiği

Yapılan literatür taraması incelediğinde çoğu çalışmada küreselleşmenin ekolojik ayak izini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda küreselleşmenin ekolojik ayak izini azalttığı ve aralarında bir ilişkinin olmadığına yönelik çalışma bulgularına da rastlanmıştır. Bu bağlamda küreselleşmenin çevre üzerindeki etkisi için ortak bir fikir birliği olmadığı görülmektedir.

Yöntem ve Bulgular

Çalışmanın temel amacı Meksika, Endonezya, Güney Kore, Türkiye ve Avustralya'nın yer aldığı MIKTA ülke grubu için küreselleşmenin çevre üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Küresel Ayak İzi ağındaki ekolojik ayak izi verileri 2018'e kadar paylaşılmasından dolayı çalışmanın dönem aralığı 1970-2018 olarak belirlenerek 49 yıllık veriler kullanılmıştır. Ekonometrik modelde yer alan değişkenler ve bu değişkenlerin elde edildiği veri tabanları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Ekonometrik analizden önce parametre etkinliğini artırmak için serilerin doğal logaritması alınmıştır. Tahmin edilen ekonometrik model denklem (1)'de verilmiştir.

$$\ln EF_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln GI_{it} + \beta_2 \ln GDP_{it} + \beta_3 \ln EC_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Modelde yer alan $i = 1, \dots, N$ yatay kesit birimi olarak ülkeleri, $t = 1, \dots, T$ zaman boyutunu, lnEF; ekolojik ayak

izinin logaritmasını, lnGI; küreselleşmenin logaritmasını, lnGDP; kişi başı GSYH'nın logaritmasını, lnEC; ise enerji tüketiminin logaritmasını ifade etmektedir. Bu değişkenler arasındaki ilişki panel veri analizinden yararlanılarak analiz edilmiştir. Literatürdeki birçok çalışmanın analizinde yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testleri dikkate alınmadığı için güvenilir sonuçlar elde edilmediği düşünülmektedir. Bu yüzden yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testleri ekonometrik yöntemin seçiminde elzemdir. Dolayısıyla çalışmada bu testlere öncelik verilmiştir.

Yatay kesit bağımlılığı Breusch-Pagan LM, Pesaran scaled LM, Bias-corrected scaled LM ve Pesaran CD olmak üzere dört testten oluşmaktadır. Analizde kesit sayısı ile zaman periyodunun büyüklüğüne göre uygulanacak olan yatay kesit bağımlılığı testlerinin seçimi değişiklik göstermektedir. Bu analizde kesit sayısı (N) 5 ve zaman periyodu (T) 49'dur. Bu kapsamda çalışmada tüm yatay kesit bağımlılığı testleri sonuçlarına yer verilmiş ancak zaman periyodunun kesit sayısından büyük (T>N) olması nedeniyle Breusch-Pagan LM ve Pesaran CD sonuçları dikkate alınmıştır. Breusch-Pagan LM ve Pesaran CD test istatistikleri sırayla (2) ve (3) nolu eşitlikte gösterilmektedir.

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

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right) \quad (3)$$

Eşitlikte yer alan $\hat{\rho}_{ij}$ kalıntılarının çift yönlü korelasyonunun örnek tahminini vermektedir. Yatay kesit bağımlılığı sonuçları Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3'te verilen yatay kesit bağımlılığı test sonuçlarına göre "yatay kesit bağımlılığı yoktur" varsayımına dayanan sıfır hipotezi %1 anlam düzeyinde reddedilmiştir. Bu bakımdan seriler arasında yatay kesit bağımlılığının geçerli olduğu görülmektedir. Dolayısıyla MIKTA ülkelerinin herhangi birinde yaşanan bir şokun diğer ülkeleri de etkileyebileceği yorumu yapılmaktadır.

Eğim katsayılarının homojen veya heterojenliğini incelemek için homojenlik testi uygulanmaktadır. Swamy (1970) çalışmasında homojenlik testinin temelini atmış olsa da Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından bu test büyük örneklem ve küçük örneklem için geliştirilmiştir. Büyük örneklem için (4) nolu; küçük örneklem için (5) nolu eşitlikler ile hesaplanmaktadır.

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

$$\hat{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} \hat{S} - k}{v(T, k)} \right) \quad (5)$$

Eşitliklerde yer alan S, Swamy test istatistiğini ve k ise açıklayıcı değişken sayısını temsil etmektedir (Pesaran & Yamagata, 2008, s. 57). Çalışmada homojenlik analizi için Pesaran ve Yamagata homojenlik testi uygulanmış ve sonuçları Çizelge 4'te gösterilmiştir.

Delta ve düzeltilmiş delta homojenlik test sonuçlarına göre "eğim katsayıları homojendir" varsayımına dayanan sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Bu bakımdan modelde yer alan sabit ve eğim katsayılarının heterojen olduğu belirlenmiştir.

Seriler arasındaki durağanlık ilişkisi birim kök testleri ile incelenmektedir. Birim kök testleri ikiye ayrılmaktadır. Yatay kesit bağımlılığın geçerli olmadığı durumda birinci nesil; yatay kesit bağımlılığın geçerli olduğu durumda ikinci nesil testleri uygulanmaktadır. Bu çalışmada yatay kesit bağımlılığı tespit edildiği için ikinci nesil birim kök testlerinden Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CIPS birim kök testi tercih edilmiştir. Test istatistiği ve elde edilen test sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

$$CIPS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (6)$$

Test sonucuna göre lnGI %1, lnGDP %10 ve lnEC %5 düzeyinde durağandır. Ancak lnEF düzeyinde birim kök içermektedir. Tüm değişkenlerin birinci farkı alındığında %1 anlamlılık düzeyinde durağan hale gelmiştir.

Çizelge 3. Yatay Kesit Bağımlılığı Sonuçları

Table 3. Cross Section Dependency Results

Değişken Adı	Breusch-Pagan LM	Pesaran scaled LM	Bias-corrected scaled LM	Pesaran CD
lnEF	177,8026*** (0,00)	37,52181*** (0,00)	37,46972*** (0,00)	7,911656*** (0,00)
lnGI	465,9156*** (0,00)	101,9458*** (0,00)	101,8937*** (0,00)	21,58300*** (0,00)
lnGDP	448,3833*** (0,00)	98,02549*** (0,00)	97,97341*** (0,00)	21,17221*** (0,00)
lnEU	437,3009*** (0,00)	95,54739*** (0,00)	95,49531*** (0,00)	20,90103*** (0,00)

Not: ***, ** ve * sembolleri sırası ile %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı simgelemektedir.

Çizelge 4. Homojenlik Testi Sonuçları

Table 4. Homogeneity Test Results

Test	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
$\hat{\Delta}$	18.155	0.000***
$\hat{\Delta}_{adj}$	19.159	0.000***

Not: ***, ** ve * sembolleri sırası ile %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı simgelemektedir.

Çizelge 5. CIPS Birim Kök Testi Sonuçları

Table 5. CIPS Unit Root Test Results

Değişkenler	CIPS Testi (Düzye)	CIPS Testi (Birinci farkı)
lnEF	-1,87355	-7,25456***
lnGI	-2,65363***	-5,62758***
lnGDP	-2,29555*	-6,34911***
lnEC	-2,45367**	-4,60861***

Not: ***, ** ve * sembolleri sırası ile %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı simgelemektedir.

Durağan hale gelen değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için eşbütünleşme testleri uygulanmaktadır. Çalışmada Westerlund (2007) tarafından geliştirilen yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ve bootstrap işlemine izin veren Westerlund ECM panel eşbütünleşme testi tercih edilmiştir. Bu test grup ortalama istatistikleri (Gt ve Ga) ve panel istatistikleri (Pt ve Pa) olmak üzere dört test istatistiği ile hesaplanmaktadır. Grup ortalama istatistikleri eğim katsayıları heterojen; panel istatistikleri ise eğim katsayıları homojen olduğunda dikkate alınmaktadır. Test istatistikleri aşağıda verilmiştir.

$$G_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha}_i)} \quad (7)$$

$$G_\alpha = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{T \hat{\alpha}_i}{\hat{\alpha}_i(1)} \quad (8)$$

$$P_\tau = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})} \quad (9)$$

$$P_\alpha = T \hat{\alpha} \quad (10)$$

Denklemlerde $SE(\hat{\alpha}_i)$; standart hatayı temsil etmektedir. Westerlund eşbütünleşme test sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çalışmada eğim katsayıları heterojen olduğu için eşbütünleşme testi sonuçları grup ortalama istatistiklerine göre yorumlanmıştır. Bootstrap değerleri incelendiğinde g_tau %1 anlamlılık düzeyinde; g_alpha %5 anlamlılık düzeyinde "yatay kesitler için eşbütünleşme ilişkisi yoktur" varsayımına dayanan sıfır hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla MIKTA ülkeleri için oluşturulan serilerin uzun dönemde istikrarlı ve beraber hareket ettiği belirlenmiştir.

Eşbütünleşik hale gelen panel için uzun dönemde birbirini etkileme yönü ve derecesinin saptanmasında eşbütünleşme katsayılarının tahmin edilmesi gerekmektedir. Çalışmada heterojenliği ve yatay kesit bağımlılığını varsayan Pesaran (2006) tarafından geliştirilen Ortak İlişkili Etkiler Ortalama Grubu (CCEMG) tahmincisi uygulanmıştır. CCEMG tahmincisi, bağımsız değişkenler ve gözlemlenemeyen ortak etkilerin durağan ve dışsal olduğunu varsaymaktadır. Ancak seriler durağan I(0), birinci dereceden I(1) ve/veya eşbütünleşik olduğu durumlarda da tutarlı sonuçlar vermektedir (Apaydın vd., 2021, s. 9). Bu yaklaşımda bağımsız değişkenlere ilişkin uzun dönem parametreleri, her bir yatay kesit katsayıların aritmetik ortalaması alınarak (11) nolu eşitlikteki gibi hesaplanmaktadır.

$$\hat{b}_{CCEMG} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{b}_i \quad (11)$$

Eşitlikte yer alan \hat{b}_i ; her bir kesite özgü eğimini temsil etmektedir. CCEMG tahmincisi test sonuçları Çizelge 7'de gösterilmiştir.

CCEMG tahmincisi sonuçlarına göre MIKTA ülkeleri için küreselleşme ve ekolojik ayak izi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye ulaşılamamıştır. Ancak hem ekonomik büyümeden ekolojik ayak izine hem de enerji tüketiminden ekolojik ayak izine pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiye ulaşılmıştır. Ülke bazında elde edilen sonuçlar incelendiğinde, ilk olarak küreselleşmenin Meksika ve Endonezya'da ekolojik ayak izini azalttığı belirlenmiştir. Çeliköz vd. (2022), İbrahiem vd. (2021) ve Karaduman (2022) çalışmaları küreselleşme arttıkça ekolojik ayak izinin azaltacağına dair elde edilen bulguları desteklemektedir. Elde edilen bulgulardan ikincisi, gelirin Endonezya, Güney Kore, Türkiye ve Avustralya'da ekolojik ayak izini artırdığı görülmüştür. Son çıkarım ise enerji tüketiminin Meksika, Güney Kore, Türkiye ve Avustralya'da ekolojik ayak izini artırdığı belirlenmiştir.

Çizelge 6. Westerlund Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Table 6. Westerlund Cointegration Test Results

Test	Test İstatistiği	Z değeri	Olasılık Değeri	Bootstrap Değeri
Gt	-3,625	-4,183	0,000	0,005***
Ga	-13,004	-1,859	0,032	0,028**
Pt	-7,951	-3,820	0,000	0,018**
Pa	-12,955	-3,075	0,001	0,048**

Not: ***, ** ve * sembolleri sırası ile %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı simgelemektedir.

Çizelge 7. Ortak İlişkili Etkiler Ortalama Grubu (CCEMG) Tahminci Test Sonuçları

Table 7. Common Correlated Effects Mean Group (CCEMG) Estimator Test Results

Ülkeler	lnGI	lnGDP	lnEC
Meksika	-0,8485675** (0,030)	0,050648 (0,482)	0,880629*** (0,000)
Endonezya	-0,7889308*** (0,000)	0,0711304* (0,099)	-0,0646814 (0,652)
Güney Kore	0,3735743 (0,226)	0,2779152*** (0,000)	0,6010773*** (0,001)
Türkiye	0,1591639 (0,468)	0,1043619** (0,019)	0,562272*** (0,000)
Avustralya	0,2900077 (0,812)	0,1871748* (0,057)	1,220804*** (0,000)
Panel	-0,1629505 (0,546)	0,1382414*** (0,001)	0,6422979*** (0,002)

Not: ***, ** ve * sembolleri sırası ile %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı simgelemektedir.

Sonuç

Çevresel bozulmalar yalnızca yerel değil, aynı zamanda küresel boyutlara ulaşarak dünyanın geleceğini tehdit eden bir hale geldiği için ele alınması gereken temel sorunlardan biri olmuştur. Bu nedenle çevresel bozulmalara neden olan etkenler araştırılmaktadır. Özellikle son dönemde küreselleşmenin ticaret ve doğrudan yabancı yatırımlar yoluyla çevreyi etkileyebileceğinden yola çıkılarak, küreselleşme ile çevre kirliliği arasındaki ilişki incelenmektedir. Çalışmalarda, çevre kirliliği göstergesi olarak ele alınan karbon emisyonu yerine daha kapsamlı bir yaklaşım olan ekolojik ayak izi araştırmacılar tarafından ilgi görmektedir. Ekolojik ayak izi, bozulan bir ekosistemin dengelerini hesaplamak ve ekosisteme geri kazandırılması gereken miktarları belirlemek için geliştirilmiş bir yaklaşımdır. Bu bağlamda ekolojik sürdürülebilirliğin ölçülmesinde önemli katkılar sağlamaktadır. Bu çalışmada, 1970-2018 dönemine ait panel veriler kullanılarak MIKTA ülkeleri için küreselleşmenin kirlilik göstergesi olarak ele alınan ekolojik ayak iziyle ilişkisi incelenmektedir.

Yapılan ampirik analiz sonuçlarına göre küreselleşmenin, MIKTA ülkelerinden Meksika ve Endonezya'da ekolojik ayak izini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda küreselleşmenin artması, ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli bir etken olarak düşünülebilir. Bu açıdan yabancı yatırımları çekmek ve ticareti kolaylaştırmak için daha fazla politika uygulanmalıdır. Özellikle yabancı yatırımcılar için daha temiz teknoloji kullanımı ve enerji projelerine yönelik özel teşvikler ve vergi avantajlarının sunulması önerilebilir. Bunların yanı sıra diğer ülkelerle daha fazla etkileşime girilerek çevresel farkındalığın artırılması sağlanabilir. Analizden elde edilen bulgulardan ikincisi, ekonomik büyümenin göstergesi olarak analize dahil edilen gelirin Endonezya, Güney Kore, Türkiye ve Avustralya'da ekolojik ayak izini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum özellikle ülkelerin ekonomik faaliyetlerini artırmak için ağırlıklı olarak fosil enerji kaynaklarını kullanmalarından kaynaklanmaktadır. Çözüm olarak çevresel bozulmalara neden olan faaliyetlere yüksek vergiler uygulanması tavsiye edilebilir. Analizden elde edilen son bir çıkarım ise enerji tüketiminin Meksika, Güney Kore, Türkiye ve Avustralya'da ekolojik ayak izini artırdığı belirlenmiştir. Bu durumda özellikle fosil enerji yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması gerekmektedir. Bunun için yenilenebilir enerjilerin kullanıma yönelik AR-GE harcamaların yapılması önerilebilir. Ayrıca çevre dostu teknolojileri kullananlara vergi indirimi veya kirlenenden teknolojilerin değiştirilmesi için firmalara sübvansiyon sağlanması da bir çözüm yolu olabilir.

Extended Summary

Introduction

Environmental problems have been one of the main issues that need to be addressed as a priority for researchers and policy makers around the world in the last

quarter century. Environmental problems arising as a result of human activities such as global warming, climate change, ozone depletion, and biodiversity depletion negatively affect long-term economic and social development goals as they put the world on an irreversible path (Pata, 2021, p. 846). In this respect, environmental sustainability has become important as the ecosystem plays a major role in ensuring economic and social sustainability (Bilgili et al., 2020, p. 1087). Thus, increasing awareness of environmental issues has contributed to international initiatives such as the Stockholm Conference, Kyoto Protocol, and Paris Agreement to combat environmental problems (Yilanci & Gorus, 2020, p. 40552). The main reason for this struggle is stated as the fact that countries compete with each other to ensure their economic progress, especially with the globalisation trend that has emerged since the 1980s (Bucak, 2022, p. 2; Çeliköz et al., 2022, p. 109). In this context, globalisation has been seen as a source of economic growth.

Globalisation can be defined as a dynamic process in which economic, social, and political relations intensify and international interdependence increases (Alper et al., 2022, p. 4), as well as the process of creating networks of connections between actors across intercontinental distances, mediated by various flows, including people, information and ideas, capital and goods (Potrafke, 2015, p. 510). Therefore, globalisation is an important factor that increases international trade, encourages mass production thereby affects people economically, socially, and politically. However, although it promotes economic growth through openness to international trade and increased production, the impact of globalisation on the environment has still not been fully determined (Bilgili et al., 2020, p. 1087).

CO₂ emissions are a widely used measure to assess environmental problems. According to the International Energy Agency (IEA) report, global energy-related CO₂ emissions increased by 321 million tonnes in 2022, reaching a new peak of more than 36.8 billion tonnes. However, CO₂ emissions from coal increased by 1.6% and CO₂ emissions from oil by 2.5% (IEA, 2023). However, environmental degradation is not limited to this pollutant. Increasing human consumption puts pressure on the ecosystem, leading to land degradation, pollution of ground and surface waters, and reduction in the size of arable land (Awosusi et al., 2022, p. 1). Therefore, a more comprehensive indicator was needed to measure total environmental pressure. Thus, the ecological footprint (EF) indicator was developed by Wackernagel and Rees (1996).

Ecological footprint is an improved approach that basically calculates the balances of an ecosystem that has been degraded as a result of human activities determines the amounts that need to be restored to the ecosystem and measures them in global hectares (gha). In this respect, measuring ecological sustainability provides

important contributions in terms of environmental problems of global concern (Alper et al., 2022, p. 13).

In this context, the main objective of the study is to examine the ecological footprint, which is an indicator of globalisation and environmental pollution, for the MIKTA country group. The reason for choosing the MIKTA country group in the study is that firstly, one of the seven main priority areas of the MIKTA countries is sustainable development and secondly, the empirical analysis of the effect of globalisation on ecological footprint has not been conducted for the MIKTA countries in the literature. In this respect, the study is expected to contribute to the literature by providing empirical evidence.

Method

In this study, the relationship between globalisation and ecological footprint, which is considered a pollution indicator, is examined for the MIKTA countries. Since the ecological footprint data in the Global Footprint network are shared until 2018, the period range of the study was determined as 1970-2018 and 49 years of data were used. In the econometric model, the dependent variable is ecological footprint and the independent variables are globalisation, economic growth, and energy consumption. In the analyses of many studies in the literature, it is thought that reliable results are not obtained because horizontal cross-sectional dependence and homogeneity tests are not taken into account. Therefore, horizontal cross-section dependence and homogeneity tests are essential in the selection of the econometric method. Therefore, these tests are prioritised in this study.

Horizontal cross-section dependence consists of four tests: Breusch-Pagan LM, Pesaran scaled LM, Bias-corrected scaled LM, and Pesaran CD. The choice of horizontal cross-section dependence tests to be applied in the analysis varies according to the number of cross-sections and the size of the time period. In this analysis, the number of cross-sections (N) is 5 and the time period (T) is 49. In this context, the results of all horizontal cross-section dependence tests are included in the study, but Breusch-Pagan LM and Pesaran CD results are taken into account since the time period is larger than the number of cross-sections ($T > N$). In order to examine the homogeneity or heterogeneity of the slope coefficients, the homogeneity test developed by Pesaran and Yamagata (2008) was applied. Since there is horizontal cross-section dependence and heterogeneity in the tests performed, the CIPS unit root test developed by Pesaran (2007), one of the second generation unit root tests, was preferred for the stationarity relationship between the series. Then, the Westerlund ECM panel cointegration test developed by Westerlund (2007), which takes into account the horizontal cross-section dependence and allows bootstrap operation, was applied. In the last stage, since cointegration coefficients need to be estimated in order to determine the direction and degree of the variables affecting each other in the long run, the

Common Correlated Effects Mean Group (CCEMG) estimator developed by Pesaran (2006) was applied.

Findings

Firstly, according to the horizontal cross-section dependence test results, the null hypothesis based on the assumption that "there is no horizontal cross-section dependence" is rejected at 1% significance level. In this respect, it is seen that horizontal cross-sectional dependence is valid among the series. Therefore, it is interpreted that a shock in any of the MIKTA countries can affect other countries as well. According to the results of delta and adjusted delta homogeneity test, the null hypothesis based on the assumption that "slope coefficients are homogeneous" is rejected at 1% significance level. In this respect, it is determined that the constant and slope coefficients in the model are heterogeneous. Thirdly, according to the unit root test results, $\ln GI$ is stationary at 1%, $\ln GDP$ at 10%, and $\ln EC$ at 5% level. However, $\ln EF$ contains unit root at the level value. When the first difference of all variables is taken, they become stationary at 1% significance level. Cointegration test results are interpreted according to group mean statistics. When the bootstrap values are analysed, the null hypothesis based on the assumption that "there is no cointegration relationship for cross-sections" is rejected at the g_tau 1% significance level and g_alpha 5% significance level. Therefore, it is determined that the series constructed for the MIKTA countries are stable and co-moving in the long run. In the last stage, according to the long-run estimation results, no statistically significant relationship was found between globalisation and ecological footprint for the MIKTA countries. However, a positive and statistically significant relationship was found between both economic growth and ecological footprint and energy consumption and ecological footprint. When the results obtained on country basis are examined, firstly, it is determined that globalisation reduces the ecological footprint in Mexico and Indonesia. The second finding is that income increases ecological footprint in Indonesia, South Korea, Türkiye and Australia. The last conclusion is that energy consumption increases ecological footprint in Mexico, South Korea, Türkiye and Australia.

Conclusion

Environmental degradation has become one of the main problems that needs to be addressed as it has reached not only local but also global dimensions and threatens the future of the world. Therefore, the factors that cause environmental degradation are being investigated. Especially in the recent period, the relationship between globalisation and environmental pollution has been examined based on the fact that globalisation may affect the environment through trade and foreign direct investments. Instead of carbon emission, which is considered as an indicator of

environmental pollution, ecological footprint, which is a more comprehensive approach, has attracted the attention of researchers. Ecological footprint is an approach developed to calculate the balances of a deteriorating ecosystem and to determine the amounts that need to be restored to the ecosystem. In this context, it makes important contributions to the measurement of ecological sustainability. In this study, the relationship between globalisation and ecological footprint, which is considered a pollution indicator, is examined for the MIKTA countries using panel data for the period 1970-2018.

According to the results of the empirical analysis, it is concluded that globalisation reduces the ecological footprint in Mexico and Indonesia among the MIKTA countries. In this context, increasing globalisation can be considered as an important factor in ensuring ecological sustainability. In this respect, more policies should be implemented to attract foreign investments and facilitate trade. In particular, it can be suggested to offer special incentives and tax advantages for cleaner technology use and energy projects for foreign investors. In addition, environmental awareness can be increased by interacting more with other countries. The second finding of the analysis is that income, which is included in the analysis as an indicator of economic growth, increases the ecological footprint in Indonesia, South Korea, Türkiye, and Australia. This is mainly due to the fact that countries mainly use fossil energy resources to increase their economic activities. As a solution, it may be

recommended to impose high taxes on activities that cause environmental degradation. A final conclusion from the analysis is that energy consumption increases the ecological footprint in Mexico, South Korea, Türkiye, and Australia. In this case, it is necessary to increase the use of renewable energy sources instead of fossil energy. For this purpose, R&D expenditures for the use of renewable energies can be recommended. In addition, tax reductions for those using environmentally friendly technologies or providing subsidies to companies for the replacement of polluting technologies may also be a solution.

Katkı Oranları ve Çıkar Çatışması / Contribution Rates and Conflicts of Interest

Etik Beyan	Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.	Ethical Statement	It is declared that scientific and ethical principles have been followed while carrying out and writing this study and that all the sources used have been properly cited
Yazar Katkıları	Çalışmanın Tasarlanması: ME (%30), EKG (%40), MIY (%30) Veri Toplanması: ME (%40), EKG (%40), MIY (%20) Veri Analizi: ME (%10), EKG (%70), MIY (%20) Makalenin Yazımı: ME (%40), EKG (%20), MIY (%40) Makale Gönderimi ve Revizyonu: ME (%5), EKG (%50), MIY (%45)	Author Contributions	Research Design: ME (%30), EKG (%40), MIY (%30) Data Collection: : ME (%40), EKG (%40), MIY (%20) Data Analysis: ME (%10), EKG (%70), MIY (%20) Writing the Article: ME (%40), EKG (%20), MIY (%40) Article Submission and Revision: ME (%5), EKG (%50), MIY (%45)
Etik Bildirim	iibfdergi@cumhuriyet.edu.tr	Complaints	iibfdergi@cumhuriyet.edu.tr
Çıkar Çatışması	Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.	Conflicts of Interest	The author(s) has no conflict of interest to declare.
Finansman	Bu araştırmayı desteklemek için dış fon kullanılmamıştır.	Grant Support	The author(s) acknowledge that they received no external funding in support of this research.
Telif Hakkı & Lisans	Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.	Copyright & License	Authors publishing with the journal retain the copyright to their work licensed under the CC BY-NC 4.0.

Kaynakça

- Abid, A., Majeed, M. T., & Luni, T. (2021). Analyzing ecological footprint through the lens of globalization, financial development, natural resources, human capital and urbanization. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 15(4), 765-795.
- Ahmed, Z., Wang, Z., Mahmood, F., Hafeez, M., & Ali, N. (2019). Does globalization increase the ecological footprint? Empirical evidence from Malaysia. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(18), 18565-18582. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05224-9>
- Alper, A. E., Alper, F. O., Ozayturk, G., & Mike, F. (2022). Testing the long-run impact of economic growth, energy consumption, and globalization on ecological footprint: New evidence from Fourier bootstrap ARDL and Fourier bootstrap Toda-Yamamoto test results. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-16.
- Ansari, M. A., Ahmad, M. R., Siddique, S., & Mansoor, K. (2020). An environment Kuznets curve for ecological footprint: Evidence from GCC countries. *Carbon Management*, 11(4), 355-368.
- Apaydin, Ş., Ursavaş, U., & Koç, Ü. (2021). The impact of globalization on the ecological footprint: Do convergence clubs matter? *Environmental Science and Pollution Research*, 28(38), 1-15.
- Apaydin, Ş. (2020). Küreselleşmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkileri: Türkiye örneği. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 23-42.
- Awosusi, A. A., Adebayo, T. S., Kirikkaleli, D., & Altuntaş, M. (2022). Role of technological innovation and globalization in BRICS economies: Policy towards environmental sustainability. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 29(7), 593-610.
- Bilgili, F., Ulucak, R., Koçak, E., & İlkay, S. Ç. (2020). Does globalization matter for environmental sustainability? Empirical investigation for Turkey by Markov regime switching models. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 1087-1100.
- Bucak, Ç. (2022). G8 ülkelerinde ve Türkiye'de ekonomik karmaşıklık ve ekolojik ayak izi ilişkisi: Toda-Yamamoto nedensellik testi analizi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 22(1), 1-16.
- Çeliköz, Y. S., Yıldız, T., Arslan, Ü., & Kırmızıoğlu, H. (2022). The relationship between economic globalization and ecological footprint: Empirical evidence for developed and developing countries. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 8(4), 109-133.
- Figge, L., Oebels, K., & Offermans, A. (2017). The effects of globalization on Ecological Footprints: An empirical analysis. *Environment, Development and Sustainability*, 19, 863-876.
- Gygli, S., Haelg, F., Potrafke, N., & Sturm, J.-E. (2019). The KOF globalisation index – revisited. *The Review of International Organizations*, 14(3), 543-574. <https://doi.org/10.1007/s11558-019-09344-2>
- Ibrahiem, D. M., & Hanafy, S. A. (2020). Dynamic linkages amongst ecological footprints, fossil fuel energy consumption and globalization: An empirical analysis. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 31(6), 1549-1568.
- IEA. (2023). *CO2 Emissions in 2022*. <https://www.iea.org/news/global-co2-emissions-rose-less-than-initially-feared-in-2022-as-clean-energy-growth-offset-much-of-the-impact-of-greater-coal-and-oil-use>
- Karaduman, C. (2022). The effects of economic globalization and productivity on environmental quality: Evidence from newly industrialized countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(1), 639-652.
- Kardaslar, A. (2022). Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi ve Küreselleşme Sürecinin Ekolojik Ayak İzi Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. *Business and Economics Research Journal*, 13(3), 385-401.
- Kırbaşoğlu, F., & Tüfekçi, Ö. (2019). Avrupa Birliği'nin Yükselen Güçler Politikası: BRICS ve MIKTA Ülkelerinin Meydan Okumaları. *Novus Orbis: Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 2(1), 39-70.
- Kihombo, S., Vaseer, A. I., Ahmed, Z., Chen, S., Kirikkaleli, D., & Adebayo, T. S. (2022). Is there a tradeoff between financial globalization, economic growth, and environmental sustainability? An advanced panel analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 3983-3993.
- Kirikkaleli, D., Adebayo, T. S., Khan, Z., & Ali, S. (2021). Does globalization matter for ecological footprint in Turkey? Evidence from dual adjustment approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(11), 14009-14017.
- KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü. (2023, Haziran 2). *KOF Globalisation Index*. <https://kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>
- Langnel, Z., & Amegavi, G. B. (2020). Globalization, electricity consumption and ecological footprint: An autoregressive distributive lag (ARDL) approach. *Sustainable Cities and Society*, 63, 102482.
- Nathaniel, S. P. (2021). Economic complexity versus ecological footprint in the era of globalization: Evidence from ASEAN countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 64871-64881.
- Official Website of MIKTA. (2023). *Vision*. <http://mikta.org/about/vision/>
- Özbek, S. (2023). Ekonomik Büyüme, Küreselleşme ve Ekolojik Ayak İzi İlişkisi: ASEAN-5 Ülkeleri Üzerine Ekonometrik Bir Analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 14(37), 123-138.
- Pata, U. K. (2021). Renewable and non-renewable energy consumption, economic complexity, CO 2 emissions, and ecological footprint in the USA: testing the EKC hypothesis with a structural break. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 846-861.
- Pata, U. K., & Caglar, A. E. (2021). Investigating the EKC hypothesis with renewable energy consumption, human capital, globalization and trade openness for China: Evidence from augmented ARDL approach with a structural break. *Energy*, 216, 119220.
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012.
- Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-section Dependence. *Journal of applied econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M. H., Ullah, A., & Yamagata, T. (2008). A bias-adjusted LM test of error cross-section independence. *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127. <https://doi.org/10.1111/j.1368-423X.2007.00227.x>
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of econometrics*, 142(1), 50-93. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.010>
- Potrafke, N. (2015). The evidence on globalisation. *The World Economy*, 38(3), 509-552.
- Rudolph, A., & Figge, L. (2017). Determinants of ecological footprint: What is the role of globalization? *Ecological Indicators*, 81, 348-361.
- Sabir, S., & Gorus, M. S. (2019). The impact of globalization on ecological footprint: Empirical evidence from the South

- Asian countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 33387-33398.
- Sharif, A., Afshan, S., & Qureshi, M. A. (2019). Idolization and ramification between globalization and ecological footprints: Evidence from quantile-on-quantile approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 11191-11211.
- Swamy, P. A. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 311-323.
- Villanthenkodath, M. A., & Pal, S. (2023). How economic globalization affects the ecological footprint in India? A novel dynamic ARDL simulations. *Journal of Economic and Administrative Sciences*.
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2007.00477.x>
- WWF. (2012). *Türkiye'nin ekolojik ayak izi raporu*. <https://www.wwf.org.tr/?1412/turkiyeninekojikayakizibilancosu>
- Yilanci, V., & Gorus, M. S. (2020). Does economic globalization have predictive power for ecological footprint in MENA countries? A panel causality test with a Fourier function. *Environmental science and pollution research*, 27(32), 40552-40562.
- Zheng, D., & Shi, M. (2017). Multiple environmental policies and pollution haven hypothesis: Evidence from China's polluting industries. *Journal of Cleaner Production*, 141, 295-304. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.091>