

Enerji Tüketimi, Küreselleşme ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Seçilmiş Yükselen Piyasa Ekonomileri İçin Bir Nedensellik Analizi

The Relationship Between Energy Consumption, Globalization, and Economic Growth: A Causality Analysis for Selected Emerging Market Economies

Ömer Fazıl EMEK¹ , Melike ATAY POLAT² 

ÖZ

Yapılan bu çalışmanın amacı, enerji türlerine göre ayrıştırılan yenilenebilir ve yenilenebilir enerji tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyüme ilişkisini 1990-2018 yılları arası yükselen 15 piyasa ekonomisi ülkeleri için incelemektir. Bu değişkenler arasında herhangi bir ilişkinin varlığını tespit etmek adına panel veri analizi teknikleri kullanılmıştır. Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testinden elde edilen bulgulara göre (i) yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme (ii) yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ve (iii) küreselleşme ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir. Örneklem olarak ele alınan yükselen piyasa ekonomisi ülkelerinde enerjinin, gerçekleştirilen üretim ve hizmet faaliyetlerinden doğan ekonomik büyümenin önemli bir girdisi olduğu, aynı zamanda ekonomik faaliyetler sonucunda ortaya çıkan ekonomik büyümenin de enerji tüketimini artırdığı tezini desteklemektedir. Ayrıca bu ülkelerde artan küreselleşme eğilimi ekonomik büyümeyi, ekonomik büyüme de daha fazla küreselleşmeyi tetiklemektedir. Genel olarak bu çalışmadan türlerine göre enerji tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyümenin birbirlerinin nedeni ve sonucu olduğu yönünde bir çıkarım yapmak mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji, yenilenebilir enerji, küreselleşme, panel nedensellik analizi
Jel Sınıflaması: B22, C22, O40

ABSTRACT

This study aims to examine the relationship between non-renewable and renewable energy consumption, separated by energy types, globalization, and economic growth, for 15 emerging market economy countries from 1990-2018. Panel data analysis techniques were used to detect the existence of any relationship between these variables.



DOI: 10.26650/JEPR1087057

¹Mardin Artuklu Üniversitesi, Nusaybin Meslek Yüksekokulu, Mardin, Türkiye
²Mardin Artuklu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Mardin, Türkiye

ORCID: Ö.F.E. 0000-0003-4429-8892;
M.A.0000-0001-9507-5942

Sorumlu yazar/Corresponding author:

Ömer Fazıl EMEK,
Mardin Artuklu Üniversitesi, Nusaybin Meslek Yüksekokulu, Mardin, Türkiye
E-posta/E-mail: omerfazilemek@artuklu.edu.tr

Başvuru/Submitted: 13.03.2022

Revizyon Talebi/Revision Requested:
26.04.2022

Son Revizyon/Last Revision Received:
29.04.2022

Kabul/Accepted: 29.05.2022

Atıf/Citation: Emek, O.F. & Atay Polat, M. (2022). Enerji tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: seçilmiş yükselen piyasa ekonomileri için bir nedensellik analizi. *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi - Journal of Economic Policy Researches*, 9(2), 331-351. <https://doi.org/10.26650/JEPR1087057>



According to the findings obtained from a Dumitrescu and Hurlin (2012) causality test, it has been determined that there is bidirectional causality between (i) renewable energy consumption and economic growth, (ii) non-renewable energy consumption and economic growth, and (iii) globalization and economic growth. This result supports the thesis that energy is an important input of economic growth arising from production and service activities in emerging market economy countries, which are taken as a sample, and that economic growth as a result of economic activities also increases energy consumption. In addition, the increasing globalization trend in these countries triggers economic growth, and economic growth triggers more globalization.

Keywords: Economic growth, non-renewable energy, renewable energy, globalization, panel causality analysis
Jel Classification: B22, C22, O40

EXTENDED ABSTRACT

In the last two centuries, the world has gone through a period in which attempts to achieve economic, social, and political integration have been made, and international trade, cultural changes, and political integration have been experienced more than ever before. For this reason, the role of globalization in economic growth and development is considered among the important topics in the literature. In this respect, it is important to evaluate the energy consumption-economic growth relationship in the context of globalization and clarify the influence channels between these variables.

The aim of this study, which is based on these approaches, is to handle the question of whether energy consumption, globalization, and economic growth are related to each other. This study examines the causality relationship between renewable and non-renewable energy consumption, globalization, and economic growth between 1990 and 2018 in 15 emerging market economies that need globalization and increased energy use to achieve a high growth rate.

Although the effect of fossil-based energy use on growth has been discussed for many years, it has frequently been found that renewable energy sources have been included in recent models. With this in mind, both renewable and non-renewable energy consumption were added to the model of the study as variables. Another variable considered in the model is the globalization index. Dreher (2006), based on the idea that globalization has social and political characteristics in addition to its economic nature, first created a composite index that includes economic, social, and political elements to measure globalization. The globalization index, which was developed at various stages, was based on these three dimensions. Other variables included in the model are GDP, labor, and capital, which represent economic growth.

In the literature, it is seen that many empirical studies have been conducted based on different models and produced from the variables of energy consumption, globalization, and

economic growth. These studies, which are generally based on (i) energy consumption and economic growth, (ii) globalization and economic growth, and (iii) energy consumption and globalization relations, vary according to the way the subject is handled. In some studies, the effects of variables on economic growth, and in some studies, the effects on energy consumption have been taken into account. While the effects of non-renewable energy sources are mainly taken into account in the energy consumption variable, recent studies also take into account the effects of renewable energy sources. In the literature, the dimensions of globalization have been shaped over time. In earlier studies, trade and foreign direct investments were used as proxies of globalization, but the necessity of emphasizing not only the economic aspect of globalization but also its social and political dimensions made the globalization variable a multidimensional index that also includes economic, social, and political elements.

In this study, in which panel data techniques were used, it was determined that there is a bidirectional causality relationship between both renewable and non-renewable energy consumption and economic growth, according to the findings obtained from the Dumitrescu and Hurlin (2012) causality test. This finding confirms the “feedback hypothesis” in the theoretical literature. Another finding is that there is a bidirectional causality relationship between globalization and economic growth.

These findings show that generally renewable and non-renewable energy consumption, globalization, and economic growth are the causes of each other. The economic growth that emerges as a result of the production activities carried out in the specified period for the 15 emerging market economies also needs the energy input used in these production activities to a large extent, and the energy input used also increases the output and triggers economic growth. The ability of these emerging market economies, which have an average income of 8,500 dollars, to reach the levels of developed countries depends on their rapid economic growth. In this case, it is possible to predict that fossil-based energy consumption will continue. However, it is essential for sustainable economic growth that these countries switch to renewable energy by supporting the sectors operating in the field of green and clean energy. Fossil-based energy sources have a certain period of use.

At the same time, this study supports the idea that globalization is also related to economic growth. From this point of view, it would not be wrong to say that integrations in economic, social, and political fields establish a tight network with economic growth and energy consumption. The policy proposal that can be drawn from this study is to continue to consume non-renewable energy at certain levels - for continued economic growth- provided that the weight of use of renewable energy is increased in a planned and gradual way in emerging market economies.

1. Giriş

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında olası bir ilişkinin varlığı literatürde uzun yıllardır tartışılmaktadır. Literatür, özellikle sanayi devrimi ve sonrasında enerjinin üretim faaliyetlerinde kullanılan önemli bir girdi haline dönüşmesi ile genişlemiştir. Büyüme teorilerinde de konunun irdelendiği dikkat çekmektedir. Varsayımlar, her ne kadar enerjinin ekonomik büyüme üzerinde önemli bir faktör olduğu noktasında temellendirilse de konu hakkında farklı bulgulara rastlanması mümkündür. Ancak bu sonuçlardan genel bir çıkarım yapmak gerekirse, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında bağlantının var olduğunu ve bu değişkenlerin birbirlerini etkilediğini söylemek yanlış bir değerlendirme olmayacaktır.

Son iki yüzyıllık süreçte dünya ekonomik, sosyal ve politik bütünleşmenin sağlanmaya çalışıldığı, hiç olmadığı kadar uluslararası ticaretin, kültürel değişimlerin ve siyasal entegrasyonların yaşandığı bir dönem geçirmiştir. Bu nedenle küreselleşmenin de ekonomik büyüme ve kalkınmadaki rolü literatürün önemli konuları arasında sayılmaktadır. Bu bakımdan enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisini küreselleşme bağlamında değerlendirmek ve bu değişkenler arasındaki etki kanallarını belirginleştirmek önem arz etmektedir. Bu yaklaşımlardan yola çıkılarak yapılan bu çalışma enerji tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyümenin birbirleri ile ilişkili olup olmadığı sorusunu gündeme almaktadır. Hızlı ve yüksek büyüme oranlarına ulaşmak için daha fazla enerji ve küreselleşmeye ihtiyaç duyan özellikle gelişmekte olan ülkelerde bu sorunun cevabını arama çabası, şüphesiz literatüre katkı sağlaması bakımından da önemlidir.

Öncelikle model kurulumu yapılırken enerji tüketiminin yenilenebilir ve yenilenebilir olma niteliği önemsenmiştir. Literatürde her iki enerji türünün de ekonomik büyüme üzerinde etkili olabileceği varsayılmaktadır. Uzun yıllar fosil kaynaklı enerji kullanımının büyümedeki etkisi tartışılrsa da son dönemlerde yenilenebilir enerji kaynaklarının modellere dahil edildiğine sıklıkla rastlanılmaktadır. Bu düşünceyle çalışmanın modeline hem yenilenebilir hem de yenilenebilir enerji tüketimi birer değişken olarak eklenmiştir. Modelde ele alınan bir diğer değişken ise küreselleşme indeksidir. Küreselleşmenin, ekonomik niteliğinin yanında sosyal ve politik özellikler taşıdığı fikrini esas alan Dreher (2006), küreselleşmeyi ölçmek için ilk olarak ekonomik, sosyal ve politik unsurları da içinde barındıran bileşik bir indeks oluşturmuştur. Çeşitli aşamalarda geliştirilen küreselleşme indeksi bu üç boyut üzerine şekillenmiştir. Modele dahil edilen diğer değişkenler ise ekonomik büyümeyi temsilen GSYH, emek ve sermayedir.

Yapılan bu değerlendirmeler ışığında, yüksek büyüme hızına erişebilmek adına daha fazla enerji kullanımı ve küreselleşmeye ihtiyaç duyan 15 yükselen piyasa ekonomisinin 1990 ile 2018 yılları arası yenilenebilir ve yenilenebilir enerji tüketimi, küreselleşme ve

ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Çalışmanın giriş bölümünden sonra enerji tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyüme ilişkisi hakkında yapılan teorik ve ampirik çalışmaların değerlendirilmesine yer verilmiştir. Sonraki kısımda ise ele alınan konunun ampirik analizi ve model bulgularının değerlendirilmesi yapılarak sonuç bölümü ile tamamlanmıştır.

2. Kuramsal Çerçeve

Enerji tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyüme arasındaki teorik bağları açıklamak öncelikle değişkenler arasındaki ilişkiyi tek tek ele almayı gerektirmektedir. Bunun için değişkenler (i) enerji tüketimi ile ekonomik büyüme, (ii) küreselleşme ile ekonomik büyüme, (iii) küreselleşme ile enerji tüketimi gibi ikili versiyonlara ayrıştırılarak incelenmeye ve açıklanmaya çalışılmıştır.

2.1 Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Teorik İlişkilere Dair Açıklamalar:

Sanayi devrimi ile başlayan yüksek düzeylerde ekonomik büyüme rakamlarına ulaşma politikaları, fosil kaynaklı enerji tüketimi alışkanlığını beraberinde getirmiş, sanayi üretiminin gerçekleşebilmesindeki unsurların başında kabul edilen enerji kaynaklarının da itici bir güç olmasına yol açmıştır. Böylece sanayi devrimi ve sonrasında ortaya çıkan üretim ve tüketim anlayışındaki değişiklikler, nüfus artışı, teknolojik alandaki gelişmeler sanayileşmiş veya sanayileşmekte olan ülkelerde mal ve hizmet üretimi için zaruri hale gelen enerji girdilerinin kullanımını yoğunlaştırmıştır. Bu nedenle büyüme teorilerinde enerji tüketimi, üretim faaliyetinin -gerek doğrudan gerekse dolaylı kanallardan- temel bir girdi kaynağı olup ekonomik büyüme ve kalkınma sürecinde hayati öneme sahiptir (Destek & Ozsoy, 2015; Dogan & Deger, 2016). Sanayi devriminden günümüze değin yaşanan bu süreçte artan üretim ve tüketim hacmi ile birlikte enerjiye olan talep de yükselme trendine girmiştir. Kapsamlı bir ekonomik büyüme için giderek artan enerji talebinin karşılanması enerji arzını genişletmiş bu da sınırlı olarak kabul edilen doğal kaynakların daha yoğun miktarlarda çıkarılmasını gerekli kılmıştır.

Dünyada çıkarılan toplam doğal kaynak ve kullanılan enerji miktarı son 250 yılda büyük bir artış kaydetmiştir. Ancak bu artış hızı giderek katlanmaktadır. Son altı yıldaki rakamlara bakıldığında kömür, petrol ve gaz çıkarımı 6 milyar tondan 15 milyar tona, biyokütle üretimi 9 milyar tondan 21 milyar tona, elde edilen mineral kaynak miktarı da 5 kata erişmiştir. Kabaca her yıl 60 milyar tona kadar varan bir doğal kaynak kullanımı gerçekleşmektedir. Bu rakamlar 30 yıl öncesine kıyaslandığında yüzde 50'den fazla bir tüketime karşılık gelmektedir (Usman, Jahanger, Makhdom, Balsalobre-Lorente, & Bashir, 2021). Kapasitenin üzerinde ekonomik büyüme ve kalkınma hamleleri ile bu rakamların daha da yukarı çıkması beklenmektedir.

Sanayileşme ile birlikte artan ekonomik faaliyetler ve buna bağlı olarak enerji ve doğal kaynakların yersiz kullanımı, olumsuz dışsallıklara ve çevre kalitesinin bozulmasına sebebiyet vermiştir (Destek & Ozsoy, 2015). Yenilenemez enerji kaynakları ve doğal kaynaklar, ekonomik büyüme ve kalkınmada hayati öneme sahip olsa da bu kaynakların yüksek oranlarda tüketimi karbon emisyonunun artırmasına ve son dönemlerde hissedilir bir aşamaya gelen küresel ısınmaya neden olmuştur. Ciddi önlemler alınmadığı takdirde dünya çeşitli iklim ve çevresel felaketlerle karşılaşabilir (Farhani, 2013).

Fosil kaynaklı enerji tüketiminin çevreye verdiği zararlı etkiler pahasına ekonomik büyüme ile olan güçlü bağlantısı, bu tür enerji kaynaklarının ne kadar çıkarılmasını, ne yoğunlukta kullanılmasını veya bu kaynakların üretim ve tüketiminin durdurulup durdurulamayacağı sorusunu gündeme taşımıştır. Anser ve ark. (2021), yenilenemez enerji kaynaklarının ekonomik büyüme için bir ön koşul olduğunu, sanayileşmekte olan ülkelerin yalnızca bu enerji kaynakları ile ekonomik büyüme sağlayabileceğini belirtmiştir. Örnek olarak Rahman, Zaman, ve Gorecki (2021), sera gazı emisyonlarının neredeyse yarısından sorumlu olan BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve G. Afrika) ülkelerinin G7 (ABD, İngiltere, Almanya, Fransa, Japonya, İtalya ve Kanada) ülkelerindeki ekonomik refaha ulaşmak için 2050 yılına kadar kayda değer miktarlarda fosil kaynaklı enerji kullanacaklarını ifade etmiştir. Aynı zamanda Anser ve ark. (2021), fosil kaynaklı enerji tüketiminin zararlarının büyük boyutlara ulaştığına, petrol, kömür ve gaz gibi konvansiyonel enerji arzının zamanla düşme eğiliminde olduğuna, bununla birlikte enerji sektörünün jeopolitik risklerle karşılaşacağına, alternatif olarak nitelenen yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim gösterilmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır.

Yenilenemeyen enerji tüketiminin çevre ve iklim üzerindeki olumsuz etkileri neticesinde yenilenebilir enerji kaynakları, dünya enerji tüketiminin önemli bir bileşeni olarak ortaya çıkmış, çevre bilinci, politika tartışmalarının merkezi konumuna gelmiştir. Bu doğrultuda sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanımına dayalı sürdürülebilir ekonomik büyüme için üç ana geçişli “*Avrupa 2020 stratejisi*” oluşturulmuştur. Bunlar; (i) karbon emisyonunu azaltmak (ii), yenilenebilir enerjinin payını ve (iii) yenilenebilir enerjinin verimliliğini artırmaktır. Oluşturulan bu stratejilerin yanısıra enerji üretim teknolojilerinde değişikliğe gidilmeli ve bu teknolojilere yatırımların payı artırılmalıdır (Yazdi & Shakouri, 2017). Ayrıca yeşil ve temiz enerji üretmek için yerel enerji sektörlerine ve çevre dostu teknolojilere daha fazla harcama yapılmalı, bu alanlara yatırım yapan doğrudan yabancı sermayeyi teşvik edecek düzenlemeler hazırlanmalıdır (Usman ve ark., 2021). Bu durumda yenilenebilir enerji, enerji arzını artırmak ve karbon emisyonlarını azaltmak adına potansiyel bir rol oynayabilir, sürdürülebilir ekonomik büyüme için yeni bir fırsat sunabilir (Farhani, 2013).

Bu çerçeveden bakıldığında enerji tüketiminin ekonomik büyüme ve kalkınmayı etkileyen faktörlerden olduğu düşünülmektedir. Ancak enerji tüketimi ile ekonomik büyüme

arasında kanıtlar bulmak amacıyla oluşturulan geniş bir literatür, ilişkinin sonuçlarına dair dört farklı başlık sunmaktadır. Bunlardan daha rağbet göreni, enerji tüketiminde bir artışın ekonomik büyümede de artış sağlayacağını öne süren ”*growth hypothesis-büyüme hipotezi*” yaklaşımıdır. İkinci yaklaşım ise ”*conservative hypothesis-geleneksel hipotezdir.*” Bu görüşe göre enerji tüketimindeki artışlara yol açan unsurun ekonomik büyüme olduğu belirtilmektedir. Üçüncüsü, bu iki değişkenin birbirlerini etkilediği yani aralarında çift yönlü nedenselliğin varlığını ileri süren ”*feedback hypothesis-geri besleme hipotezi*”, dördüncüsü ise birbirleri arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı yönünde görüş beyan eden ”*the neutrality hypothesis-tarafsızlık hipotezidir*” (Acheampong, Boateng, Amponsah, & Dzator, 2021).

2.2 Küreselleşme ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Teorik İlişkilere Dair Açıklamalar:

Küreselleşme kısaca ”ulusal ekonominin dünya ekonomisi ile bütünleşmesi, yani dünyanın tek bir pazarda birleşmesi” olarak tarif edilmektedir. Ulusal sınırları ortadan kaldıran, ekonomik, sosyal, siyasal ve teknolojik alanları birbirlerine entegre eden bir süreçtir. Küreselleşmenin etkileri, özellikle II. Dünya Savaşı’ndan sonra uluslararası ticaret ve finans kesimlerinin daha fazla dışa açılma ve bütünleşme çabaları ile dikkat çekmeye başlamıştır. Dünya nüfusunun yalnızca yüzde 15’inin küresel ticarete katıldığı 30 yıl öncesine karşın bugün çok daha büyük oranlarda küreselleşmeye katılım sağlandığı görülmektedir. Bu açılardan bakıldığında giderek artan bir trend halinde önem kazanan küreselleşmenin olumlu ve olumsuz etkileri tartışılan konular arasında yer almaktadır (Dogan & Deger, 2016).

Küreselleşmenin, içerdiği farklı boyutlar ile ekonomik büyümeyi etkileyen belirgin faktörlerinden biri olduğu düşünülmektedir. Küreselleşme, özellikle ticaret ve yatırım üzerindeki sınır ötesi kısıtlamaları kaldırarak uluslararası pazarlarda mal ve hizmet alımını kolaylaştırır. Dünya çapında küreselleşmiş kaynak sektörlerini destekler, küreselleşme sürecinin uygulandığı şirketlerde verimliliği artıran ölçek ekonomisi avantajını sağlar (Hassan, Xia, Huang, Khan ve Iqbal, 2019). Ayrıca gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ülkelere teknoloji transferini aktararak o ülkelerin özelleşmiş üretim faaliyetlerinden karşılaştırmalı avantajlar elde etmesini mümkün kılar (Acheampong ve ark., 2021). Küreselleşme yalnızca serbest ticaret, emek ve sermaye hareketliliğinden kaynaklanan mal ve hizmet üretiminin artışını kolaylaştıran ekonomik özelliği ile değil kültürel ve politik yönleri ile de çok boyutlu etkiler içermektedir. Küreselleşme, insan hakları, çevrenin korunması, eğitim ve sağlık gibi temel değerlere evrensel nitelik kazandırmakla birlikte toplumların siyasi ve kültürel yaşamlarını da bütünleştirmektedir (Destek & Ozsoy, 2015; Dogan & Deger, 2016).

Ancak literatür, küreselleşenin ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkiye sahip bir takım koşulların da olabileceğini tartışmıştır. Acheampong ve ark. (2021) siyasi istikrarsızlığa ve zayıf kurumsal yapıya sahip ülkelerde küreselleşmenin ekonomik büyümeye zarar vereceğini, bu zararın ortadan kalkmasının yapısal ilerlemelere bağlı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Heckscher-Ohlin teorisine göre serbest ticaretten nispeten bol faktörlü ülkeler kazançlı çıkarken diğer ülkelerin kaybedeceğini, Stolper-Samuelson teoremine göre ortaya çıkan bu kazançların dağıtımsal etkilerinin kuşku verici olduğuna dikkat çekmiştir.

2.3 Küreselleşme ile Enerji Tüketimi Arasındaki Teorik İlişkilere Dair Açıklamalar:

Sanayi devriminden önce ülkeler belirli düzeyde enerjiye ihtiyaç duyduğundan klasik iktisat teorisi, üretimin esas girdilerini emek, toprak, sermaye ve girişimci olarak belirlemiştir. Ancak küreselleşmenin artmasıyla birlikte günümüz ülkeleri petrol, gaz ve kömür gibi konvansiyonel enerji kaynaklarıyla birbirlerine bağlı ve bağımlı hale gelmiştir. Bu bakımdan enerji, üretim ve tüketim faaliyetleri için fiili bir girdi olmanın yanısıra uluslararası politikalar için de önemli ve etken bir araç konumundadır (Dogan & Deger, 2016). Bu çerçevede enerjinin küreselleşmenin önemli bir unsuru olduğu yorumu yapılabilir.

Öncelikle ticari serbestleşme boyutuyla düşünüldüğünde küreselleşmenin, -yani uluslararası ticari gelişimin- dünya çapındaki enerji tüketimi ile aynı yönde paralellik gösterdiği söylenebilir. Bu nedenle uluslararası ticaretteki artış enerji talep ve tüketimini de artırmaktadır. Aksi yönden bakılacak olursa ticari açıklık, gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelere ileri teknolojiler ithal ederek -bu teknolojiler vasıtasıyla- enerji yoğunluğunun düşmesine, bu da daha fazla çıktı ve daha az enerji kullanımına yol açabilir (Nasreen & Anwar, 2014). Ghani (2012), enerji tasarrufu sağlayan teknolojilerin transfer edilmesine yol açan serbestleşmenin kurumsal yenilikler getireceğini, bunun da enerji verimliliğini artıracığını ifade etmektedir. Benzer şekilde enerji tüketimi de ticari açıklığın nedeni olabilir. İhraç ve ithal edilecek ürünlerin daha fazla üretilmesi daha fazla enerji kullanımını gerektirir. Ayrıca bu ürünlerin ulaşımı da yeterli enerji arzı ile karşılanmalıdır. Sonuç olarak ticari yönüyle küreselleşme, enerji tüketimi üzerinde kilit bir rol oynamaktadır (Nasreen & Anwar, 2014).

Teorik olarak küreselleşme enerji tüketimini (i) “*the scale effect-ölçek etkisi*” (ii) “*the technigue effect-teknik etki*” (iii) “*composition effect-kompozisyon etkisi*” olmak üzere üç kanalla etkilemektedir. Ölçek etkisi, diğer tüm faktörlerin sabit kalması koşulu ile ekonomik faaliyetlerin enerji tüketimini artırmasını; teknik etki, ülkelerin ekonomik faaliyetlerini gerçekleştiren ileri teknolojiyi ithal etmesi sonucunda enerji tüketimini azaltmasını; kompozisyon etkisi ise ekonomik faaliyetler sonucunda enerji tüketiminin azalmasını ifade etmektedir. Ayrıca küreselleşme, sektörlerin geçişkenliği üzerinde de etkisini gösterebilir.

Bir ekonominin faaliyetlerinin tarımdan imalata ve imalattan hizmetler sektörüne kaymasına olanak tanır. Bu etki ile imalat sektöründe kullanılan enerji tüketiminin hizmetler sektörüne geçişi ile daha az kullanılmasına dolayısıyla çevre kalitesinin iyileşmesine yol açabilir (Shahbaz, Shahzad, Alam, & Apergis, 2018).

3. Ampirik Literatür Özeti

Literatürde enerji tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyüme değişkenlerinden üretilen ve farklı modellere dayalı pek çok ampirik çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Genel itibariyle (i) enerji tüketimi ile ekonomik büyüme, (ii) küreselleşme ile ekonomik büyüme, (iii) enerji tüketimi ile küreselleşme ilişkileri temelinde oluşturulan bu çalışmalar, konunun ele alınış biçimine göre değişiklik göstermektedir. Kimi çalışmalarda değişkenlerin ekonomik büyüme, kimi çalışmalarda ise enerji tüketimi üzerindeki etkisi dikkate alınmıştır. Enerji tüketimi değişkeninde ağırlıklı olarak yenilenemeyen enerji kaynaklarının etkileri göz önüne alınırken son zamanlardaki çalışmalar, yenilenebilir enerji kaynaklarının etkilerini de hesaba katmaktadır. Literatürde küreselleşmenin boyutları ise zamanla şekillenmiştir. İlk çalışmalarda ticaret ve doğrudan yabancı yatırımlar, küreselleşmenin vekilleri olarak kullanılmış, ancak küreselleşmenin yalnızca ekonomik yönüne değil sosyal ve politik boyutlarına da vurgu yapılması gerektiği küreselleşme değişkenini ekonomik, sosyal ve politik unsurlarını da içinde barındıran çok boyutlu bir indeks haline getirmiştir.

Bu haliyle değişkenlerin kendi aralarındaki ilişkileri analiz edilirken birbirleri üzerindeki etki dereceleri ve katsayılarının ölçümü için sıklıkla eşbütünleşme analizleri yapılmıştır. Ayrıca bu değişkenlerin birbirlerinin nedeni olup olmadığına dair soruların cevaplandırılması adına çeşitli nedensellik testleri uygulanmıştır. Tek ülkeli (Destek (2015), Yazdi & Shakouri (2017), Hassan ve ark. (2019)) veya birden çok ülke (Farhani (2013), Nasreen & Anwar (2014), Dogan & Deger (2016), Marques, Fuinhas & Marques (2017), Shahbaz ve ark. (2018), Rahman ve ark. (2021), Usman ve ark. (2021), Anser ve ark. (2021), Acheampong ve ark. (2021)) örnekleminde yapılan incelemeler neticesinde elde edilen bulgular konunun ele alınış şekline, dönem aralığına ve kullanılan modellere göre farklılık göstermektedir. Ancak literatür, bu değişkenler arasında çoğunlukla sıkı bir ilişkinin var olduğu yönünde eğilim göstermektedir. Küreselleşme, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenlerinin birlikte ele alındığı bu çalışmalar incelenirken özellikle son dönemlerde yapılan araştırmalar dikkate alınarak bir sınırlandırma yapılmıştır.

Küreselleşmenin yalnızca ekonomik etkilerinden yola çıkarak küreselleşmeyi ticari serbestleşme olarak ele alan ilk çalışmalar, Antweiler, Copeland ve Taylor (2001) ve Cole (2006) tarafından yapılmıştır. Ticari açıklığın enerji tüketimi üzerindeki etkisini inceleyen bu çalışmalardan sonra ticari açıklık, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler üzerine geniş bir literatür oluşmuştur (Marques, Fuinhas, & Marques, 2017).

Nasreen ve Anwar (2014), 1980-2011 yılları arası 15 Asya ülkesinin ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve ticari açıklık ilişkisini incelemişlerdir. Dinamik en küçük kareler (DOLS) ve tam düzeltilmiş en küçük kareler (FMOLS) yöntemine göre ekonomik büyüme ile ticari açıklığın enerji tüketimi üzerindeki etkisi pozitifdir. Ancak ekonomik büyümenin etkisi ticari açıklığa göre daha yüksektir. Panel Granger nedensellik analizine göre ise ekonomik büyüme ile enerji tüketimi; ticari açıklık ile enerji tüketimi arasında çift yönlü nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir. Ekonomik büyümedeki artış ticari açıklıktan daha fazla enerji tüketimine yol açtığından, belirli bir ekonomik büyüme düzeyi için enerji kullanımını verimli olarak artırmayı amaçlayan entegre bir enerji politikası ilan etmesi, bu nedenle alternatif enerji kaynaklarının kullanımına öncelik tanınması gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca Asya ülkeleri, diğer gelişmiş ülkelerin ileri teknolojilerinden faydalanmaları için daha yüksek düzeyde ticari açıklığa imkan tanınmalıdır. Destek (2015), 1960-2011 yılları arası Türkiye’de enerji tüketimi, ticari açıklık ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri incelemiştir. Maki eşbütünleşme testinden elde edilen bulgulara göre ticari açıklık ve ekonomik büyümenin enerji tüketimi üzerindeki etkisi pozitifdir. VECM Granger nedensellik testi sonuçlarına göre ise kısa dönemde ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü, uzun dönemde ise enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, ekonomik büyüme için enerji tasarrufu politikalarının kısa vadede geçerli olacağını ancak uzun dönemli enerji tasarrufunun ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyeceğini göstermektedir.

Doğrudan küreselleşme, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini ele alan çalışmalardan Dogan ve Deger (2016), 2000-2012 yılları arası BRIC ülkelerinin toplam enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve küreselleşme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Panel dinamik en küçük kareler (DOLS) yöntemine göre ekonomik büyüme ve küreselleşmedeki artışlar aynı zamanda toplam enerji tüketimini de artırmaktadır. Panel Granger nedensellik analizine göre ise toplam enerji tüketiminden ekonomik büyüme ve küreselleşmeden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedenselliğin varlığı belirlenirken, toplam enerji tüketimi ile küreselleşme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisigörülmemiştir . Shahbaz ve ark. (2018), 1970-2015 yılları arası BRICS ülkelerinde küreselleşme ve ekonomik büyümenin enerji tüketimi üzerindeki asimetrik etkilerini belirlemiştir. Doğrusal olmayan sınır testi (NARDL) yaklaşımından elde edilen bulgulara göre enerji tüketimi, küreselleşmenin hem pozitif hem de negatif şoklarından etkilenmektedir. Ekonomik büyümedeki pozitif bir şok enerji tüketimini artırırken, negatif şok ise enerji tüketimini azaltmaktadır. Küreselleşme, gelişen ekonomileri birbirine bağlayan itici ve zorunlu bir rol üstlenmekle birlikte, bu ekonomilerin büyümesinde enerjinin de aynı zamanda üretim ve tüketim faaliyetlerinde yoğun kullanımını gerektirdiği ifade edilmektedir.

Küreselleşme, enerji tüketimi ve ekonomik büyümeyi karbon emisyonu ile ilişkilendirenler arasında Rahman ve ark. (2021), 1989-2019 yılları arası BRICS ülkelerinde

küreselleşme, ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin karbon emisyonu üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Dinamik en küçük kareler (DOLS) ve tam düzeltilmiş en küçük kareler (FMOLS) yöntemlerinden elde edilen bulgulara göre üç değişken de karbon emisyonu ile uzun dönemli eşbütünlüktedir. Bu değişkenler arasında en fazla enerji tüketimi çevresel bozulmayı olumsuz, küreselleşmedeki artışlar ise olumlu yönde etkilemektedir. Sonuçlar, çevresel bozulmanın birincil kaynağı olarak enerji tüketimini işaret etmektedir. Anser ve ark. (2021), 1985-2019 yılları arası Bangladeş, Hindistan, Pakistan, Maldivler ve Sri Lanka'dan oluşan Güney Asya ülkelerinde enerji tüketimi, küreselleşme, ekonomik büyüme ve karbon emisyonu ilişkisini incelemişlerdir. Çeşitli panel veri analizi yöntemleri kullanılarak elde edilen bulgulara göre enerji tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyüme karbon emisyonundaki artışa neden olmaktadır. Özellikle yenilenemeyen enerji kullanımı karbon emisyonundaki artışın temel belirleyicisidir. Çalışmada, çevre kalitesinin iyileştirilmesi için temiz enerji politikalarına odaklanılması gerektiği ifade edilmiştir.

Enerji tüketimini yenilenebilir ve yenilenemez olarak ayırtıranlar arasında Yazdi ve Shakouri (2017), 1992-2014 yılları arası İran için ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji ve küreselleşme ilişkisini incelemişlerdir. ARDL sınır testinden elde edilen bulgulara göre tüm değişkenlerin eşbütünlük ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu, VECM Granger nedensellik yaklaşımı ile elde edilen bulgulara göre ise değişkenler arasında çift yönlü nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, çevre korumasında daha bilinçli olmanın ve bu doğrultuda yenilenebilir enerji kullanımını artırmanın uzun dönemde ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğini göstermektedir. Bu nedenle yenilenebilir enerji sürdürülebilir kalkınma için gereklidir. Ayrıca çalışmada, küreselleşmedeki herhangi bir değişikliğin ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğu, küreselleşmeyi artırmadan büyümenin sağlanamayacağı belirtilmektedir. Usman ve ark. (2021), 1990-2017 yılları arası Arktik ülkelerindeki (Danimarka, Kanada, İsveç, Finlandiya, Norveç, İzlanda, Rusya ve ABD) yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyüme ilişkilerini incelemişlerdir. Westerlund eşbütünlük testi sonuçlarına göre tüm değişkenlerin uzun dönemde eşbütünlük oldukları, dinamik panel veri analizleri ile elde edilen bulgulara göre ise yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi ve küreselleşmenin ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etki oluşturduğu belirlenmiştir. Her ne kadar doğal kaynaklar ve yenilenemeyen enerji tüketimi ekonomik büyümedeki artışlara yol açsa da yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşması da ekonomik büyüme üzerinde uzun vadede etkili olmaktadır. Bu çalışmada gelişmiş ve yüksek gelirli Arktik ülkelerinin sürdürülebilir büyüme ve kalkınma için çevre dostu teknolojilere daha fazla yatırım yaparak alternatif enerji kaynaklarının kullanımını cazip hale getirmesi önerilmektedir.

Küreselleşmenin ekonomik, sosyal ve politik unsurlarını dikkate alanlar arasında Marques, Fuinhas, ve Marques (2017), 1971-2013 yılları arası 43 ülke için ekonomik, sosyal ve politik küreselleşmenin enerji tüketimi ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemişlerdir.

Panel ARDL ile elde edilen bulgulara göre tüm küreselleşme değişkenlerinin uzun vadede hem enerji tüketimini hem de ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği; kısa vadede ise yalnızca politik küreselleşmenin enerji tüketiminde artışa yol açtığı belirlenmiştir. Çalışmada genel olarak ekonomik büyüme için küreselleşmenin teşvik edilmesi ve kısıtlayıcı enerji politikalarından kaçınılması gerektiği vurgulanmaktadır. Acheampong ve ark. (2021), 1970-2015 yılları arası yükselen piyasa ekonomisinden oluşan 23 ülkedeki küreselleşme, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisini incelemişlerdir. Dinamik panel veri analizi ile elde edilen bulgulara göre kısa dönemde küreselleşmenin ekonomik büyümeyi artırdığı ancak uzun dönemde ekonomik büyümeyi azalttığı; enerji verimliliğini ise hem kısa hem de uzun dönemde azalttığı; doğrusal olmayan bulgulara göre ise ekonomik, sosyal ve politik küreselleşmenin ekonomik büyüme ile “*ters-U*” şeklinde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, küreselleşmenin kısa dönemli ekonomik faydalarına rağmen uzun dönemdeki olumsuz etkilerini azaltabilecek uygun politikalar üretilmesi, ayrıca küreselleşmenin teknolojik etkisi dikkate alındığında, teknolojik yeniliklerde sınırlı kalan üretken sektörlerle bu yeniliklerin aktarılması gerektiği ifade edilmiştir.

Diğer çalışmalar arasında ise Farhani (2013), 1975-2018 yılları arası 12 MENA ülkesi için yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme ile karbon emisyonu ilişkisini incelemiştir. Panel eşbütünleşme testinden elde edilen bulgulara göre değişkenlerin uzun dönemli eşbütünleşik oldukları, Panel Granger nedensellik testi sonuçlarına göre ise uzun vadede ekonomik büyüme ve karbon emisyonlarından yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedenselliğin varlığı belirlenmiştir. Çalışmada, daha verimli enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin stabilize edilebileceği belirtilmiştir. Hassan ve ark. (2019), 1970-2014 yılları arası Pakistan’ın ekonomik büyümesinde küreselleşme ve doğal kaynakların etkisini tespit etmişlerdir. Pakistan’ın sanayi, üretim, imalat ve tarım sektörlerinde ileri teknolojinin kullanılması, böylece ihracat ve ekonomik büyümeyi artırmada doğal kaynakların rolü olduğu düşünülmüş ve modele “doğal kaynaklar” bir değişken olarak alınmıştır. ARDL sınır testinden elde edilen bulgulara göre ekonomik büyümeyi küreselleşme olumsuz, doğal kaynaklar ise olumlu yönde etkilemektedir. Vektör hata düzeltme modeli (VECM) nedensellik testine göre ise küreselleşme ile doğal kaynaklar arasında çift yönlü bir ilişki vardır. Pakistan’ın ekonomik büyümesinde doğal kaynakların etkili bir faktör olduğu görülmüştür. Ancak bol miktarda bulunan doğal kaynakların kullanımının optimal olmadığı bunun rasyonel bir şekilde geliştirilmesinin ekonomik verimlilik sağlama açısından önemli olduğuna dikkat çekilmiştir.

4. Çalışmanın Hipotezi, Veri Seti, Modeli, Analizleri ve Bulguları

Bu çalışmada 1990-2018 döneminde ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve küreselleşme arasındaki ilişki 15 yükselen piyasa ekonomisi ülkeleri¹ için panel veri tekniklerinden yararlanılarak analiz edilmiştir.

¹ Arjantin, Brezilya, Çin, Mısır, Kolombiya, Hindistan, Endonezya, Malezya, Meksika, Pakistan, Suudi Arabistan, Güney Afrika, Güney Kore, Tayland ve Türkiye.

4.1. Çalışmanın Hipotezi

Ekonomik büyüme ile ilgili nedensellik ilişkisinin araştırılmasında kullanılan değişkenler, ülke/ülke grupları, zaman boyutu ve yöntem farklılıklarından dolayı elde edilen sonuçlarda tutarsızlık görülebilmektedir. Mevcut çalışma ile ekonomik büyüme, yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi ve küreselleşme arasındaki nedensellik ilişkisi seçilmiş yükselen piyasa ekonomileri için araştırılmıştır. Çalışmanın hipotezi ise şu şekildedir: Seçilmiş yükselen piyasa ekonomilerinde ekonomik büyüme, enerji türlerine göre tüketim (yenilenebilir ve yenilenemez) ve küreselleşme arasında bir nedensellik ilişkisi mevcuttur.

4.2. Veri ve Tanımlayıcı İstatistikler

Çalışmamızda 15 yükselen piyasa ekonomisi için 1990-2018 dönemine ilişkin yıllık veriler kullanılarak ekonomik büyüme, yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi ve küreselleşme arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. Ülkelerin seçilmesi ve verilerin 1990 yılından başlatılmasının sebebi yenilenebilir enerji tüketimi verisinin bu yıldan itibaren mevcut olmasından dolayıdır. Tahmin edilen modelde ekonomik büyüme bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada ekonomik büyüme (lnGSYH); Chen ve ark. (2021) çalışmasından hareketle 2010 sabit fiyatlarla dolar cinsinden kişi başına GSYH olarak alınmıştır. Sermaye (lnSermaye); GSYH içinde sabit sermaye oluşumunun payı ve % verisidir. Emek (lnİşgücü) toplam işgücü olarak alınmıştır. Sermaye ve işgücü verisinin seçiminde Wang ve ark. (2022)'nin çalışmasından yararlanılmıştır. Yenilenebilir enerji tüketimi (lnYenilenebilir), kişi başına Egzajoule ve yenilenemez enerji tüketimi (lnYenilenemez) kişi başına Egzajoule cinsinden ve BP (British Petroleum) istatistiklerinden alınmıştır. Enerji türleri verilerinin seçiminde Li ve Haneklaus (2021) çalışması takip edilmiştir. Son olarak küreselleşme (lnKüreselleşme); ekonomik, politik ve sosyal küreselleşmeyi içeren genel küreselleşme endeksi olarak ve KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Küreselleşme değişkeni ise Aslam ve ark. (2021) tarafından yapılan çalışmadan alınmıştır. Tablo 1 veri serisinin sembolü, birimi ve kaynağına ilişkin açıklamaları sunmak amacıyla hazırlanmıştır.

Tablo 1: Verilere İlişkin Açıklamalar

Değişkenin Adı	Sembolü	Birimi	Kaynağı
Kişi başı Reel Gayri Safi Yurtiçi Hasıla	GSYH	Sabit fiyatlarla ABD doları	Dünya Bankası
Sabit Sermaye Oluşumu	Sermaye	GSYH içinde sabit sermaye oluşumunun payı (%)	Dünya Bankası
Toplam İşgücü	İşgücü	İşgücünü sağlayan 15 yaş ve üstü kişi sayısı	Dünya Bankası
Yenilenebilir enerji tüketimi	Yenilenebilir	Kişi başına Egzajoule	BP Dünya Enerji İstatistikleri

Yenilenemez enerji tüketimi	Yenilenemez	Kişi başına Egzajoule	BP Dünya Enerji İstatistikleri
Küreselleşme	Küreselleşme	Ekonomik, Politik ve Sosyal küreselleşmeyi içeren Genel Küreselleşme Endeksi	KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü

Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2:Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	Gözlem	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
GSYH	435	8.509244	6.268177	10.34305	0.9121657
Sermaye	435	3.124985	3.458463	4.454224	0.2958892
İşgücü	435	17.47519	15.43062	20.49103	1.265077
Yenilenebilir	435	2.259222	-5.020686	4.071636	2.077777
Yenilenemez	435	1.609966	-0.1185372	4.924181	1.609966
Küreselleşme	435	3.1224985	2.481622	3.795911	0.2958892

Tanımlayıcı istatistiklere göre yükselen piyasa ekonomilerinde 1990-2018 döneminde ortalama kişi başı GSYH 8.509244 dolardır. Bu gösterge bakımından yükselen piyasa ekonomileri ilgili dönemde daha yüksek ekonomik büyüme performansı sergilemektedir. Yükselen piyasa ekonomilerinde ortalama yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi sırasıyla 2.259222 kişi başına Egzajoule ve 1.609966 kişi başına Egzajoule’dır. Yükselen piyasa ekonomilerinde ortalama fiziksel sermaye yatırımı 2010 sabit fiyatlarla 3.1249985 dolar iken ortalama toplam işgücü 17.47519 milyondur. Değişkenlerin minimum ve maksimum değerleri sırasıyla -5.020686 ve 20.49103 arasında değişmektedir.

4.3. Ampirik Model

Bu çalışmada seçilmiş yükselen piyasa ekonomisi ülkelerinde enerji tüketimi (yenilenebilir enerji ve yenilenemez enerji), küreselleşme ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmanın ampirik ekonomik büyüme modeli kurulurken Acheampong ve ark. (2021)’nin çalışması takip edilmiştir. Aşağıda ekonomik büyüme (GSYH), sermaye (Sermaye), emek (işgücü), yenilenebilir enerji tüketimi (yenilenebilir), yenilenemez enerji tüketimi (yenilenemez) ve küreselleşmenin bir fonksiyonu olarak düzenlenmiştir.

$$GSYH = (Sermaye, İşgücü, Yenilenebilir, Yenilenemez, Küreselleşme) \quad (1)$$

Dolayısıyla, logaritmik-doğrusal ampirik model aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir:

$$\ln GSYH_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln Sermaye_{it} + \beta_2 \ln İşgücü_{it} + \beta_3 \ln Yenilenebilir_{it} + \beta_4 \ln Yenilenemez_{it} + \beta_5 \ln Küreselleşme_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Burada β_0, \dots, β_5 ; değişkenlerin katsayılarını ve ε_{it} ise hata terimini göstermektedir.

4.4. Modelin Tahmini ve Sonuçların Yorumlanması

Bu bölümde analizlerin teorik açıklamalarına, analizlerin tahmini sonuçlarına ve bunların yorumları hakkında ayrıntılara yer verilmiştir. Çalışmada panel veri analizinden yararlanılarak ekonomik büyüme, sermaye, emek, enerji türleri ve küreselleşme ilişkisi araştırılmıştır. Analizler dört sıralamayı takip etmiştir: (1) Değişkenlerde yatay kesit bağımlılığının var olup olmadığı test edilmiş, (2) delta testleri kullanılarak serilerin homojen olup olmadıkları sınanmış, (3) ikinci nesil birim kök testi (CIPS) ile değişkenlerin durağanlık sınamasına bakılmış ve son olarak (4) değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi sınamasında Dumitrescu ve Hurlin (2012) testi kullanılmıştır.

4.4.1. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Testleri

CD_{LM} testleri değişkenlerde yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesinde sıklıkla kullanılabilir (Kılıç, Bayar & Özekicioğlu, 2014: 122). Panel verileri arasında yatay kesit bağımlılığının varlığını bulmak için Breusch-Pagan (1980) CD_{LM1} , Pesaran (2004) CD_{LM2} , Pesaran (2004) CD ve Pesaran ve Yamagata (2008) şeklinde dört test kullanılmıştır. Birim sayısının zaman sayısından büyük ($N > T$) olmasından dolayı değişkenlerin yatay kesit bağımlılığının araştırılmasında Pesaran (2004) ve Pesaran ve Yamagata (2008)'ya ait testler dikkate alınmıştır. Testin hipotezleri “ H_0 : Yatay kesit bağımlılığı yoktur” iken; “ H_1 : Yatay kesit bağımlılığı vardır” şeklindedir. Yatay kesit bağımlılığı testi sonuçları tablo 3’de sunulmuştur. Bahsedilen testlere göre yatay kesit bağımlılığı bulguları, panel veride değişkenlerin olasılık değerleri dikkate alındığında 0.01 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezinin reddedildiği ve değişkenlerde yatay kesit bağımlılığının varlığını göstermiştir. Dolayısıyla, seçilmiş yükselen piyasa ekonomilerinin birinde ortaya çıkan şoklar diğer ülkelerde bir etkiye sahip olmaktadır.

Tablo 3: Yatay Kesit Bağımlılığı Testi Sonuçları

Değişkenler	CD Testleri	CD_{LM1}	CD_{LM2}	CD	LM_{adj}
lnGSYH	Test İstatistiği	1976.099	129.1181	128.8503	40.61353
	Olasılık Değeri	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***
lnSermaye	Test İstatistiği	620.5013	35.57297	35.30511	6.884579
	Olasılık Değeri	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***
lnİşgücü	Test İstatistiği	2842.398	188.8984	188.6305	53.26819
	Olasılık Değeri	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***
lnYenilenebilir	Test İstatistiği	1216.948	76.73171	76.46386	22.97001
	Olasılık Değeri	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***
lnYenilenemez	Test İstatistiği	2842.894	188.9326	188.6648	53.29745
	Olasılık Değeri	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***
lnKüreselleşme	Test İstatistiği	2324.946	153.1908	152.9230	47.13348
	Olasılık Değeri	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***

Not: ***, **, ve * serilerin sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde kesitler arasında yatay kesit bağımlılığını ifade etmektedir.

Eğim katsayılarının heterojen mi yoksa homojen mi olduğunu tespit etmek amacıyla Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen delta testlerinden yararlanılmıştır. Model için homojenlik testi sonuçları tablo 4'teki gibidir.

Tablo 4: Homojenlik Testi Sonuçları

Test İstatistiği	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Delta_tilde	44.502	0.000***
Düzeltilmiş Delta_tilde	5.257	0.000***

Not: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde eğim katsayılarının heterojen olduğunu ifade etmektedir.

Modelin delta ve düzeltilmiş delta test istatistiklerine ilişkin olasılık değerlerinin 0.01 anlamlılık düzeyinden küçük olmasından dolayı eğim katsayılarının homojen olduğu sıfır hipotezinin reddedildiği görülmektedir. Bundan dolayı değişkenler heterojen özelliğe sahiptirler.

4.4.2. Birim Kök Testi

Birim kök testleri kullanılarak değişkenlerin durağanlık sınavının yapılması ampirik analizin birinci aşamasını oluşturmaktadır. Çünkü, sonraki aşamada yapılan tahminlerin güvenilirliği serilerin durağanlık gösterip göstermediğinin tespitiyle mümkündür. Birinci nesil birim kök testleri yatay kesit bağımsızlığı varsayımına dayanmakta olup, bundan dolayı yatay kesit bağımlılığını dikkate almamaktadırlar. İkinci nesil birim kök sınavında ise yatay kesit birimlerinin birbiriyle bağımsız olmadığı varsayımı geçerlidir.

Bu çalışmada değişkenlerde durağanlık durumunu araştırmak için yatay kesit bağımlılığını dikkate alan CIPS istatistiklerinden yararlanılarak değişkenlerin durağanlık sınamalarına bakılmıştır. Bu testin hipotezleri “ H_0 : Seride birim kök vardır” ve “ H_1 : Seride birim kök yoktur” şeklindedir. ablo 5'te yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testlerinden Pesaran (2007)'ın geliştirdiği bireysel CADF istatistiklerine ait ortalamalardan hareketle hesaplanan CIPS istatistikleri sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 5: CIPS Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Düzey Değeri	Birinci Fark Değeri
lnGSYH	-0.60	-2.19*
lnSermaye	-2.00	-3.17***
lnİşgücü	-1.79	-2.45**
lnYenilenebilir	-1.71	-3.17***
lnYenilenemez	-1.96	-2.85***
lnKüreselleşme	-2.33**	-2.66***

Not: Gecikme uzunluğu 2 olarak belirlenmiştir. Test modeli sabit terim içermektedir. Sabitte kritik değerler -2.45 (%1), -2.25 (%5) ve -2.14 (%10)'tir. Kritik değer hesaplamaları Pesaran (2007) makalesinden alınmıştır. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Değişkenlerin seviyelerini kullandığımızda, küreselleşme değişkeni hariç kullanılan bütün örnekler için 0.01 anlamlılık düzeyinde birim kökün sıfır hipotezi reddedilememektedir. Ancak değişkenlerin birinci mertebeden farkları kullanıldığında, sıfır hipotezinin durağan olmama durumu tüm değişkenler için farklı anlamlılık düzeylerinde reddedilmektedir. Bu sonuçlara göre küreselleşme dışında bütün değişkenlerin birinci farkında durağan oldukları ortaya çıkmış ve bir sonraki aşamada değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin olup olmadığı Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testi ile araştırılmıştır.

4.4.3. Dumitrescu ve Hurlin (2012) Nedensellik Testi

Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin yönünün tespit edilmesinde nedensellik analizinden yararlanılmaktadır. Bu çalışmada değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin belirlenmesinde Dumitrescu ve Hurlin (2012)'in geliştirdiği yöntem kullanılmıştır. Bu test heterojenlik ve yatay kesit bağımlılığının bulunduğu durumların yanı sıra $T > N$ ve $N > T$ varlığında da kullanılabilir. Ayrıca Dumitrescu ve Hurlin nedensellik testi koentegresyon ilişkisinin araştırılmadığı durumda da analiz yapılmasına imkan sunmaktadır (Eren, 2020: 609). Bu testin hipotezleri ise “ H_0 : Tüm birimler için nedensellik yoktur” iken; “ H_1 : Tüm birimler için nedensellik vardır” şeklinde belirtilmiştir. ablo 6’da Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilmiş olan panel nedensellik testi tahminlerine yer verilmiştir.

Tablo 6: Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Sıfır Hipotezi	Z-bar Test İstatistiği	Z-bar tilde Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Nedenselliğin Yönü
$\Delta GSYH \rightarrow \Delta \text{Sermaye}$	9.050	7.639	0.000***	Çift Yönlü
$\Delta \text{Sermaye} \rightarrow \Delta GSYH$	3.288	2.650	0.001***	
$\Delta GSYH \rightarrow \Delta \text{İşgücü}$	5.679	4.720	0.000***	Çift Yönlü
$\Delta \text{İşgücü} \rightarrow \Delta GSYH$	3.812	3.103	0.002***	
$\Delta GSYH \rightarrow \Delta \text{Yenilenebilir}$	3.331	2.687	0.007***	Çift Yönlü
$\Delta \text{Yenilenebilir} \rightarrow \Delta GSYH$	9.392	7.935	0.000***	
$\Delta GSYH \rightarrow \Delta \text{Yenilenemez}$	6.169	5.145	0.000***	Çift Yönlü
$\Delta \text{Yenilenemez} \rightarrow \Delta GSYH$	8.482	7.147	0.000***	
$\Delta GSYH \rightarrow \Delta \text{Küreselleşme}$	7.314	6.136	0.000***	Çift Yönlü
$\Delta \text{Küreselleşme} \rightarrow \Delta GSYH$	5.335	4.422	0.000***	

Not: ***, %1 anlamlılık düzeyinde değişkenler arasında Granger nedenselliğinin olduğunu göstermektedir. → simgesi nedenselliğinin yönünü göstermektedir.

Nedensellik testinden elde edilen sonuçlar şu şekildedir.

i. Kişi başına reel GSYH ile sermaye; kişi başına reel GSYH ile işgücü arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi,

ii. Yenilenebilir enerji tüketimi ile kişi başı reel GSYH yanında yenilenemez enerji tüketimi ile kişi başına reel GSYH arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi,

iii. Son olarak, küreselleşme ile kişi başı reel GSYH arasında da çift yönlü nedensellik ilişkisi mevcuttur.

5. Tartışma ve Sonuç

Geçtiğimiz son iki yüzyılda enerji, uluslararası politikanın gündemini oluşturan temel meselelerinden biri haline gelmiştir. Bunun nedeni, süreç içerisinde gelişen üretim faaliyetleri ve bu faaliyetlerin devam edebilmesi için enerjiye hiç olmadığı kadar ihtiyaç duyulmasıdır. Ekonomide büyümenin sağlanması üretim faaliyetlerinin yoğunluğu ile ilişkilendirildiğinden enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında aynı yönde bir eğilimin olduğuna işaret edilmektedir. Bu varsayımdan yola çıkarak enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisi hakkında pek çok araştırmanın yapıldığı görülmektedir. Aynı zamanda bu süreç, dünyayı her alanda giderek küreselleşen bir yöne evirmiştir. Küreselleşen dünya, daha fazla ürün çeşitliliği ve artan ticari açıklıkla belirginleşmiştir. Birbirlerine bağımlı hale gelen ekonomilerin başat talebi ise enerji sektöründe yoğunlaşmıştır. Bu bakımdan enerjiye olan ihtiyaç ve enerji tüketiminin küreselleşme ile olabilecek bağımlı muhtemel kılmasıdır. Bu durum enerji tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyüme ilişkisinin ele alınmasına yol açmıştır. Bu bağlamda son dönemlerde bu üç değişkenin birbirleri arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmeye değer bir konu olarak kabul görmüştür.

Yapılan bu çalışmanın amacı, 15 yükselen piyasa ekonomisi ülkeleri için 1990-2018 yılları arası enerji tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek olarak belirlendi. Enerji, yenilenebilir ve yenilenemez olma niteliklerine göre ayrılarak modele dahil edildi. Ekonomik büyüme için kişi başı reel GSYH, küreselleşme için ekonomik, sosyal ve siyasal indekslerin birleşimi olan genel küreselleşme indeksi, ayrıca sermaye için toplam sabit sermaye ve emek için ise toplam işgücü değişkenleri modelde ele alındı.

Panel veri tekniklerinin kullanıldığı bu çalışmada, Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testinden elde edilen bulgulara göre hem yenilenebilir hem de yenilenemez enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Bu bulgu, teorik literatürde “*feedback hypothesis-geri besleme*” olarak belirtilen hipotezini doğrulamaktadır. Ayrıca Farhani (2013)’nin ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine, Dogan ve Deger (2016)’in toplam enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedenselliğin varlığını işaret eden çalışmalara karşı bu ilişki arasında çift yönlü nedenselliğin varlığını tespit eden Nasreen ve Anwar (2014), Destek (2015), Yazdi ve Shakouri (2017)’nin çalışmalarını desteklemektedir. Yine elde edilen diğer bir bulgu ise küreselleşme ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığıdır. Bu bulgu da Dogan ve Deger (2016)’in küreselleşmeden ekonomik büyümeye

doğru tek yönlü nedenselliğin varlığını işaret eden çalışmalara karşı bu ilişki arasında çift yönlü nedenselliğin varlığını tespit eden Nasreen ve Anwar (2014), Yazdi ve Shakouri (2017)'nin çalışmalarını desteklemektedir.

Elde edilen bu bulgular genel olarak yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyümenin birbirlerinin nedeni olduğunu göstermektedir. Yükselen 15 piyasa ekonomisi için belirlenen dönem aralığında gerçekleştirilen üretim faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan ekonomik büyüme, aynı zamanda bu üretim faaliyetlerinde kullanılan enerji girdisine büyük oranda ihtiyaç duymakta, kullanılan enerji girdisi de aynı zamanda çıktıyı artırarak ekonomik büyümeyi tetiklemektedir. Ortalama 8.500 dolarlık gelire sahip bu yükselen piyasa ekonomilerinin gelişmiş ülkelerdeki seviyelere erişebilmesi hızlı bir ekonomik büyüme sergilemelerine bağlıdır. Bu durumda fosil kaynaklı enerji tüketiminin devam edeceğini öngörmek mümkündür. Ancak bu ülkelerin yeşil ve temiz enerji alanında faaliyet yürüten sektörleri destekleyerek yenilenebilir enerjiye geçmeleri sürdürülebilir ekonomik büyüme için zaruridir. Nitekim fosil kaynaklı enerji kaynaklarının belirli bir kullanım süresi vardır.

Aynı zamanda bu çalışma, küreselleşmenin ekonomik büyüme ile de ilişkili olduğu fikrini desteklemiştir. Buradan yola çıkarak ekonomik, sosyal ve politik alandaki entegrasyonların ekonomik büyüme ve enerji tüketimi ile sıkı bir ağ kurduğunu söylemek yanlış bir değerlendirme olmayacaktır. Bu çalışmadan çıkarılabilecek politika önerisi ise yükselen piyasa ekonomilerinde -ekonomik büyümenin devamı için- yenilenebilir enerjinin kullanım ağırlığının planlı ve kademeli artırılması kaydıyla belirli düzeylerde yenilenemez enerji tüketimine devam edilmesi yönünde olacaktır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Çalışma Konsepti/Tasarım- Ö.F.E., M.A.P.; Veri Toplama- M.A.P., Ö.F.E.; Veri Analizi/Yorumlama- M.A.P., Ö.F.E.; Yazı Taslağı- Ö.F.E., M.A.P.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- M.A.P., Ö.F.E.; Son Onay ve Sorumluluk- Ö.F.E., M.A.P.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Conception/Design of Study- Ö.F.E., M.A.P.; Data Acquisition- M.A.P., Ö.F.E.; Data Analysis/Interpretation- M.A.P., Ö.F.E.; Drafting Manuscript- Ö.F.E., M.A.P.; Critical Revision of Manuscript- M.A.P., Ö.F.E.; Final Approval and Accountability- M.A.P., Ö.F.E.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynakça/References

- Acheampong, A. O., Boateng, E., Amponsah, M., & Dzator, J. (2021). Revisiting the economic growth–energy consumption nexus: Does globalization matter? *Energy Economics*(102), 1–18.
- Anser, M. K., Usman, M., Godil, D. I., Shabbir, M. S., Sharif, A., Tabash, M. I., & Lopez, L. B. (2021). Does globalization affect the green economy and environment? The relationship between energy consumption,

- carbon dioxide emissions, and economic growth. *Environmental Science and Pollution Research*(21), 51105–51118.
- Antweiler, W., Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (2001). Is free trade good for the environment? *American Economic Review*, 4(91), 877–908.
- Aslam, B., Hu, J., Hafeez, M., Ma, D., AlGarni, T., Saeed, M., . . . Hussain, S. (2021). Applying environmental Kuznets curve framework to assess the nexus of industry, globalization, and CO2 emission. *Environmental Technology & Innovation*(21), 1–14.
- BP (2021). 01.07.2022 tarihinde BP Statistical Review of World Energy July 2021: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/xlsx/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-all-data.x> adresinden alındı
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239–253.
- Chen, C., Pinar, M., & Stengos, T. (2021). Determinants of renewable energy consumption: importance of democratic institutions. *Renewable Energy*(179), 75–83.
- Cole, M. A. (2006). Does trade liberalization increase national energy use? *Economics Letters*(92), 108–112.
- Destek, M. A. (2015). Energy Consumption, economic growth, financial development and trade openness in Turkey: Maki cointegration test. *Bulletin of Energy Economics*, 3(4), 162–168.
- Destek, M. A., & Ozsoy, F. N. (2015). Relationships between economic growth, energy consumption, globalization, urbanization and environmental degradation in Turkey. *International Journal of Energy and Statistics*, 3(4).
- Dogan, B., & Deger, O. (2016). How globalization and economic growth affect energy consumption: Panel data analysis in the sample of Brazil, Russia, India, China countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 806–813.
- Dreher, A. (2006). Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization. *Applied Economics*, 38(10), 1091–1110.
- Dumitrescu, E.-I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450–1460.
- Dünya Bankası (World Bank). (tarih yok). 01.07.2022 tarihinde World Development Indicators: <https://data.worldbank.org/> adresinden alındı
- Eren, M. V. (2020). Cinsiyet eşit(siz)liğinde genç kadın işsizliği ile kalkınma arasındaki ilişki: Avrupa Birliği ülkeleri üzerine ekonometrik bir analiz. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 15(59), 598–614.
- Farhani, S. (2013). Renewable energy consumption, economic growth and CO2 emissions: Evidence from selected MENA countries. *Energy Economics Letters*, 1(2), 24–41.
- Ghani, G. M. (2012). Does trade liberalization effect energy consumption? *Energy Policy* (43), 285–290.
- Hassan, S. T., Xia, E., Huang, J., Khan, N. H., & Iqbal, K. (2019). Natural Resources, globalization, and economic growth: Evidence from Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*(26), 15527–15534.
- Kılıç, C., Bayar, Y., & Özekicioğlu, H. B. (2014). Araştırma geliştirme harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkisi: G-8 ülkeleri için bir panel veri analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* (44), 115–130.
- KOF Swiss Economic Institute. (2021). KOF Swiss Economic Institute (2021). Further Information Ranking 2021, <https://k01.07.2022> tarihinde Further Information Ranking 2021: KOF Swiss Economic Institute (20<https://kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html> adresinden alındı
- Li, B., & Haneklaus, N. (2021). The role of renewable energy, fossil fuel consumption, urbanization and economic growth on CO2 emissions in China. *Energy Reports*, 7(7), 783–791.

- Marques, L. M., Fuinhas, J. A., & Marques, A. C. (2017). Augmented energy-growth nexus: Economic, political and social globalization impacts. *Energy Procedia* (136), 97–101.
- Nasreen, S., & Anwar, S. (2014). Causal relationship between trade openness, economic growth and energy consumption: A panel data analysis of Asian countries. *Energy Policy* (69), 82–91.
- Pesaran, M. H. (2004). *General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels*, University of Cambridge, Faculty of Economics. Cambridge WP 0435 in Economics.
- 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., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 143(1), 50–93.
- Rahman, H. U., Zaman, U., & Górecki, J. (2021). The role of energy consumption, economic growth and globalization in environmental degradation: Empirical evidence from the BRICS region. *Sustainability*, 13, 1–16.
- Shahbaz, M., Shahzad, S. J., Alam, S., & Apergis, N. (2018). Globalisation, economic growth and energy consumption in the BRICS region: The importance of asymmetries. *The Journal of International Trade & Economic*, 27(8), 985–1009.
- Usman, M., Jahanger, A., Makhdom, M. S., Balsalobre-Lorente, D., & Bashir, A. (2021). How do financial development, energy consumption, natural resources, and globalization affect arctic countries' economic growth and environmental quality? An advanced panel data simulation. *Energy* (241).
- Wang, J., Hassan, M. S., Alharthi, M., Arshed, N., Hanif, I., & Saeed, M. I. (2022). Inspecting non-linear behavior of aggregated and disaggregated renewable and non-renewable energy consumption on GDP per capita in Pakistan. *Energy Strategy Reviews* (39), 1–12.
- Yazdi, S. K., & Shakouri, B. (2017). The globalization, financial development, renewable energy, and economic growth. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(8), 707–714.

