



Abant Sosyal Bilimler Dergisi

Journal of Abant Social Sciences

2023, 23(1): 661-677, doi: 10.11616/asbi.1219795



İklim Değişikliğinin Ekonomik Küreselleşme ve DYSY'ler ile Olan İlişkisinin İncelenmesi: NIC Ülkeleri Örneği*

Examining The Relationship of Climate Change to Economic Globalization and FDI: The Case of NICs Countries

Kübra GÜL¹ , Hikmet AKYOL² 

Geliş Tarihi (Received): 15.12.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 14.03.2023

Yayın Tarihi (Published): 30.03.2023

Öz: Uluslararası ticaretin küresel boyutta kaydetmiş olduğu olağanüstü büyüme, dünya genelinde insan aktivitelerini ve sermaye akımlarını arttırmıştır. Bu dönemde gelişmiş dünyadan gelişmekte olan ülkelere yapılan doğrudan yabancı sabit yatırımları (DYSY), beraberinde çevresel tartışmaları da getirmiştir. Bu bağlamda iklim değişikliği ve küreselleşme bağlantısına olan akademik ilgi son dönemde artmıştır. Bu araştırma 1990-2019 arasında Yeni Sanayileşen Ülkelerde (NIC) ekonomik küreselleşme, DYSY'ler ile iklim değişikliği ilişkisini Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) testi kullanarak incelemiştir. Sonuçlar, iklim değişikliğinin ekonomik küreselleşme ve DYSY'lerle belirgin bağlantıları olduğunu ortaya koymuştur. Bulgulara göre iklim değişikliğinden ev sahibi ülkelere yapılan DYSY'lere doğru tek yönlü nedensellik söz konusuyken, ekonomik küreselleşmeyle iklim değişikliği arasında karşılıklı bir nedensellik bulunmaktadır. Ülkeler bazında incelendiğinde, bulguların farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları bir takım çıkarımlar içermektedir. İklim değişikliğinin araştırma ülkelerine yapılan yatırımlarda önemli bir rolü olduğu ortaya konulmuştur. Aksine DYSY'lere bağlı ev sahibi ülkelerde yaşanan teknik gelişme ve uzmanlaşmanın, iklim değişikliğiyle arasında herhangi bir ilişkisi olmadığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Ekonomik Küreselleşme, Doğrudan Yabancı Sabit Sermaye Yatırımları.

&

Abstract: The phenomenal growth of international trade on a global scale has increased human activities and capital flows around the world. In this period, foreign direct fixed investments (FDI) from the developed world to developing countries have brought environmental debates with it. In this context, academic interest in the link between climate change and globalization has increased. This research examined the relationship between economic globalization and FDI and climate change in Newly Industrializing Countries (NICs) between 1990-2019 by using the test of Emirmahmutoğlu and Köse (2011). The results revealed that climate change has clear links to economic globalization and FDIs. According to the findings, while there is one-way causality from climate change to FDI to host countries, there is a mutual causality between economic globalization and climate change. When examined based on countries, it was found that the findings differed. The results of the research contain several inferences. It has been shown that climate change has an important role in investments in research countries. It has been observed that the technical development and specialization experienced in the host countries of the FDI has no relationship with climate change.

Keywords: Climate Change, Economic Globalization, Foreign Direct Fixed Capital Investments.

Atf/Cite as: Gül, K., Akyol, H. (2023). İklim Değişikliğinin Ekonomik Küreselleşme ve DYSY'ler ile Olan İlişkisinin İncelenmesi: NIC Ülkeleri Örneği. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 661-677. doi: 10.11616/asbi.1219795

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/asbi/policy>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2000 – Bolu

* Bu araştırma 5-7 Kasım 2021 tarihlerinde Uluslararası Siirt Bilimsel Araştırmalar Kongresi'nde sunulan ve Özet kitabında yer alan çalışmanın genişletilmiş ve revize edilmiş halidir.

¹ Dr. Öğr. Üyesi Kübra Gül, Muş Alparslan Üniversitesi, k.karakus@alparslan.edu.tr.

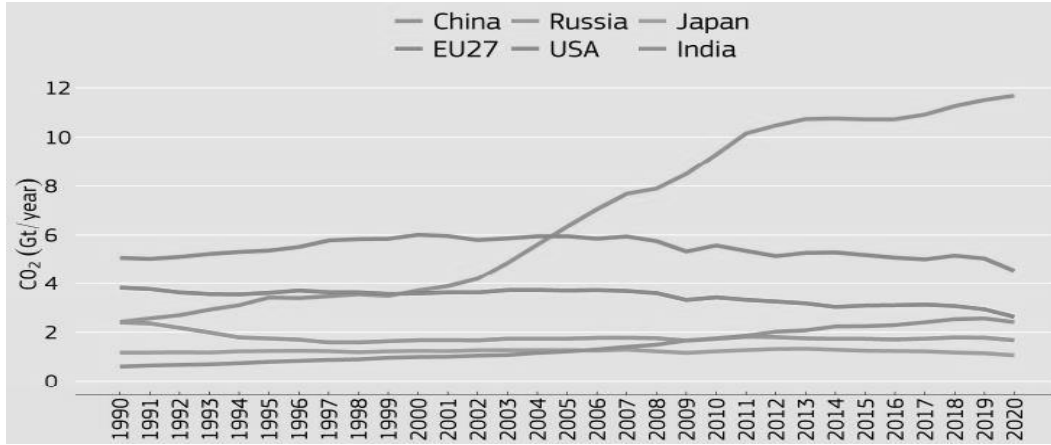
² Dr. Öğr. Üyesi, Hikmet Akyol, Gümüşhane Üniversitesi, hikmetakyol@gumushane.edu.tr. (Sorumlu Yazar).

1. Giriş

Küreselleşme olgusu, on dokuzuncu yüzyılda ortaya çıkmasına rağmen, Birinci ve İkinci Dünya Savaşları gibi tüm dünyayı olumsuz etkileyen faktörler, ülkelerarası ticareti baltamış ve bu olgunun gelişmesini engellemiştir. Nitekim İkinci Dünya Savaşı sonrası artan ekonomik aktiverler, uluslararası mal ve hizmet akımlarını güçlendirmiş, küreselleşme konusu tekrar gündeme gelmiştir. 1970'lerden sonra gelişmekte olan ülkelerin dış dünyaya açılmasıyla birlikte küreselleşme bütün dünyaya hâkim olmuştur. Küreselleşmenin doğal bir sonucu olarak, özellikle gelişmiş ülkelere yapılan DYSY'ler artmıştır. Bu yatırımlar, ev sahibi ülkelerde istihdam, üretim düzeyi, uzmanlaşma, verimliliğin artırılmasına katkı sağlamış, teknolojik gelişimi ve yasal düzenlenmelerin iyileştirilmesini olumlu etkilemiştir. Bununla birlikte, son yıllarda iklim değişikliğinin neden olduğu çevresel sorunlar, küreselleşmenin çevre kalitesini ne ölçüde etkilediği konusunu önemli bir akademik tartışma konusu haline getirmiştir (Bu vd. (2016); Kalaycı & Hayaloğlu (2019); Liu vd. (2020); Lenz & Fajdeti'c (2021); Farooq vd. (2022)). Ancak, yapılan araştırmalar incelendiğinde küreselleşme ile çevre ilişkisinin açık olmadığını göstermektedir. Zira kimi araştırmalar küreselleşmenin çevresel sorunları daha da arttırdığını gösterirken (Kalaycı & Hayaloğlu (2019); Lenz & Fajdeti'c (2021)), bir kısım çalışmalara göre küreselleşmenin artması çevresel bozulmayı iyileştirmektedir (Liu vd. (2020); Farooq vd. (2022)). Çevresel bozulmalara neden olan, dolayısıyla da iklim değişikliğini hızlandıran sera gazları büyük bir oranını karbondioksit gazı (CO₂) emisyonları oluşturmaktadır. Nitekim, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin içerisinde CO₂ emisyonlarının azaltılması hedefi önemli bir yer işgal etmektedir. Bu nedenle, bilhassa gelişmiş ülkelerde CO₂ emisyonu yoğun sektörlerin üzerindeki toplumsal, idari ve politik baskılar gün geçtikçe artmaktadır. Küreselleşme, bu sektörlerin çevresel düzenlemelerin daha gevşek olduğu bölgelere ya da gelişmekte olan ve de az gelişmiş ülkelere doğru kaymasına imkân tanımaktadır. Bu bağlamda artan DYSY'ler, ev sahibi ülkelerde çevresel bozulmaları daha da arttırabilir, küresel iklim değişikliğinin hızlanmasına neden olabilir (Nasir vd. (2018); Bakhsh & Shabir (2021)). Bunun aksine, gelişmiş ülkelere yapılan DYSY'lerin çevresel bozulmayı azalttığını, çünkü bu yatırımların beraberinde çevre dostu teknolojileri de getirdiğini, bu nedenle ev sahibi ülkelerde çevresel kalitenin arttırılmasını desteklediğini savunan görüş ve çalışmalar da vardır (Huang vd. (2019); Demena & Afesorgbor (2020); Mahadevan & Sun (2020); Bakhsh & Shabir (2021)).

Bu araştırmada NIC ülkelerinde ekonomik küreselleşme, DYSY ve iklim değişikliği arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. NIC ülkelerinin küresel aktivite içerisindeki payı gittikçe artmaktadır. Aynı zamanda bu ülkeler, küresel sera gazı emisyonlarının önemli bir kısmını üretmektedir. Grafik 1'de küresel düzeyde başlıca emisyon yayan ekonomilerin fosil CO₂ emisyonları verileri gösterilmiştir. Grafik 1'de görüldüğü üzere, NIC sınıflandırması içerisinde yer alan Çin, Hindistan'ın küresel CO₂ emisyonlarına katkıları çok yüksektir. Bilhassa Çin, dünya ölçeğindeki sera gazı emisyonlarının dörtte birini üretmektedir (BBC,2021). Bu nedenle, NIC ülkelerinde görülen ekonomik küreselleşmenin ve bu ülkelere yapılan DYSY'lerin, iklim değişikliği ile ne ölçüde nedensel bir ilişkiye sahip olduğu çok önemli bir konudur. Bu araştırma çerçevesinde ekonomik küreselleşme ve DYSY ile iklim değişikliğini temsil eden ortalama sıcaklık değişimleri ve CO₂ emisyonları arasındaki nedensellik ilişkisi heterojen panel nedensellik analizleri kullanılarak tahmin edilmiştir.

Grafik 1: Başlıca Emisyon Yayan Ekonomilerin Fosil CO₂ Emisyonları



Kaynak: Crippa vd., 2021:4.

Uygulanan analizler neticesinde aşağıdaki sorulara cevap verilmeye çalışılmıştır:

- NIC ülkelerinde iklim değişikliği ile bu ülkelere yapılan DYSY'ler arasında herhangi bir bağlantı var mıdır? Şayet bağlantı varsa, bu bağlantı tek taraflı mı yoksa karşılıklı mıdır?
- NIC ülkelerinin iklim değişikliğinden etkilenen ülkelerinde başında geldiği kabul edilirse, bu durum araştırma ülkelerinin ekonomik küreselleşme düzeylerini etkilemekte midir?
- NIC ülkelerinin uluslararası mal ve hizmet ticaretine entegrasyonu, bu ülkelerdeki çevresel bozulma ile ilişkili midir?

Araştırma altı bölümden oluşmuştur. Birinci bölüm olan giriş bölümünde araştırmanın amacı ve öneminden bahsedilmiştir. İkinci bölümde değişkenler arasındaki ilişkinin kavramsal çerçevesi çizilmiştir. Üçüncü bölümde literatürde daha yapılmış ampirik çalışmalardan bahsedilmiştir. Dördüncü bölümde araştırmanın veri seti ve kullanılan ekonometrik yöntem verilmiştir. Beşinci bölümde ise kullanılan ekonometrik analizler neticesinde elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Altıncı bölüm olan sonuç kısmında ise araştırmanın bulguları üzerinden politik çıkarımlar ve öneriler yapılmıştır.

2. Kavramsal Çerçeve

1970'lerin sonuna doğru artan küreselleşme hareketleri ile birlikte gelişmekte olan ülkeler kapılarını gelişmiş ülkelere gelen yatırımlara açmaya başlamıştır. Ekonomik küreselleşme sonucu artan DYSY girişleri, gelişmekte olan ülkelere ekonomik kalkınma, verimlilik ve uzmanlaşma konularında destek sağlamış, bu ülkelerin piyasa gelişmelerini olumlu etkilemiştir. Ancak, kimi gelişmekte olan ülkelere DYSY girişlerini arttırmak adına çevresel hassasiyetler ikinci plana atılabilmektedir. Bu nedenle DYSY konusunda artan rekabetle birlikte, gelişmiş ülkelerdeki kirletici endüstriler, ülkelerindeki katı düzenlemeler ve kirliliğin azaltılmasının artan maliyetleri nedeniyle gelişmekte olan ülkelere yönelme eğilimine girebilir (Demena & Afesorgbor, 2020:1). Bu durum bir taraftan, bu ülkelerdeki çevresel bozulmayı arttırırken, diğer taraftan küresel ölçekte artan küresel ısınmaya katkı sağlayabilir. Bununla birlikte, çevre ile DYSY'ler arasındaki ilişki konusunda literatürde ortak bir görüşün var olduğu söylenemez. Bu hususta geliştirilmiş iki zıt teorik yaklaşım vardır. Bunlardan birincisi DYSY'ler ve çevresel bozulma arasında pozitif yönlü bir korelasyon ilişkisi olduğunu varsayan *Kirlilik Cenneti* hipotezidir (The Pollution Haven hypothesis). Bu yaklaşım, küresel firmaların çevreye zarar verdiği veya üretim maliyetlerini genişletmek ve düşürmek için ev sahibi ülkelere yatırım yapma arayışlarında yeşil teknolojileri transfer etmek konusunda ilgisiz davrandıklarını ileri sürmektedir (Mahadevan & Sun, 2020:1). Buna göre, çok uluslu firmalar kirlilik yoğun endüstrilerinde ucuz işgücü ve gevşek çevre düzenlemelerine sahip ülkelere dış kaynak sağlamaktadır (Mert & Çağlar, 2020:32935). Bu durumda artan ekonomik küreselleşmeyle birlikte dolaylı yoldan gelişmekte olan ülkelerdeki çevresel bozulma ve de iklim değişikliğinin yol açtığı hasar artacaktır. Dolayısıyla Kirlilik Cenneti hipotezi, küreselleşmeden sağlanan kazanımların çevre pahasına elde edildiğini ve daha açık ekonomilerin daha gevşek çevre standartlarına

sahip olduğunu savunan *Dibe Doğru Yarış* hipotezi (The Race to the Bottom hypothesis) tarafından desteklenmektedir (Demena & Afesorgbor, 2020:3). Bunun aksine Kirlilik Halkası hipotezi, çevresel bozulma ile DYSY'ler arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu savunmaktadır. Buna göre DYSY'ler, ev sahibi ülkelerdeki verimlilik yayımlarına ve ekonomik büyümeye benzer pozitif çevresel yayımlara sahiptir (Mahadevan & Sun, 2020:1). *Kirlilik Halesi* hipotezi (Pollution Halo hypothesis), gelişmiş ülkelerden yatırım firmaların üretim yapılarının ev sahibi ülkenin mevcut üretim yapısının aksine yeşil teknolojiye dayandığını, dolayısıyla ev sahibi ülkenin emisyonlarının azaltılmasına katkı sağladığını ileri sürmektedir (Mert & Çağlar, 2020:3294).

İklim değişikliğinin artan somut etkileri beraberinde küresel farkındalık düzeyini de arttırmış, bu durum çok uluslu firmaların faaliyetlerini etkiler hale gelmiştir. Çevreyi kirleten, zarar veren veya çevresel maliyetlerden kaçınan firmaların üzerindeki toplumsal baskı gün geçtikçe artmakta, dolayısıyla bu firmaların kârlılıkları olumsuz etkilenmektedir. Özellikle, yakın gelecekte çevresel dışsallıkları yüksek firmaların finansman bulma konusunda ciddi zorluk çekeceği birçok tartışmada dile getirilmektedir. Ülkeler perspektifinden bakıldığında, yapılan araştırmalar çevresel düzenlemelerin DYSY girişlerini kesintiye uğratmayacağını, bilakis ülkenin farklı bölgelerinde dengesiz de olsa süreceğini göstermiştir (Xu vd., 2021:2).

Barua vd. (2020) çalışmalarında iklim değişikliğinin yatırımlar üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

- İklim değişikliğinin doğrudan neden olduğu altyapı zararları birçok sektör için yeni yatırım fırsatları yaratırken, kuraklığın artması, azalan yağış miktarı ve su temini, birçok sektörde yatırımların azalmasına yol açabilir. Bunun yanında, değişen iklim koşulları, belirli ekonomileri ya da bölgeleri belli bazı ürünlerin üretimi açısından elverişli hale getirebilir.
- Dolaylı etkiler ise iklim değişikliğinin diğer ekonomik değişkenler üzerindeki etkisi kanalıyla ortaya çıkabilir.

İklim değişikliğinin neden olduğu birçok risk ve afet (kuraklık, sel vb.) gelişmiş ülkelerdeki üretim faaliyetlerini doğrudan ve dolaylı bir şekilde olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, gelecekte bu ülkelerdeki üretim tesislerinin, daha çevre dostu teknoloji ve teknikleri benimsemelerinin yanında iklim koşullarının fırsatlar sunduğu ülkelere kayması da kuvvetle muhtemeldir. Bu durum iklim değişikliğini ve onun neden olduğu iklimsel riskleri, DYSY'ler açısından önemli bir kıstas haline getirecektir. Burada iklim değişikliğine bağlı olarak DYSY artışlarının iki farklı ve muhtemel etkisi söz konusu olabilir. Birincisi, gelişmiş ülkelerde iklim değişikliğinin neden olduğu afetlerin toplum ve ekonomi üzerindeki bariz etkileri bu ülkelerde yoğun karbon salınımı yapan sektörler üstündeki baskıyı arttırabilir. Bunun sonucunda, bu sektörlerin çevresel düzenlemelerin daha gevşek olduğu ülkelere yönelmesi söz konusu olabilir. Bu durum ise ev sahibi gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde çevresel bozulmayı daha da arttırabilir. İkinci olarak ise ekonomik küreselleşmenin de katkısıyla, gelişmiş ülkelere diğer ülke gruplarına kayan yatırımlar, iklim değişikliğinin arttırdığı çevresel hassasiyetlerin de etkisiyle sahip oldukları çevre dostu teknolojiyi ve üretim tekniklerini bu ülkelere aktarabilirler. Bu durum ise gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerin ekonomik, çevresel ve sosyal yönden uzun dönemli sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkı sağlayabilir.

3. Literatür

Bu araştırma NIC ülkelerinde iklim değişikliği, ekonomik küreselleşme ve DYSY ilişkisini ele almıştır. Bu ülkeler son dönemde yapmış oldukları kalkınma hamleleriyle sanayileşme süreçlerini hızlandırmış ve küresel ticaret içerisindeki paylarını arttırmıştır. Bu bakımdan dünyanın birçok gelişmekte olan ülkesinden olumlu yönde ayrılmışlardır. Tablo 1'de NIC ülkelerinin 2016-2019 döneminde temel makroekonomik verilerine ilişkin istatistikler verilmiştir. Bu dönemde ev sahibi ülkelere yapılan DYSY girişlerinin GSYH'ye oranı Endonezya istisna kabul edilirse genel olarak azaldığı görülmüştür. NIC ülkelerinin ekonomik büyümesini temsil eden GSYH'leri ise birkaç istisna dışında artmış, onların uluslararası ticaretteki rolünü gösteren dış ticaret verileri (GSYH %) ise Güney Afrika ve 2019 yılı istisna tutulursa büyümüştür. Tablo 1 incelendiğinde, 2016-2019 döneminde enflasyonun Türkiye'de ciddi bir Makroekonomik sorun olduğu, Brezilya ve Güney Afrika'da ise iyileşme gösterdiği gözlenmiştir.

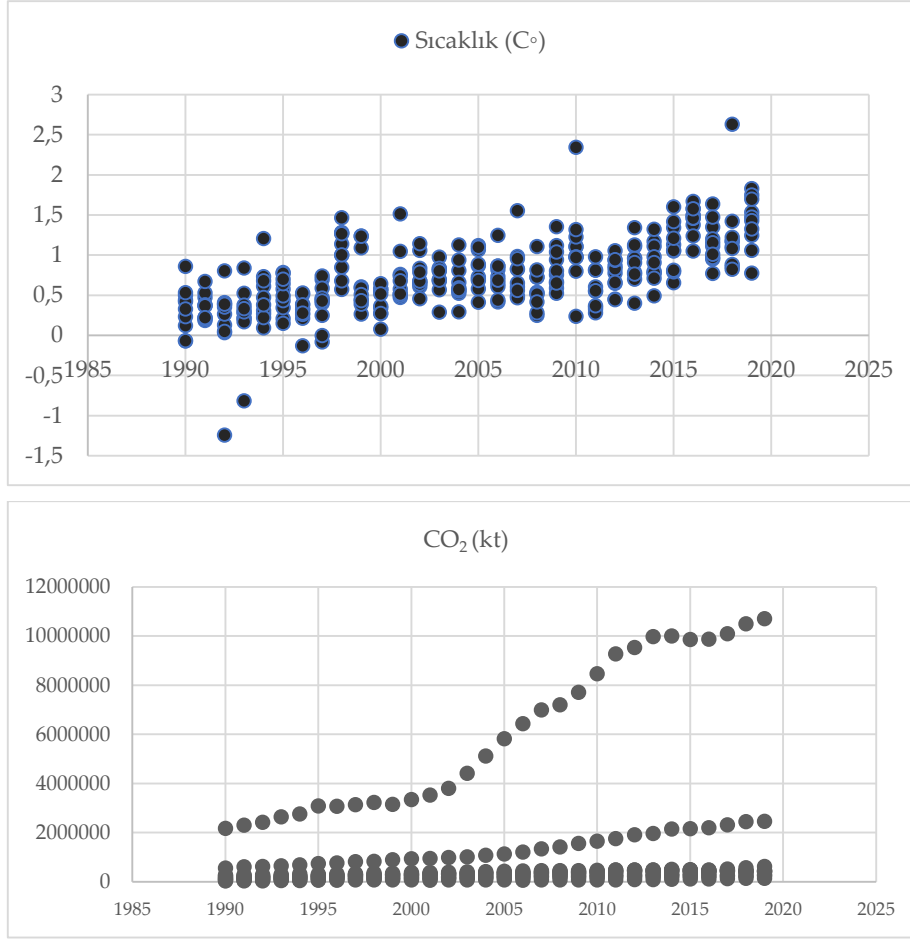
NIC ülkelerinin son otuz yılda kaydetmiş ekonomik gelişme birlikte atmosfere saldıkları sera gazı emisyonlarının miktarı da artmıştır. Grafik 2'de görüldüğü üzere, bu ülkelerin 1990-2019 döneminde çevreye saldıkları CO₂ emisyonları (kilo ton) belirgin bir şekilde yükselmiştir. Bu ülkeler içerisinde Çin CO₂ emisyonu salınımı bakımından birinci sırada yer alırken, onu Hindistan izlemektedir.

Tablo 1: NIC'in Temel Makroekonomik Göstergeleri (2016-2019)

Ülke	Dönem	DYSY (GSYH%)	GSYH (%)	Yatırım (GSYH %)	Ticaret (GSYH %)	CO ₂ E. (Kilo Ton)	TUFE
Brezilya	2016	4,14	-3,28	15,52	24,53	447079,99	8,74
Brezilya	2017	3,34	1,32	14,56	24,32	456489,99	3,45
Brezilya	2018	4,08	1,78	15,10	28,88	433989,99	3,66
Brezilya	2019	3,69	1,22	15,47	28,89	434299,99	3,73
Çin	2016	1,56	6,85	41,55	36,89	9874660,16	2,00
Çin	2017	1,35	6,95	41,86	37,63	10096009,77	1,59
Çin	2018	1,69	6,75	42,84	37,57	10502929,69	2,07
Çin	2019	1,31	5,95	42,82	35,89	10707219,73	2,90
Endonezya	2016	0,49	5,03	32,58	37,42	482510,01	3,53
Endonezya	2017	2,02	5,07	32,16	39,36	517320,01	3,81
Endonezya	2018	1,81	5,17	32,29	43,07	576989,99	3,20
Endonezya	2019	2,23	5,02	32,35	37,63	619840,03	3,03
Hindistan	2016	1,94	8,26	28,19	40,08	2195250,00	4,95
Hindistan	2017	1,51	6,80	28,18	40,74	2320409,91	3,33
Hindistan	2018	1,56	6,45	29,46	43,62	2451929,93	3,94
Hindistan	2019	1,79	3,74	28,58	39,96	2456300,05	3,73
Malezya	2016	4,47	4,45	25,52	126,90	235960,01	2,09
Malezya	2017	2,94	5,81	25,06	133,16	227620,00	3,87
Malezya	2018	2,31	4,84	24,20	130,40	244410,00	0,88
Malezya	2019	2,51	4,41	22,94	123,03	253270,00	0,66
Meksika	2016	3,61	2,63	22,80	76,06	473310,00	2,82
Meksika	2017	2,86	2,11	22,09	77,12	471579,99	6,04
Meksika	2018	3,10	2,19	22,02	80,56	452570,01	4,90
Meksika	2019	2,36	-0,20	20,61	77,90	449269,99	3,64
Filipinler	2016	2,60	7,15	25,00	61,78	121960,00	1,25
Filipinler	2017	3,12	6,93	25,64	68,17	133500,00	2,85
Filipinler	2018	2,87	6,34	27,28	72,16	138570,01	5,31
Filipinler	2019	2,30	6,12	27,16	68,84	145420,00	2,39
G. Afrika	2016	0,68	0,66	17,44	55,86	425140,01	6,57
G. Afrika	2017	0,54	1,16	16,40	53,54	435649,99	5,18
G. Afrika	2018	1,38	1,52	15,94	54,63	434350,01	4,52
G. Afrika	2019	1,32	0,30	15,42	54,05	439640,01	4,12
Tayland	2016	0,84	3,44	23,71	120,58	261600,01	0,19
Tayland	2017	1,82	4,18	23,11	120,89	258820,01	0,67
Tayland	2018	2,71	4,22	22,79	120,84	257049,99	1,06
Tayland	2019	1,01	2,15	22,57	109,67	267090,00	0,71
Türkiye	2016	1,59	3,32	29,11	48,33	374590,00	7,78
Türkiye	2017	1,30	7,50	29,86	55,76	415899,99	11,14
Türkiye	2018	1,61	2,98	29,66	62,55	411730,01	16,33
Türkiye	2019	1,26	0,78	25,91	62,69	396840,00	15,18

Kaynak: Dünya Bankası'ndan alınan veriler araştırmacılar tarafından düzenlenmiştir.

Gerek NIC ülkelerin geçirmiş olduğu gerekse de çevreye saldıkları sera gazlarının artması küresel ısınmayı hızlandırmış, bu ülkelerde iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan ekonomik ve sosyal kayıpları her geçen dönem daha fazla arttırmıştır. Grafik 2'de görüldüğü üzere, 1990-2019 döneminde bu ülkelerde ortalama sıcaklıklar sürekli artmıştır. Artan sıcaklıklar, bu ülkelerde kuraklık, orman yangınları, fırtına ve sel vb. afetlerin görülme sıklığını arttırmıştır. Bu bağlamda NIC ülkelerinde iklim değişikliği, ekonomik küreselleşme ve DYSY arasındaki heterojen nedensellik ilişkisinin ortaya konulması literatüre katkı sağlayacaktır.

Grafik 2: NIC'in Dönemsel Sıcaklık ve CO₂ Emisyonu Değişimleri (1990-2019, C°, Kilo Ton)

Kaynak: FAO ve Dünya Bankası'ndan alınan veriler araştırmacılar tarafından düzenlenmiştir.

Literatür incelendiğinde değişkenler arasındaki ilişkinin DYSY ve iklim değişikliği ya da küreselleşme ve iklim değişikliği başlıkları altında incelendiği görülmüştür. Bu bağlamda değişkenler arasındaki ilişkiye dair literatür taraması, akademik tutarlılık açısından farklı başlıklar altında verilmiştir. Bu araştırmada NIC ülkeleri için her iki değişkenin de iklim değişikliği ile olan nedensellik ilişkisi tahmin edilmiştir. Bu bakımdan, çalışmanın çeşitli perspektiflerden literatüre katkı sağlaması amaçlanmıştır:

- Birincisi, ekonomik küreselleşme bağlamında DYSY'ler ile iklim değişikliği ilişkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır.
- İkincisi, çevre ile ekonomik küreselleşme ve DYSY ilişkisi sadece CO₂ emisyonları üzerinden değil, aynı zamanda iklim değişikliğinin standart bir göstergesi olan ortalama sıcaklık değişimleri üzerinden irdelenmiştir.
- NIC ülkelerinin küresel karbon emisyonu salınımı ve iklim değişikliği içerisindeki rolü her geçen gün daha fazla artmaktadır. Dolayısıyla, bu ülkeler için söz konusu değişkenler arasındaki ilişkinin ekonometrik olarak analiz edilmesi, literatüre üçüncü yönden katkı sağlayacaktır (Algan vd., 2017).

3.1.Küreselleşme ve İklim Değişikliği ilişkisi

Bu vd. (2016), 1990-2009 döneminde 166 ülkede küreselleşme ve iklim değişikliği ilişkisini incelemiştir. Panel veri analizlerinin kullanıldığı çalışmada sonuçlar ortalama olarak, genel karbon emisyonlarının daha yüksek ekonomik, sosyal ve politik küreselleşme seviyeleri ile arttığı, ancak etkinin OECD ve OECD dışı ülke grubuna göre değiştiğini göstermiştir.

You & Lv (2018), 1985-2013 döneminde 83 ülkeden oluşan veri seti üzerinden ekonomik küreselleşme ve CO₂ emisyonları ilişkisini analiz etmiştir. Mekansal panel veri analizlerinin kullanıldığı çalışmada

ekonomik küreselleşmenin CO₂ emisyonları üzerindeki dolaylı etkisinin, negatif ve önemli bir toplam etki anlamına gelen pozitif doğrudan etkinin üstesinden gelmek için çok önemli ölçüde negatif olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle sonuçların, son derece küreselleşmiş ülkelerle çevrili olmanın çevre kalitesi üzerinde olumlu bir etkisi olduğu savunulmuştur.

Kalaycı & Hayaloğlu (2019), 1990-2015 döneminde NAFTA ülkelerinde ekonomik küreselleşme ve CO₂ emisyonları ilişkisini incelemiştir. Panel veri analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada ekonomik küreselleşme ve ticari serbestleşme ile CO₂ emisyonları arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu gösterilmiştir.

Zhu & Jiang (2019), 2012-2016 döneminde OECD ve OECD üyesi olmayan ülkeler için küreselleşme ve CO₂ emisyonu ilişkisini tahmin etmiştir. Araştırmacılar, önde gelen OECD ve OECD dışı ekonomilerde küreselleşmenin yavaşladığını gösteren bazı ipuçları olduğunu göstermiştir. Toplam düzeyde ise küreselleşmenin emisyonlar üzerindeki etkileri, OECD dışı ekonomiler (özellikle Çin ve Hindistan) tarafından domine edilmiş ve olumsuz bir bağlantı gösterdiği tespit edilmiştir.

Liu vd. (2020), 1970-2015 döneminde G7 ülkelerinde CO₂ emisyonları ile küreselleşme ilişkisini tahmin etmiştir. Yarı parametrik panel veri analizlerinin kullanıldığı çalışmada küreselleşme ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkinin tersine çevrildiğini ve bu durumun Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezini güçlü bir şekilde desteklediği gösterilmiştir.

Bilal vd. (2021), 1991-2019 döneminde Bir Kuşak Bir Yol ülkeleri (OBOR) için yeşil teknoloji inovasyonu, küreselleşme ve CO₂ emisyonları ilişkisini tahmin etmiştir. Panel regresyon analizi sonuçları teknolojik inovasyon ve CO₂ emisyonları arasında negatif yönlü olduğu göstermiştir. Ayrıca, küreselleşmenin OBOR ve Güney Asya bölgesindeki CO₂ emisyonları ile önemli ölçüde pozitif ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.

Lenz & Fajdeti'c (2021), 2000-2018 döneminde 25 AB ülkesinde sera gazı emisyonları ve küreselleşme ilişkisini incelemiştir. Arellano ve Bond tahmincisinin kullanıldığı çalışmada ekonomik küreselleşme ile yolcu hareketliliği ve sera gazı (GHG) emisyonları arasında önemli ve pozitif yönlü bir ilişki bulunduğu gösterilmiş, çevre vergilerinin olumsuz iklim etkisini düzeltebileceği savunulmuştur.

Farooq vd. (2022), 1980-2016 döneminde seçili 180 ülkede küreselleşme ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi panel veri teknikleri kullanarak analiz etmiştir. Sonuçlar, küreselleşmenin çevresel bozulmanın iyileştirilmesine katkı sağladığını göstermiştir.

3.2.DYSY ve İklim Değişikliği İlişkisi

Nasir vd. (2018), 1982-2014 döneminde ASEAN-5 ekonomilerinde ekonomik büyümenin, doğrudan yabancı yatırımların ve finansal kalkınmanın ekolojik sonuçlarını analiz etmiştir. Panel DOLS ve FMOLS tahmincilerin kullanıldığı çalışmada değişkenler ile çevresel bozulma arasında uzun dönemde entegrasyon ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında, araştırma ülkelerinde ekonomik büyüme, finansal gelişme ve DYSY'nin çevresel bozulmayı arttırdığı gösterilmiştir.

Shahbaz vd. (2018), 1955-2016 döneminde çevresel bozulma bağlamında DYSY, finansal gelişme ve enerji inovasyonu ilişkisini analiz etmiştir. Bootstrap ARDL sınır testi yaklaşımının kullanıldığı çalışmada DYSY'lerin karbon emisyonları üzerinde pozitif yönlü, inovasyonun ise negatif yönlü etkisi olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar, söz konusu bulguların Fransa açısından kirlilik cenneti hipotezini desteklediğini savunmuştur.

Huang vd. (2019), 1997-2014 döneminde Çin'de DYSY, dış ticaret ve CO₂ emisyonları ilişkisini incelemiştir. Panel kantil analizi yönteminin uygulandığı çalışmada Dış ticaret, üst kantillerde CO₂ emisyonları üzerinde önemli bir olumsuz etkiye sahip olduğu ve CO₂ emisyonlarının artmasıyla etkinin derecesinin giderek arttığı gösterilmiştir. Bunun yanında, DYSY ve dış ticaretin CO₂ salınımları üzerindeki olumlu dolaylı etkileri olumsuz doğrudan etkilerinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Ahmad vd. (2020) 1984-2017 döneminde Pakistan'da Çin'den gelen DYSY, iklim değişikliği ile tarımsal verimlilik arasındaki ilişkiyi ARDL ve Granger nedensellik testleri kullanarak tahmin etmiştir. Araştırma

sonuçları, Çin'den gelen DYSY'lerin pozitif yönlü bir etkiye sahip olduğunu, iklim değişikliği ve karbon emisyonlarının ise tarımsal üretim düzeyi üzerinde negatif yönlü bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir.

Barua vd. (2020), 1995-2014 döneminde 80 ülkede iklim değişikliği ve DYSY ilişkisini incelemiştir. Panel-ARDL yönteminin kullanıldığı çalışmada DYSY akımlarının sıcaklık değişimleri ve yağış dağılımı değişimlerine karşı duyarlı olduğu gösterilmiştir. Sıcaklık değişimlerinin dünyadaki toplam DYSY akımları üzerinde uzun süreli olumsuz bir etkiye sahip olduğu, buna karşın yağışların olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Demena & Afesorbor (2020), DYSY'lerin çevresel salınımlar üzerindeki etkisini inceleyen 65 temel çalışmayı meta-analiz yöntemi kullanarak analiz etmiştir. Araştırmacılar, DYSY'nin çevresel salınımlar üzerindeki temel etkisinin sıfıra yakın olduğunu, ancak çalışmalarda heterojenliği hesaba kattıktan sonra, DYSY'nin çevresel salınımları önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir.

He vd. (2020), 1970-2018 döneminde BRICS ülkelerinde ticaret, DYSY ve CO₂ emisyonları ilişkisini analiz etmiştir. Bootstrap ARDL sınır testi yaklaşımlarının kullanıldığı çalışmada Brezilya CO₂ emisyonları ile DYSY'ler arasında, Rusya ve Hindistan ile CO₂ emisyonları ve ticaretinin bir dönemlik gecikmede DYSY'ler ile uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisine sahip olduğu gösterilmiştir.

Mahadevan & Sun (2020), 2003-2014 döneminde Çin ile Kuşak ve Yol ülkelerinde (BRC) DYSY'lerin karbon salınımları üzerindeki etkisini GMM tahmincisi kullanarak araştırmıştır. Tahmin sonuçları Çin'e giren toplam DYSY'nin batı ve doğu bölgelerinde kirliliği azaltıcı bir etki gösterdiği, orta bölgede değişmeden kaldığını, ancak Çin'in özellikle doğu bölgesinden dışa dönük DYSY'nin Çin'deki kirliliği azalttığı ortaya konulmuştur.

Mert & Çağlar (2020), 1974-2018 döneminde Türkiye'de DYSY ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi asimetrik zaman serisi analizleri yardımıyla tahmin etmiştir. Araştırma sonuçları, DYSY'lerin pozitif şokları ile kısa dönemde emisyonlardaki pozitif hareketler arasında asimetrik nedensel bir ilişki olduğunu, DYSY'lerin negatif ve pozitif şokları ile uzun dönemde pozitif emisyonlar arasında asimetrik nedensel bir bağlantı olduğunu ortaya koymuştur.

Sarkodie vd. (2020), 1990-2017 döneminde 47 Sahra altı ülkesinde DYSY, iklim değişikliği ve yenilenebilir enerji ilişkisini incelemiştir. Panel regresyon tahminlerinin uygulandığı çalışmada yenilenebilir enerjinin payının %1 oranında artırılmasının sera gazı emisyonlarını %35,32'ye kadar azalttığı, gelir düzeyinin, yönetişimin ve yenilenebilir enerji tüketiminin birleşme etkisindeki %1'lik bir artışın ise iklim değişikliğini %0,79 oranında yoğunlaştırdığı ortaya koyulmuştur.

Bakhsh & Shabir (2021), 1996-2016 döneminde 40 Asya ülkesinde DYSY girişleri ile CO₂ emisyonlarının dört gösterge değişkeni arasındaki ampirik ilişkisinde kurumsal kalite ve teknolojik yeniliğin ılımlaştırıcı (moderatör) rolünü, genelleştirilmiş moment yöntemi (GMM) tahmincisi kullanarak analiz etmiştir. Araştırmacılar, DYSY girişlerinin CO₂ emisyonları üzerinde pozitif yönlü etkisi olduğunu göstermiştir. Bunun yanında, kurumsal kalite ve teknolojik inovasyonun ılımlı rolünün DYSY ve karbon CO₂ emisyonları arasındaki bağlantıda çok önemli olduğu ve kurumsal kalite göstergeleri ile DYSY girişleri arasındaki etkileşimin CO₂ emisyon seviyesini önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir.

Xu vd. (2021), 2003-2018 döneminde kadar Çin'de yağışların DYSY'ler üzerindeki etkisini tahmin etmiştir. Panel regresyon analizlerinin kullanıldığı çalışmada yağışların DYSY'lerin bölgesel yığılması üzerinde önemli ve teşvik edici bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir.

Li & Gallagher (2022) 1970-2019 arasında seçilmiş ülkelerde iklim değişikliği riski ile DYSY arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Panel regresyon analizlerinin kullanıldığı çalışmada Çin'den gelen DYSY'lerin diğer yabancı tesislere kıyasla ülkeler arasında su stresine, sellere, kasırgalara ve tayfun risklerine önemli ölçüde ve de daha fazla maruz kaldığı gösterilmiştir.

4. Veri Seti ve Yöntem

4.1. Veri

Bu çalışmada iklim değişikliği, DYSY ve ekonomik küreselleşme arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Araştırma örneklemini geliştirmekte olan ülkeleri temsilen NIC oluşturmuştur. Bu ülkeler, Brezilya, Çin, Endonezya, Hindistan, Malezya, Meksika, Filipinler, Güney Afrika, Taylan ve Türkiye'den oluşmaktadır. Literatürde iklim değişikliğini temsil eden standart göstergelerden birisi ortalama sıcaklık değişimleridir (Ahmad vd., 2020; Barua vd., 2020). Araştırmada sıcaklık değişikliğini temsilen meteorolojik yıllık ortalama sıcaklık değişimleri (C°) kullanılmıştır. İklimde değişikliğini temsilen kullanılan bir diğer değişken ise CO₂ emisyonlarıdır. CO₂ emisyonları, çevre ile DYSY ilişkisini inceleyen çalışmalarda çevresel bozulmayı temsil etmesinin (Huang vd., 2019; Ahmad vd., 2020; Bakhsh ve Shabir, 2020; Demena ve Afesorgbor, 2020) yanında doğrudan iklim değişikliğinin temsili göstergesi olarak da kullanılmaktadır (Bu vd., 2016; Nasir vd., 2018; Sarkodie vd., 2020). Araştırmada DYSY'leri temsilen, ev sahibi ülkeye yapılan DYSY'ler alınmıştır (Nasir vd., 2018; Ahmad vd., 2020; Bakhsh ve Shabir, 2020; Demena ve Afesorgbor, 2020; Sarkodie vd., 2020). Tahmin edilen modellerde artan uluslararası ekonomik ilişkilerin iklim değişikliği (çevresel bozulma) ile olan ilişkisini göstermesi adına ticari serbestleşme değişkeni kullanılmıştır (Barua vd., 2020; Demena ve Afesorgbor, 2020). Aynı zamanda ekonomik küreselleşmeyi temsil eden bu değişken, ülkelerin ihracat ve ithalat toplamının GSYH'ye oranı şeklinde modele dahil edilmiştir. Araştırma değişkenlerine ilişkin detaylı bilgiler Tablo 2'de verilmiştir. Tahmin edilen modellerde DYSY ve CO₂ emisyonlarının doğal logaritması alınmıştır. Bu yöntem farklı cinsten değişkenlerin modele birlikte dahil edilmesine imkân tanınmasının yanında, yorumlamayı kolaylaştırmakta ve de büyüklük olarak aralarında önemli farklar olan gözlemlerin aynı örneklem içerisinde tahmin edilmesini sağlamaktadır. Sıcaklık değişimleri ve ticari dışa açıklık değişkenleri oransal veriler olduklarından düzey değerleri kullanılmıştır.

Tablo 2: Araştırma Değişkenleri

Değişken	Açıklama	Türü	Kaynak
Bağımlı Değişkenler			
LNFDI	Ev sahibi ülkelere yapılan DYSY (ABD Doları)	Doğal logaritması alınmıştır.	Dünya Bankası
OPENESS	Ekonomik küreselleşmeyi temsilen ticari dışa açıklık değişkeni	İhracat ve ithalat toplamının GSYH'ye oranı alınmıştır.	Dünya Bankası
Bağımsız Değişkenler			
LNCO ₂	Karbondiyoksit gazı salınımı (kişi başına metrik ton)	Doğal logaritması alınmıştır.	Dünya Bankası
TEMP	Yıllık ortalama sıcaklık değişimleri (Meteorolojik yıl değişimi-C°)	Dünya Bankası tarafından kullanılmıştır.	BM Gıda ve Tarım Örgütü

4.2. Yöntem

Bu çalışmanın ekonometrik tasarımı aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

- Araştırmada ilk olarak serilerin yatay kesit bağımlılığı problemi içerip içermediği Breusch-Pagan (1980) tarafından önerilen LM testi kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla uygulanan test sonuçları değişkenlerin bu probleme sahip olduğunu göstermiştir.
- Ardından yatay kesit bağımlılığını hesaba katan CADF-CIPS ve bunun yanında geçmiş dönemde yaşanmış şok ve kırılmalara dikkate alan Karavias ve Tzavalis (2014) tek ve çift kırılmalı panel birim kök testleri kullanılarak serilerin durağanlığı sınanmıştır.
- CADF-CIPS test istatistiklerine göre seriler farklı düzeylerde durağan iken, Karavias ve Tzavalis test istatistikleri tüm serilerin düzeyde durağan olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda I [0] ve I [1]

durağanlaşan serilerin birlikte tahmin edilmesine imkân tanıyan nedensellik testlerinin kullanılmasına karar verilmiştir.

- Kullanılan nedensellik testlerinin homojenlik varsayımları Swamy S testi uygulanarak incelenmiştir. Heterojenlik varsayımının güçlü olduğunun tespit edilmesi üzerine değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Emirmahmutoglu ve Köse (2011) nedensellik testi kullanılarak tahmin edilmiştir.

Emirmahmutoglu ve Köse Nedensellik Testi

Araştırmada değişkenlerin 1990-2019 arası kapsayan dönemi Emirmahmutoglu & Köse (2011) tarafından önerilen Granger temelli heterojen nedensellik testi kullanılarak incelenmiştir. Bu yöntem panel veriyi oluşturan birimlerin katsayılarının heterojen olduğu varsayımı üzerine kurulmuştur. Granger nedensizlik durumunda boş hipotez;

$H_0: R_i\alpha_i=0$ bütün i 'ler için,

Muhtemel heterojen alternatiflere karşı ise

$$H_1: R_i\alpha_i\neq 0 \quad i=1, \dots, N_1; \quad R_i\alpha_i=0 \quad i=N_1 + 1, \dots, N \quad (1)$$

Şeklinde kurulmaktadır. Burada, R_i , her kesit birimi için q_i derecesine sahip bir ($q_i \times p_2 k_i$) matrisidir ve 0 bir ($q_i \times 1$) sıfır vektörüdür (Emirmahmutoglu ve Köse 2011).

Breusch-Pagan LM Testi

N sabit (sonlu) ve $T \rightarrow \infty$ durumunda, Breusch ve Pagan (1980), hesaplaması basit olan ve SURE modelinin sistem tahminini gerektirmeyen sıfır çapraz denklem hata korelasyonlarının null değerini test etmek amacıyla bir Lagrange çarpanı (LM) istatistiği önermiştir (Pesaran, 2004:4). Test istatistiğini aşağıdaki gibi verilmiştir (Pesaran, 2004:4, Tatroğlu, 2016:227):

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

Şeklinde hesaplanmaktadır. Burada \hat{p}_{ij}^2 : i, j kalıntının (i ve j birimlerin kalıntıları arasındaki) korelasyon katsayısı olup: \hat{p}_{ij}

$$\hat{p}_{ij} = \hat{p}_{ji} = \frac{\sum_{t=1}^T \hat{v}_{it} \hat{v}_{jt}}{\left(\sum_{t=1}^T \hat{v}_{it} \right)^{1/2} \left(\sum_{t=1}^T \hat{v}_{jt} \right)^{1/2}} \quad (3)$$

Şeklinde hesaplanabilir.

CADF-CIPS Testi

Pesaran (2007), tarafından önerilen yatay kesit genişletilmiş Dickey-Fuller (CADF) testinin basit heterojen model aşağıdaki gibi gösterilebilir (Pesaran, 2007:268- 276):

$$Y_{it} = (1-\varphi_i) \mu_i + \varphi_i Y_{i, t-1} + \mu_{it}, \quad i=1, \dots, N, \quad t=1, \dots, T \quad (4)$$

Biçiminde tanımlanmış olup, burada başlangıç değeri, Y_{i0} , sonlu bir ortalama ve varyansla belirli bir yoğunluk fonksiyonuna sahiptir. Hata terimi, μ_{it} ise tek faktörlü yapıya sahiptir.

$$\mu_{it} = \gamma_i f_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Burada f_i , gözlenemeyen ortak etkidir, ε_{it} , bireye özgü (idiyosenkrazik) hatadır. (53) ve (54) nolu modeller,

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \beta_i Y_{i, t-1} + \gamma_i f_i + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Şeklinde yazılabilir. Burada $\alpha_i = (1-\varphi_i) \mu_i$, $\beta_i = -\varphi_i$ ve $\Delta Y_{it} = Y_{it} - Y_{i, t-1}$ 'dir. Bu durumda, CADF testinde temel hipotezi,

$H_0: \beta_i$ bütün i 'ler için

Alternatif hipotez ise,

$$H_1: \beta_i < 0 \quad i=1, \dots, N1, \beta_i=0, i=N1+1, N1+2, \dots, N \quad (7)$$

Şeklinde kurulmaktadır.

Pesaran (2007) CADF aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\Delta Y_{it} = a_i + b_i Y_{i,t-1} + c_i \bar{Y}_{t-1} + d_i \Delta \bar{Y}_{t-1} + e_{it} \quad (8)$$

Burada $t_i(N, T)$ tarafından belirtilen t-oranı,

$$t_i(N, T) = \frac{\Delta Y_i' \bar{M}_\omega Y_{i-1}}{\sigma(Y_{i-1}' \bar{M}_\omega Y_{i-1})^{1/2}} \quad (9)$$

şeklinde hesaplanmaktadır. IPS testinin yatay kesit olarak genişletilmiş biçimi olan CIPS testi ise aşağıdaki gibidir:

$$CIPS(N, T) = t - bar = N^{-1} \sum_{i=1}^N t_i(N, T) \quad (10)$$

Karavias ve Tzavalis Testi

Karavias ve Tzavalis (2014) testi bir veya iki kırılma altında serilerin sınanmasına imkan tanınmasının yanında yatay kesit bağımlılığını ve heteroskedasite problemlerini hesaba katmaktadır. Bu testin temel hipotezi aşağıdaki gibi kurulmaktadır:

H₀: Tüm panel zaman serileri birim kök süreçlerdir

H₁: Panel zaman serilerinin bir kısmı veya tamamı durağan süreçlerdir.

Karavias ve Tzavalis (2014), en önemli avantajları arasında homojen ve heterojen alternatiflere karşı güce sahip olmaları ve küçük veya büyük zaman serisi boyutlarına sahip panellere uygulanabilmeleri gösterilebilir (Chen vd., 2021).

5. Bulgular

Araştırmada kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 3'de verilmiştir. Araştırmada kullanılan veri seti 284 gözlemden oluşmuştur (N×T=284). LN (FDI), OPENESS, LN (CO₂) ve TEMP değişkenlerinin ortalama değerleri sırasıyla; 22.640, 0.670, 0.975 ve 0.719 iken, maksimum değerleri, 26.396, 2.204, 2.148, 2.629'dır. Minimum değerleri ise 15.026, 0.151, -0.452 ve -1.244'dür.

Tablo 3: Tanımlayıcı İstatistikler

	LNFDI	OPENESS	LNCO ₂	TEMP
Ortalama	22.640	0.670	0.975	0.719
Ortanca	22.707	0.530	1.075	0.680
Maximum	26.396	2.204	2.148	2.629
Minimum	15.026	0.151	-0.452	-1.244
Std. Sapma	1.694	0.452	0.720	0.426
Gözlem	284	284	284	284

Değişkenler arasındaki ekonometrik ilişki incelenmeden önce durağanlıkları analiz edilmiştir. Bu amaçla, serilerde yatay kesit bağımlılığı problemi olup olmadığı ilk olarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Tablo 4'de görüldüğü üzere, Breusch & Pagan (1980) LM test sonuçlarına göre bütün serilerde yatay kesit bağımlılığı problemi mevcuttur.

Tablo 4: LM ve Swamy S Testleri

	LM	SWAMY S	
	TEST İSTATİSTİĞİ	Model	Test (χ^2)
LNFDI	584.677 (0.000)	$LNFDI_{it} = \alpha_0 + \beta_1 TEMP_{it} + \mu_{it}$	435.27 (0.000)
OPENESS	413.334 (0.000)	$LNFDI_{it} = \alpha_0 + \beta_1 LNCO2_{it} + \mu_{it}$	1287.28 (0.000)
TEMP	686.003 (0.000)	$LNFDI_{it} = \alpha_0 + \beta_1 OPENESS_{it} + \mu_{it}$	708.54 (0.000)
LNCO ₂	902.213 (0.000)	$OPENESS_{it} = \alpha_0 + \beta_1 TEMP_{it} + \mu_{it}$	2227.49 (0.000)
		$OPENESS_{it} = \alpha_0 + \beta_1 LNCO2_{it} + \mu_{it}$	2641.53 (0.000)

***, ** ve * sırasıyla; $p \leq 0.01$, $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.10$ düzeyinde anlamlılığı temsil etmiştir.

Bu nedenle, serilerin durağanlığı Pesaran (2007) tarafından önerilen CADF ve CIPS testleri kullanılarak incelenmiştir. Test sonuçları Tablo 5’de verilmiştir. Buna göre, sabitli ile sabitli ve trendli varsayımı altında LNFDI ve TEMP değişkenleri düzeyde durağan iken, OPENESS ve LNCO₂ değişkenleri birinci farkları alındığında durağanlaşmıştır. Tahmin edilen modellerin homojenliğini sıyanan Swamy s testi sonuçlarına göre, bütün modeller heterojendir.

Tablo 5: CADF-CIPS Testi

	CADF				CIPS			
	SABITLI		SABITLI VE TRENDLİ		SABITLI		SABITLI VE TRENDLİ	
	DÜZEY	FARK	DÜZEY	FARK	DÜZEY	FARK	DÜZEY	FARK
LNFDI	-3.736***	-10.071***	-2.861***	-8.673***	-3.12***	-5.140***	-2.925**	-5.110***
OPENESS	-1.315	-3.270***	-2.300	-3.204***	-1.541	-3.234***	-2.618	-3.010**
TEMP	-3.343***	-5.163***	-3.296***	-5.117***	-3.343***	-3.315***	-3.315***	-4.560***
LNCO ₂	-1.723	-2.689***	-1.600	-2.841**	-1.821	-2.857***	-1.628	-3.056**

***, ** ve * sırasıyla; $p \leq 0.01$, $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.10$ düzeyinde anlamlılığı temsil etmiştir.

CIPS test istatistikleri hesaplanırken Pesaran (2007) çalışmasındaki Tablo II (b) ve Tablo II (c)’deki prob değerleri esas alınmıştır.

Değişkenlerin durağanlığı tahmin etmek amacıyla kullanılan CIPS testleri yatay kesit bağımlılığını tespit etme konusunda başarılı olmasına rağmen, serilerin geçirmiş olduğu yapısal kırılmaları ve şokları hesaba katma konusunda zayıf kalabilmektedir. Bu nedenle serilerin durağanlığı yapısal kırılmaları ve de yatay kesit bağımlılığı problemini dikkate alan Karavias and Tzavalis (2014) panel birim kök testi kullanılarak sınanmıştır. Test sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: Karavias and Tzavalis (2014) Testi

	DÜZEY		
	Kırılma	Bootstarp Kritik Değeri	İstatistik
LNFDI	1991	-5.069	-24.899***
OPENESS	2007	0.984	-8.938***
TEMP	2018	8.141	-26.089***
LNCO ₂	2018	10.239	-18.605***

***, ** ve * sırasıyla; $p \leq 0.01$, $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.10$ düzeyinde anlamlılığı temsil etmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde bütün değişkenlerin düzeyde durağan oldukları ($p \leq 0.01$) tespit edilmiştir. Kırılma tarihleri incelendiğinde LNFDI değişkeni 1991, OPENESS değişkeni 2007, diğerleri ise 2018 yılında tek kırılma geçirmiştir. 90’lı yılların başlarında artan deregülasyon akımları DYSY’ler açısından çok önemli bir gelişmedir. OPENESS değişkeninde 2007’de yaşanan kırılmayı, özellikle bu dönemde görülen 2007-2008 Küresel Finans Kriziyle ilişkilendirmek mümkündür. Nitekim ortaya çıkan kriz, sadece gelişmiş ülkeleri değil, gelişmekte olan ekonomileri de etkilemiş, küresel ticareti sekteye uğratmıştır. 2018 yılı modern istatistiklere göre kaydedilmiş en sıcak yıllardan birisidir. Aynı yıl benzer bir kırılmanın artan insan aktivitesine bağlı olarak çevreye salınan CO₂ emisyonlarında kaydedildiği görülmektedir.

Serilerin farklı düzeylerde durağan, tahmin edilen modellerin ise heterojen olduğunun tespit edilmesi üzerine değişkenler arasındaki ekonometrik ilişki Emirmahmutoğlu & Köse (2011) nedensellik testi

kullanılarak incelenmiştir. Tablo 7'de nedensellik testi sonuçları verilmiştir. İklim değişikliğinin birinci göstergesi olan CO₂ emisyonlarından DYSY'lere doğru Tayland ve Hindistan için nedensellik varken, diğer ülkeler için nedensellik ilişkisi gözlenmemiştir. Buna karşın, DYSY'lerden CO₂ emisyonlarına doğru nedensellik olmadığı tespit edilmiştir. Bir diğer iklim değişikliği göstergesi olan sıcaklık değişimlerinden DYSY'lere doğru Brezilya, Meksika ve Güney Afrika için nedensellik bulunurken, diğer ülkeler için nedensellik ilişkisi gözlenmemiştir. Yine, DYSY'lerden sıcaklık değişimlerine doğru nedensellik olmadığı tespit edilmiştir. Ekonomik küreselleşmeyi temsil eden ticari serbestleşme değişkeninden DYSY'lere doğru nedensellik ilişkisi Meksika, Filipinler Tayland ve Türkiye için gözlemlenirken, diğer ülkeler için tespit edilmemiştir. DYSY'lerden ise ekonomik küreselleşmeye doğru nedensellik ilişkisi yalnızca Çin ve Güney Afrika için tespit edilmiştir.

CO₂ emisyonlarından ekonomik küreselleşmeye doğru nedensellik ilişkisi Çin, Malezya, Filipinler ve Türkiye için anlamlı iken, diğer ülkeler için anlamsızdır. Ekonomik küreselleşmeden CO₂ emisyonlarına doğru nedensellik ilişkisi ise yalnızca Çin için anlamlıdır. Sıcaklık değişimlerinden ekonomik küreselleşmeye doğru nedensellik ilişkisi Hindistan, Meksika, Güney Afrika ve Türkiye için anlamlı iken, diğer ülkeler için anlamsızdır. Son olarak, ekonomik küreselleşmeden sıcaklık değişimlerine doğru nedensellik ilişkisi Endonezya ve Malezya için anlamlı iken, diğer ülkeler için anlamsız bulunmuştur.

Tablo 7: Emirmahmutoglu ve Köse (2011) Nedensellik Testi

Değişken	LN (CO ₂) => LN(FDI)		LN (FDI) => LN (CO ₂)		OPENESS => LN (FDI)		LN (FDI) => OPENESS		
	k	Wald (Prob.)	Gecikme	Wald (Prob.)	Gecikme	Wald (Prob.)	Gecikme	Wald (Prob.)	
Brezilya	1	0.409	1	0.502	1	0.138	1	0.117	
Çin	1	0.960	1	0.217	1	1.863	1	4.195**	
Endonezya	3	4.979	3	4.939	3	3.395	3	0.612	
Hindistan	2	8.838***	2	0.950	1	0.299	1	0.438	
Malezya	1	0.232	1	0.055	1	0.266	1	0.025	
Meksika	1	1.903	1	0.176	3	8.649**	3	3.591	
Filipinler	3	0.539	3	0.926	3	7.378*	3	0.430	
Güney Afrika	1	0.002	1	0.822	1	0.260	1	0.926	
Tayland	2	4.986*	2	0.548	1	6.711***	1	6.220***	
Türkiye	3	1.647	3	4.206	2	4.815*	2	0.026	
		TEMP => LN (FDI)		LN (FDI) => TEMP		LN (CO ₂) => OPENESS		OPENESS => LN (CO ₂)	
		Gecikme	Wald (Prob.)	Gecikme	Wald (Prob.)	Gecikme	Wald (Prob.)	Gecikme	Wald (Prob.)
Brezilya	1	9.251***	1	2.376	2	1.991	2	11.139***	
Çin	1	1.880	1	0.023	1	3.687**	1	0.152	
Endonezya	3	2.123	3	1.120	1	0.678	1	0.136	
Hindistan	2	2.126	2	0.304	1	0.006	1	0.328	
Malezya	1	0.940	1	2.345	1	2.895*	1	0.076	
Meksika	3	7.743**	3	1.614	1	0.002	1	0.657	
Filipinler	3	3.084	3	0.648	1	3.237*	1	0.253	
Güney Afrika	1	3.166*	1	0.466	1	0.354	1	0.002	
Tayland	3	1.985	3	6.255	1	0.267	1	0.094	
Türkiye	3	5.052	3	0.988	1	5.124**	1	1.871	
		TEMP=> OPENESS		OPENESS => TEMP					
		Gecikme	Wald (Prob.)	Gecikme	Wald (Prob.)				
Brezilya	1	1.092	1	1.386					
Çin	1	0.825	1	0.306					

Endonezya	1	1.623	1	3.002*
Hindistan	1	3.277*	1	0.026
Malezya	3	2.096	3	8.033**
Meksika	1	8.914***	1	1.756
Filipinler	3	0.376	3	2.063
Güney Afrika	3	10.267***	3	5.227
Tayland	1	0.100	1	0.169
Türkiye	1	3.073*	1	1.437

***, ** ve * sırasıyla; $p \leq 0.01$, $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.10$ anlamlılığı temsil etmektedir.

"k", Schwarz Bayesian kriterlerine göre belirlenmiş gecikme uzunluğunu temsil etmektedir³.

6. Sonuç

İklim değişikliği hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde sektörleri, üretim kalıplarını ve tüketim alışkanlıklarını etkilemektedir. Aynı zamanda bu durumun gelecekte DYSY'lerin dünya çapındaki dağılımını önemli ölçüde şekillendirmesi kuvvetle muhtemeldir. Bunun yanında iklim riskinin yüksek olduğu ülkelere iklim fırsatlarının yüksek olduğu ülkelere doğru yapılan DYSY'lerde önemli bir artış yaşanabilir. Üçüncüsü, gelişmiş ülkelerdeki katı çevresel düzenlemeler ve toplumsal baskılar, bu ülkelerdeki mevcut CO₂ emisyonu yoğun tesislerin, çevresel hassasiyet ve düzenlemelerin daha gevşek olduğu gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelere kaymasını teşvik edebilir. Bu araştırma, NIC ülkeleri örneklemini üzerinden, iklim değişikliğinin DYSY ve ekonomik küreselleşmeyle olan nedensellik ilişkisini incelemiştir. NIC ülkelerinin küresel sera gazı emisyonları içerisinde önemli bir rolü vardır. Aynı zamanda iklim değişikliğinden en fazla etkilenen ülkelerin başında Çin, Hindistan ve Brezilya gibi NIC üyesi ülkeler gelmektedir. Sonuçlar, iklim değişikliğinin ekonomik küreselleşme ve DYSY'lerle belirgin bağlantıları olduğunu ortaya koymuştur. Bulgulara göre iklim değişikliğinden ev sahibi ülkelere yapılan DYSY'lere doğru tek yönlü nedensellik söz konusuysa, ekonomik küreselleşmeyle iklim değişikliği arasında karşılıklı nedensellik bulunmaktadır. Bu bağlamda iklim değişikliğinin araştırma ülkelerine yapılan yatırımlarda önemli bir rolü olduğu ortaya konulurken, aksine DYSY'lere bağlı ev sahibi ülkelerde yaşanan teknik gelişme ve uzmanlaşmanın, iklim değişikliğiyle arasında herhangi bir ilişki olmadığı görülmüştür. Araştırma bulguları sıcaklık değişimleri ve DYSY'ler arasında ilişki olduğunu göstermesi bakımından Barua vd. (2020); CO₂ emisyonlarıyla DYSY'ler arasında ekonometrik ilişki olduğunu göstermesi bakımından Demena & Afesorgbor (2020), Mahadevan & Sun (2020), Mert & Çağlar (2020) ve Bakhsh & Shabir (2021) çalışmalarını desteklemiştir. Sonuçlar, araştırma ülkelerinin uluslararası mal ve hizmet ticaretine entegrasyon gücünün bu ülkelerde çevresel bozulma ve iklim değişikliğiyle ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. İklim değişikliği ile ekonomik küreselleşme arasında ekonometrik ilişki olduğunun gösterilmesi bakımından Bu vd. (2016), You & Lv (2018), Kalaycı & Hayaloğlu (2019), Zhu & Jiang (2019), Liu vd. (2020), Lenz & Fajdeti'c (2021) ve Farooq vd. (2022) çalışmalarını desteklemiştir.

Tahmin sonuçları ülkeler bazında incelendiğinde, bulguların farklılaştığı görülmüştür. İklim değişikliğinin seçilmiş göstergeleri olan CO₂ emisyonlarından DYSY'ye doğru nedenselliğin Hindistan ve Çin için geçerli olduğu gösterilmiştir. Bir diğer temel gösterge olan ortalama sıcaklık değişimlerinden DYSY'ye doğru nedenselliğin ise Brezilya, Meksika ve Güney Afrika için geçerli olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında CO₂ emisyonlarından ekonomik küreselleşmeye doğru nedensellik Çin, Malezya, Filipinler ve Türkiye için anlamlı iken, ekonomik küreselleşmeden CO₂ emisyonlarına doğru nedensellik ilişkisi sadece Brezilya için anlamlı bulunmuştur. Sıcaklık değişimlerinden ekonomik küreselleşmeye doğru nedensellik Hindistan, Meksika, Güney Afrika ve Türkiye için anlamlı iken, ekonomik küreselleşmeden sıcaklık değişimlerine doğru nedensellik Endonezya ve Malezya için geçerli bulunmuştur. Araştırmada, ayrıca DYSY ve ekonomik küreselleşme arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığı da analiz edilmiştir. Buna göre, ekonomik küreselleşmeden DYSY'lere doğru nedensellik ilişkisi Meksika, Filipinler, Tayland ve Türkiye

³ Bakınız, Demez ve Polat, 2021:1039-1040.

İçin anlamlı iken, diğer ülkeler için anlamsızdır. DYSY'lerden ekonomik küreselleşmeye doğru nedensellik ise sadece Çin ve Tayland için anlamlı olduğu görülmüştür.

Araştırma sonuçları üzerinden aşağıdaki çıkarımları yapmak mümkündür:

- Araştırma bulguları, politika uygulayıcılarının iklim değişikliğini önceleyen politikalara ağırlık vermelerinin sadece çevrenin korunmasını değil aynı zamanda ev sahibi ülkelere yapılan DYSY'leri ve de buna bağlı olarak uzun dönemli ekonomik kalkınmayı olumlu etkileyebileceğini göstermiştir.
- Bulgular ekonomik küreselleşme ve çevresel bozulma arasında güçlü ve karşılıklı bir bağlantı olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Bu nedenle ülkelerin uluslararası ticaretteki rekabet düzeylerini azaltmayacak şekilde çevresel hassasiyetleri ve iklim değişikliğiyle mücadeleyi ön planda tutacak politikaları benimsemeleri çok önemlidir.
- Bulgular, NIC ülkelerinin dış dünya ile olan ekonomik ve ticari bağlantılarının artmasının bu ülkelere yapılan DYSY'leri etkilediğini göstermiştir. İlaveten bu ülkelere yapılan DYSY'lerin, onların dış dünyayla olan entegrasyonlarını güçlendirdiği ortaya konulmuştur.
- Bu bağlamda dış ticareti teşvik edecek politikaların uygulanması, ev sahibi ülkelere sabit sermaye yatırımlarının çekilmesinde önemli bir araca dönüşebilir.

Finansman/ Grant Support

Yazar(lar) bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

The author(s) declared that this study has received no financial support.

Çıkar Çatışması/ Conflict of Interest

Yazar(lar) çıkar çatışması bildirmemiştir.

The authors have no conflict of interest to declare.

Yazarların Katkıları/Authors Contributions

Çalışmanın Tasarlanması: Yazar-1 (%50), Yazar-2 (%50)

Conceiving the Study: Author-1 (%50), Author-2 (%50)

Veri Toplanması: Yazar-1 (%70), Yazar-2 (%30)

Data Collection: Author-1 (%70), Author-2 (%30)

Veri Analizi: Yazar-1 (%50), Yazar-2 (%50)

Data Analysis: A Author-1 (%50), Author-2 (%50)

Makalenin Yazımı: Yazar-1 (%30), Yazar-2 (%70)

Writing Up: Author-1 (%30), Author-2 (%70)

Makale Gönderimi ve Revizyonu: Yazar-1 (%50), Yazar-2 (%50)

Submission and Revision: Author-1 (%50), Author-2 (%50)

Açık Erişim Lisansı/ Open Access License

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY NC).

Bu makale, Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı (CC BY NC) ile lisanslanmıştır.

Kaynaklar

Baksh, S., Yin, H. ve Shabir, M. (2021), Foreign Investment and CO2 Emissions: Do Technological Innovation and Institutional Quality Matter? Evidence from System GMM Approach, *Environmental Science and Pollution Research*, 28, s.19424–19438

Barua, S., Colombage, S. ve Valenzuela, E. (2020), Climate Change Impact on Foreign Direct Investment Inflows: A Dynamic Assessment at The Global, Regional and Economic Level, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3674777>

BBC (2021), İklim Krizi: Dünyayı En Çok Kirleten Ülkeler, Karbon Emisyonunu Azaltmak İçin Neler Yapıyor? <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-59088481> (Erişim Tarihi:22.08.2022)

- Bilal, A., Li, X., Zhu, N., Sharma, R. ve Jahanger, A. (2022), GreenTechnology Innovation,Globalization, and CO2 Emissions:Recent Insights from the OBOR Economies, *Sustainability*, 14, 236, s.1-17. <https://doi.org/10.3390/su14010236>
- Breusch, T. S. ve Pagan, A. R. (1980), The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics, *The Review of Economic Studies*, 47(1), Econometrics Issue, s.239-253.
- Bu, M., Lin, C. T. ve Zhang, B. (2016), Globalization and Climate Change: New Empirical Panel Data Evidence, *Journal of Economic Surveys*, 30(3), s.577–595.
- Chen, P., Karavias, Y. ve Tzavalis, E. (2022), Panel Unit Root Tests with Structural Breaks, *The Stata Journal*,22 (3), s.664-678.
- Crippa, M., Guizzardi, D., Solazzo, E., Muntean, M., Schaaf, E., Monforti-Ferrario, F., Banja, M., Olivier, J.G.J., Grassi, G., Rossi, S. ve Vignati, E. (2021), *GHG Emissions of All World Countries- 2021 Report*, EUR 30831 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/173513, JRC126363.
- Emirmahmutoğlu, F. ve Köse, N. (2011), Testing for Granger Causality in Heterogeneous Mixed Panels, *Economic Modelling*, 28, s.870–876.
- Farooq, S., Ozturk, I., Majeed, M. T. ve Akram, R. (2021), Globalization and CO₂ Emissions in The Presence of EKC: A Global Panel Data Analysis, *Gondwana Research*, 106, s.367–378.
- Demena, B.A. ve Afesorgbor, S. K. (2020), The effect of FDI on Environmental Emissions: Evidence from A Meta-Analysis, *Energy Policy*, 138, 111192, s.1-17.
- Demez, S. ve Polat, H. İ. (2021), MINT Ülkelerinde Savunma Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Nedensellik Analizi, *BMIJ* (2021) 9 (3):1032-1044
- He, F., Chang, K. C., Li, M., Li, X. ve Li, F. (2020), Bootstrap ARDL Test on The Relationship among Trade, FDI, and CO₂ Emissions: Based on The Experience of BRICS Countries, *Sustainability*, 12(3), 1060, s.1-23.
- Huang, Y., Chen, X., Zhu, H., Huang, C. ve Tian, Z. (2019), The heterogeneous effects of FDI and foreign trade on CO₂ emissions: Evidence from China. *Hindawi Mathematical Problems in Engineering*, <https://doi.org/10.1155/2019/9612492>, s.1-14.
- Kalaycı, C. ve Hayaloğlu, P. (2019), The Impact of Economic Globalization on CO₂ Emissions: The Case of NAFTA Countries, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(1), s.356-360.
- Karavias, Y., ve Tzavalis, E. (2014), Testing for Unit Roots in Short Panels Allowing for A Structural Break, *Computational Statistics & Data Analysis*, 76, s.391–407.
- Lenz, N. V. ve Fajdetic, B. (2021), Globalization and GHG emissions in the EU: Do We Need A New Development Paradigm? *Sustainability*, 13, 9936, s.1-18.
- Li, X. ve Gallagher, P., K. (2022), Assessing The Climate Change Exposure of Foreign Direct Investment, *Nature Communications*, 13(1451), s.1-9.
- Liu, M., Ren, X., Cheng, C. ve Wang, Z. (2020), The Role of Globalization in CO₂ Emissions: A Semi-Parametric Panel Data Analysis for G7, *Science of the Total Environment*, 718, 137379, s.1-10.
- Mahadevan, R. ve Sun, Y. (2020), Effects of Foreign Direct Investment on Carbon Emissions: Evidence from China and its Belt and Road Countries, *Journal of Environmental Management*, 276, 111321, s.1-9.
- Mert, M. ve Çağlar, A. E. (2020), Testing Pollution Haven and Pollution Halo Hypotheses For Turkey: A New Perspective, *Environmental Science and Pollution Research*, 27, s.32933–32943.
- Nasir, M. A., Huynh, T. L. D. ve Tram, H. T. X. (2018), Role of Financial Development, Economic Growth & Foreign Direct Investment in Driving Climate Change: A Case of Emerging ASEAN, *Journal of Environmental Management*, 242, s.131–141.

- Pesaran, M.H. (2004), General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels, *IZA*, Discussion Paper Series, 1240.
- Pesaran, M. H. (2007), A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross-Section Dependence, *Journal of Applied Economy*, 22, s.265–312.
- Sarkodie, S. A., Adams, S. ve Leirvik, T. (2020), Foreign Direct Investment and Renewable Energy in Climate Change Mitigation: Does Governance Matter? *Journal of Cleaner Production*, 263, 121262, s.1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121262>
- Shabaz, M., Nasir, M. A. ve Roubaud, D. (2018), Environmental Degradation in France: The Effects of FDI, Financial Development, and Energy İnnovations, *Energy Economics*, 74, s.843–857.
- World Bank (2021), *Indicators*, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>. (Erişim Tarihi: 15.09.2021)
- Tatoğlu, F. Y. (2016), *Panel Veri Ekonometrisi*, 3. Basım, İstanbul: Beta Basım A. Ş.
- UN FAO (2021), *Data*, <https://www.fao.org/faostat/en/#data>. (Erişim Tarihi: 15.09.2021)
- Xu, Z., Zhu, Y. ve Yang, Y. (2021), Effect of Precipitation on Location Choice of Foreign Direct Investment in China, *Water*, 13 (23), 3417, s.1-13.
- You, W. ve Lv, Z. (2018). Spillover Effects of Economic Globalization on CO₂ Emissions: A Spatial Panel Approach, *Energy Economics*, 73, s.248–257.
- Zhu, K. ve Jiang, X. (2019), Slowing Down of Globalization And Global CO₂ emissions – A Causal or Casual Association? *Energy Economics*, 84, 104483, s.1-14. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104483>