

Finansal Küreselleşme ve Çevresel Sürdürülebilirlik İlişkisi: D8 Ülkelerinden Kanıtlar

Pınar ÇOMUK¹

Öz

Son yıllardaki hızlı ekonomik büyüme ve artan enerji gereksinimleri, çevresel bozulmalara yol açarak küresel ısınma sorunlarına yol açmaktadır. Çalışma, D8 ülkeleri için uyumlu politikalara rehberlik etmek amacıyla; ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi, finansal küreselleşme değişkenlerinin 1990-2022 döneminde karbon emisyonları üzerindeki etkilerini değerlendirmektedir. Çalışmada çevresel sürdürülebilirliği temsil eden tüketime dayalı karbon emisyonu bağımlı değişken olarak; ekonomik büyüme, finansal küreselleşme indeksi ve yenilenebilir enerji tüketimi ise bağımsız değişkenler olarak alınmıştır. Panel veri analizi kapsamında, uygun model belirleme amacıyla F ve Hausman testleri uygulanmış ve Sabit Etkiler modeli tercih edilmiştir. Tanı testlerinde heteroskedastisite ve birimler arası korelasyon tespit edildiğinden, model Driscoll–Kraay sağlam standart hataları ile yeniden tahmin edilmiştir. Sonuçlar, finansal küreselleşme ve ekonomik büyümenin karbon emisyonlarını pozitif ve anlamlı biçimde artırdığını, yenilenebilir enerji tüketiminin anlamlı biçimde azalttığını göstermektedir. Çalışmanın sonuçları, D8 ülkelerinde ekonomik ve finansal genişlemenin çevresel baskıları arttırdığı, ancak yenilenebilir enerji politikalarının olumsuz etkileri hafifletmede etkili bir araç olabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler: Ekonomik Büyüme, Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Finansal Küreselleşme, Karbon Emisyonu, D8 Ülkeleri.

JEL Kodları: F62, S56, S43.

The Relationship Between Financial Globalization and Environmental Sustainability: Evidence from D-8 Countries

Abstract

Recent rapid economic growth and rising energy demands have led to environmental degradation and contributed to global warming. This study evaluates the impact of economic growth, renewable energy consumption, and financial globalization on carbon emissions in D-8 countries over the period 1990–2022 to provide guidance for harmonized policy development. Consumption-based carbon emissions are used as the dependent variable representing environmental sustainability, while economic growth, the financial globalization index, and renewable energy consumption serve as independent variables. Panel data analysis is conducted using the Fixed Effects model, selected based on F and Hausman tests. Since heteroskedasticity and cross-sectional dependence were detected, Driscoll–Kraay robust standard errors were applied. The findings indicate that financial globalization and economic growth significantly increase carbon emissions, whereas renewable energy consumption significantly reduces them, suggesting that renewable energy policies can mitigate the environmental impacts of economic and financial expansion in D-8 countries.

Keywords: Economic Growth, Renewable Energy Consumption, Financial Globalization, Carbon Emissions, D-8 Countries.

JEL Codes: F62, S56, S43.

¹ Öğr. Gör. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Kula MYO, Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Maliye Programı, pinar.eryigit@cbu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-6755-4997

<https://doi.org/10.33203/mfy.1835373>

Extended Summary

This study examines the dynamic relationship between financial globalization, economic growth, renewable energy consumption, and environmental sustainability in the D-8 countries, namely Bangladesh, Egypt, Indonesia, Iran, Malaysia, Nigeria, Pakistan, and Türkiye, over the period 1990–2022. The motivation for focusing on the D-8 group stems from their rapid economic development, increasing energy demand, and growing dependence on international financial flows to support development strategies and renewable energy investments. As these economies continue to integrate into global financial markets, understanding the environmental consequences of financial openness and economic expansion becomes increasingly important for designing sustainable development policies.

The primary objective of the study is to assess how financial globalization and economic growth influence environmental quality when environmental degradation is measured using consumption-based carbon dioxide (CO₂) emissions rather than conventional production-based indicators. Consumption-based emissions provide a more comprehensive measure of environmental pressure by accounting for emissions embodied in international trade and imported goods, which is particularly relevant for financially and trade-integrated economies. In addition, the study aims to determine whether renewable energy consumption can mitigate the environmental pressures associated with economic growth and financial integration in the D-8 countries. By incorporating renewable energy into the analysis, the study highlights the potential role of clean energy transitions in achieving environmentally sustainable growth.

The empirical analysis is based on annual panel data covering the period from 1990 to 2022, obtained from the World Development Indicators (WDI) and the KOF Swiss Economic Institute. Panel data estimation techniques are employed to capture both cross-country heterogeneity and time-series dynamics. Model selection tests, including the Hausman test, indicate that the Fixed Effects (FE) model is more appropriate than pooled Ordinary Least Squares and Random Effects estimators. Diagnostic tests reveal the presence of heteroskedasticity, serial correlation, and cross-sectional dependence, which are common features of macro-panel datasets involving economically interconnected countries. To address these econometric issues and ensure robust statistical inference, the FE model is estimated using Driscoll–Kraay (1998) robust standard errors.

Environmental sustainability is proxied by per capita consumption-based CO₂ emissions. Economic growth is measured by real GDP per capita, renewable energy is captured by renewable energy consumption as a percentage of total final energy use, and financial integration is represented by the financial globalization index obtained from the KOF Swiss Economic Institute. All variables are expressed in natural logarithms to reduce skewness, stabilize variance, and allow the estimated coefficients to be interpreted as elasticities. This logarithmic transformation also facilitates comparison with existing empirical studies in

the environmental economics literature.

The empirical findings indicate that both financial globalization and economic growth have positive and statistically significant effects on consumption-based CO₂ emissions. Specifically, a 1 percent increase in financial globalization leads to an approximately 0.56 percent increase in emissions, while a 1 percent increase in economic growth raises emissions by about 0.46 percent. These results suggest that financial and economic expansion in the D-8 countries currently intensifies environmental degradation. In contrast, renewable energy consumption has a statistically significant negative effect on emissions, with a 1 percent increase reducing CO₂ emissions by nearly 0.29 percent. Overall, the findings indicate that D-8 countries remain in the upward phase of the Environmental Kuznets Curve, although greater reliance on renewable energy can partially offset environmental pressures.

1. Giriş

Finansal küreselleşme, ekonomik sistemlerin entegre ve uluslararası ölçekte fon akışlarının serbest hale gelmesiyle karakterize edilen karmaşık bir olgudur. Bu süreç, sermaye hareketlerindeki serbestlik ve finansal ürünlerin küresel çapta erişilebilirliği aracılığıyla finans sektöründe köklü değişiklikler yaratmıştır. Aynı zamanda, finansal araçların çeşitlendirilmesi ve mali piyasaların derinleşmesiyle birlikte, ekonomik aktörlerin yatırım kararlarında daha fazla esneklik ve çeşitlilik ortaya çıkmaktadır. Ancak, bu gelişmeler yalnızca iktisadi boyutlarıyla sınırlı kalmayıp, çevresel sürdürülebilirlik açısından da önemli sonuçlar doğurmaktadır.

Küreselleşen finansal sistemler, çevresel etkilerin finansal kararlar üzerindeki rolünü ve etkisini artırmış, yatırımcıların sürdürülebilirlik kriterlerini gözetmeyi zorunlu kılmıştır. Finansal kuruluşlar ve yatırımcılar, çevresel riskleri dikkate alarak portföylerini çeşitlendirme ve sorumlu finansman uygulamalarını benimsemektedirler. Bu durum, sürdürülebilirlik ilkelerinin finans sektörüne entegre edilmesi ve çevresel etkinin finansal sonuçlara yansımaları süreçlerini hızlandırmıştır. Bununla birlikte, finansal küreselleşmenin hız kazanmasıyla birlikte, gelişmekte olan ülkelerde çevresel standartlar ve regülasyonlar açısından çeşitli zorluklar ortaya çıkmakta, bu da sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada engel oluşturmaktadır.

Neticede, finansal küreselleşmenin çevresel sürdürülebilirlikle olan ilişkisi oldukça karmaşık ve çok boyutludur. Bu ilişkide, finansal maliyetler, riskler ve fırsatlar, sürdürülebilirlik açısından kritik bir öneme sahiptir. Dolayısıyla, finansal kararların çevresel sonuçları göz önünde bulundurularak alınması, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak ve aynı zamanda ekosistemlerin korunmasını sağlamak adına zorunlu hale gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı, D-8 ülkelerinde finansal küreselleşme, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketiminin tüketime dayalı karbon emisyonları üzerindeki etkilerini ampirik olarak incelemektir. Çalışmanın ayırt edici yönü, çevresel sürdürülebilirliği üretim temelli değil, tüketime dayalı karbon emisyonları ile ölçmesi ve finansal küreselleşmenin çevresel etkilerini Driscoll–Kraay sağlam standart hataları kullanarak analiz etmesidir. Ayrıca, gelişmekte olan D-8 ülkelerinde finansal açıklığın çevreye etkisini araştıran çalışmaların sınırlı olması, bu araştırmayı literatürde özgün bir konuma yerleştirmektedir.

2. Teorik Çerçeve

Finansal küreselleşme, ekonomik faaliyetlerin sınır ötesine geçmesi ve finansal piyasalardaki entegrasyonun sürekli olarak artmasıyla karakterize edilen son derece karmaşık ve çok boyutlu bir süreçtir. Bu olgunun temel unsurları arasında uluslararası finansal piyasaların her geçen gün daha fazla bütünleşmesi, sermaye akımlarının hızlanarak artması ve finansal araçların çok daha çeşitli hale gelmesi önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca, gelişmiş ülkeler arasında finansal işlemlerin giderek daha da kolaylaşması ve yeni

finansal ürünlerin sürekli olarak ortaya çıkması, küresel finans sisteminin yapısında köklü ve kalıcı değişikliklere neden olmaktadır. Bu süre zarfında, finansal akışların sadece ekonomik büyümeyi desteklemekle kalmadığı, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik açısından yeni riskler ve fırsatlar yaratmakta olduğu dikkat çekmektedir. Böylelikle, finansal küreselleşmenin yalnızca ekonomik boyutları değil, aynı zamanda çevresel ve sosyal etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır (Zeb vd., 2014: 128).

Finansal küreselleşmenin kavramsal çerçevesi, öncelikle uluslararası finans sisteminin entegre olma düzeyini ve bu entegrasyonun ekonomi üzerindeki etkilerini anlamayı gerektirir. Bu bağlamda, finansal akışların hızlı ve serbest hareketi, piyasa etkinliğini artırmakla birlikte, kırılganlıkları ve sistemsel riskleri de beraberinde getirmektedir. Ayrıca, finansal araçların karmaşıklığı ve yapılandırılmış ürünlerin yaygınlaşması, denetim ve gözetim mekanizmalarını zorlaştırarak finansal istikrarsızlığa zemin hazırlayabilmektedir. Bu çerçevede, küresel finansal sistemi düzenleyen uluslararası kurallar ve standartlar ile finansal aktörlerin davranış biçimleri, sürdürülebilirlik ilkeleriyle uyumlulaştırılma çalışılmaktadır.

Özellikle, finansal sistemdeki bu hareketlilik, çevresel faktörlerin de dikkate alınmasını önemli hale getirmiştir. Bu doğrultuda, sürdürülebilir finansal uygulamalar ve çevresel sorumluluklar, modern finansal aktörlerin gündeminde öncelikli yer almakta olup, finansal küreselleşmenin çevresel etkilerini azaltmaya veya yönlendirmeye yönelik stratejilerin geliştirilmesine imkân sağlamaktadır. Sonuç olarak, finansal küreselleşme, ekonomik ve çevresel ölçeklerde karşılıklı etkileşimlerin güçlenmesine katkıda bulunmakla birlikte, bu ilişkilerin dikkatli ve bilinçli yönetilmesi, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada anahtar unsurlardan biri olmaktadır.

Çevresel sürdürülebilirlik kavramı, doğal kaynakların korunması ve ekosistemlerin bozulmaması temelinde, gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli bir çevre bırakmayı amaçlamaktadır. Bu kavram, ekonomik faaliyetlerin çevre üzerindeki etkilerini gözeterek, ekonomik gelişmenin sürdürülebilir biçimde devam etmesini sağlayan ilkeleri içerir. Sürdürülebilirlik ölçütleri, genellikle çevresel, ekonomik ve sosyal boyutların dengeli uygulanmasını öngörür (Bekun vd., 2019: 1025). Çevresel gözetim ölçütleri ise, bu kapsamda belirlenen hedeflerin gerçekleştirildiğine ilişkin somut göstergeleri ve izleme mekanizmalarını sağlar. Bu ölçütler, doğrudan ve dolaylı etkilerin izlenmesine, olumsuz etkilerin en aza indirilmesine ve alınan önlemlerin etkinliğinin denetlenmesine imkân tanır. Örneğin, karbon ayak izi, biyoçeşitlilik kaybı ve su kullanımı gibi göstergeler, çevresel performansın temel değerlendirme araçlarıdır. Ayrıca, düzenleyici kurumların geliştirdiği standartlar ve raporlama çerçeveleri, sürdürülebilirliğin mali ve çevresel açıdan uyum içinde olup olmadığını ortaya koyar.

Çevresel sürdürülebilirlik, sadece çevre koruma projeleriyle değil, aynı zamanda finansal gözetim ve denetim mekanizmalarıyla da yakından ilişkilidir. Böylece, ekonomik karar alma süreçlerine çevresel faktörlerin entegre edilmesi hem kurumsal hem de kamu seviyesinde sürdürülebilirlik ikliminin güçlendirilmesine katkı sağlar. Sonuç olarak,

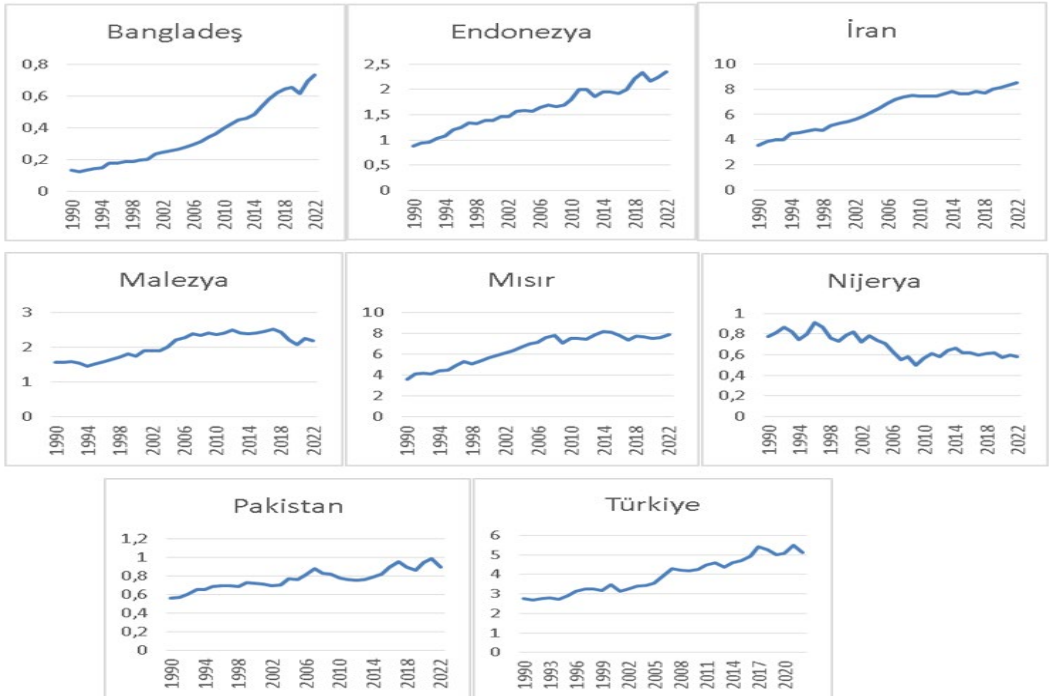
gözetim ölçütleri, çevresel sürdürülebilirliğin etkin bir şekilde hayata geçirilmesine ve uzun vadeli başarıların sağlanmasına temel oluşturur (Pata, 2021: 200).

Teorik olarak ifade edilen, finansal küreselleşme ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiyi ekonometrik olarak da açıklayabilmek için çalışmada D8 ülkeleri ele alınmıştır. D-8 Ekonomik İş birliği Teşkilatı; Bangladeş, Mısır, Endonezya, İran, Malezya, Nijerya, Pakistan ve Türkiye ülkeleri arasında ekonomik iş birliğini amaçlayan bir örgüttür. D-8 Ekonomik İşbirliği Teşkilatı'nın kuruluşu, 15 Haziran 1997 tarihinde Devlet/Hükümet Başkanları Zirvesi'nin İstanbul Bildirgesi'yle resmen ilan edilmiştir. D-8 Ekonomik İşbirliği Teşkilatı'nın hedefleri; üye ülkelerin küresel ekonomideki konumlarını iyileştirmek, ticaret ilişkilerinde çeşitlendirme yapmak ve yeni fırsatlar yaratmak, uluslararası düzeyde karar alma süreçlerine katılımı artırmak ve yaşam standartlarını iyileştirmektir (<https://developing8.org>, 2025).

Şekil 1, D8 ülkelerinde kişi başına tüketime dayalı CO2 emisyonlarının analizini ortaya koymaktadır. Bu analiz, her ülkenin kendine özgü ekonomik ve endüstriyel gelişimini yansıtan farklı eğilimleri ortaya koymaktadır.

Şekil 1

D8 Ülkelerinde 1990-2022 Yılları Arasında Tüketime Dayalı Karbon Emisyonu Eğilimleri



Şekil 1’de, D-8 ülkelerinin büyük çoğunluğunda (Bangladeş, Endonezya, İran, Malezya, Mısır, Pakistan, Türkiye), tüketime dayalı karbon emisyonunun 1990’dan 2022’ye kadar istikrarlı ve güçlü bir artış eğilimi sergilediği görülmektedir. Bu durum, ekonomik büyümeyle birlikte bu ülkelerdeki tüketim hacminin (özellikle ithal edilen mallar ve enerji yoğun yerel tüketim) önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Ayrıca bu yükselişin, gelişmekte olan ülkelerde ekonomik refah artışının, çevre üzerindeki yükü artırarak sürdürülebilirlik hedefleriyle çeliştiğini göstermektedir.

Şekil 1’de İran ve Mısır, 2010’lu yıllarda yükselişin yavaşladığı ve yatay seyrettiği görülmektedir. Bu durum, yüksek tüketim seviyelerine ulaşıldığı, ancak son dönemde ekonomik krizler veya yapısal değişimlerin tüketim büyümesini frenlemiş olabileceğinden kaynaklanmış olabilmektedir.

Malezya ve Endonezya’ya bakıldığında, özellikle Malezya’da 2000’li yılların ortalarından sonra büyüme hızının yavaşladığı ve bu durumun, bir endüstriyel olgunluğa ulaşıldığından veya daha temiz enerji kaynaklarına geçişin tüketimdeki artışı kısmen dengelediğinden kaynaklanmış olduğu söylenebilmektedir.

Nijerya’da oldukça dalgalı ve genel olarak düşük seviyede seyir Şekil 1’de görülmektedir. Bu durumun, Nijerya’nın büyük bir ihracatçı (petrol/fosil yakıtlar) olmasından kaynaklandığı söylenebilmektedir. Türkiye’nin tüketime dayalı karbon emisyonunda en istikrarlı ve güçlü artış trendini gösteren ülkelerden biri olduğu Şekil 1’de görülmektedir.

Finansal küreselleşmenin tüketime dayalı karbon emisyonları üzerindeki etkisi, doğrudan ve dolaylı olmak üzere birden fazla aktarım kanalı üzerinden ortaya çıkmaktadır. İlk olarak, finansal açıklığın artması ve uluslararası sermaye akımlarının serbestleşmesi, hanehalkları ve firmalar için krediye erişimi kolaylaştırarak toplam tüketim hacmini genişletmektedir. Bu süreç, özellikle ithal edilen enerji yoğun dayanıklı tüketim mallarına olan talebi artırmakta ve böylece emisyonların üretildiği ülke dışına taşınmasına rağmen, tüketici ülke açısından tüketime dayalı karbon emisyonlarının yükselmesine yol açmaktadır (Peters & Hertwich, 2008; Kırıkkaleli vd., 2022).

Finansal küreselleşme yoluyla artan dış finansman imkânları, üretim, ticaret ve lojistik faaliyetlerin ölçeğini büyütmekte; bu durum enerji talebini ve fosil yakıtlara dayalı enerji kullanımını dolaylı biçimde artırmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde çevresel düzenlemelerin görece zayıf olması, finansal küreselleşmenin “kirlilik artırıcı” bir etki yaratmasına neden olabilmektedir. Bu bağlamda, finansal küreselleşme ekonomik büyümeyi hızlandırırken, tüketim ve ithalat yapısı üzerinden karbon yoğun bir kalkınma patikasını da beraberinde getirebilmektedir (Zeb vd., 2014).

Yenilenebilir enerji tüketimi, bu mekanizmaya dengeleyici bir unsur olarak dâhil olmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji sepetindeki payının artması, artan tüketim ve üretim faaliyetlerinden kaynaklanan enerji talebinin karbon yoğun kaynaklar yerine temiz enerjiyle karşılanmasını mümkün kılmaktadır. Böylece yenilenebilir enerji,

finansal küreselleşme ve ekonomik büyümenin tüketime dayalı emisyonlar üzerindeki olumsuz etkisini sınırlayan bir aracı mekanizma olarak işlev görmektedir. Bu çerçevede, finansal küreselleşmenin çevresel etkisi, finansal kaynakların yenilenebilir enerji yatırımlarına yönlendirilip yönlendirilmediğine bağlı olarak farklılaşmaktadır (Paramati vd., 2017; Pata, 2021).

Sonuç olarak, finansal küreselleşme tek başına çevresel sürdürülebilirliği belirleyen bir unsur olmayıp; tüketim kalıpları, ithalat yapısı ve enerji arz bileşimiyle birlikte değerlendirildiğinde çevresel sonuçlar üretmektedir. Bu nedenle, finansal küreselleşmenin çevre üzerindeki olası olumsuz etkilerinin azaltılmasında, yenilenebilir enerji politikaları ve yeşil finansman mekanizmaları kritik bir rol oynamaktadır (Bekun vd., 2019; Kırıkkaleli vd., 2022).

Bu çalışmanın teorik çerçevesi ve literatürdeki bulguları doğrultusunda aşağıdaki test edilebilir hipotezler oluşturulmuştur:

H1: Finansal küreselleşme, D-8 ülkelerinde tüketime dayalı karbon emisyonlarını pozitif yönde etkilemektedir.

H2: Ekonomik büyüme, D-8 ülkelerinde tüketime dayalı karbon emisyonlarını artırmaktadır.

H3: Yenilenebilir enerji tüketimi, D-8 ülkelerinde tüketime dayalı karbon emisyonlarını azaltmaktadır.

Bu hipotezler doğrultusunda bu çalışma, çevresel sürdürülebilirlik literatüründe finansal küreselleşme, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkileri D-8 ülkeleri özelinde ele alarak ampirik bulgular sunmaktadır.

3. Literatür Taraması

Bu bölümde; çalışmanın içeriği ile uyumlu ve özellikle son yılları kapsayacak şekilde literatür taraması sunulmuştur.

Apergis ve Payne (2010), Avrasya ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1992'den 2007'ye kadar analiz etmiştir. Heterojen panel eş-bütünleşme testinin sonucu; reel GSYİH, sermaye oluşumu, işgücü ve yenilenebilir enerji tüketimi arasında uzun vadeli bir denge olduğunu ortaya koymaktadır. Hata düzeltme modeli, kısa ve uzun vadeli dönemler için ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında çift yönlü bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Paramati vd. (2017), 1990'lardan 2012'ye kadar olan verileri kullanarak, gelişmekte olan ülkelerde yenilenebilir enerjinin ekonomik faaliyetler ve CO2 emisyonları üzerindeki rolünü analiz etmişlerdir. Yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümeyle olumlu ve önemli bir ilişkiye sahip olduğu, ancak CO2 emisyonları üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Bu nedenle, ekonomik büyümeyi hızlandırmak ve çevreyi bozulmadan korumak için, mevcut şebeke sisteminde daha fazla yenilenebilir enerji

kullanılmasını savunmuşlardır.

Adebayo ve Acheampong (2021), küreselleşmenin, kömür kullanımının ve GSYİH'nin etkisini gözlemek için 1970 ile 2018 yılları arasındaki yıllık zaman serisi verilerini kullanarak Avustralya'yı araştırmışlardır. Ampirik analizin bulguları, küreselleşmenin, kömür kullanımının ve GSYİH'nin karbon emisyonu seviyesini artırarak çevresel bozulmayı artırdığını bildirmişlerdir.

Zafar vd. (2022), 22 seçilmiş ülkede yenilenebilir enerji ve GSYİH'nin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini araştırdı. Yazar, yenilenebilir enerjinin CO₂ emisyonlarını azalttığını bildirdi. Chen vd. (2022), 1990 ile 2018 yılları arasındaki verileri kullanarak ekonomik büyümenin (GSYİH), kentsel nüfusun (KKY) ve enerji kullanımının BRICS ülkelerinin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini araştırdı. Yazarlar, GSYİH, KKY ve enerji kullanımının CO₂ emisyonlarını artırarak çevre kirliliğini artırdığını ortaya koydu.

Kırıkkaleli vd. (2022), Şili'de 1990-2017 yılları arasındaki veri setinde GSYİH ve REN'in CO₂ emisyonları üzerindeki rolünü gözlemlediler. Yazarlar, REN'in karbon emisyonlarını azaltırken, GSYİH'nin karbon emisyonlarını artırdığını buldular. Usman vd. (2022), GSYİH, yenilenebilir enerji (YGE), yenilenemez enerji (YGE) ve ticaret açıklığının Pakistan'ın CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini araştırdı. Yazarlar, 1990 ile 2017 arasındaki dönemi analiz etmek için otoregresif dağıtım gecikmesi (ARDL) tekniğini kullandılar. Yazarlar, Pakistan'da GSYİH, YGE ve ticaret açıklığının karbon emisyonlarını artırdığını, YGE'nin ise CO₂ emisyonlarını azalttığını gözlemlediler.

Hayat vd. (2023), 1990-2020 yılları arasındaki OECD ekonomileri verilerini kullanarak ve MMQR yaklaşımını uygulayarak yenilenebilir enerjinin CCO₂'yi nasıl etkilediğini araştırdı. Elde ettikleri sonuçlar, her iki değişkenin de emisyonları azaltmaya yardımcı olduğunu göstermektedir.

Liu ve Abu Hatab (2023); 239 Çin şehri için, 2007-2019 yıllarını ele alarak, mali harcamalar ve endüstriyel kirlilik seviyelerine ilişkin verilerle analiz yapmışlardır. Çalışma, yerel mali harcamaların endüstriyel atık su üretimi, kükürt dioksit emisyonları ve toz kirliliği seviyelerini olumlu ve önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuştur. Guo vd. (2023), Çin'in (2008-2018) kamu harcamaları ve yeşil teknoloji ve endüstri büyüme göstergelerine ilişkin verileri kullanmışlardır. Çalışma, yenilenebilir enerji yatırımlarına ve çevreye duyarlı altyapı projelerine yönelik kamu harcamalarının Çin'de yeşil kalkınmayı teşvik ettiğini ortaya koymuştur.

Usman vd. (2024), 1970'ten 2018'e kadar temiz enerji genişlemesinin ve doğal kaynak çıkarımının Çin'in yük kapasitesi faktörü (LCF) üzerindeki etkilerini dinamik ARDL simülasyon yaklaşımını kullanarak analiz etmiştir. Çalışma, temiz enerji genişlemesinin LCF'yi olumlu, doğal kaynak çıkarımının ise olumsuz etkilediğini ve her iki etkinin de uzun vadede önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Zarghami (2025), 41 OECD ve Avrupa ülkesinden Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi

7 ile ilgili verileri ele almıştır. Çalışma, hükümetlerin ekonomik politikaların etkisini artırmak, inovasyonu teşvik etmek, kapsayıcı politikalarla işgücü piyasalarını güçlendirmek ve uluslararası finansal düzenlemeler aracılığıyla enerji yatırımlarını kolaylaştırmak için iş birliği yapmaları gerektiğini öne sürmüştür.

Telli (2025), 2010-2023 döneminde E7 ve D8 ülkelerinde kamu harcamalarının yeşil kalkınma üzerindeki etkisini incelemiştir. Ampirik analiz için Driscoll-Kraay (DK) standart hata modeli kullanılmıştır. Bulgular, kamu sektörünün çevre koruma ve altyapı yatırımlarına yaptığı harcamaların, toplam doğal kaynak rantlarıyla birlikte, yeşil ekonominin temel bir göstergesi olan Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Literatürde yer alan çalışmalar genel olarak üretim-temelli ve tüketime dayalı karbon emisyonları olmak üzere iki farklı ölçüm yaklaşımına dayanmaktadır. Üretim-temelli emisyonları esas alan çalışmalar, çoğunlukla ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve sanayileşme süreçlerinin çevresel etkilerine odaklanırken; tüketime dayalı emisyonları kullanan daha sınırlı sayıdaki çalışma, küresel ticaret, ithalat yapısı ve tüketim kalıplarının çevresel sonuçlarını ön plana çıkarmaktadır. Ayrıca finansal küreselleşmenin çevresel etkisini endeks temelli ölçen çalışmaların sayısı görece sınırlı olup, özellikle gelişmekte olan ülkeler bağlamında bu ilişki yeterince incelenmemiştir. Bu çalışma, tüketime dayalı karbon emisyonlarını ve KOF finansal küreselleşme endeksini birlikte kullanarak, finansal entegrasyon-tüketim-enerji yapısı ilişkisini bütüncül bir çerçevede ele almakta ve bu yönüyle mevcut literatürdeki önemli bir boşluğu doldurmaktadır.

4. Değişkenler ve Veriler, Yöntem

4.1. Değişkenler ve Veriler

Çalışmanın amacı, ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına düşen GSYİH, yenilenebilir enerji tüketimi, finansal küreselleşme indeksi değişkenlerinin tüketime dayalı karbon emisyonunun temsil ettiği çevresel sürdürülebilirlik üzerine etkisinin incelenmesidir. Çalışmada D8 ülkelerinin seçilme nedenlerinden ilki, tüm D-8 ülkelerinin gelişmekte olan ekonomiler olması ve bu ülkelerin ortak özelliğinin, sürdürülebilir büyüme ile çevre koruma hedefleri arasında ciddi bir denge kurmak zorunda olmalarıdır. Ayrıca bu ülkeler, büyük ölçekli yenilenebilir enerji projelerini finanse etmek için finansal küreselleşmeye ve uluslararası sermayeye daha bağımlıdır. Bu bağlamda çalışmanın, bu finansal akışların yenilenebilir enerjiye yönlendirilmesi için D-8 ortak politikalarına yönelik somut öneriler sunabileceği ve Türkiye'nin de grubun içinde olmasının, araştırmadan elde edilecek bulguların Türkiye'nin ekonomi ve enerji politikaları açısından doğrudan politika çıkarımlarına sahip olmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Çalışma, Dünya Kalkınma Göstergeleri ve KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü'nden alınan kalkınma iş birliğine dayalı D8 ülkelerinin 1990-2022 dönemini kapsayan yıllık verilerle ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi, finansal küreselleşme indeksi ve

tüketime dayalı karbon emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Tablo 1, değişkenlerin tanımını ve kaynaklarını göstermektedir. Çevresel sürdürülebilirlik, kişi başına tüketime dayalı karbon emisyonunun temsil ettiği bağımlı bir değişken olarak analizlere dahil edilirken çalışmanın bağımsız değişkenleri, kişi başına düşen Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH), yenilenebilir enerji tüketimi, finansal küreselleşme indeksidir.

Tablo 1

Analizde Kullanılan Değişkenlere İlişkin Açıklamalar.

Değişkenler	Açıklamalar	Veri Kaynağı
Karbondioksit Emisyonu (LNKE)	Kişi başına tüketime dayalı karbon emisyonları (Metrik ton cinsinden)	Dünya Kalkınma Göstergeleri
Ekonomik Büyüme (LNEB)	Kişi başına düşen GSYİH (Sabit 2015, ABD \$)	
Yenilenebilir Enerji Tüketimi (LNYET)	Yenilenebilir enerji tüketimi (Toplam nihai enerji tüketiminin yüzdesi)	
Finansal Küreselleşme İndeksi (LNFKİ)	Finansal küreselleşme endeksi (Dizin numarası (0–100))	KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü

Çalışmada öncelikli olarak değişkenlerin doğal logaritmaları (ln) alınmıştır. Bu dönüşüm, verilerin dağılımını normalize ederek aşırı uçların etkisini azaltmak ve varyansın sabitlenmesine katkı sağlamak için uygulanmıştır. Logaritmik dönüşüm ayrıca, katsayıların elastikiyet şeklinde yorumlanabilmesine olanak tanımakta; yani bağımsız değişkendeki yüzde değişimin bağımlı değişken üzerindeki yüzdelik etkisini göstermekte ve doğrusal olmayan ilişkilerin modellenmesini kolaylaştırarak parametrik tahminlerin güvenilirliğini arttırmaktadır. Çalışmada analizlere dahil edilen değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2

Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler.

Değişken	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
LNKE (Karbondioksit Emisyonu)	0.53965	1.067713	-2.090441	2.139537
LNEB (Ekonomik Büyüme)	7.9205	0.8044586	6.160036	9.550741
LNYET (Yenilenebilir Enerji Tüketimi)	2.73196	1.463248	-0.9162908	4.484132
LNFKİ (Finansal Küreselleşme İndeksi)	3.99490	0.2262915	3.368322	4.396427

Tablo 2’de, D-8 ülkeleri için elde edilen tanımlayıcı istatistiklerden, enerji kullanımı, ekonomik büyüme ve finansal küreselleşme arasında yapısal heterojenlik bulunduğu görülmektedir. Bu farklılık, ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyi, enerji arz yapısı ve dışa açıklık politikalarıyla yakından ilişkili olduğu söylenebilmektedir. Tablo 2, D-8 ülkelerinde sürdürülebilir büyüme hedeflerine ulaşmak için enerji verimliliği,

yenilenebilir enerji yatırımları ve finansal entegrasyon süreçlerinin eşgüdümlü biçimde güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

4.2. Yöntem

Bu bölümde kullanılan ekonometrik yöntemler, çalışmanın amacına uygun biçimde sunularak tekrar eden teknik açıklamalardan kaçınılarak analiz sürecinin özüne odaklanılmıştır. Çalışmanın temel amacı, D-8 ülkelerinde (Bangladeş, Mısır, Endonezya, İran, Malezya, Nijerya, Pakistan ve Türkiye) ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi ve finansal küreselleşme düzeyinin, çevresel sürdürülebilirliğin bir göstergesi olan tüketime dayalı karbon emisyonu üzerindeki etkilerini incelemektir. Çalışmada, söz konusu değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla ülke düzeyinde yıllık göstergelerden yararlanılmıştır. Bu kapsamda, 1990–2022 dönemini kapsayan ve D-8 ülkelerinin yatay kesit boyutunu, yıllık verilerin ise zaman boyutunu oluşturduğu bir panel veri seti oluşturulmuştur. Çalışma, finansal ve ekonomik genişlemenin çevresel baskılar üzerindeki etkilerini analiz ederek, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda enerji, finans ve çevre politikalarının bütüncül bir yaklaşımla şekillendirilmesine yönelik ampirik kanıtlar sunmayı amaçlamaktadır.

Çalışmanın ekonometrik modeli şu şekildedir:

$$\ln KE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln EB_{it} + \beta_2 \ln YET_{it} + \beta_3 \ln FKI_{it} + \mu_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

Bu modelde:

$\ln KE_{it}$, ülke i 'nin t dönemindeki karbon emisyonunun doğal logaritmasını,

$\ln EB_{it}$, ekonomik büyümenin doğal logaritmasını,

$\ln YET_{it}$, yenilenebilir enerji tüketiminin doğal logaritmasını,

$\ln FKI_{it}$, finansal küreselleşme indeksinin doğal logaritmasını,

μ_i , birim (ülke) sabit etkisini,

ϵ_{it} , hata terimini göstermektedir.

Çalışmada ilk olarak, havuzlanmış en küçük kareler modeli ile sabit etkiler (SE) model arasındaki seçimi belirlemek için F testi uygulanmıştır. F testi, SE modeli ve havuzlanmış en küçük kareler model arasında uygun modeli belirlemektedir. Ardından, SE ve tesadüfi etkiler (TE) modeller arasında nihai model Hausman testi kullanılarak belirlenmektedir.

Panel veriler zaman içinde tekrarlayan gözlemlere sahiptir; bu nedenle, kesitsel bağımlılık sorunu ortaya çıkmaktadır. Birimler arasındaki eş zamanlı ilişki ve birim düzeyindeki heteroskedastisite nedeniyle, panel veriler sıklıkla küresel olmayan hatalar göstermektedir. Breusch-pagan LM testi ve Pesaran testi, verilerin herhangi bir kesitsel bağımlılığa sahip olup olmadığını kontrol etmek için yapılmıştır. Ayrıca, verilerde herhangi bir seri korelasyon olup olmadığını kontrol etmek için otokorelasyon için Baltagi–Wu testi yapılmıştır. Ek olarak, verilerde heteroskedastisite sorunu olup olmadığını kontrol

etmek için modifiye Wald testi uygulanmıştır. Etkili istatistiksel çıkarımları doğrulamak için "sağlam" standart hatalara güvenmek önemli olmaktadır. Dolayısıyla, Heteroskedastisite ve otokorelasyonla tutarlı standart hatalar elde etmek için, panel veri kümesini daha fazla tahmin edilerek kesitsel ve zamansal bağımlılık sorununu hafifletmek için D8 ülkeleri paneli veri analizi, Driscoll ve Kraay (1998) tarafından geliştirilen Driscoll ve Kraay (1998), standart parametrik olmayan zaman serisi kovaryans matrisi tahmincisi analizlerde kullanılmıştır.

5. Bulgular, Analiz ve Değerlendirmeler

Çalışmada, 1990-2022 yılları arası yıllık verilerle D8 ülkelerine ait ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi, finansal küreselleşme indeksi ve tüketime dayalı karbon emisyonu değişkenleri ile analizler gerçekleştirilmiştir. Analizlerde kullanılan, teknolojik gelişmeler, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenleri, bağımsız değişken ve ekolojik ayak izi değişkeni de bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Çalışmada ilk olarak değişkenlerin durağanlıkları ADF Birim Kök Testi ile incelenmiştir. Panel veri setinde yatay kesit bağımlılığı tespit edilmiş olmasına rağmen, çalışmada birinci nesil panel birim kök testlerinden ADF testi kullanılmıştır. Bu tercih, analizde kullanılan Driscoll–Kraay sağlam standart hatalarının, kesitsel bağımlılık ve heteroskedastisite sorunlarını tahmin aşamasında telafi edebilmesi nedeniyle gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte, birinci nesil birim kök testlerinin kesitsel bağımlılık varsayımı altında sınırlılıklar taşıdığı kabul edilmekte olup, bu durum çalışmanın metodolojik bir kısıtı olarak değerlendirilmelidir. Tablo 3, ADF Birim Kök Test Sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 3

ADF Birim Kök Test Sonuçları.

Değişken	Gecikme (Lag)	p-değeri
LNKE (Karbon Emisyonu)	0	0.0917
LNKE (Karbon Emisyonu)	1	0.000***
LNEB (Ekonomik Büyüme)	0	0.8132
LNEB (Ekonomik Büyüme)	1	0.003***
LNKET (Yenilenebilir Enerji Tüketimi)	0	0.9303
LNKET (Yenilenebilir Enerji Tüketimi)	1	0.000***
LNFKİ (Finansal Küreselleşme)	0	0.6399
LNFKİ (Finansal Küreselleşme)	1	0.002***

Tablo 3'te sunulan ADF panel birim kök testi sonuçları, analizde kullanılan tüm değişkenlerin seviye değerlerinde durağan olmadığını, ancak birinci farkları alındığında durağan hale geldiklerini göstermektedir. Buna göre, değişkenlerin tamamı aynı bütünleşme derecesine sahip olup $I(1)$ 'de durağandır. Tablo 4'te, F Test sonuçları detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 4*F Testi Sonuçları.*

Gözlem Sayısı: 264	Ülke Sayısı: 8
$F(7,245) = 9.98$	Olasılık > F= 0.000***

Tablo 4'te, temel hipotez (H_0 : Havuzlanmış En Küçük Kareler'in uygun olduğu varsayımı) reddedildiği ve klasik model olan Havuzlanmış En Küçük Kareler modelinin veri seti için uygun olmadığını görülmektedir. Bu durum, D-8 ülkeleri arasında, ülkeye özgü, gözlemlenemeyen ve zamanla değişmeyen önemli farklılıklar (heterojenlik) olduğu anlamına gelmektedir. Bu farklılıkları kontrol altına alınması için Hausman Test (Sabit Etkiler (SE) Modeli- Tesadüfi Etkiler (TE) Modeli) sonuçları incelenmelidir. Tablo 5'te Hausman Test sonuçlarına göre hangi modeli seçmemiz gerektiği görülmektedir.

Tablo 5*Hausman Test Sonucu.*

Test	χ^2	p-değeri	Karar
Hausman (SE-TE)	14.15	0.002	H_0 reddedilir → SE uygun

Tablo 5'te, gerçekleştirilen Hausman test sonuçları, model seçiminde SE Modeli'nin tercih edilmesi gerektiğini açıkça göstermektedir. Bu bulgu doğrultusunda, birimler arası heterojenliği kontrol altına alan SE Modeli'ne ait tahmin ve istatistiksel geçerlilik test sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6*Sabit Etkiler Tahmin Sonucu.*

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t	p-değeri	Etki Yönü
LNFKİ	0.5604	0.11846	4.73	0.000	Pozitif (anlamlı)
LNEB	0.4591	0.06067	7.57	0.000	Pozitif (anlamlı)
LNİYET	-0.2912	0.04504	-6.46	0.000	Negatif (anlamlı)
Sabit	-4.5397	0.46260	-9.81	0.000	

Tablo 6'da, SE model sonucuna göre tüm katsayılar istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. Finansal küreselleşme indeksinde meydana gelen %1'lik bir artış, tüketime dayalı karbon emisyonlarını ortalama olarak %0.5604 oranında artırmaktadır. Ekonomik büyümede meydana gelen %1'lik bir artış, tüketime dayalı karbon emisyonlarını ortalama olarak %0.4591 oranında artırmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen %1'lik bir artış, tüketime dayalı karbon emisyonlarını ortalama olarak %0.2912 oranında azaltmaktadır. Tablo 7'de SE tanı test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 7*Sabit Etkiler Tanı Test Sonuçları.*

Test Adı	İstatistik	p-değeri	Sonuç / Yorum
Değiştirilmiş Wald (heteroskedastisite)	$\chi^2 = 44331.87$	0.0000	Heteroskedastisite vardır
Baltagi–Wu LBI (otokorelasyon)	1.39		Zayıf otokorelasyon mevcuttur
Pesaran (birimler arası korelasyon)	-1.126	0.260	Birimler arası korelasyon yok
Frees (birimler arası korelasyon)	0.545	0.000	Birimler arası güçlü korelasyon vardır

Tablo 7’de sunulan sabit etkiler modeli tanı testleri, modelde heteroskedastisite ve birimler arası korelasyon sorunlarının bulunduğunu göstermektedir. Buna karşılık, otokorelasyonun zayıf düzeyde olduğu Tablo 7’de görülmektedir. Tablo 8, Driscoll–Kraay Test sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 8*Driscoll–Kraay Sağlam Standart Hatalar ile Sabit Etkiler Modeli.*

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t	p-değeri	Etki Yönü
LNFKİ	0.5604	0.1241	4.52	0.000	Pozitif ve anlamlı
LNEB	0.4591	0.0686	6.69	0.000	Pozitif ve anlamlı
LNİYET	-0.2912	0.0649	-4.49	0.000	Negatif ve anlamlı
Sabit	-4.5397	0.6543	-6.94	0.000	
Model İstatistikleri	Değer				
F-istatistiği	427.91				
p-değeri (F)	0.000				
R ² (Within)	0.739				

Tablo 8’de Driscoll–Kraay sağlam standart hatalarıyla tahmin edilen sabit etkiler modeli sonuçları sunulmaktadır. Bulgular, finansal küreselleşme ve ekonomik büyümenin tüketime dayalı karbon emisyonlarını pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı biçimde artırdığını, yenilenebilir enerji tüketiminin ise emisyonları anlamlı biçimde azalttığını göstermektedir. Model genel olarak istatistiksel olarak ($F=427.91$, $p<0.01$) anlamlıdır. Finansal küreselleşme (LNFKİ) değişkeni, karbondioksit emisyonlarını pozitif ve anlamlı biçimde etkilemektedir ($\beta = 0.5604$, $p<0.01$). Bu sonuç, finansal açıklığın ve sermaye hareketliliğinin çevresel baskıları artırabileceğini göstermektedir. Ekonomik büyüme (LNEB) değişkeni de pozitif ve anlamlı etkidir ($\beta = 0.4591$, $p<0.01$). Bu durum, ekonomik faaliyetlerin artmasının enerji talebini ve dolayısıyla karbon emisyonunu artırdığını göstermektedir. Yenilenebilir enerji tüketimi (LNİYET) değişkeni ise negatif ve anlamlı bir etkiye sahiptir ($\beta = -0.2912$, $p<0.01$). Bu sonuç, yenilenebilir enerji kullanımının çevresel kirliliği azaltıcı bir rol oynadığını ve sürdürülebilir kalkınma açısından kritik olduğunu ortaya koymaktadır.

Genel olarak analizlerden elde edilen sonuçlar, D-8 ülkelerinde finansal ve ekonomik genişlemenin karbon emisyonlarını artırdığını, ancak yenilenebilir enerji kullanımının bu olumsuz etkiyi azaltabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, çevre dostu büyüme hedefleri için enerji politikalarının finansal ve ekonomik stratejilerle entegre edilmesi önem bir rol oynayacaktır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, finansal küreselleşme indeksinde meydana gelen %1'lik bir artış, tüketime dayalı karbon emisyonlarını %0.5604 oranında artırmaktadır. Bu durum, D-8 ülkelerinde artan finansal açıklık ve entegrasyon, yabancı sermayenin veya finansal araçların kullanımı yoluyla tüketim hacmini veya ithalatı artırarak (tüketim tabanlı emisyon artışı) çevre üzerindeki baskıyı arttırdığı ve finansal gelişmenin çevreyi kirlüten bir etkiye sahip olduğu ile açıklanabilmektedir. Ekonomik büyümede meydana gelen %1'lik bir artış, tüketime dayalı karbon emisyonlarını %0.4591 oranında artırmaktadır. Bu durum, ekonomik büyümenin kirlilik yaratan bir süreç olması ve gelir artışı, daha yüksek enerji talebi ve daha fazla mal ve hizmet tüketimi anlamına gelmesi ile açıklanabilmektedir.

Çevresel açıdan değerlendirildiğinde, Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezinin D-8 ülkelerinde henüz “yükselen eğri” aşamasında olduğunu düşündürmektedir. Yani ekonomik büyüme çevre üzerinde baskı oluşturmakta, ancak belirli bir gelir düzeyine ulaşıldığında çevreye duyarlı teknolojilerin yaygınlaşmasıyla bu etkinin azalması mümkün olabilmektedir. Bu sonuç, Adebayo ve Acheampong (2021) ile Usman vd. (2022) çalışmalarının sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Analizlerden elde edilen bir diğer sonuca göre, yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen %1'lik bir artış, tüketime dayalı karbon emisyonlarını %0.2912 oranında azaltmaktadır. Bu durum, yenilenebilir enerjinin çevresel kaliteyi iyileştirme hedefine ulaşmada önemli olduğu ile açıklanabilmektedir. Pata (2021) ve Paramati vd. (2017) çalışmalarında da benzer biçimde yenilenebilir enerji kullanımının uzun vadede karbon salınımlarını düşürdüğü, dolayısıyla sürdürülebilir kalkınmayı desteklediği vurgulanmaktadır.

Enerji tüketiminde yenilenebilir kaynakların payının artırılması, D-8 ülkelerinin tüketime dayalı karbon emisyonunu azaltmak için etkili bir yol olduğu söylenebilmektedir. Ayrıca çalışmanın sonuçları, ekonomik ve finansal genişlemenin enerji talebini artırarak çevresel bozulmayı hızlandırdığını, ancak enerji yapısında yenilenebilir kaynakların payının artırılmasının bu olumsuz etkiyi dengeleyebileceğini göstermektedir. Bu sonuç kısmen, Bekun vd. (2019) ve Zeb vd. (2014) ekonomik büyüme ve finansal açıklığın çevre üzerindeki etkisinin ülke koşullarına göre değişebileceğini, bazı ülkelerde finansal gelişmenin temiz enerji yatırımlarını teşvik edebildiğini belirttiği çalışmalarının sonuçlarıyla çelişmektedir. D-8 ülkelerinde finansal kaynakların çevresel performansa katkı sağlayabilmesi için yeşil finansman politikaları ve karbon vergi mekanizmalarının etkin biçimde uygulanması gerektiğini göstermektedir. Bu durum, çevresel sürdürülebilir için D-8 ülkelerinin finansal küreselleşmeden elde edilen sermayeyi ve ekonomik büyümeyi karbondan arındırılmış projelere ve yenilenebilir enerji yatırımlarına

yönlendirmesi hayati önem taşıdığını göstermektedir. Aksi takdirde, ekonomik ilerleme çevresel maliyetleri artırmaya devam edeceği düşünülmektedir.

6. Sonuç

Finansal küreselleşme ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişki, ülkeler arası yapısal farklılıklar, mevzuat uyumsuzlukları ve piyasa dinamiklerinin karmaşıklığı nedeniyle önemli sınırlar ve zorluklar barındıran çok boyutlu bir yapı sergilemektedir. Küresel ölçekte entegre finansal sistemler, çevresel risk ve fırsatların etkin biçimde fiyatlanmasını ve değerlendirilmesini zorlaştırırken, çevresel etkilerin ölçümü ve raporlanmasına ilişkin belirsizlikler sürdürülebilirlik taahhütlerinin güvenilirliğini ve şeffaflığını azaltmaktadır. Bununla birlikte, finansal araçların ve sermaye akımlarının yeşil finansman ve sürdürülebilir yatırımlar yoluyla çevresel hedeflerle uyumlaştırılması, çevresel etkilerin azaltılması ve sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi açısından kritik öneme sahiptir; ancak bu sürecin başarısı, etkin risk yönetimi, fırsat maliyetleri ve piyasa tepkileriyle birlikte güçlü gözetim ve raporlama mekanizmalarının varlığına bağlıdır.

Çalışmada geliştirilen hipotezlere ilişkin ampirik sonuçlar, D-8 ülkeleri için finansal küreselleşme, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi ve tüketime dayalı karbon emisyonları arasındaki ilişkilerin teorik beklentilerle büyük ölçüde örtüştüğünü göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, H_1 ve H_2 hipotezlerini destekler nitelikte olup, finansal küreselleşmenin ve ekonomik büyümenin tüketime dayalı karbon emisyonlarını istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, finansal açıklık ve büyümenin kredi genişlemesi, tüketim artışı ve ithalata dayalı talep kanalları üzerinden çevresel baskıları artırabileceğine işaret etmektedir. Buna karşılık, H_3 hipotezi doğrultusunda yenilenebilir enerji tüketiminin tüketime dayalı karbon emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma sonuçları, D-8 ülkelerinde finansal küreselleşme ve ekonomik büyümenin mevcut yapısıyla çevresel baskıları artırdığını; buna karşılık yenilenebilir enerji tüketiminin söz konusu olumsuz etkiyi dengeleyici bir rol üstlendiğini ortaya koymaktadır. Bu çerçevede sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için finansal açıklık ve büyüme politikalarının çevresel hedeflerle uyumlu biçimde yeniden tasarlanması, finansal akımların fosil yakıt yoğun sektörlerden yenilenebilir enerjiye dayalı teknolojik yatırımlara yönlendirilmesi ve enerji verimliliğini artırıcı programların yaygınlaştırılması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca karbon fiyatlandırma mekanizmalarının etkinleştirilmesi, yeşil tahvil piyasalarının geliştirilmesi ve uluslararası çevre anlaşmalarıyla uyumlu politika araçlarının güçlendirilmesi, finansal küreselleşmenin çevresel etkilerinin yönetilmesi ve D-8 ülkelerinde uzun vadeli çevresel sürdürülebilirliğin desteklenmesi açısından temel politika öncelikleri olarak öne çıkmaktadır. Politika yapımcıların ekonomik kalkınma stratejilerini çevresel sürdürülebilirlik ilkeleriyle bütünleştirmeleri gerekmektedir. Bütün bu unsurların sentezi, finansal küreselleşmenin çevresel sürdürülebilirlikle ilişkisini ortaya koymak açısından önemli bilgiler sağlamaktadır. Ancak, mevcut sınırlar ve belirsizlikler, bu

ilişkinin etkinliğini sınırlayabilmektedir. Bu nedenle, gelecekte, daha bütüncül ve yenilikçi yaklaşımların geliştirilmesi gerekmektedir.

Yazarlık Beyanı: Yazar makalenin son halini gözden geçirerek onaylamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazar, araştırma, yazarlık ve yayınlama süreçlerinde herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.

Finansman: Yazar, bu çalışmaya herhangi bir mali destek veya finansman sağlanmadığını beyan eder.

Etik Beyanı: Yazar, bu çalışmada bilimsel ve etik ilkelere uyulduğunu ve kullanılan tüm kaynakların düzgün bir şekilde alıntılandığını beyan eder.

Kaynakça

- Adebayo, T. S., & Acheampong, A. O. (2021). Modelling the globalization–CO₂ emission nexus in Australia: Evidence from a quantile-on-quantile approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(38), 53875–53888. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16368-y>
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). Renewable energy consumption and growth in Eurasia. *Energy Economics*, 32(6), 1392–1397. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.06.001>
- Bekun, F. V., Alola, A. A., & Sarkodie, S. A. (2019). Toward a sustainable environment: Nexus between CO₂ emissions, resource rent, renewable and nonrenewable energy in 16 EU countries. *Science of the Total Environment*, 657, 1023–1029. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.104>
- Chen, H., Liu, Y., Ahmad, M., & Khan, Z. (2022). Does energy consumption, economic growth, urbanization, and population growth influence carbon emissions in the BRICS? Evidence from panel models robust to cross-sectional dependence and slope heterogeneity. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(27), 37598–37616. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20471-5>
- D-8 Organization for Economic Cooperation. (2025, November 30). *Developing 8 countries*. <https://developing8.org/>
- Driscoll, J. C., & Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549–560. <https://doi.org/10.1162/003465398557825>
- Guo, Y., Rosland, A., Ishak, S., & Senan, M. K. A. M. (2023). Public spending and natural resources development: A way toward green economic growth in China. *Resources Policy*, 86, 104078. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104078>
- Hayat, S., Safi, A., Wahab, S., Shahzad, K., & Chen, Y. (2023). Renewable energy R&D and natural resources: A success story of environmentally friendly financing in OECD economies. *Resources Policy*, 83, 103651. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103651>
- Kınkkaleli, D., Güngör, H., & Adebayo, T. S. (2022). Consumption-based carbon emissions, renewable energy consumption, financial development and economic growth in Chile. *Business Strategy and the Environment*, 31(3), 1123–1137. <https://doi.org/10.1002/bse.2949>
- Liu, Z., & Abu Hatab, A. (2023). Assessing stakeholder engagement in public spending, green finance, and sustainable economic recovery in the highest emitting economies. *Economic Change and Restructuring*, 56(5), 3015–3040. <https://doi.org/10.1007/s10644-022-09408-4>
- Paramati, S. R., Sinha, A., & Dogan, E. (2017). The significance of renewable energy use for economic output and environmental protection: Evidence from the Next 11 developing economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(15), 13546–13560. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8985-6>
- Pata, U. K. (2021). Linking renewable energy, globalization, agriculture, CO₂ emissions and ecological footprint in BRIC countries: A sustainability perspective. *Renewable Energy*, 173, 197–208.

- <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.03.138>.
- Peters, G. P., & Hertwich, E. G. (2008). CO₂ embodied in international trade with implications for global climate policy. *Environmental Science & Technology*, 42(5), 1401–1407. <https://doi.org/10.1021/es072023k>
- Telli, R. (2025). The relationship between public expenditures and the green economy: An empirical analysis focusing on E7 and D8 countries. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 12(116), 248–256.
- Usman, M., Kousar, R., Makhdum, M. S. A., & Khan, Z. (2022). Do financial development, economic growth, energy consumption, and trade openness contribute to increased carbon emissions in Pakistan? An insight based on ARDL bound testing approach. *Environment, Development and Sustainability*, 24(8), 10123–10145. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-02062-z>
- Usman, O., Ozkan, O., Adeshola, I., & Eweade, B. S. (2024). Analysing the nexus between clean energy expansion, natural resource extraction, and load capacity factor in China: A step towards achieving COP27 targets. *Environment, Development and Sustainability*, 18(2), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-03825-7>
- Zafar, M. W., Saleem, M. M., Destek, M. A., & Shahzad, U. (2022). The dynamic linkage between remittances, export diversification, education, renewable energy consumption, economic growth, and CO₂ emissions in top remittance-receiving countries. *Sustainable Development*, 30(1), 165–175. <https://doi.org/10.1002/sd.2245>
- Zarghami, S. A. (2025). The role of economic policies in achieving Sustainable Development Goal 7: Insights from OECD and European countries. *Applied Energy*, 377, 124558. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.124558>
- Zeb, R., Salar, L., Awan, U., Zaman, K., & Shahbaz, M. (2014). Causal links between renewable energy, environmental degradation, and economic growth in selected SAARC countries: Progress towards a green economy. *Renewable Energy*, 71, 123–132. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.05.012>