



İklim finansmanının çevre kalitesi üzerindeki etkisi: A küresel analiz

Tibi Didier Zoungrana, Aguima Aimé Bernard Lompo, Daouda Lawa Tan Toé

► Bu versiyonu alıntılar için:

Tibi Didier Zoungrana, Aguima Aimé Bernard Lompo, Daouda Lawa Tan Toé. İklim finansmanının çevre kalitesi üzerindeki etkisi: Küresel bir analiz. Ekonomi Araştırmaları, 2024, 78 (4), s. 100989. [10.1016/j.rie.2024.100989](https://doi.org/10.1016/j.rie.2024.100989). [hal-04691240](https://hal.science/hal-04691240)

HAL Kimliği: hal-04691240

<https://hal.science/hal-04691240v1>

7 Eylül 2024'te gönderildi

HALYayınlanmış olsun veya olmasın, bilimsel araştırma belgelerinin depolanması ve dağıtımı için çok disiplinli, açık erişimli bir arşivdir. Belgeler, Fransa'daki veya yurt dışındaki öğretim ve araştırma kurumlarından ya da kamu veya özel araştırma merkezlerinden gelebilir.

Çok Disiplinli Arşiv**HAL**, yeni araştırma, yayınlanmış veya olmayan bilimsel belgelerin yayılması ve Fransız veya yabancılar, kamu veya özel laboratuvarlar aracılığıyla depoya gönderilecek ve dağıtılacaktır.

İklim finansmanının çevre kalitesi üzerindeki etkisi: A küresel analiz

****Sanatçının Sözü****,*, é,*, é,*

^ADépartement des Sciences Economiques et de Gestion, Université Thomas SANKARA, 12 BP 417
Ouagadougou 12, Burkina Faso

^BUniversité Clermont Auvergne, CNRS, IRD, CERDI, F-63000 CLERMONT FERRAND, Fransa,
<https://orcid.org/0000-0001-5986-4151>

*** Sorumlu yazarlar :** zoungnanadidier@yahoo.fr , aguimaimebernard.lompo@gmail.com ,
lilekans081088@gmail.com

Soyut

İklim finansmanı, uyum ve azaltma önlemlerini finanse ederek sera gazı emisyonlarını azaltmak için giderek daha fazla aranan bir araçtır. Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine (SKH'ler) ulaşmak için, özellikle iklim değişikliğiyle mücadele konusunda küresel bir taahhüt vardır. İklim finansmanının seferber edilmesi ve kullanılması çevre kalitesini etkileyebilir. Bu makale, 2000-2019 döneminde dünya çapında 111 ülkede iklim finansmanının çevre kalitesi üzerindeki etkisini analiz etmeye odaklanmaktadır. Bu çalışma, panel verilerde genelleştirilmiş momentler yöntemini (GMM) kullanmaktadır. Ana sonuçlar, finansal ekoloji teorisini yansıtan iklim finansmanının çevre kalitesi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Daha spesifik olarak, iklim değişikliği azaltma önlemlerini hedefleyen iklim finansmanının çevre kalitesi üzerinde önemli bir etkisi vardır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) üye ülkeleri ve özel sektör aktörleri, iklim finansmanını paraya çevirmek için stratejiler uygulamalı ve çevre kalitesini iyileştirmek için azaltma ve uyum önlemlerine büyük yatırımlar yapmalıdır. **Anahtar kelimeler:** İklim finansmanı, CO2 emisyonları, ekolojik ayak izi, GMM, Dünya.

JEL sınıflandırmaları: Q48 ; Q42 ; G0

1. Giriş

Dünya şu anda büyük iklim olayları yaşıyor ve bunların başlıca nedenleri sera gazı (GHG) yayan insan faaliyetleri. Fosil yakıtların üretimi ve tüketimi (binalarda, sanayide ve ulaşımda enerji tüketimi), sera gazı emisyonlarından kaynaklanan küresel ısınmanın yaklaşık %75'inden sorumludur (IPCC, 2022). Tarım da emisyonların büyük bir kısmından sorumludur; bunun nedeni kısmen küresel ormansızlaşmanın başlıca nedeni olması, ancak aynı zamanda hayvancılık, özellikle geviş getiren hayvanların yetiştirilmesi, karbondioksitten (CO₂) yaklaşık 30 kat daha fazla etkiye sahip bir sera gazı olan metan emisyonlarının çok yüksek seviyelerde üretilmesidir.

IPCC'nin son raporu (2022), küresel ısınmanın yoğunluğunun 2022 yılında özellikle yüksek olacağını ve sıcaklıkların sanayi öncesi ortalamaların 1,2 derece üzerinde seyredeceğini gösteriyor. IPCC'nin projeksiyonları, sıcaklıkların sanayi öncesi ortalamalara göre 5 dereceye kadar, "her zamanki gibi devam" senaryolarına göre 3,2 derece ve en iyimser senaryolara göre 2 dereceden az artabileceğini gösteriyor.

Bu değerlendirme ve geliştirilen senaryolar, iklim acil durumunu gözler önüne sermekte ve dünyayı çevreye duyarlı bir şekilde hareket etmeye çağırılmaktadır. Küresel ısınmanın dünya genelindeki ekosistemler ve toplumlar üzerindeki etkileri göz önüne alındığında, azaltma ve uyum stratejileri önerilmektedir. Ancak, teknik çözümler (yenilenebilir enerji, enerji dönüşümü, enerji verimliliği, nükleer enerji, hidrojen, karbon yakalama) küresel ölçekte etkisiz kalmaktadır. Yeni çözümler arasında iklim adaleti ve dayanışması, karbon salınımının azaltılması ve ulusal ve uluslararası düzeyde sera gazı emisyonlarında önemli bir azalma yer almaktadır.

Teorik düzeyde, çevresel kaygılar ele alınmış ve tartışılmıştır (Georgescu-Roegen, 1971; Meadow vd., 1972; Cleveland vd., 1984, Stern, 2004). Grossman ve Krueger'in (1995) çalışmalarından bu yana, ekonomik faaliyetlerin çevre üzerindeki etkisi vurgulanmıştır. Kuznets'in (1955) öncü çalışmasını izleyerek, ekonomik kalkınmanın çevre için olumlu dışsallıklar yaratması nedeniyle çevre kalitesinin zamanla iyileşmesi gerektiğini göstermişlerdir. Bu tezin tüm iktisatçılar tarafından paylaşılmadığı açıktır. Örneğin Piketty (2013), Kuznets'in çevresel eğrinin doğrusal vizyonunu eleştirmektedir. Ona göre, zaman ve ekonomik kalkınma çevresel sorunu sistematik olarak çözmez. Nordhaus'un (2021) çalışması, kirleten öder ilkesinin etkili ve ayrımcılık yapılmadan uygulanması gerektiğini göstermektedir; bu fikir Amerikan iklim politikasında tam olarak uygulanmaktan uzaktır (Zenghelis, 2021). Nordhaus, teknolojik ilerlemenin çevreyi iyileştirmedeki etkinliğini kabul etmiyor gibi görünüyor. Uluslararası olarak belirlenen hedeflere ulaşılması halinde, emisyonların azaltılmasının dünya gelirinin %2 ila %6'sı arasında bir maliyete yol açacağını ve son derece pahalı olacağını tahmin ediyor. Yazar, zamanla artacak tek bir küresel karbon fiyatı fikrini güçlü bir şekilde savunuyor. Bunu yaparken, yatırımcıların marjinal olarak en verimli emisyon azaltma programlarını seçeceği statik bir azaltma planı varsayıyor. Nobel ödüllü Nordhaus, diğer birçok ekonomist gibi, inovasyonu teşvik etmek için, en başından itibaren yeterince yüksek bir karbon fiyatı getirilmesi gerektiğine inanıyor. Bu fiyat, emisyon azaltımlarının en maliyetli olduğu sektörlere odaklanarak, maliyet azaltma potansiyelinin en yüksek olduğu alanlarda inovasyonu teşvik ediyor.

Romer ise iklim politikasında inovasyon tezini destekliyor. Gezegenin, küresel ekonomiyi daha düşük maliyetle karbonsuzlaştırma kapasitesini artırması gerektiğini savunuyor. Ona göre, iklim değişikliğinin maliyetinin evrimi

Emisyonların azaltılması inovasyona bağılı olacaktır. Küresel olarak konuşlandırılmış entegre bir teknoloji yeterince rekabetçi olduğunda, üretim ve araştırmadaki ölçek ekonomileri sayesinde yerleşiklerin yerini alabilir ve sektörü tamamen dönüştürebilir. Bu tartışma, sera gazı emisyonlarının küresel ölçekte azaltılmasının son derece önemli olduğunu göstermektedir. Çevre kalitesinin iyileştirilmesi emisyonların azaltılmasını gerektirir. Ancak bu azaltımın bir maliyeti vardır. Bu maliyet, inovasyon ve çevre dostu teknolojik süreçlerin maliyetini içerir. Bu nedenle, son Taraflar Konferanslarında (COP 26 ve COP 27), hedeflere ulaşmak için kaynakların seferber edilmesine özel bir vurgu yapılmıştır. Sanayileşmiş ülkeler, iklim koruması için yılda 100 milyar dolar seferber etme sözlerini tutmalıdır. Ancak, IPCC (2022) tarafından öngörülen veriler, 1,5 derecelik ısınma eşiğinin altında kalmayı ummak için 500 milyar tondan fazla ek CO2 yaymamız gerekmediğini göstermektedir. 2 derecelik hedef için sınır yaklaşık 1.150 milyar ton CO2 olacaktır. Bu rakamlar, iklim koruması için finansal kaynakların harekete geçirilmesi için yapılması gereken çabaları göstermektedir. Kaynakların harekete geçirilmesiyle ilgili zorlukların farkında olan COP 27'ye katılan hükümetler, COP 28'de nihai hale getirilecek ve en savunmasız nüfusların dayanıklılığını artırmaya yönelik ilk küresel değerlendirmeye katkı sağlayacak küresel uyum hedefini ilerletmeyi kabul etti. COP 27'de, 230 milyon doları aşan "Uyum Fonu" için yeni taahhütlerde bulunuldu. Bu fonlar harekete geçirildiğinde, savunmasız toplulukların somut uyum çözümleriyle iklim değişikliğine uyum sağlamalarına yardımcı olacak.

Dolayısıyla iklim finansmanı, düşük karbonlu ve iklime dayanıklı kalkınma için temel bir ön koşul olmaya devam etmektedir. İklim finansmanı, azaltma ve uyum önlemlerini finanse etmek için seferber edilen finansal kaynakları ifade eder. Ayrıca, sanayileşmiş ülkelerin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) kapsamında girdiği kamu finansmanı taahhütleri de bulunmaktadır. UNFCCC'nin girişimiyle çeşitli fonlar oluşturulmuştur. Bunlar arasında, 1992'de kurulan ve iki alt fonu olan Küresel Çevre Fonu (GEF): En Az Gelişmiş Ülkeler Fonu (LDCF) ve Özel İklim Değişikliği Fonu (SCCF), Uyum Fonu (AF), Durban Konferansı'nda kurulan ve 2015 sonunda faaliyete geçen Yeşil İklim Fonu (GCF) ve 2008'de kurulan İklim Yatırım Fonları (CIF'ler) yer almaktadır. Mevcut fon yelpazesinin genişliğine rağmen, iklim koruması için seferber edilen kaynak hacmi düşük kalmaktadır. İklim değişikliğinin aciliyeti göz önüne alındığında, iklim değişikliğiyle mücadele etmek, emisyonları azaltmak, halihazırda meydana gelen etkilere uyumu teşvik etmek ve dayanıklılığı güçlendirmek için uygulanabilir finansman ve yatırıma ihtiyaç vardır. Bu iklim yatırımları, ilk maliyetleri çok aşan sosyoekonomik ve çevresel faydalar sağlayabilir. Covid 19 pandemisinden önce yapılan çalışmalar, iklim eylemine yatırım yapmanın sürdürülebilir bir ekonomi inşa etmeye önemli katkı sağlayacağını göstermiştir. Dünya Bankası'nın Ekim 2019'daki verilerine göre, gezegenimizin önümüzdeki 15 yıl içinde altyapıya önemli miktarda para harcaması gerekecek ve bu miktar 2030 yılında yaklaşık 90.000 milyar dolara ulaşacak. Ancak, bu yatırımları telafi etmek mümkün olacak. Yeşil ekonomiye geçişin yeni ekonomik fırsatlar ve yeni işler yaratabileceği giderek daha açık hale geliyor. Ortalama olarak, 1 dolarlık bir yatırım 4 dolarlık fayda sağlar. Yeni İklim Ekonomisi raporu (2018), iddialı bir iklim eyleminin, her zamanki gibi devam eden bir senaryoya kıyasla 2030 yılına kadar 26.000 milyar dolarlık doğrudan ekonomik fayda sağlayabileceği sonucuna varmıştır.

Birçok ampirik çalışma, iklim finansmanının sera gazı emisyonlarını azaltarak çevre sağlığını iyileştirdiğini göstermiştir (Jalil ve Feridun, 2011; Gu ve He, 2012). Guo ve ark. (2022) tarafından Çin'de yapılan çalışma, karbon emisyonlarının azaltılmasının Çin'in "en yüksek karbon" ve "karbon nötrlüğü" hedeflerine ulaşması için elzem olduğunu göstermektedir. Ayrıca, çalışma yeşil finansmanın karbon emisyonları üzerinde önemli bir olumsuz doğrudan etkiye sahip olduğunu, ancak komşu il düzeyindeki etkinin açıkça önemsiz olduğunu göstermektedir. Shahbaz ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışma ise finansal kalkınmanın

Sera gazı emisyonlarını önemli ölçüde azaltmak için teknolojik yeniliği ve çevre bilincini etkili bir şekilde teşvik etmek.

Bazı ampirik çalışmalar sera gazı emisyonlarında bir azalma olduğu sonucuna varırken, diğerleri karışık sonuçlara varmaktadır (Charfeddine ve Ben Khediri, 2016; Hu ve Wang, 2018). Onlara göre, finansmana erişim fosil yakıt tüketimini artırır ve bu da daha yüksek sera gazı emisyonlarına katkıda bulunur. Yeşil finans ile çevre kalitesi arasındaki ilişki literatürde henüz yeterince araştırılmamıştır. Li vd. (2017) ve Chen (2019), yeşil finans politikasının bir yandan karbon yoğunluğu üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ve diğer yandan kurumsal yatırımı etkilediğini göstermek için sırasıyla hesaplanabilir bir genel denge modeli ve bir çift fark modeli kullanmışlardır. Çok az çalışma, iklim finansmanı ile çevre kalitesi (karbon emisyonları veya ekolojik ayak izi ile ölçülür) arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sera gazı emisyonlarının neden olduğu küresel ısınmayı azaltmak için iklim kaynaklarının yaygın olarak seferber edilmesi ışığında, şu soruyu sormak makul görünmektedir: İklim finansmanının dünya çapında çevre kalitesi üzerindeki etkisi nedir? Bu makalenin amacı, iklim finansmanının dünya çapında çevre kalitesi üzerindeki etkisini analiz etmektir. Literatürde iklim finansmanının çevre kalitesi üzerindeki etkisini inceleyen çok az çalışma bulunmaktadır. Çoğu makalenin aksine, bu makale iklim finansmanına küresel düzeyde bakma ve ülkelerin kalkınma düzeylerini dikkate alma avantajına sahiptir. Ayrıca, hem iklim finansmanını bir bütün olarak hem de her bir finansman türünün (azaltım ve uyum) karbon azaltımı üzerindeki etkisini ele almaktadır. Yukarıdakilere ek olarak, bu çalışma, iklim değişikliğinin etkilerinden etkilenen bir dünyada iklim finansmanına duyulan ihtiyaç konusunda uluslararası kamuoyunu bilgilendirmeye yardımcı olmaktadır.

Makalenin geri kalanı üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm literatür taramasını ele alırken, ikinci bölüm kullanılan materyal ve yöntemleri sunmaktadır. Üçüncü bölüm ise elde edilen sonuçları analiz edip tartışmaktadır.

2. Teorik ve ampirik literatür

2.1 Teorik literatür

2.1.1. Ekolojik finans teorisi

Genel olarak, ekolojik finans teorisi, ekonomik ve finansal sistemimizin dayanıklılık ve geçiş zorluklarına nasıl yanıt verebileceğini ve finansal kararların finansal olmayan kısıtlamalar sistemine nasıl entegre edilebileceğini anlamayı amaçlar. Bu nedenle, güçlü sürdürülebilirliğe dayanır ve sürdürülebilirliğin biyo-ve jeofiziksel kısıtlamalarını kapitalist mantığın ön saflarına yerleştirir. Bu, finansal akışların Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) ile uyumlu faaliyetlere yönlendirilmesi ve para döngüsünde niteliksel bir değişim anlamına gelir.

Ekolojik finans teorisi esasen dayanıklılık kavramına dayanır. Ulanowicz ve arkadaşlarına (2009) göre yaşam ve yer bilimlerinden kaynaklanan bu kavram, Dron (2015) tarafından sürdürülebilir finans alanına aktarılmıştır. Yazar, böyle bir aktarım yoluyla doğal ekosistemlerin kendi kendini düzenleme kapasitesine odaklanırken, mevcut ekonomik ve finansal sistemlerin bu kapasiteden yoksun olduğunu göstermektedir. Ekolojik finans teorisi ayrıca, Alijani ve Karyotis (2016) gibi yazarlar tarafından finans alanına aktarılan Polanyi (1944, 2001) tarafından geliştirilen gömülülük kavramına da dayanmaktadır. Bu vizyonda sürdürülebilirlik, kapitalizmi yeniden yerleştirerek sosyal refah ve çevresel kısıtlama kriterlerini bozmayı amaçlamaktadır. Dahası, sibernetik gömülülük ve dayanıklılık arasında nedensel bir ilişki olduğunu göstermiştir. Simon'a (1962) göre, herhangi bir sistem bir dizi birbirine bağlı alt sistem olarak temsil edilebilir. Yazar, daha yüksek bir sistemin yapısının

Yüksek karmaşıklığı ve işlediği büyük miktardaki bilgiyle tanınan bir sistem, temel alt sistemlere ayrılabilir. Sonuç olarak, üst düzey sistemi alt sistemden yayılan sinyallere dayanarak kontrol etmek, bilgi kaybı nedeniyle çökmesine yol açar. Öte yandan, üst düzey sistemi (dünyayı) finansal alt sistem tarafından üretilen göstergelere (parasal sinyaller) dayanarak kontrol etmek ontolojik bir hata olur.

Ekolojik finans teorisinde bu farklı paradigmlar ele alındığında, öncelik sırası tersine döner. Artık mesele, yeşil bir ürünün yatırımcı açısından tatmin edici olmasını sağlamak değil, finansal sistemin işleyişinin Antropocen'e yanıt vermeyi mümkün kılmasını sağlamaktır.

2.1.2. Motivasyona dair klasik "sopa veya havuç" teorisi

Finansal sistemin ekonominin karbonsuzlaştırılmasını desteklemek için harekete geçirilmesi konusunda iki temel rakip argüman bulunmaktadır. Birincisi, piyasa katılımcılarının risk ve fırsatlara verdiği tepkileri harekete geçirmeyi amaçlayan "fiyat sinyali" yaklaşımıdır. İkinci mantık ise, piyasa katılımcılarını kısıtlamalar veya teşvikler yoluyla yeniden yönlendirmeyi veya tam tersine, bunları genişletmeyi veya bağlayıcı hale getirmeyi hedefler. İnovasyon literatüründe, ilk mantık kurumların "çekme" gücü, ikincisi ise "itme" gücü olarak adlandırılır (Rennings, 2000; Di Stefano vd., 2012; Grubb vd., 2014). Dolayısıyla soru, finansmanın öncelikle çekilme mi, itilme mi, yoksa her ikisinin bir karışımı mı olması gerektiğidir. Bu sorunun cevabı, ekonomi ve finansın işleyişinin nasıl anlaşıldığına bağlıdır.

Finansın iklim değişikliğini azaltmadaki rolü, "kahverengi" önlemlere fon sağlamayı bırakıp fonlamayı "yeşil" önlemlere kaydırmaktır. Dolayısıyla, iklim riskiyle ilişkili piyasa çekimi, piyasa katılımcılarına kahverengi varlıklara yatırım yapmaya devam etmenin artık kârlı veya çok riskli olmadığını ya da yeşil faaliyetlere yatırım yapmanın daha kârlı olduğunu söyleyen bir fiyat sinyali yaratmaktır. Bu sinyal, uzun vadeli fiziksel riskleri ve kısa vadeli geçiş risklerini piyasadaki varlıkların değerlemesindeki farklılıklara dönüştüren verimli bir piyasa veya altta yatan sektörlerde dolaylı politika veya düzenleyici eylemler yoluyla elde edilebilir. Politika yapıcılar, eylemlerini risk beyanına odaklayarak piyasa sinyalleri lehine çekim mantığıyla müdahale edebilirler. Ayrıca, fiyat sinyalinin yetersizliğini telafi etmek için "itme" mantığını da tetikleyebilirler.

2.1.3. Schumpeter'in yaratıcı yıkım teorisi

Yeni sosyal ve çevresel paradigmayla karşı karşıya kalan sürdürülebilir kalkınma, şirketleri sivil toplumun yeni beklentilerini karşılamak ve düzenleyici değişikliklere yanıt vermek için uyum sağlamaya zorlayan yaratıcı bir yıkım süreci gibi görünmektedir. Schumpeter'in (1934) yaratıcı yıkım teorisi, finansın yeşil bir nişin büyümesinde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Nitekim girişimcilik faaliyeti, yeni umut vadeden teknoloji gruplarına (nişlere) büyük yatırımlar çeken bir kanal olarak görülebilir. Perez'e (2012) göre, kriz zamanları eski, rekabetçi olmayan teknolojilerin yok olmasına yol açar ve normal zamanlarda galip gelen teknolojilerin önünü açar. Bu teori, yenilenebilir enerjiye yatırım yapmanın maliyetinin zamanla düştüğünü ve karbon yoğun teknolojilerin rekabet gücünü azalttığını öne sürmektedir. Aşırılıkları nedeniyle finansal krizlerden sorumlu olan finans sektörü, sosyal açıdan sorumlu yatırımlar nedeniyle, finansal olmayan ve uzun vadeli değerlendirmeleri de içeren daha sorumlu bir finansal kalkınmaya katkıda bulunan yeni ve daha sorumlu bir modele yönelmek zorunda kalacaktır. Yeşil yatırımları teşvik etmek, artık bu tür teknolojilere yatırım yapmak veya büyüme kârlı olmasa bile, sistemde halihazırda bulunan iklimle ilgili varlıkların yerini otomatik olarak almaz veya onları yerinden etmez. Bu nedenle, niş büyüme yerine tüm sistemin yönetimine dayalı bir finansal sistem yönetimi, bir vizyon sunar.

Ekonominin karbondan arındırılması sorununun çok boyutlu özelliklerini ve karmaşıklığını daha iyi ele alan.

2.2. Ampirik literatür

İklim finansmanı, ülkelere iklim değişikliğinin kaçınılmaz sonuçlarına uyum sağlarken sürdürülebilir, düşük karbonlu kalkınmaya geçiş için finansal araçlar sağlayan önemli bir mekanizmadır. Çatışmalardan etkilenen ve iklim açısından savunmasız ülkelerde iklim değişikliğine uyum ve dayanıklılık çalışmalarına yatırım yapmanın önemli bir yoludur. Birçok ülke öneminin farkındadır ve bu alana yoğun yatırım yapmaya başlamıştır. Darasha'ya (2021) göre, Orta Doğu'da yeşil tahvil ihraçları, bölgesel ve uluslararası bankalar ve diğer finans kuruluşları tarafından çeşitli para birimlerinde ihraç edilen tahvillerle 2021 ortasında 6,4 milyar dolara ulaştı. Bu fonlar yeşil toparlanmaya ve ESG varlıklarının geliştirilmesine odaklanmaktadır. Ancak, dünyanın neredeyse tüm bölgelerinde yeşil finans akışlarındaki hızlı artışa rağmen, adil ve sürdürülebilir bir enerji geçişini, ekonomik kalkınmayı ve büyük ölçekli iklim eylemini etkili bir şekilde yönetmek için ele alınması gereken önemli bir yatırım açığı bulunmaktadır. UNCTAD'ın Dünya Yatırım Raporu, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri için yılda yaklaşık 2,5 trilyon ABD doları tutarında bir finansman açığı olduğunu tahmin etmektedir (UNCTAD, 2021). Bu finansman açığı kısmen, Taraflar Konferansı (COP) sırasında, özellikle de Paris'teki COP 21 sırasında verilen ancak yerine getirilmeyen taahhütlerden kaynaklanmaktadır. İklim sektörünün, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve ekolojik felaketi sınırlamak için büyük miktarda fona ihtiyacı vardır. Bu bağlamda, Barua (2020), iklim eylemlerini finanse etmek ve 2030 yılına kadar Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşmak için yılda birkaç trilyon dolarlık yatırım gerekeceğini tahmin etmektedir. Bu tahmin, 2030 ile 2050 yılları arasında iklime dayanıklı altyapı inşa etmek için yılda 300-500 milyar dolarlık fon gerekeceğini savunan Adhikari ve arkadaşları (2021) tarafından da desteklenmektedir.

İklim değişikliğinin endişe verici sorunuyla karşı karşıya kalınca, birçok çalışma yeşil finansın Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri üzerindeki etkisini anlamaya çalıştı. Bu çalışmaların çoğu Çin menşelidir. Qi vd. (2014), 2010-2020 yılları arasında CO₂ emisyonları ile yenilenebilir enerji gelişimi arasındaki ilişkiyi inceledi ve yazarlar, yenilenebilir enerji üretiminin kısa vadede CO₂ emisyonlarını azaltmada olumlu bir rol oynadığı sonucuna vardı. Bu araştırma, politika yapıcıların yenilenebilir elektriği üretim karışımına dahil etmek için tamamlayıcı veya alternatif politikalar tasarlarlarken mevcut politikaların düşük maliyetlerini dengelemenin etkisini göz önünde bulundurmalarının iyi olacağını gösterme avantajına sahiptir. Aynı dinamikte ve 1980-2014 dönemini kapsayan yıllık verilere dayanarak, Chen vd. (2019), ARDL sınır testi yaklaşımını kullandı ve yeşil enerji kullanımındaki herhangi bir artışın hem kısa hem de uzun vadede karbondioksit emisyonlarında bir azalmaya yol açtığını kanıtladı. Önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında, yazarların kullandığı uzun zaman aralığı ve model çok daha sağlam bir sonucu garanti ediyor. Wang (2022), yeşil enerjinin Çin'in karbonsuzlaştırma hedefine ulaşmasına nasıl yardımcı olabileceğini belirlemek için 2007'den 2019'a kadar olan yıllık verileri analiz etmek için aynı yaklaşımı kullanır. Sonuçlar, yeşil enerjinin geliştirilmesinin uzun vadede karbondioksit emisyonlarını azaltabileceğini göstermektedir. Bu makalenin iki ana katkısı vardır. İlk olarak, bir bakıma yenilikçi olan, Çin'in karbondioksit emisyonları ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi başlangıç noktası olarak seçmektedir. İkinci olarak, Çin'in yenilenebilir enerji tüketiminin karbondioksit emisyonları üzerinde kısıtlayıcı bir etkiye sahip olduğu bulgusuna dayanarak, ekonomik kalkınma hızını ayarlama senaryosu altında hükümetin mevcut karbondioksit emisyon yoğunluğu hedeflerine nasıl ulaşılacağını önermektedir. Lin vd. (2022), yeşil finansın 2007 ile 2018 yılları arasında karbon emisyonlarının azaltılması üzerindeki etkisini araştırmıştır.

Çalışma, dinamik bir mekansal Durbin modeli kullanarak yeşil finansın karbon emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunduğunu göstermektedir. Yalnızca ham verileri değerlendiren önceki çalışmaların aksine, yazarların güçlü katkısı, beş gösterge içeren ve entropi ağırlıklandırma yöntemini kullanan yeşil finansı değerlendirmek için bir endeks sistemi oluşturmalarıdır. Zhu vd. (2022), 2007-2018 yılları arasında Çin'in kırsal kesimlerinde fosil yakıtlara odaklanarak yeşil enerji kaynaklarının CO2 emisyonlarını azaltmadaki rolünü incelemiş ve yeşil enerji kaynaklarının geliştirilmesinin ülkenin kırsal alanlarında çevre koruma üzerinde uzun vadeli önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmıştır. Yazarlar, IPAT teorisinin çalışmalarına uygulanabilir olduğunu göstererek önemli bir katkı sağlamışlardır.

Lin ve Qiao (2022), yeşil enerjinin çevresel etkilerini azaltmak için insanların yaşam tarzlarına nasıl entegre edilebileceğini araştırdı. Makul bir fiyata yeşil elektriğin, insanları kullanmaya teşvik edebileceği ve böylece Çin'deki karbon emisyonlarını azaltılabileceği ortaya çıktı. Ancak yazarlara göre, hükümet nüfusa ucuz yeşil elektrik sağlamak için yeşil enerji sektörüne büyük yatırımlar yapmaya çalışmalı ve bu da karbon emisyonlarına başvurmayı önlemelidir. Dong vd. (2022), karbon azaltımını araştırmak için STIRPAT yaklaşımını kullandı ve yeşil elektrik kullanımı ile karbon emisyonları arasında negatif bir korelasyon buldu. Çalışmaları, gelir dağılımını ayarlayarak, farklı ülkelerde hedefli politikalar formüle ederek ve teknolojik inovasyonu teşvik ederek karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik politika önerilerini vurgulamaktadır. Dinamik ARDL yöntemini kullanarak Çin'de yeşil ve fosil enerji kaynaklarının iklim değişikliği üzerindeki etkisini karşılaştırmak için 1980'den 2018'e kadar yıllık verileri kullanan Abbasi vd. (2022) için, yeşil enerji kullanımı kısa ve uzun vadede CO2 emisyonlarını azaltmada olumlu bir etkiye sahiptir. Daha önceki bu çalışmalar, iklim finansmanının çevre kalitesini hangi kanallardan iyileştirebileceğini göstermektedir. Yenilenebilir enerjiye yatırım yapmak, sera gazı emisyonlarını önemli ölçüde azaltmak için ciddi bir seçenektir.

Wang vd. (2023) enerjiyle ilgili net karbondioksit emisyonlarını araştırmıştır. Ampirik sonuçlar, yeşil enerji gelişiminin ülkenin endüstriyel üretimi üzerindeki olumlu rolünü doğrulamaktadır. Bu makalenin önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında getirdiği yenilikler iki yönlüdür. İlk olarak, yazarlar karbon kaynakları ve yutaklarını içeren bir ayrıştırma yöntemi kullanmaktadır. Ek olarak, 2010-2018 döneminde Çin'de enerjiyle ilgili net CO2 emisyonlarının nedenleri belirlenmiştir. Zhang vd. (2023) ayrıca Çin'de tarım arazilerinin genişlemesinde yeşil enerji kaynaklarının olumlu etkisini doğrulamıştır. Tarım arazilerini genişletme politikası, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasıyla güçlendirilebilir. Sun vd. (2023), Çin ve eyaletlerinde yeşil finansın ve yenilenebilir enerji kullanımının karbondioksit emisyonları üzerindeki etkisini araştırmak için 2010-2021 yıllarına ait verileri kullanmıştır. Araştırmaları, yeşil finansın eyalet düzeyinde kirliliği azalttığını göstermektedir. Nitekim, yenilenebilir enerji tüketiminde %1'lik bir artış, karbondioksit emisyonlarında %0,103'lük bir azalmaya yol açmıştır. Bulgularına dayanarak yazarlar, politika yapıcıların daha temiz bir çevreyi teşvik etmeleri gerektiğini öne sürüyorlar. Lin ve arkadaşları (2023), 2007 ile 2020 yılları arasında 25 Çin eyaletindeki karbondioksit emisyonlarının kaynaklarını analiz ederek bunları enerji yapısı, ekonomik kalkınma, enerji verimliliği ve endüstriyel yapı olarak ayırmış ve iki aşamalı bir LMDI yöntemi kullanarak yeşil finans ile karbondioksit emisyonları arasındaki doğrusal ve doğrusal olmayan ilişkileri mekansal ölçüm yöntemleri kullanarak araştırmışlardır. Sonuçlar, yeşil finansın özellikle enerji yapısı, enerji verimliliği ve endüstriyel yapı üzerindeki etkisi yoluyla karbon emisyonlarını azaltmada etkili bir araç olduğunu göstermektedir.

Daha yakın zamanda, Zuhal ve Göcen (2024), yenilenebilir enerji tüketimi, CO2 emisyonları ve iklim değişikliği arasındaki ilişkiyi analiz etmek için spektral Granger nedensellik analizini simetrik ve asimetrik olarak kullandı.

1973:M01-2022:M06 döneminde Amerika Birleşik Devletleri'nde ekonomik büyüme. Sonuçlar, yenilenebilir enerji tüketiminin Amerika Birleşik Devletleri'nde sürdürülebilir ekonomik büyümeyi ve çevre kalitesini artırmak için elzem olduğunu göstermektedir. Simetrik nedensellik testi, CO2 emisyonları, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Asimetrik nedensellik ise CO2 emisyonlarına, yenilenebilir enerji tüketimine ve ekonomik büyümeye gelen pozitif ve negatif şoklar arasında çift yönlü bir nedensellik olduğunu göstermektedir. Yang ve Peng (2024), Çin'deki Yeşil Finansal Reform ve İnovasyon (GFRI) politikaları ile karbon emisyonu yoğunluğu arasındaki nedenselliği tartışmaktadır. GFRI deneysel bölge politikasının karbon emisyonu yoğunluğu üzerindeki etkisini değerlendirmek için zamanla değişen farklar-farklar (DID) modelini uygulamaktadırlar. GFRI deneme bölgesi politikasının karbon emisyonu yoğunluğunu önemli ölçüde azalttığı ve bu etkinin yüksek oranda kredi ve tahvil finansmanı olan şehirlerde daha belirgin olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca, GFRI deneme bölgesi politikalarının karbon emisyon yoğunluğunu azaltma etkisi, çok sayıda çevresel yaptırım ve mali baskının olduğu şehirlerde daha zayıftır. Bu çalışma, etkilerin heterojenliğini ve bu deneysel imar politikasının paralel-seri aracılık etkisini ele aldığı için özgündür. Diallo (2024), Sahra Altı Afrika için araçsal değişken tahmin edicisini kullanarak yenilenebilir enerji tüketiminin çevre kalitesini iyileştirdiğini göstermektedir. Ancak bu, büyük miktarda yeşil finansman olmadan başarılamaz. Buna, mevcut üretim yöntemlerini etkileyecek ve onları daha çevre dostu hale getirecek yeşil teknolojilerin geliştirilmesi de eklenecektir.

Bildiğimiz kadarıyla, iklim finansmanı ve çevre kalitesi arasındaki pozitif ilişkiye dair temel varsayımları sorgulayan hiçbir ampirik çalışma bulunmamaktadır. Yeşil finansmanın çevre kalitesi üzerindeki etkisi kanıtlanmış gibi görünse de, mevcut finansman düzeyi önemli sonuçlar elde etmek için yeterli değildir. Gelişmekte olan ülkeler, iklim değişikliğinin etkilerine karşı en savunmasız ülkelerdir ve uyum ve azaltma stratejileri geliştirmek için yeşil finansmana ihtiyaç duymaktadırlar. Bu çalışma, bir yandan uyum, diğer yandan azaltma için iklim fonlarını inceleyerek, bir ülkenin kalkınma düzeyine bağlı olarak hangi fonun daha etkili olduğunu belirleyerek tartışmayı zenginleştirmeyi amaçlamaktadır.

3. Metodoloji

Bu makalenin amacı, iklim finansmanının çevre kalitesi üzerindeki etkisini analiz etmektir. Temel zorluk, iklim finansmanı ile çevre kalitesi arasında nedensel bir bağ kurmaktır. Zorluklardan biri, çevresel sonuçları yalnızca iklim finansmanına atfetmektir. Çevre kalitesi, doğal süreçler, sosyoekonomik koşullar ve diğer politika müdahaleleri de dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilenir. İklim finansmanının belirli etkilerini bu karıştırıcı faktörlerden ayırmak, titiz araştırma yöntemleri ve dikkatli veri analizi gerektirir. Ayrıca, iklim finansmanının sağlanması ile çevresel iyileştirmelerin fiilen gerçekleştirilmesi arasında bir zaman gecikmesi olabilir. Karbon sekestrasyon veya ekosistem restorasyonu gibi belirli çevresel faydaların gerçekleşmesi yıllar hatta on yıllar alabilir. Bu gibi durumlarda, iklim finansmanının katkısını diğer eşzamanlı çabalardan ayırmak zorlaşır. Bu sorunu ele almak için Arellano ve Bond (1991) tarafından geliştirilen Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi'ni (GMM) kullanıyoruz. Bu yöntem, Schlenker, Hanemann ve Fisher (2006) gibi ABD'de tarım üzerinde iklim değişikliğinin etkisini değerlendiren çalışmalar, Chen, Chen ve Xu (2016) gibi sıcaklık ve yağış gibi iklim değişkenleri ile verim ve ürün verimi gibi tarımsal çıktılar arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, Zhou, Zhu ve Luo (2022) gibi fintech ve yeşil finansın yeşil büyümeyi teşvik etme etkisini değerlendiren çalışmalar, Zhang ve diğerleri (2021) gibi kamu Ar-Ge harcamaları, yeşil ekonomik büyüme ve

Enerji verimliliği ve enerji yoksulluğunun CO2 emisyonları üzerindeki etkisini inceleyen Zhao vd. (2021) benzer araştırma yaklaşımlarını benimsemiştir. Lee vd. (2022) iklim finansmanı akışlarının CO2 emisyonları üzerindeki etkisini analiz etmek için, Kablan ve Chouard (2022) alıcı ülkelerdeki yenilenebilir enerji sübvansiyonlarının CO2 emisyonları üzerindeki etkisini değerlendirmek için, Mahalik vd. (2021) toplam dış yardım ve dış enerji yardımı girişlerinin Hindistan'daki çevre kalitesi üzerindeki etkinliğini değerlendirmek için ve Bhattacharyya vd. (2016) alıcı ülkelerdeki enerjiyle ilgili çevresel yardımların CO2 ve SO2 emisyonları üzerindeki etkisini incelemek için benzer araştırma yaklaşımları benimsemiştir. Diğer tahmin yöntemlerine uygulanabilirliği ve "etkili" tahminler sağlama yeteneği nedeniyle, Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM), çağdaş ekonometrik literatürde en yaygın kullanılan tekniklerden biridir. Arellano ve Bond (1991), gecikmeli endojen değişkenleri açıklayıcı faktörler olarak içeren GMM tahmincisinin panel verilerini analiz etmek için özellikle avantajlı olduğunu savunmaktadır. Bu yaklaşım, keyfi heteroskedastisitenin varlığında bile daha tutarlı ve sağlam sonuçlar sağlar. Bağımlı değişken, bir veya daha fazla bağımsız değişkendenki değişikliklere yanıt verir, ancak uzun vadeli bir denge kurmak için zamanla kademeli olarak ayarlanır. Panel verileriyle uğraşırken, GMM, panel çalışmalarında gözlemlenen tüm denklem sistemini yakalamak için sıradan en küçük kareler (OLS) ve iki aşamalı en küçük kareler (2SLS) tahminlerinin ötesine geçer. Kesitsel farklar ve stabilizasyon tahmincileriyle karşılaştırıldığında, GMM panel verilerinin dinamik doğasını yakalamak için oldukça uygundur. Wooldridge (2002), panel verilerini analiz etmek için üstün bir araç olarak GMM modelleri için güçlü ampirik destek sağlar ve gözlemlenemeyen etkilere sahip paneller için uygunluğunu doğrular. Arellano ve Bond'un (1991) öncü çalışmaları, GMM tahminlerinin zayıf varsayımlar altında bile sağlam olduğunu göstermiştir. Wooldridge (2002) tarafından vurgulanan önemli bir avantaj, GMM'nin birçok parametreyi ele alabilme yeteneğidir. Bu özellik, modellerin dış değişkenlerden yoksun olduğu durumlarda, örneğin iklim finansmanı ile çevresel kalite değişkenleri arasındaki ilişkinin tahmininde özellikle değerlidir.

Dolayısıyla GMM modeli şu şekilde ifade edilebilir:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{it} + \beta_2 X_{it-1} + \beta_3 X_{it-2} + \beta_4 X_{it-3} + \beta_5 X_{it-4} + \beta_6 X_{it-5} + \beta_7 X_{it-6} + \beta_8 X_{it-7} + \beta_9 X_{it-8} + \beta_{10} X_{it-9} + \beta_{11} X_{it-10} + \beta_{12} X_{it-11} + \beta_{13} X_{it-12} + \beta_{14} X_{it-13} + \beta_{15} X_{it-14} + \beta_{16} X_{it-15} + \beta_{17} X_{it-16} + \beta_{18} X_{it-17} + \beta_{19} X_{it-18} + \beta_{20} X_{it-19} + \beta_{21} X_{it-20} + \beta_{22} X_{it-21} + \beta_{23} X_{it-22} + \beta_{24} X_{it-23} + \beta_{25} X_{it-24} + \beta_{26} X_{it-25} + \beta_{27} X_{it-26} + \beta_{28} X_{it-27} + \beta_{29} X_{it-28} + \beta_{30} X_{it-29} + \beta_{31} X_{it-30} + \beta_{32} X_{it-31} + \beta_{33} X_{it-32} + \beta_{34} X_{it-33} + \beta_{35} X_{it-34} + \beta_{36} X_{it-35} + \beta_{37} X_{it-36} + \beta_{38} X_{it-37} + \beta_{39} X_{it-38} + \beta_{40} X_{it-39} + \beta_{41} X_{it-40} + \beta_{42} X_{it-41} + \beta_{43} X_{it-42} + \beta_{44} X_{it-43} + \beta_{45} X_{it-44} + \beta_{46} X_{it-45} + \beta_{47} X_{it-46} + \beta_{48} X_{it-47} + \beta_{49} X_{it-48} + \beta_{50} X_{it-49} + \beta_{51} X_{it-50} + \beta_{52} X_{it-51} + \beta_{53} X_{it-52} + \beta_{54} X_{it-53} + \beta_{55} X_{it-54} + \beta_{56} X_{it-55} + \beta_{57} X_{it-56} + \beta_{58} X_{it-57} + \beta_{59} X_{it-58} + \beta_{60} X_{it-59} + \beta_{61} X_{it-60} + \beta_{62} X_{it-61} + \beta_{63} X_{it-62} + \beta_{64} X_{it-63} + \beta_{65} X_{it-64} + \beta_{66} X_{it-65} + \beta_{67} X_{it-66} + \beta_{68} X_{it-67} + \beta_{69} X_{it-68} + \beta_{70} X_{it-69} + \beta_{71} X_{it-70} + \beta_{72} X_{it-71} + \beta_{73} X_{it-72} + \beta_{74} X_{it-73} + \beta_{75} X_{it-74} + \beta_{76} X_{it-75} + \beta_{77} X_{it-76} + \beta_{78} X_{it-77} + \beta_{79} X_{it-78} + \beta_{80} X_{it-79} + \beta_{81} X_{it-80} + \beta_{82} X_{it-81} + \beta_{83} X_{it-82} + \beta_{84} X_{it-83} + \beta_{85} X_{it-84} + \beta_{86} X_{it-85} + \beta_{87} X_{it-86} + \beta_{88} X_{it-87} + \beta_{89} X_{it-88} + \beta_{90} X_{it-89} + \beta_{91} X_{it-90} + \beta_{92} X_{it-91} + \beta_{93} X_{it-92} + \beta_{94} X_{it-93} + \beta_{95} X_{it-94} + \beta_{96} X_{it-95} + \beta_{97} X_{it-96} + \beta_{98} X_{it-97} + \beta_{99} X_{it-98} + \beta_{100} X_{it-99} + \beta_{101} X_{it-100} + \beta_{102} X_{it-101} + \beta_{103} X_{it-102} + \beta_{104} X_{it-103} + \beta_{105} X_{it-104} + \beta_{106} X_{it-105} + \beta_{107} X_{it-106} + \beta_{108} X_{it-107} + \beta_{109} X_{it-108} + \beta_{110} X_{it-109} + \beta_{111} X_{it-110} + \beta_{112} X_{it-111} + \beta_{113} X_{it-112} + \beta_{114} X_{it-113} + \beta_{115} X_{it-114} + \beta_{116} X_{it-115} + \beta_{117} X_{it-116} + \beta_{118} X_{it-117} + \beta_{119} X_{it-118} + \beta_{120} X_{it-119} + \beta_{121} X_{it-120} + \beta_{122} X_{it-121} + \beta_{123} X_{it-122} + \beta_{124} X_{it-123} + \beta_{125} X_{it-124} + \beta_{126} X_{it-125} + \beta_{127} X_{it-126} + \beta_{128} X_{it-127} + \beta_{129} X_{it-128} + \beta_{130} X_{it-129} + \beta_{131} X_{it-130} + \beta_{132} X_{it-131} + \beta_{133} X_{it-132} + \beta_{134} X_{it-133} + \beta_{135} X_{it-134} + \beta_{136} X_{it-135} + \beta_{137} X_{it-136} + \beta_{138} X_{it-137} + \beta_{139} X_{it-138} + \beta_{140} X_{it-139} + \beta_{141} X_{it-140} + \beta_{142} X_{it-141} + \beta_{143} X_{it-142} + \beta_{144} X_{it-143} + \beta_{145} X_{it-144} + \beta_{146} X_{it-145} + \beta_{147} X_{it-146} + \beta_{148} X_{it-147} + \beta_{149} X_{it-148} + \beta_{150} X_{it-149} + \beta_{151} X_{it-150} + \beta_{152} X_{it-151} + \beta_{153} X_{it-152} + \beta_{154} X_{it-153} + \beta_{155} X_{it-154} + \beta_{156} X_{it-155} + \beta_{157} X_{it-156} + \beta_{158} X_{it-157} + \beta_{159} X_{it-158} + \beta_{160} X_{it-159} + \beta_{161} X_{it-160} + \beta_{162} X_{it-161} + \beta_{163} X_{it-162} + \beta_{164} X_{it-163} + \beta_{165} X_{it-164} + \beta_{166} X_{it-165} + \beta_{167} X_{it-166} + \beta_{168} X_{it-167} + \beta_{169} X_{it-168} + \beta_{170} X_{it-169} + \beta_{171} X_{it-170} + \beta_{172} X_{it-171} + \beta_{173} X_{it-172} + \beta_{174} X_{it-173} + \beta_{175} X_{it-174} + \beta_{176} X_{it-175} + \beta_{177} X_{it-176} + \beta_{178} X_{it-177} + \beta_{179} X_{it-178} + \beta_{180} X_{it-179} + \beta_{181} X_{it-180} + \beta_{182} X_{it-181} + \beta_{183} X_{it-182} + \beta_{184} X_{it-183} + \beta_{185} X_{it-184} + \beta_{186} X_{it-185} + \beta_{187} X_{it-186} + \beta_{188} X_{it-187} + \beta_{189} X_{it-188} + \beta_{190} X_{it-189} + \beta_{191} X_{it-190} + \beta_{192} X_{it-191} + \beta_{193} X_{it-192} + \beta_{194} X_{it-193} + \beta_{195} X_{it-194} + \beta_{196} X_{it-195} + \beta_{197} X_{it-196} + \beta_{198} X_{it-197} + \beta_{199} X_{it-198} + \beta_{200} X_{it-199} + \beta_{201} X_{it-200} + \beta_{202} X_{it-201} + \beta_{203} X_{it-202} + \beta_{204} X_{it-203} + \beta_{205} X_{it-204} + \beta_{206} X_{it-205} + \beta_{207} X_{it-206} + \beta_{208} X_{it-207} + \beta_{209} X_{it-208} + \beta_{210} X_{it-209} + \beta_{211} X_{it-210} + \beta_{212} X_{it-211} + \beta_{213} X_{it-212} + \beta_{214} X_{it-213} + \beta_{215} X_{it-214} + \beta_{216} X_{it-215} + \beta_{217} X_{it-216} + \beta_{218} X_{it-217} + \beta_{219} X_{it-218} + \beta_{220} X_{it-219} + \beta_{221} X_{it-220} + \beta_{222} X_{it-221} + \beta_{223} X_{it-222} + \beta_{224} X_{it-223} + \beta_{225} X_{it-224} + \beta_{226} X_{it-225} + \beta_{227} X_{it-226} + \beta_{228} X_{it-227} + \beta_{229} X_{it-228} + \beta_{230} X_{it-229} + \beta_{231} X_{it-230} + \beta_{232} X_{it-231} + \beta_{233} X_{it-232} + \beta_{234} X_{it-233} + \beta_{235} X_{it-234} + \beta_{236} X_{it-235} + \beta_{237} X_{it-236} + \beta_{238} X_{it-237} + \beta_{239} X_{it-238} + \beta_{240} X_{it-239} + \beta_{241} X_{it-240} + \beta_{242} X_{it-241} + \beta_{243} X_{it-242} + \beta_{244} X_{it-243} + \beta_{245} X_{it-244} + \beta_{246} X_{it-245} + \beta_{247} X_{it-246} + \beta_{248} X_{it-247} + \beta_{249} X_{it-248} + \beta_{250} X_{it-249} + \beta_{251} X_{it-250} + \beta_{252} X_{it-251} + \beta_{253} X_{it-252} + \beta_{254} X_{it-253} + \beta_{255} X_{it-254} + \beta_{256} X_{it-255} + \beta_{257} X_{it-256} + \beta_{258} X_{it-257} + \beta_{259} X_{it-258} + \beta_{260} X_{it-259} + \beta_{261} X_{it-260} + \beta_{262} X_{it-261} + \beta_{263} X_{it-262} + \beta_{264} X_{it-263} + \beta_{265} X_{it-264} + \beta_{266} X_{it-265} + \beta_{267} X_{it-266} + \beta_{268} X_{it-267} + \beta_{269} X_{it-268} + \beta_{270} X_{it-269} + \beta_{271} X_{it-270} + \beta_{272} X_{it-271} + \beta_{273} X_{it-272} + \beta_{274} X_{it-273} + \beta_{275} X_{it-274} + \beta_{276} X_{it-275} + \beta_{277} X_{it-276} + \beta_{278} X_{it-277} + \beta_{279} X_{it-278} + \beta_{280} X_{it-279} + \beta_{281} X_{it-280} + \beta_{282} X_{it-281} + \beta_{283} X_{it-282} + \beta_{284} X_{it-283} + \beta_{285} X_{it-284} + \beta_{286} X_{it-285} + \beta_{287} X_{it-286} + \beta_{288} X_{it-287} + \beta_{289} X_{it-288} + \beta_{290} X_{it-289} + \beta_{291} X_{it-290} + \beta_{292} X_{it-291} + \beta_{293} X_{it-292} + \beta_{294} X_{it-293} + \beta_{295} X_{it-294} + \beta_{296} X_{it-295} + \beta_{297} X_{it-296} + \beta_{298} X_{it-297} + \beta_{299} X_{it-298} + \beta_{300} X_{it-299} + \beta_{301} X_{it-300} + \beta_{302} X_{it-301} + \beta_{303} X_{it-302} + \beta_{304} X_{it-303} + \beta_{305} X_{it-304} + \beta_{306} X_{it-305} + \beta_{307} X_{it-306} + \beta_{308} X_{it-307} + \beta_{309} X_{it-308} + \beta_{310} X_{it-309} + \beta_{311} X_{it-310} + \beta_{312} X_{it-311} + \beta_{313} X_{it-312} + \beta_{314} X_{it-313} + \beta_{315} X_{it-314} + \beta_{316} X_{it-315} + \beta_{317} X_{it-316} + \beta_{318} X_{it-317} + \beta_{319} X_{it-318} + \beta_{320} X_{it-319} + \beta_{321} X_{it-320} + \beta_{322} X_{it-321} + \beta_{323} X_{it-322} + \beta_{324} X_{it-323} + \beta_{325} X_{it-324} + \beta_{326} X_{it-325} + \beta_{327} X_{it-326} + \beta_{328} X_{it-327} + \beta_{329} X_{it-328} + \beta_{330} X_{it-329} + \beta_{331} X_{it-330} + \beta_{332} X_{it-331} + \beta_{333} X_{it-332} + \beta_{334} X_{it-333} + \beta_{335} X_{it-334} + \beta_{336} X_{it-335} + \beta_{337} X_{it-336} + \beta_{338} X_{it-337} + \beta_{339} X_{it-338} + \beta_{340} X_{it-339} + \beta_{341} X_{it-340} + \beta_{342} X_{it-341} + \beta_{343} X_{it-342} + \beta_{344} X_{it-343} + \beta_{345} X_{it-344} + \beta_{346} X_{it-345} + \beta_{347} X_{it-346} + \beta_{348} X_{it-347} + \beta_{349} X_{it-348} + \beta_{350} X_{it-349} + \beta_{351} X_{it-350} + \beta_{352} X_{it-351} + \beta_{353} X_{it-352} + \beta_{354} X_{it-353} + \beta_{355} X_{it-354} + \beta_{356} X_{it-355} + \beta_{357} X_{it-356} + \beta_{358} X_{it-357} + \beta_{359} X_{it-358} + \beta_{360} X_{it-359} + \beta_{361} X_{it-360} + \beta_{362} X_{it-361} + \beta_{363} X_{it-362} + \beta_{364} X_{it-363} + \beta_{365} X_{it-364} + \beta_{366} X_{it-365} + \beta_{367} X_{it-366} + \beta_{368} X_{it-367} + \beta_{369} X_{it-368} + \beta_{370} X_{it-369} + \beta_{371} X_{it-370} + \beta_{372} X_{it-371} + \beta_{373} X_{it-372} + \beta_{374} X_{it-373} + \beta_{375} X_{it-374} + \beta_{376} X_{it-375} + \beta_{377} X_{it-376} + \beta_{378} X_{it-377} + \beta_{379} X_{it-378} + \beta_{380} X_{it-379} + \beta_{381} X_{it-380} + \beta_{382} X_{it-381} + \beta_{383} X_{it-382} + \beta_{384} X_{it-383} + \beta_{385} X_{it-384} + \beta_{386} X_{it-385} + \beta_{387} X_{it-386} + \beta_{388} X_{it-387} + \beta_{389} X_{it-388} + \beta_{390} X_{it-389} + \beta_{391} X_{it-390} + \beta_{392} X_{it-391} + \beta_{393} X_{it-392} + \beta_{394} X_{it-393} + \beta_{395} X_{it-394} + \beta_{396} X_{it-395} + \beta_{397} X_{it-396} + \beta_{398} X_{it-397} + \beta_{399} X_{it-398} + \beta_{400} X_{it-399} + \beta_{401} X_{it-400} + \beta_{402} X_{it-401} + \beta_{403} X_{it-402} + \beta_{404} X_{it-403} + \beta_{405} X_{it-404} + \beta_{406} X_{it-405} + \beta_{407} X_{it-406} + \beta_{408} X_{it-407} + \beta_{409} X_{it-408} + \beta_{410} X_{it-409} + \beta_{411} X_{it-410} + \beta_{412} X_{it-411} + \beta_{413} X_{it-412} + \beta_{414} X_{it-413} + \beta_{415} X_{it-414} + \beta_{416} X_{it-415} + \beta_{417} X_{it-416} + \beta_{418} X_{it-417} + \beta_{419} X_{it-418} + \beta_{420} X_{it-419} + \beta_{421} X_{it-420} + \beta_{422} X_{it-421} + \beta_{423} X_{it-422} + \beta_{424} X_{it-423} + \beta_{425} X_{it-424} + \beta_{426} X_{it-425} + \beta_{427} X_{it-426} + \beta_{428} X_{it-427} + \beta_{429} X_{it-428} + \beta_{430} X_{it-429} + \beta_{431} X_{it-430} + \beta_{432} X_{it-431} + \beta_{433} X_{it-432} + \beta_{434} X_{it-433} + \beta_{435} X_{it-434} + \beta_{436} X_{it-435} + \beta_{437} X_{it-436} + \beta_{438} X_{it-437} + \beta_{439} X_{it-438} + \beta_{440} X_{it-439} + \beta_{441} X_{it-440} + \beta_{442} X_{it-441} + \beta_{443} X_{it-442} + \beta_{444} X_{it-443} + \beta_{445} X_{it-444} + \beta_{446} X_{it-445} + \beta_{447} X_{it-446} + \beta_{448} X_{it-447} + \beta_{449} X_{it-448} + \beta_{450} X_{it-449} + \beta_{451} X_{it-450} + \beta_{452} X_{it-451} + \beta_{453} X_{it-452} + \beta_{454} X_{it-453} + \beta_{455} X_{it-454} + \beta_{456} X_{it-455} + \beta_{457} X_{it-456} + \beta_{458} X_{it-457} + \beta_{459} X_{it-458} + \beta_{460} X_{it-459} + \beta_{461} X_{it-460} + \beta_{462} X_{it-461} + \beta_{463} X_{it-462} + \beta_{464} X_{it-463} + \beta_{465} X_{it-464} + \beta_{466} X_{it-465} + \beta_{467} X_{it-466} + \beta_{468} X_{it-467} + \beta_{469} X_{it-468} + \beta_{470} X_{it-469} + \beta_{471} X_{it-470} + \beta_{472} X_{it-471} + \beta_{473} X_{it-472} + \beta_{474} X_{it-473} + \beta_{475} X_{it-474} + \beta_{476} X_{it-475} + \beta_{477} X_{it-476} + \beta_{478} X_{it-477} + \beta_{479} X_{it-478} + \beta_{480} X_{it-479} + \beta_{481} X_{it-480} + \beta_{482} X_{it-481} + \beta_{483} X_{it-482} + \beta_{484} X_{it-483} + \beta_{485} X_{it-484} + \beta_{486} X_{it-485} + \beta_{487} X_{it-486} + \beta_{488} X_{it-487} + \beta_{489} X_{it-488} + \beta_{490} X_{it-489} + \beta_{491} X_{it-490} + \beta_{492} X_{it-491} + \beta_{493} X_{it-492} + \beta_{494} X_{it-493} + \beta_{495} X_{it-494} + \beta_{496} X_{it-495} + \beta_{497} X_{it-496} + \beta_{498} X_{it-497} + \beta_{499} X_{it-498} + \beta_{500} X_{it-499} + \beta_{501} X_{it-500} + \beta_{502} X_{it-501} + \beta_{503} X_{it-502} + \beta_{504} X_{it-503} + \beta_{505} X_{it-504} + \beta_{506} X_{it-505} + \beta_{507} X_{it-506} + \beta_{508} X_{it-507} + \beta_{509} X_{it-508} + \beta_{510} X_{it-509} + \beta_{511} X_{it-510} + \beta_{512} X_{it-511} + \beta_{513} X_{it-512} + \beta_{514} X_{it-513} + \beta_{515} X_{it-514} + \beta_{516} X_{it-515} + \beta_{517} X_{it-516} + \beta_{518} X_{it-517} + \beta_{519} X_{it-518} + \beta_{520} X_{it-519} + \beta_{521} X_{it-520} + \beta_{522} X_{it-521} + \beta_{523} X_{it-522} + \beta_{524} X_{it-523} + \beta_{525} X_{it-524} + \beta_{526} X_{it-525} + \beta_{527} X_{it-526} + \beta_{528} X_{it-527} + \beta_{529} X_{it-528} + \beta_{530} X_{it-529} + \beta_{531} X_{it-530} + \beta_{532} X_{it-531} + \beta_{533} X_{it-532} + \beta_{534} X_{it-533} + \beta_{535} X_{it-534} + \beta_{536} X_{it-535} + \beta_{537} X_{it-536} + \beta_{538} X_{it-537} + \beta_{539} X_{it-538} + \beta_{540} X_{it-539} + \beta_{541} X_{it-540} + \beta_{542} X_{it-541} + \beta_{543} X_{it-542} + \beta_{544} X_{it-543} + \beta_{545} X_{it-544} + \beta_{546} X_{it-545} + \beta_{547} X_{it-546} + \beta_{548} X_{it-547} + \beta_{549} X_{it-548} + \beta_{550} X_{it-549} + \beta_{551} X_{it-550} + \beta_{552} X_{it-551} + \beta_{553} X_{it-552} + \beta_{554} X_{it-553} + \beta_{555} X_{it-554} + \beta_{556} X_{it-555} + \beta_{557} X_{it-556} + \beta_{558} X_{it-557} + \beta_{559} X_{it-558} + \beta_{560} X_{it-559} + \beta_{561} X_{it-560} + \beta_{562} X_{it-561} + \beta_{563} X_{it-562} + \beta_{564} X_{it-563} + \beta_{565} X_{it-564} + \beta_{566} X_{it-565} + \beta_{567} X_{it-566} + \beta_{568} X_{it-567} + \beta_{569} X_{it-568} + \beta_{570} X_{it-569} + \beta_{571} X_{it-570} + \beta_{572} X_{it-571} + \beta_{573} X_{it-572} + \beta_{574} X_{it-573} + \beta_{575} X_{it-574} + \beta_{576} X_{it-575} + \beta_{577} X_{it-576} + \beta_{578} X_{it-577} + \beta_{579} X_{it-578} + \beta_{580} X_{it-579} + \beta_{581} X_{it-580} + \beta_{582} X_{it-581} + \beta_{583} X_{it-582} + \beta_{584} X_{it-583} + \beta_{585} X_{it-584} + \beta_{586} X_{it-585} + \beta_{587} X_{it-586} + \beta_{588} X_{it-587} + \beta_{589} X_{it-588} + \beta_{590} X_{it-589} + \beta_{591} X_{it-590} + \beta_{592} X_{it-591} + \beta_{593} X_{it-592} + \beta_{594} X_{it-593} + \beta_{595} X_{it-594} + \beta_{596} X_{it-595} + \beta_{597} X_{it-596} + \beta_{598} X_{it-597} + \beta_{599} X_{it-598} + \beta_{600} X_{it-599} + \beta_{601} X_{it-600} + \beta_{602} X_{it-601} + \beta_{603} X_{it-602} + \beta_{604} X_{it-603} + \beta_{605} X_{it-604} + \beta_{606} X_{it-605} + \beta_{607} X_{it-606} + \beta_{608} X_{it-607} + \beta_{609} X_{it-608} + \beta_{610} X_{it-609} + \beta_{611} X_{it-610} + \beta_{612} X_{it-611} + \beta_{613} X_{it-612} + \beta_{614} X_{it-613} + \beta_{615} X_{it-614} + \beta_{616} X_{it-615} + \beta_{617} X_{it-616} + \beta_{618} X_{it-617} + \beta_{619} X_{it-618} + \beta_{620} X_{it-619} + \beta_{621} X_{it-620} + \beta_{622} X_{it-621} + \beta_{623} X_{it-622} + \beta_{624} X_{it-623} + \beta_{625} X_{it-624} + \beta_{626} X_{it-625} + \beta_{627} X_{it-626} + \beta_{628} X_{it-627} + \beta_{629} X_{it-628} + \beta_{630} X_{it-629} + \beta_{631} X_{it-630} + \beta_{632} X_{it-631} + \beta_{633} X_{it-632} + \beta_{634} X_{it-633} + \beta_{635} X_{it-634} + \beta_{636} X_{it-635} + \beta_{637} X_{it-636} + \beta_{638} X_{it-637} + \beta_{639} X_{it-638} + \beta_{640} X_{it-639} + \beta_{641} X_{it-640} + \beta_{642} X_{it-641} + \beta_{643} X_{it-642} + \beta_{644} X_{it-643} + \beta_{645} X_{it-644} + \beta_{646} X_{it-645} + \beta_{647} X_{it-646} + \beta_{648} X_{it-647} + \beta_{649} X_{it-648} + \beta_{650} X_{it-649} + \beta_{651} X_{it-650} + \beta_{652} X_{it-651} + \beta_{653} X_{it-652} + \beta_{654} X_{it-653} + \beta_{655} X_{it-654} + \beta_{656} X_{it-655} + \beta_{657} X_{it-656} + \beta_{658} X_{it-657} + \beta_{659} X_{it-658} + \beta_{660} X_{it-659} + \beta_{661} X_{it-660} + \beta_{662} X_{it-661} + \beta_{663} X_{it-662} + \beta_{664} X_{it-663} + \beta_{665} X_{it-664} + \beta_{666} X_{it-665} + \beta_{667} X_{it-666} + \beta_{668} X_{it-667} + \beta_{669} X_{it-668} + \beta_{670} X_{it-669} + \beta_{671} X_{it-670} + \beta_{672} X_{it-671} + \beta_{673} X_{it-672} + \beta_{674} X_{it-673} + \beta_{675} X_{it-674} + \beta_{676} X_{it-675} + \beta_{677} X_{it-676} + \beta_{678} X_{it-677} + \beta_{679} X_{it-678} + \beta_{680} X_{it-679} + \beta_{681} X_{it-680} + \beta_{682} X_{it-681} + \beta_{683} X_{it-682} + \beta_{684} X_{it-683} + \beta_{685} X_{it-684} + \beta_{686} X_{it-685} + \beta_{687} X_{it-686} + \beta_{688} X_{it-687} + \beta_{689} X_{it-688} + \beta_{690} X_{it-689} + \beta_{691} X_{it-690} + \beta_{692} X_{it-691} + \beta_{693} X_{it-692} + \beta_{694} X_{it-693} + \beta_{695} X_{it-694} + \beta_{696} X_{it-695} + \beta_{697} X_{it-696} + \beta_{698} X_{it-697} + \beta_{699} X_{it-698} + \beta_{700} X_{it-699} + \beta_{701} X_{it-700} + \beta_{702} X_{it-701} + \beta_{703} X_{it-702} + \beta_{704} X_{it-703} + \beta_{705} X_{it-704} + \beta_{706} X_{it-705} + \beta_{707} X_{it-706} + \beta_{708} X_{it-707} + \beta_{709} X_{it-708} + \beta_{710} X_{it-709} + \beta_{711} X_{it-710} + \beta_{712} X_{it-711} + \beta_{713} X_{it-712} + \beta_{714} X_{it-713} + \beta_{715} X_{it-714} + \beta_{716} X_{it-715} + \beta_{717} X_{it-716} + \beta_{718} X_{it-717} + \beta_{719} X_{it-718} + \beta_{720} X_{it-719} + \beta_{721} X_{it-720} + \beta_{722} X_{it-721} + \beta_{723} X_{it-722} + \beta_{724} X_{it-723} + \beta_{725} X_{it-724} + \beta_{726} X_{it-725} + \beta_{727} X_{it-726} + \beta_{728} X_{it-727} + \beta_{729} X_{it-728} + \beta_{730} X_{it-729} + \beta_{731} X_{it-730} + \beta_{732} X_{it-731} + \beta_{733} X_{it-732} + \beta_{734} X_{it-733} + \beta_{735} X_{it-734} + \beta_{736} X_{it-735} + \beta_{737} X_{it-736} + \beta_{738} X_{it-737} + \beta_{739} X_{it-738} + \beta_{740} X_{it-739$$

modeldeki diğer parametrelerin tahminleri. Temel açıklayıcı değişken için , iklim finansmanını ölçmek için üç iklim fonu kategorisinin (genel iklim fonları, iklim azaltma fonları ve iklim uyum fonları) alıcı ülkenin GSYİH'sine oranını kullanıyoruz. Yabancı doğrudan yatırım (FDI), yararlanıcı ülke nüfusu (POP), sanayinin katma değeri (KDV), enerji yoğunluğu (IE), kişi başına düşen GSYİH (GSYİH) ve demokratik kurumlar gibi karbon emisyonlarını etkileyen kontrol değişkenlerinin bir kümesidir.

4. Veri ve Tanımlayıcı İstatistikler

4.1. Veriler

İklim finansmanının etkisini değerlendirmek için 2000-2019 döneminde 111 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeyi kapsayan kapsamlı bir panel veri seti kullanıyoruz. Seçilen zaman dilimi öncelikle 2000'li yıllardan önce gelişmekte olan ülkelerdeki iklim finansmanına ilişkin sınırlı veri olmasından kaynaklanmaktadır. Ana değişkenlerimiz iklim finansmanı (bağımsız değişken) ve CO2 emisyonlarıdır (kişi başına ton cinsinden) (bağımlı değişken). Önceki araştırmaları izleyerek (Bhattacharyya vd. 2016; Chen ve Lee, 2020; Lee vd. 2022; Bayramoglu vd. 2023), iklim finansmanını üç farklı iklim fonu kategorisinin (küresel iklim fonları, azaltma fonları ve iklim uyum fonları) yararlanıcı ülkenin GSYİH'sine oranı olarak belirliyoruz. Bu ölçüm, OECD Kalkınma Yardım Komitesi (DAC) tarafından derlenen resmi kalkınma yardımı ve ülkelerden ikili ve çok taraflı kalkınma yardımı sağlayıcılarına diğer kaynak akışlarına ilişkin veriler kullanılarak türetilmiştir.

Birincil bağımlı değişkenimiz olan karbondioksit emisyonları (kişi başına ton cinsinden), Dünya Kalkınma Göstergeleri'nden (WDI) alınmıştır. Kontrol değişkenlerine gelince, çevre kalitesini etkileyen faktörler hakkında kapsamlı bir anlayışa sahip olmak son derece önemlidir. Teorik çerçeve, çevresel etkileri nüfus, zenginlik ve teknoloji olarak ayrıştırır. Çevre kalitesinin belirleyicileri hakkındaki literatüre dayanarak, aşağıdaki kontrol değişkenlerini seçtik: Faydalanıcı ülkenin nüfusu (POP), Katma Değerli Sanayi (VAI), Doğrudan Yabancı Yatırım (FDI), Enerji Yoğunluğu (EI) ve Demokratik Kurumlar.

Nüfus artışı ile çevre kalitesi arasındaki korelasyon, hem olumlu hem de olumsuz ilişkilerle belirsiz olabilir. Bu ilişkiyi destekleyen iki argüman vardır. İlk olarak, daha büyük bir nüfus, artan enerji tüketimi ve karbon emisyonları yoluyla çevre kalitesini olumsuz etkileyebilir (Su vd., 2021). İkinci olarak, nüfus artışına bağlı hızlı kentleşme, altyapı gelişimini kolaylaştırabilir, kamu tesislerinin verimliliğini artırabilir ve endüstriyel yığılmayı teşvik edebilir, böylece enerji tüketimini azaltabilir ve emisyon azaltımına katkıda bulunabilir (Guo vd., 2020). Endüstriyel değer yaratımı ile çevre kalitesi arasında pozitif bir korelasyon bekliyoruz. Daha yüksek ekonomik büyüme ve sanayileşme genellikle karbon emisyonlarında artışa yol açarken, gelişen bir endüstri aynı zamanda kirleticisi emisyonların azaltılmasında, sorumlu atık yönetiminde ve doğal kaynakların korunmasında da rol oynayabilir (Li ve Lin, 2015; Carfora ve Scandurra, 2019; Wang ve Wang, 2019; Li vd., 2022). Su, Umar ve Gao (2022) ile uyumlu olarak, gelişmekte olan ülkeler genellikle maliyetli emisyon azaltımları, iklim değişikliğinin hafifletilmesi ve çevre koruma önlemleri için dış desteğe ihtiyaç duyduklarından, doğrudan yabancı yatırımın (FDI) çevre kalitesiyle pozitif bir korelasyon göstermesi beklenmektedir (Wang ve Chen, 2014). Enerji yoğun kaynaklara büyük ölçüde bağımlı olan ülkeler, iklim finansmanı yoluyla yenilenebilir enerji yatırımlarını uygulamada zorluklarla karşılaşabileceğinden, enerji yoğunluğu (IE) ile negatif bir korelasyon bekliyoruz (Cornillie ve

Fankhauser, 2004). Son olarak, demokratik kurumların olumlu bir ilişkiye sahip olması beklenir, çünkü demokrasiler genellikle düzenlemeleri ve çevre korumasını teşvik eden sağlam yasal çerçevelere ve kurumlara sahiptir (Farzin ve Bond, 2006; Li ve Reuveny, 2006; Fredriksson ve Wollscheid, 2007; Bernauer ve Koubi, 2009; Mak Arvin ve Lew, 2011). Özgür basın ve sivil toplum gibi demokratik kurumlar, vatandaşlara çevresel endişelerini dile getirme fırsatı sunarak daha güçlü politika tepkilerine yol açar.

Bu makalede kullanılan her değişkenin ayrıntılı tanımları ve ilgili kaynaklar bu belgenin ekinde derlenmiştir.

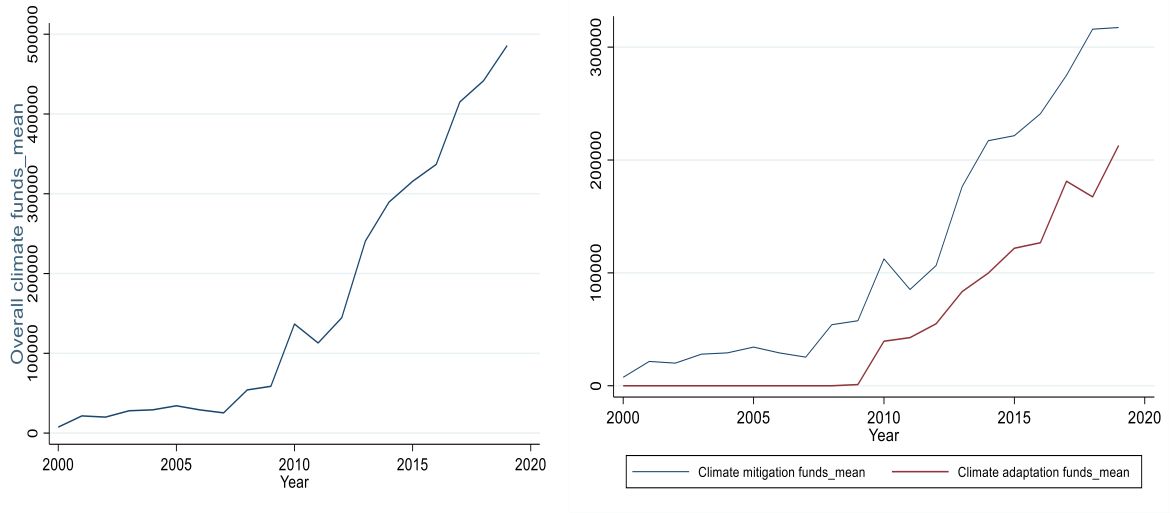
4.2. Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 1, 111 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkenin tamamını kapsayan, sonraki analizde kullanılan temel değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler sunmaktadır.

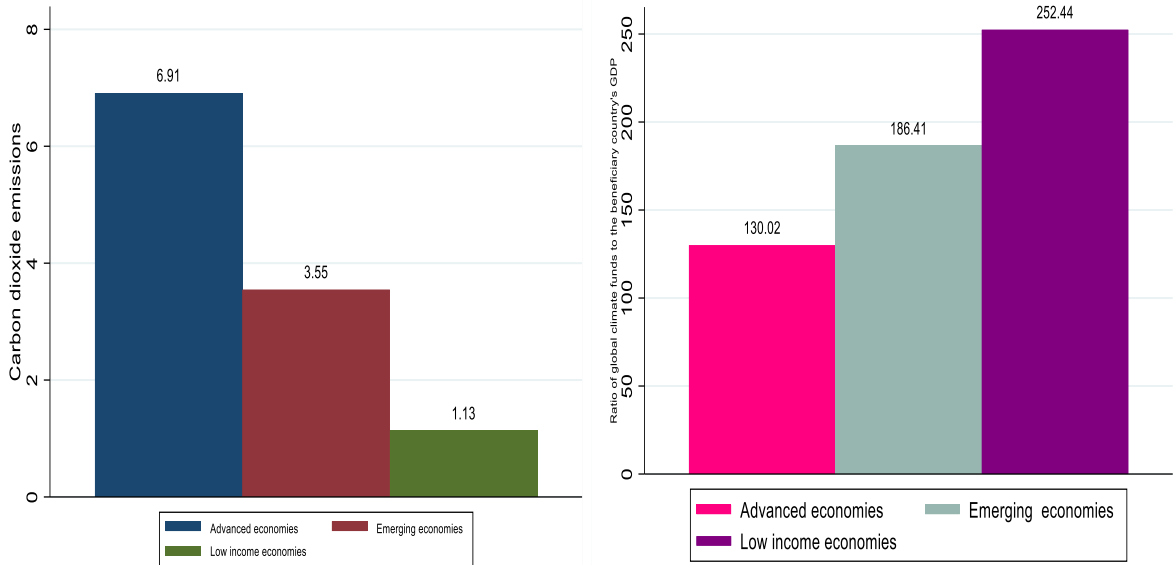
Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem	Anlam	Standart Geliştirme	Dakika	Maksimum
CO2 emisyonları	2445	2.168	2.645	.02	23.052
Tot CF eksileri	2452	175010.1	510621.3	.157	10518610
Azaltma eksileri	2452	128227.82	402042.99	0	7725543.3
Uyarlama eksileri	2452	62157.516	170051.41	0	3127471.4
Yabancı doğrudan yatırım	2355	4.428	6.338	- 37.173	103.337
Nüfus yoğunluğu	2445	122.786	179.387	1.584	1681.693
Polity2	2016	2.898	5.81	- 10	10
Kişi başına düşen GSYİH	2392	3940.152	3751.935	255.1003	22879.51
Enerji yoğunluk seviyesi	2435	5.518	3.46	1.03	27.14

Örnekleminizin gözlemlenen özellikleri, CO2 emisyonları da dahil olmak üzere değişkenler arasında önemli ölçüde heterojenlik olduğunu göstermektedir. Bu heterojenlik, enerji yoğunluğu (EI) hariç, iklim finansmanı değişkenleri için özellikle belirgindir. Ayrıca, sonuçlarımız bağışçılarının iklim değişikliği azaltım kanalını açıkça vurguladığını ve bunun iklim değişikliğine uyumla karşılaştırıldığında iklim değişikliği azaltımına önemli ölçüde daha yüksek ortalama tahsisatla yansıtıldığını göstermektedir. Her iki kategori de toplam ikili yardım açısından dikkate değer bir heterojenlik göstermektedir. Küresel iklim fonları hesaplandıktan sonra, bu çalışma 2000'den 2019'a kadar ortalama küresel iklim fonlarının zaman eğilimi grafiğini sunmaktadır (bkz. Şekil 1). İki iklim fonu kategorisi, yani iklim azaltma fonları ve iklim uyum fonları arasında ayrım yapmak için, Şekil 2 ayrıca her iki iklim fonu kategorisi için zaman eğilimi grafiklerini sunmaktadır. Bu şekilden, ortalama küresel iklim fonlarının 2000'den 2019'a kadar net bir artış eğilimi gösterdiği ve iklim finansmanında kademeli bir iyileşmeye işaret ettiği görülebilir. İki (02) iklim fonu kategorisine gelince, iklim uyum fonlarının eğrisi en belirgin düşüş eğilimini göstermektedir. Azaltma önlemlerinin finansmanı, uyum önlemlerinin finansmanından daha önemli görünmektedir. İklim uyum fonları eğrisinin eğiliminin 2000-2008 döneminde önemli ölçüde değişmemesi ve neredeyse sıfır olması dikkat çekicidir; bu da bu dönemde yararlanıcı ülkelere iklim uyum fonu tahsis edilmediğini göstermektedir.



Şekil 1: Genel iklim fonları, iklim azaltma ve iklim adaptasyonu fonları



Şekil 1: Karbondioksit emisyonları ve küresel iklim fonlarının yararlanıcılara oranı

5. Ampirik bulgular ve tartışma

Tablo 2, Blundell ve Bond (1998) tarafından önerilen iki aşamalı dinamik panel sistemi GMM tahmincisi kullanılarak modelin tahmin edilmesinin sonuçlarını göstermektedir. Bu gelişmiş yöntem bize iki değerli avantaj sağlar. İlk olarak, gecikmeli karbon emisyonlarını kontrol değişkenlerine dahil etmemize olanak tanır ve karbondioksit emisyonları gibi karbon emisyonlarıyla sıklıkla ilişkilendirilen içsel ataleti etkili bir şekilde ortadan kaldırır. İkinci olarak, bu yaklaşım, dinamik sabit etkili panellerde oluşan Nickell eğilimini kontrol ederken, iklim finansmanının karbon emisyonları üzerindeki nedensel etkisini tahmin etmek için geçerli harici araçların eksikliği sorununu ustalıkla ele alır. Karbondioksit emisyonlarını gösterebilecek belirli değişkenlerin durağan olmamasıyla ilgili olası sorunları azaltmak ve sahte regresyon riskini azaltmak için, 2000'den 2019'a kadar olan 20 yıllık analiz dönemi göz önüne alındığında, panel verilerimizi her biri dörder yıllık, birbiriyle örtüşmeyen beş alt döneme bölerek ihtiyatlı bir yaklaşım benimsiyoruz. Bu

Stratejik hamle, yıllık ortalamaları kullanarak daha sağlam tahminler elde etmemizi sağlar. Bu ekonometrik yaklaşımın geçerliliği, hem Sargen/Hasen testinin sıfır hipotezlerinin hem de AR(2) testinin doğrulanmasıyla istatistiksel testlerle desteklenmektedir. Regresyon analizlerindeki araçları basitleştirmek için, araç matrisini birleştirerek Roodman (2006) tarafından önerilen yaklaşımı izliyoruz. Ayrıca, gecikmeli bağımlı değişken için pozitif bir katsayının varlığı, bir atalet etkisini vurgular ve böylece dinamik panel spesifikasyonunu haklı çıkarır. Sütunlar (1 ila 3), her bir iklim finansmanı göstergesi için ayrı tahminler göstermektedir: toplam iklim finansmanı, iklim hafifletme finansmanı ve iklim adaptasyonu finansmanı. Dikkat çekici bir şekilde, sütun (1), iklim finansmanı katsayısının %1 düzeyinde negatif bir öneme sahip olduğunu ve iklim finansmanının faydalanıcı ülkelerdeki karbondioksit emisyonlarını önemli ölçüde azalttığını ve böylece çevre kalitesinin iyileştirilmesine önemli bir katkıda bulunduğunu göstermektedir. Özellikle, iklim finansmanının karbondioksit emisyonlarını 0,18 puan azalttığı bulunmuştur. Ek olarak, sonuçlar, denklem (1)'deki gecikmeli karbondioksit emisyonları için pozitif ve anlamlı 0,84 katsayısıyla kanıtlandığı üzere, zaman içinde karbondioksit emisyonlarının bir miktar kalıcılığını göstermektedir. Azaltma finansmanının etkileri, uyum finansmanınınkinden daha belirgin görünmektedir (ki bu da dikkat çekici bir şekilde istatistiksel olarak anlamsızdır - bkz. sütun 3). Özellikle, uyum finansmanı mevcut veya beklenen iklim değişikliğine ve etkilerine uyum sağlama süreciyle ilgilenirken, azaltma finansmanı kaynak kullanımını, çıktı birimi başına emisyonları ve sera gazı emisyonlarını azaltmayı amaçlamaktadır (IPCC, 2014).

Bu üç ayrı tahmin için yapılan tahminlerin çoğunun kontrol değişkenleri açısından istatistiksel öneme ulaştığı görülebilir. Endüstriyel katma değer ve doğrudan yabancı yatırım, karbondioksit emisyonlarıyla pozitif ilişkilidir. Endüstriyel katma değer (KDV) katsayıları önemli ölçüde pozitifdir ve artan sanayileşmenin karbondioksit emisyonlarını artırdığını göstermektedir ki bu (Lee vd., 2022) ile tutarlıdır. İlerleyen sanayileşme, makinelere, fabrikalara ve araçlara güç sağlamak için kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların hızla kullanılmasına yol açar. Fosil yakıtların bu yoğun kullanımı karbondioksit emisyonlarını artırır (Li ve Lin, 2015; Li vd., 2022). Bu durum, daha yüksek sanayileşme seviyelerine sahip ülkelerin yenilenebilir enerji üretimini destekleyen politikalara daha dirençli olmalarına bağlanabilir çünkü bu politikalar, iyi gelişmiş endüstriyel yapıları ve ekonomilerinde yapısal değişiklikler gerektirir. İyi kurulmuş endüstriler mevcut altyapıya önemli yatırımlar yapmış olabilir ve bu da geçişi daha zor ve maliyetli hale getirmiştir (Carfora ve Scandurra, 2019; Wang ve Wang, 2019). Ayrıca, doğrudan yabancı yatırımların (FDI) karbondioksit emisyonları üzerinde önemli ve olumlu bir etkiye sahip olduğunu bulduk; bu, doğrudan yabancı yatırım ve çevre kalitesi üzerine yapılan önceki araştırmalarla tutarlıdır (Levinson ve Taylor, 2008; Wang ve Chen, 2014). "Kirlilik vahası" hipotezine göre, yabancı yatırım kirlüten endüstrileri çevre düzenlemelerinin daha az sıkı olduğu gelişmekte olan ülkelere kaydırır ve bu da CO2 emisyonlarında artışa yol açar (Bommer, 1999; Cole, 2003; Ozatac vd., 2017). Doğrudan yabancı yatırım, ekonomik büyümeyi ve sanayileşmeyi teşvik eden sermaye ve teknolojiyi beraberinde getirir; bu da genellikle fosil yakıt kaynaklarının kullanımının artmasıyla birlikte CO2 emisyonlarını artırır. Buna ek olarak, çokuluslu şirketler daha az gelişmiş ve daha kirlilikli teknolojileri geliştirmekte olan ülkelere transfer edebilir. Son olarak, doğrudan yabancı yatırım, yerel şirketleri daha fazla yatırım çekmek için benzer uygulamaları benimsemeye teşvik edebilir; bu da, bu uygulamalar yüksek fosil yakıt tüketimiyle ilişkilendirilirse daha yüksek emisyonlara yol açabilir.

Tablo 2. İklim finansmanının karbondioksit emisyonları üzerindeki etkileri.

Bağımlı değişken	Karbon dioksit emisyonları		
	[1]	[2]	[3]
Gerilemeler			
Karbon dioksit emisyonları (Lag1)	0,9570*** (0,1301)	0,9713*** (0,1125)	0,9304*** (0,0909)
İklim finansmanı	- 0,1734*** (0,0577)		
Azaltma finansmanı		- 0,0888** (0,0377)	
Uyarılma finansmanı			- 0,0153 (0,0497)
Sanayi, katma değer	0.2007* (0,1079)	0.1919* (0,0995)	0,2263* (0,1327)
Nüfus yoğunluğu	- 0,0294 (0,0579)	- 0,0296 (0,0487)	- 0,0504 (0,0652)
Yabancı doğrudan yatırım (% GSYİH)	0,1017** (0,0453)	0,0818** (0,0401)	0,0389 (0,0485)
Polity2	0,0021 (0,0100)	0,0014 (0,0093)	- 0,0054 (0,0118)
Enerji yoğunluğu	- 0,7947 (0,7357)	- 0,6844 (0,5232)	- 1.1152 (0,9158)
Kişi başına düşen GSYİH	- 0,2109 (0,3388)	- 0,1422 (0,2595)	- 0,1296 (0,2983)
Yakalama	3.1229 (3.8110)	2.0951 (2.8440)	2.6302 (3.9165)
Gözlemler	411	411	411
Ülkeler	111	111	111
Enstrümanlar	22	24	21
Hansen	0,2724	0,3013	0,1355
AR1	0,0991	0,0845	0,07
AR2	0,5202	0,834	0,8116

*Not: Sağlam Standart Hatalar parantez içindedir. "Kişi başına GSYİH", "Nüfus yoğunluğu" değişkenleri, "Doğrudan yabancı yatırım (% GSYİH)" ve "Enerji yoğunluğu", tüm model özelliklerinde içsel olarak kabul edilmiştir. "Sanayi, katma değer" ve "Polity2" dışsal olarak kabul edilmiştir. Parantez içindeki standart hatalar * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$*

Sağlamlık

Bu bölümde, öncelikle alternatif örnekler kullanarak, ek kontroller de dahil olmak üzere sonuçlarımızın sağlamlığını test etmeye ve hem bağımlı hem de açıklayıcı değişkenler için alternatif tanımları keşfetmeye odaklanıyoruz.

Alternatif Örnek

Sağlamlık analizimize, bulgularımızın örneklem seçimine olan duyarlılığını inceleyerek başlıyoruz. Örneklemde dört ayarlama yapıyoruz. İlk olarak, toplam iklim finansmanı hesaplamasından 2000-2008 arasındaki iklim finansmanı dönemini hariç tutuyoruz. Bu dönem, birçok ülkede uyum finansmanının eksikliği ile karakterize olup, potansiyel olarak iklim finansmanının çevre kalitesi üzerindeki etkisinin hafife alınmasına yol açmaktadır. Daha sonra, yönetimleri içerisinde yüksek (düşük) iklim finansmanı seviyelerine sahip ülkelerin en üstteki (en alttaki) %5'ini hariç tutarak aykırı değerleri hesaba katıyoruz. Son olarak, örneklemimizdeki ülkelerin içsel heterojenliğini azaltmak için gelişmiş ülkeleri veri setimizden çıkarıyoruz ve özellikle gelir seviyeleri açısından daha tekdüze bir örneklem hedefliyoruz. Tablo 3'ün [1] ila [4] sütunlarında sunulan sonuçlar, temel bulgularımızla tutarlıdır. Kısacası, sonuçlarımız hiçbir tekil iklim finansmanı kategorisinden, anomalilerden veya gelir farklılıklarından etkilenmemektedir.

Tablo 3 Alternatif Örnek

Bağımlı değişken	Karbondiyoksit emisyonları			
	[1] İklim finansmanı yıl hariç 2002'den 2008 yılına kadar.	[2] Hariç alt %5 iklim finansmanı	[3] Üst hariç %5 iklim finans	[4] Hariç Gelişmiş ekonomiler
Karbondiyoksit emisyonları (Lag1)	0,7830*** (0,1618)	0,9536*** (0,1249)	0,9941*** (0,1267)	0,9298*** (0,0999)
İklim finansmanı	- 0,3150*** (0,0938)	- 0,1709*** (0,0573)	- 0,1992*** (0,0608)	- 0,0885** (0,0428)
Sanayi, katma değer	0,1663 (0,1739)	0,1414* (0,0838)	0,1865* (0,1078)	0,0880 (0,0794)
Nüfus yoğunluğu	0,0181 (0,0771)	0,0130 (0,0502)	- 0,0441 (0,0523)	- 0,0236 (0,0430)
Yabancı doğrudan yatırım (% GSYİH)	0,2076*** (0,0761)	0,1207*** (0,0451)	0,1006** (0,0472)	0,0602 (0,0476)
Polity2	- 0,0020 (0,0120)	0,0083 (0,0092)	0,0046 (0,0098)	0,0014 (0,0076)
Enerji yoğunluğu	- 0,1459 (1,0951)	- 0,2967 (0,6536)	- 1,0160* (0,5887)	- 0,4982 (0,3425)
Kişi başına düşen GSYİH	0,0804 (0,4793)	- 0,1246 (0,3306)	- 0,3198 (0,2964)	- 0,0902 (0,2175)
Yakalama	0,9301 (5,3047)	1,8461 (3,6078)	4,8283 (3,2449)	1,9359 (2,2181)
Gözlemler	316	394	398	382
Ülkeler	110	109	111	103
Enstrümanlar	20	21	20	27
Hansen	. 3584	. 1146	. 3176	. 2063
AR1	. 0836	. 0936	. 0855	. 0142
AR2	. 9004	. 358	. 4722	. 4636

*Not: Sağlam Standart Hatalar parantez içindedir. "Kişi başına GSYİH", "Nüfus yoğunluğu", "Doğrudan yabancı yatırım (% GSYİH)" ve "Enerji yoğunluğu" değişkenleri, tüm model özelliklerinde içsel olarak kabul edilmiştir. "Sanayi, katma değer" ve "Polity2" dışsal olarak kabul edilmiştir. Parantez içindeki standart hatalar * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$*

Potansiyel Olarak Atlanmış Değişkenler

Sağlamlık kontrolümüzü, sonuçlarımızın ek kontrol değişkenlerine duyarlılığını inceleyerek sürdürüyoruz. İklim finansmanı ve çevre kalitesiyle ilgili literatürü takip ederek, dört farklı ek kontrol değişkeni kategorisi ekliyoruz. İlk kategori bir dizi ekonomik değişken içeriyor: Ekonomik büyüme oranı, finansal açıklık, ticaret küreselleşmesi ve/veya ticaret açıklığı gibi ölçütler, iklim finansmanının faaliyet gösterdiği ekonomik ortama dair içgörüler sağlar. Örneğin, dirençli bir ekonomi, çevreyi iyileştirmek için iklim finansmanını ustalıkla özümseyebilir ve uygulayabilir. [2] sütununda, birincil modelimizi sunuyor ve yıllık GSYİH büyümesini dahil ederek genişletiyoruz. Bu değişkenin ikinci aşamaya entegre edilmesi, gelir büyümesi ile daha önce incelenen değişkenler, özellikle kişi başına GSYİH arasındaki potansiyel korelasyonla haklı çıkarılıyor. [3] sütunundaki sonuçlar, bu değişkenin iklim finansmanı üzerinde kayda değer ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ima ederken, asıl etkisi [2] sütununda gösterilmektedir. Sonuç olarak, gelir büyümesinin dahil edilmesi analizlerimizin sonuçlarında önemli değişikliklere yol açmamaktadır. İkinci kategori, kentleşme oranı, insan sermayesi ve orman örtüsü (toplam arazi alanının yüzdesi olarak) gibi demografik ve sosyal değişkenleri içermektedir. Bu değişkenler, nüfus dinamiklerindeki değişimin iklim finansmanının etkinliği üzerindeki etkisini çözümlemek için kullanılıyor.

Örneğin, kentleşmiş nüfuslar, çevre kalitesini iyileştirmek için kırsal alanlara kıyasla farklı stratejilere ihtiyaç duyabilir. Üçüncü kategori, teknolojik ve altyapısal yönleri içerir: Yenilenebilir enerjinin benimsenmesi, enerji verimli teknolojiler ve altyapı geliştirmeyle ilgili kontrol değişkenleri, iklim finansmanı ile yönlendirilen teknolojik ilerlemelerin çevre kalitesinin iyileştirilmesinin gidişatını nasıl etkilediğini gösterir. Dördüncü kategori, çevre düzenlemeleri, yönetim kalitesi ve iklimle ilgili politikaların varlığı da dahil olmak üzere politika ve kurumsal değişkenleri içerir. Bu değişkenlerin ayrıntılı açıklaması için Ek'e bakın. Tablo 4'ün [2]-[13] sütunlarındaki sonuçlar, bu değişkenlerin entegrasyonunun ilk bulgularımızla tutarlı sonuçlara yol açtığını göstermektedir.

Tableau 4. Potansiyel Olarak Atlanmış Değişkenler

Bağımlı değişken	Karbondiyoksit emisyonları													
Gerilemeler	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]
Karbondiyoksit emisyonları	0,9777*** (0,1287)	0,9726*** (0,1128)	0,9155*** (0,0534)	0,9815*** (0,1127)	0,9827*** (0,1170)	0,9951*** (0,1004)	0,9511*** (0,1367)	0,9964*** (0,0972)	0,9704*** (0,1328)	0,9694*** (0,1051)	0,9697*** (0,1200)	0,9696*** (0,1188)	0,9770*** (0,1179)	0,9752*** (0,1115)
İklim değişikliği	- 0,1937*** (0,0599)	- 0,1946*** (0,0675)	- 0,1575** (0,0717)	- 0,1885*** (0,0595)	- 0,1620*** (0,0562)	- 0,1691*** (0,0534)	- 0,1424*** (0,0496)	- 0,2026*** (0,0611)	- 0,1974*** (0,0614)	- 0,1813*** (0,0548)	- 0,1920*** (0,0609)	- 0,2014*** (0,0631)	- 0,1935*** (0,0600)	- 0,1869*** (0,0607)
Sanayi, katma değer	0,1692* (0,1011)	0,1221 (0,1266)	0,0618 (0,1115)	0,1689* (0,0960)	0,0828 (0,1105)	0,1410 (0,0983)	0,0416 (0,0966)	0,1126 (0,1126)	0,1682* (0,1007)	0,1466* (0,0876)	0,1683* (0,1013)	0,1875* (0,1043)	0,1338 (0,0949)	0,1570 (0,0957)
Nüfus yoğunluğu	0,0972** (0,0430)	0,0705 (0,0523)	0,0634 (0,0503)	0,0978** (0,0428)	0,0217 (0,0556)	0,0686* (0,0380)	0,0990** (0,0401)	0,0716 (0,0448)	0,1055** (0,0496)	0,0822** (0,0400)	0,0983** (0,0423)	0,0977** (0,0415)	0,0885** (0,0419)	0,1019** (0,0428)
Yabancı doğrudan yatırım (% GSYİH)	- 0,0336 (0,0562)	- 0,0585 (0,0655)	- 0,0263 (0,0451)	- 0,0355 (0,0503)	- 0,0556 (0,0657)	- 0,0377 (0,0483)	- 0,0205 (0,0476)	- 0,0566 (0,0530)	- 0,0287 (0,0614)	- 0,0348 (0,0462)	- 0,0300 (0,0522)	- 0,0268 (0,0508)	- 0,0473 (0,0558)	- 0,0432 (0,0535)
Polity2	0,0041 (0,0101)	0,0044 (0,0097)	0,0001 (0,0089)	0,0044 (0,0103)	0,0045 (0,0097)	0,0027 (0,0084)	0,0173** (0,0079)	0,0085 (0,0096)	0,0048 (0,0096)	- 0,0004 (0,0116)	- 0,0010 (0,0127)	- 0,0024 (0,0116)	0,0033 (0,0108)	0,0039 (0,0108)
Enerji yoğunluğu	- 0,8509 (0,6221)	- 0,9430 (0,6854)	- 0,3871* (0,2162)	- 0,8051* (0,4385)	- 1,0340** (0,4081)	- 0,7598* (0,4074)	- 0,4815 (0,5521)	- 0,7052 (0,5639)	- 0,7988 (0,7005)	- 0,5956 (0,5115)	- 0,7642 (0,4618)	- 0,7536 (0,4712)	- 0,7927 (0,4882)	- 0,7807* (0,4327)
Kişi başına düşen GSYİH	- 0,2593 (0,3053)	- 0,2525 (0,3007)		- 0,2635 (0,2386)	- 0,3151 (0,2086)	- 0,2670 (0,2144)	- 0,2129 (0,2473)	- 0,4219 (0,2753)	- 0,2381 (0,3330)	- 0,2272 (0,2247)	- 0,2359 (0,2522)	- 0,2498 (0,2544)	- 0,3074 (0,2826)	- 0,2887 (0,2303)
GSYİH büyümesi		0,0281** (0,0120)	0,0267** (0,0102)											
Kentleşme				- 0,0137 (0,0232)		0,3151* (0,1766)								
Ticaret küreselleşmesi														
Finansal açıklık						0,0430 (0,0272)								
Yenilenebilir enerji tüketimi							- 0,0936 (0,1155)							
İnternet Kullanımı								0,2003** (0,0882)						
Orman alanı									- 0,0203 (0,0688)					
Düzenleyici Kalite										0,1378 (0,1220)				
Siyasi Haklar											- 0,0198 (0,0299)			
Hukukun Üstünlüğü												0,0178 (0,0138)		
İnsan Sermayesi													0,4301 (0,2909)	
Telekomünikasyon Altyapısı														0,3855 (0,3837)
<i>Gözlemler/ülkeler</i>	411/111	411/111	411/111	411/111	405/109	399/107	409/110	408/111	411/111	411/111	411/111	410/111	409/110	409/110
Enstitümüz	20	21	22	22	22	22	19	19	21	22	22	22	22	22
Hansen	. 2891	. 2549	. 2078	. 375	. 2646	. 3647	. 1053	. 1512	. 2847	. 3441	. 3645	. 3971	. 3645	. 3931
AR1	. 0893	. 0652	. 0621	. 0857	. 084	. 0938	. 1029	. 1081	. 0909	. 1053	. 0881	. 091	. 0892	. 0865
AR2	. 4682	. 5168	. 5805	. 4598	. 5642	. 4716	. 4128	. 4756	. 4562	. 4719	. 4671	. 4577	. 4704	. 3941

Bağımlı değişkenin alternatif tanımı

Bu bölümde, bağımlı değişkenimiz olan karbondioksit emisyonlarının ölçümü için alternatif tahminleri inceliyoruz. Analize, karbondioksit emisyonlarını (yani çevre kalitesi göstergemizi) Ekolojik Ayak İzi (çevresel sürdürülebilirliği ve insanlığın ekolojik sınırlarının ne kadar aşıldığını değerlendirmek için önemli bir ölçüt) ile değiştirerek başlıyoruz. Bu alternatif tanımlamaların sonuçları, Tablo 6'nın [1]-[2] sütunlarında özetlenmiştir. Sonuçlar, bağımlı değişkenin tanımının değiştirilmesinin sonuçlarımızı değiştirmediğini, çünkü katsayıların pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı özelliklerini koruduğunu göstermektedir.

Tableau 6 Bağımlı değişkenin alternatif tanımı

Bağımlı değişken	Karbondioksit emisyonlar	Toplam Ekolojik Ayak İzi (Kişi başı GHA)
Gerilemeler	[1]	[2]
Karbondioksit emisyonları (Lag1)	0,9777*** (0,1287)	
Toplam Ekolojik Ayak İzi (Kişi başına GHA) (Lag1)		0,8711*** (0,2104)
İklim finansmanı	- 0,1937*** (0,0599)	- 0,1836** (0,0818)
Sanayi, katma değer	0,1692* (0,1011)	0,0698 (0,1204)
Nüfus yoğunluğu	0,0972** (0,0430)	0,4931** (0,2334)
Yabancı doğrudan yatırım (% GSYİH)	- 0,0336 (0,0562)	0,0201 (0,0495)
Polity2	0,0041 (0,0101)	0,0101 (0,0078)
Enerji yoğunluğu	- 0,8509 (0,6221)	0,0736 (0,1992)
Kişi başına düşen GSYİH	- 0,2593 (0,3053)	- 0,0544 (0,1954)
Devamlı	3,7471 (3,3500)	0,2190 (1,4995)
Gözlemler	411	411
Ülkeler	111	111
Enstrümanlar	20	13
Hansen	. 2891	1721
AR1	. 0893	. 0091
AR2	. 4682	. 2016

*Not: Sağlam Standart Hatalar parantez içindedir. "Kişi başına GSYİH", "Nüfus yoğunluğu" ve "Yabancı Doğrudan yatırım (% GSYİH)" ve "Enerji yoğunluğu", tüm model özelliklerinde içsel olarak kabul edilmiştir. "Sanayi, katma değer" ve "Polity2" dışsal olarak kabul edilmiştir. Parantez içindeki standart hatalar * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$*

Sonuç ve politika çıkarımları

Vatandaş katılımının ve sorumluluğunun büyük önem taşıdığı bir dönemde, bu makale küresel iklim finansmanı ve azaltma ve uyum fonlarının kişi başına düşen CO2 emisyonları üzerindeki göreceli etkisini ayrıntılı olarak incelemektedir. 2000-2019 yılları arasında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin geniş bir yelpazesini kapsayan panel verileri kullanan bu analiz, kişi başına düşen gelir, alıcı ülke nüfusu, sanayi katma değeri, doğrudan yabancı yatırım, enerji yoğunluğu ve demokratik kurumlar gibi değişkenleri karbon emisyonu denkleminde önemli ek faktörler olarak içermektedir. Yaygın çalışmalardan önemli ölçüde farklı olan bu ampirik yaklaşım, çalışmamıza benzersiz bir nitelik kazandırmakta ve ekonomi ve enerji politikası literatürünü zenginleştirmektedir. Genelleştirilmiş momentler yöntemi kullanılarak elde edilen ampirik sonuçlar, küresel iklim fonları aracılığıyla CO2 emisyonlarında önemli bir azalma olduğunu göstermektedir. Sanayi katma değeri ve doğrudan yabancı yatırım uzun vadede istikrarlı bir şekilde yüksek kalmaktadır. Bu sonuçların sağlamlığı, bağımlı değişkenin alternatif tanımlarını, örneklemdeki değişiklikleri ve ek kontrolleri içeren bir dizi testle doğrulanmaktadır. Sonuç olarak, artan iklim finansmanı karbondioksit emisyonlarını azaltmada etkilidir. Heterojenlik üzerine yapılan sonraki testler, sonuçlarımızın ekonomik kalkınma düzeyine duyarlı olduğunu ve zamanla önemlerinin arttığını göstermektedir. Bu kapsamlı çalışma, iklim finansmanı ve emisyon azaltımı arasındaki karmaşık etkileşimi vurgulamaktadır ve bu etkileşimin küresel iklim değişikliğini hafifletmeye yönelik sağlam politika formülasyonu açısından derin etkileri bulunmaktadır.

Yukarıda özetlenen ampirik sonuçlar, küresel ekonomik düzeyde etkili bir iklim değişikliği azaltma stratejisi için önemli politika çıkarımlarına sahiptir. Çalışma, iklim değişikliği uyumunun önemsiz etkilerinin aksine, iklim değişikliği azaltımının çevre kalitesi üzerindeki olumlu etkilerini vurgulamaktadır. İklim politikası açısından, sonuçlar hükümetlerin çevre kalitesini iyileştirmek için uzun vadeli girişimleri etkili bir şekilde uygulayabilmek adına uyum fonlarına kıyasla azaltma fonlarından daha yüksek katkılara öncelik vermeleri gerektiğini göstermektedir. İklim finansmanının doğal çevre kalitesini koruma potansiyeli göz önüne alındığında, bu fonlar karlı temiz enerji projeleri için daha verimli kullanılmalıdır. Bu yönlendirme, CO2 emisyonlarını azaltmayı ve böylece iklim değişikliğinin insanlar ve diğer türler üzerindeki zararlı etkilerini önlemeyi amaçlamaktadır. Artan endüstriyel değer yaratımının CO2 emisyonları üzerindeki önemli etkisi göz önüne alındığında, proaktif bir politikaya ihtiyaç vardır. Sanayinin çevre dostu teknolojileri benimsemesini teşvik etmek ve sıkı emisyon standartlarını uygulamak çok önemli adımlardır. Karbon fiyatlandırma mekanizmalarının getirilmesi, emisyonları azaltmak için bir teşvik görevi görürken, karbon yakalama araştırmalarına ve sürdürülebilir malzemelere yapılan yatırımlar yenilikçi çözümleri teşvik etmektedir. Döngüsel ekonominin ilkelerinin uygulanması, sürdürülebilir tedarik zincirlerini teşvik ederken atık ve emisyonları en aza indirir. Ortak uluslararası çabalar, emisyon azaltma hedeflerini güçlendirir ve küresel iş birliğini teşvik eder. Endüstriyel değişimden etkilenen toplulukları desteklemek de aynı derecede önemlidir. Temiz teknolojilerde inovasyon ve girişimciliği teşvik etmek, sürdürülebilir ekonomik büyümeyi sağlar. Bu kapsamlı yaklaşım, endüstriyel büyüme ve karbon emisyonları arasındaki etkileşimi dikkate alır ve iklim değişikliğini azaltma girişimlerinin etkinliğini artırır. Doğrudan yabancı yatırımlar genellikle doğal çevrenin pahasına gerçekleştiğinden, hükümetlerin çevre üzerinde daha fazla etkisi olan yabancı şirketlere sıkı uluslararası çevre düzenlemeleri getirmelerini öneriyoruz. Alternatif olarak, hükümetler çevre dostu ve enerji açısından verimli teknolojiler aracılığıyla kirlilik gibi olumsuz dışsallıkları içselleştiren yabancı çokuluslu şirketlerin pazara girişini teşvik edebilir. Bu niteliksel değişimi sağlamak için hükümetler çaba göstermeli ve tutumlarını değiştirmeli, ardından vatandaşların iş birliği sağlanmalıdır.

Bu karışık sonuçlar göz önüne alındığında, bu makale çevre politikalarına uyumu iyileştirmek ve karbon emisyonlarını azaltmak için yenilenebilir enerji stratejilerinin uygulanmasını sağlamak amacıyla iklim finansmanı ve çevre kalitesi konusunda araştırmaların sürdürülmesini şiddetle önermektedir.

Bu çalışma 111 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeyi kapsamakta olup, veri erişilebilirliği nedeniyle 2000-2019 yılları arasındaki 20 yıllık bir analiz dönemiyle sınırlıdır. Bu belgenin birçok güçlü yönüne rağmen, daha derinlemesine araştırmalar için hala fırsatlar mevcuttur. İlk olarak, çalışmamız iklim finansmanının çevre kalitesi üzerindeki doğrudan etkisini ele alırken, bu finansmanın işlediği mekanizmaları dikkate almamaktadır. Bu nedenle, gelecekteki araştırmaların bu potansiyel kanalları araştırmasını öneriyoruz. Ayrıca, iklim fonlarının kullanılabilirliği konusundaki mevcut tartışmalarda, bu fonların gerçekten etkili hale geldiği finansman eşliğini belirlemek için doğrusal olmayan analiz dikkate alınabilir.

Referanslar

- Abbasi KR, Shahbaz M, Zhang J; Irfan, M; Alvarado, R (2022) Çevresel sürdürülebilirlik faktörlerini analiz edin Çin: Fosil yakıt enerjisinin ve yenilenebilir enerjinin rolü. *Yenilenen Enerji* 187:390–402. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.01.066>
- Adhikari, B; Chalkasra S ve Shaila L. (2021). İklim eylemi için özel sektör yatırımının harekete geçirilmesi: iyileştirme hırs ve uygulamanın ölçeklendirilmesi. *Sürdürülebilir Finans ve Yatırım Dergisi* 13. 1-18. 10.1080/20430795.2021.1917929.
- Alijani, S.; Karyotis, C. (2016), Toplum için finans ve ekonomi: Sürdürülebilirliğin Kritik Çalışmalarla Bütünleştirilmesi Kurumsal Sorumluluk, Yönetişim ve Sürdürülebilirlik, 11, *Zümrüt Yayıncılık Limited*
- Arellano, M. ve Bond, S. (1991) 'Panel verileri için bazı spesifikasyon testleri: Monte Carlo kanıtı ve bir uygulama istihdam denklemlerine' *Ekonomik çalışmaların gözden geçirilmesi*, 58(2), s. 277–297.
- Barua S. (2020), Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin finansmanı: Zorlukların ve azaltma stratejilerinin incelenmesi. *İşletme Strateji ve Geliştirme*.2020;3(3):277–293. doi: 10.1002/bsd2.94.
- Bayramoglu, B; Jacques, J; Nedoncelle, C Neumann-Noel, L (2023) 'Uluslararası iklim yardımı ve ticareti', *Dergisi Çevre Ekonomisi ve Yönetimi*, 117, s. 102748.
- Bernauer, T. ve Koubi, V. (2009) 'Siyasi kurumların hava kalitesi üzerindeki etkileri', *Ekolojik ekonomi*, 68(5), s. 1355–1365.
- Bhattacharyya, S., Intartaglia, M. ve McKay, A. (2016) 'İklim yardımı emisyonları etkiliyor mu? Küresel bir araştırmadan elde edilen kanıtlar veri seti'.
- Blundell, R. ve Bond, S. (1998) 'Dinamik panel veri modellerinde başlangıç koşulları ve moment kısıtlamaları', *Günlük ekonometri*, 87(1), s. 115–143.
- Bommer, R. (1999). Çevre politikası ve endüstriyel rekabet: kirlilik cenneti hipotezi yeniden değerlendirildi. *Uluslararası Ekonomi Dergisi*, 7(2), 342-355.
- Bond, SR (2002). Dinamik panel veri modelleri: Mikro veri yöntemleri ve uygulamalarına yönelik bir rehber. *Portekiz ekonomisi dergi*, 1, 141-162.
- Carfora, A. ve Scandurra, G. (2019) 'İklim fonlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi ve ikame rolü fosil enerji kaynakları', *Enerji Politikası*, 129, s. 182–192.
- Charfeddine, L. ve Ben Khediri, KB (2016). BAE'de Finansal Kalkınma ve Çevresel Kalite: Yapısal Kırılmalarla Eşbütünleşme. Yenileme. Sürdürülebilir. *Enerji Rev.* 55 (55), 1322–1335. doi:10.1016/j.rser.2015.07.059
- Chen Y, Wang Z, Zhong Z (2019) CO2 emisyonları, ekonomik büyüme, yenilenebilir ve yenilenemez enerji üretimi ve Çin'de dış ticaret. *Yenilenen Enerji* 131:208–216. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.07.047>
- Chen, Q. (2019). Çin'in Yeşil Kredi Polisi Uygulandı mı? Kredi Ölçeği ve Maliyetlerine Dayalı Bir Analiz “İki Yüksek ve Bir Fazla” Girişimleri üzerine. *Çağdaş Finans Ekonomi*. 40 (03), 118–129. doi:10.13676/j.cnki.cn36-1030/f.2019.03.011
- Chen, S., Chen, X. ve Xu, J. (2016) 'İklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkileri: Çin'den kanıtlar', *Journal of Çevre Ekonomisi ve Yönetimi*, 76, s. 105–124. Şuradan erişilebilir: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2015.01.005>.
- Chen, Y. ve Lee, C.-C. (2020) 'Gayrimenkul yatırımının hava kalitesi üzerindeki etkisi: Çin'den kanıtlar', *Çevre Bilimi ve Kirlilik Araştırması*, 27, s. 22989–23001.

- Cleveland, CJ, Costanza, R., Hall, CAS VE Kaufmann, R (1984). Enerji ve ABD ekonomisi: biyofiziksel bir perspektif, *Bilim* 255, 890-897.
- Cole, MA (2003). Kalkınma, ticaret ve çevre: Çevresel Kuznets Eğrisi ne kadar sağlam?. *Çevre ve Kalkınma Ekonomisi*, 8(4), 557-580.
- Cornillie, J. ve Fankhauser, S. (2004) 'Geçiş ülkelerinin enerji yoğunluğu', *Enerji Ekonomisi*, 26(3), s. 283-295.
- Darasha B (2021) MENA bölgesindeki yeşil finansman, 2021'in ilk yarısında 6,4 milyar dolara ulaştı. Şuradan edinilebilir: https://www.zawya.com/mena/en/business/story/Green_finance_in_MENA_region_hits_64bln_in_h1_2021-ZAWYA20210705135654/.
- Di Stefano, G., Gambardella, A. ve Verona, G. (2012) 'Yenilikçilikte teknoloji itme ve talep çekme perspektifleri çalışmaları: Güncel bulgular ve gelecekteki araştırma yönleri', *Araştırma Politikası*. doi: 10.1016/j.respol.2012.03.021.
- Diallo, S. (2024), "Sahra Altı Afrika ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketiminin çevre kalitesi üzerindeki etkisi" ülkeler: defaktörlü araçsal değişkenler yönteminden elde edilen kanıtlar", *Çevre Kalitesinin Yönetimi*, Cilt 35 No. 4, s. 839-857. <https://doi.org/10.1108/MEQ-09-2023-0326>
- Dong K, Wang B, Zhao J ve Taghizadeh-Hesary, F (2022) Yeşil büyümeyi hızlandırarak karbon emisyonlarını azaltmak Çin'de. *Ekonomik Analiz Politikası* 75:226-243. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.05.011>
- Dron, D. (2015). Bir finans sistemi düzenlemesi mi istiyorsunuz? *Annales des Mines Gerçeklerendüstriyeller*. Şubat 2015. 36. 10.3917/rindu1.151.0036.
- Farzin, YH ve Bond, CA (2006) 'Demokrasi ve çevre kalitesi', *Kalkınma Ekonomisi Dergisi*, 81(1), s. 213-235.
- Fredriksson, PG ve Wollscheid, JR (2007) 'Demokratik kurumlar ve otokratik rejimler: Örnek olay çevre politikası' *Kamu seçimi*, 130, s. 381-393.
- Georgescu-Roegen, N. (1971), Entropi Yasası ve Ekonomik Süreç, *Harvard Üniversitesi Yayınları*.
- GIEC (IPCC, 2022), İklim Değişikliği 2022: Etkiler, Uyum ve Savunmasızlık, 27 Şubat 2022, 12. Çalışma Grubu II Oturumu ve IPCC 55. Oturumu.
- Grossman GM ve Krueger, AB (1995), Ekonomik büyüme ve çevre, *Üç Aylık Ekonomi Dergisi*, 110, s. 353-377.
- Grubb, M., Hourcade, J.-C. ve Neuhoof, K. (2014) Gezegen Ekonomisi: Enerji, İklim Değişikliği ve Üç Sürdürülebilir Kalkınma Alanları, *Routledge*. Routledge.
- Gu, H.-M. ve He, B. (2012). Çin'in Finansal Gelişimi ve Karbon Emisyonu Üzerine Bir Çalışma: Çin'in 1979'dan 2008'e İl Verileri. *Çin J. Popul. Kaynak. Çevre*. 22 (8), 22-27. doi:10.3969/j.issn.1002-2104.2012.08.004
- Guo, CQ, Wang, X., Cao, DD. ve Hou, YG (2022), Yeşil Finansın Karbon Emisyonu Üzerindeki Etkisi - Analiz Aracılık Etkisi ve Mekansal Etki temelinde, *Çevre Biliminde Sınırlar*, doi: 10.3389/fenvs.2022.844988, s. 1-17
- Guo, CQ., Wang, X., Cao, DD. ve Hou, YG (2023), Yeşil Finansın Karbon Emisyonu Üzerindeki Etkisi - Analiz Aracılık Etkisi ve Mekansal Etkiye Dayalı, *Çevre Biliminde Sınırlar*, doi: 10.3389/fenvs.2022.844988, ss 1-17
- Guo, Y., You, W. ve Lee, C.-C. (2020) 'CO2 emisyonları, gelir eşitsizliği ve ülke riski: bazı uluslararası kanıt', *Çevre Bilimi ve Kirlilik Araştırması*, s. 1-21.

- Hu, J.-Y. ve Wang, M.-Q. (2018). Çin'in Finansal Gelişimi ve Karbondioksit Emisyonları - Temel Olarak 1998-2015 Yılları Arası İl Paneli Verileri. *Shandong Sosyo-Bilim*, 32 (4), 118-124. doi:10.14112/j.cnki.37- 1053/c.2018.04.017
- IPCC, FC (2014) 'İklim değişikliği 2014: etkiler, uyum ve kırılganlık. Bölüm A: küresel ve sektörel yönler. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin beşinci değerlendirme raporuna Çalışma Grubu II'nin katkısı, *Tırmanış. Değişim*[Ön baskı].
- Jalil, A. ve Feridun, M. (2011). Büyüme, Enerji ve Finansal Kalkınmanın Çevre Üzerindeki Etkisi Çin: Bir Eşbütünleşme Analizi. *Enerji. Ekonomi*, 33(2), 284-291. doi:10.1016/j.eneco.2010.10.003
- Kablan, S. ve Chouard, V. (2022) 'İklim yardımı CO2 emisyonlarını azaltmak için önemli mi? Dış yardım örneği yenilenebilir enerji' *Uygulamalı Ekonomi*, 54(46), s. 5357-5372.
- Kuznets, S. (1955), Ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliği, *Amerikan Ekonomi İncelemesi*, 49, s. 1-28.
- Lee, C.-C.; Li, X; Yu, C.H; Zhao, J (2022) 'İklim finansmanının çevresel sürdürülebilirliğe katkısı: Yeni küresel kanıtlar' *Enerji Ekonomisi*, 111, s. 106072.
- Levinson, A. ve Taylor, MS (2008). Kirlilik cenneti etkisinin açığa çıkarılması. Uluslararası ekonomik inceleme, 49(1), 223-254.
- Li, K. ve Lin, B. (2015) 'Kentleşme ve sanayileşmenin enerji tüketimi/CO2 emisyonları üzerindeki etkileri: 'Gelişmişlik düzeyi önemli mi?' *Yenilenebilir ve Sürdürülebilir Enerji İncelemeleri*, 52, s. 1107-1122.
- Li, Q. ve Reuveny, R. (2006) 'Demokrasi ve çevresel bozulma', *Uluslararası çalışmalar üç aylık*, 50(4), sayfa 935-956.
- Li, W., Zhao, T., Wang, Y.-N. ve Guo, F. (2017). Teknolojik İlerlemenin Öğrenme Etkilerinin Araştırılması CO2 Emisyonları Üzerine: Çin'de Bölgesel Bir Analiz. *Ulusal Tehlikeler*, 88, 1211-1227. doi:10.1007/s11069-017-2915-2
- Li, X. ve diğerleri (2022) 'Ekonomik politika belirsizliğinin Çin'in karbon emisyonları üzerindeki asimetric etkisinin araştırılması 'Ticaret piyasası fiyatı: Farklı belirsizlik türleri önemli midir?' *Teknolojik Tahmin ve Sosyal Değişim*, 178, s. 121601.
- Lin B, Qiao Q (2022) Yeşil elektriğin kabulünü ve megakent sakinleri için ilgili politika etkisini araştırmak Çin'de. *J Clean Prod* 378 :134585. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134585>
- Lin Z, Liao X, Yang Y (2022). Çin'in karbon emisyonlarını azaltmak için yeşil finans geliştirme deneyimi: mekansal ekonometrik model kanıtı. *Çevre Bilimi Kirlilik Res Uluslararası*. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23246-8>
- Lin, Zirong, Hui Wang, Wei Li ve Min Chen. (2023). "Yeşil Finansın Karbon Emisyonları Üzerindeki Etkisi" İki Aşamalı LMDI Ayırıştırma Yöntemi" *Sürdürülebilirlik* 15, sayı 17: 12808. <https://doi.org/10.3390/su151712808>
- Mahalik, M, K; Villanthenkodath, M, A; Mallick, H; Gupta, M (2021) 'Toplam dış yardımın etkinliğinin değerlendirilmesi ve dış enerji yardımı girişlerinin Hindistan'daki çevre kalitesine etkisi' *Enerji Politikası*, 149, s. 112015.
- Mak Arvin, B. ve Lew, B. (2011) 'Demokrasi gelişmekte olan ülkelerde çevre kalitesini etkiliyor mu?' *Uygulamalı ekonomi*, 43(9), s. 1151-1160.
- Meadows, DH, Meadows DL, Randers, J., Behrens, W. (1972), Büyüme Sınırları. Universe Books, New York.
- Yeni İklim Ekonomisi (2018), 21. yüzyılın kapsayıcı büyüme öyküsünün kilidini açıyor: İklim eylemlerini hızlandırıyor acil zamanlarda, https://newclimateeconomy.net/Downloaded_Pdf/Global_report/2018/NCE_2018_FULL-REPORT.pdf

- Nordhaus, WD (2021), Yeşilin Ruhu: Kalabalık Bir Dünyada Çarpışmaların ve Bulaşmaların Ekonomisi, Princeton Princeton Üniversitesi Yayınları, NJ, 2021, 368 sayfa
- Nordhaus, WD (2015) İklim Kumarhanesi: Isınan Bir Dünya İçin Risk, Belirsizlik ve Ekonomi, Yale Üniversitesi Basmak
- Özataç, N., Gökmenoğlu, KK ve Taşpınar, N. (2017). Ticaret açıklığını dikkate alarak EKC hipotezini test etmek, Kentleşme ve finansal gelişme: Türkiye örneği. Çevre Bilimi ve Kirlilik Araştırmaları, 24, 16690-16701.
- Perez, C. (2012) Finansal balonlar, krizler ve altın çağların başlatılmasında hükümetin rolü. PRI ve Willis Towers Watson (2017) Megatrendlere yanıt vermek — Yatırım Kurumları Trend Endeksi 2017.
- Piketty, T (2013), Le Capital au XXIe siècle, Les livres du nouveau monde, koleksiyon dirigée par P. Rosanvallon, éditions du Seuil.
- Polanyi K., (1944), *La Grande Dönüşümü*, Paris, Gallimard.
- Polanyi, Karl. (2001). *Büyük dönüşüm: Zamanımızın siyasi ve ekonomik kökenleri*, 2. cilt, baskı edn., Boston: Beacon Press.
- Qi T, Zhang X, Karplus VJ (2014) Çin'de yenilenebilir enerji gelişiminin enerji ve CO2 emisyonlarına etkisi. *Enerji Politikası* 68:60–69. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.12.035>
- Rennings, K. (2000) 'Yeniliğin yeniden tanımlanması - Eko-yenilik araştırması ve ekolojik katkı ekonomisi', *Ekolojik Ekonomi*. doi: 10.1016/S0921-8009(99)00112-3.
- Schlenker, W., Hanemann, WM ve Fisher, AC (2006) 'Küresel ısınmanın ABD tarımı üzerindeki etkisi: 'Optimal büyüme koşullarının ekonometrik analizi', *Ekonomi ve İstatistik İncelemesi*, 88(1), s. 113–125.
- Schumpeter, JA (1934) Ekonomik Kalkınma Teorisi: kar, sermaye, krediler, faiz ve iş döngüsü. Piscataway: İşlem Yayıncıları
- Simon, H A. (1962). Karmaşıklığın Mimarisi. *Amerikan Felsefe Derneği Bildirileri* 106.
- Stern, D. I (2004), "Çevresel Kuznets Eğrisinin Yükselişi ve Düşüşü, *Dünya Kalkınması*, Cilt 32, No. 8, s. 1419-1439
- Su CW, Yuan X, Tao R, Umar M. (2021) 'Yeni enerji araçları karbon nötrlüğü hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olabilir mi?' *Günlük Çevre Yönetimi*, 297, s. 113348.
- Su, C.-W., Umar, M. ve Gao, R. (2022) 'Çevreyi kurtarın, finansman sağlayın! Çin çevreyi nasıl koruyor? 'Yeşil kredi politikalarıyla çevre nasıl korunur?' *Çevre Yönetimi Dergisi*, 323, s. 116178.
- Sun, Jing ve Zhai, Ningning ve Miao, Jichao ve Sun, Huaping. (2022). Yeşil Finans Etkin Bir Şekilde Teşvik Edebilir mi? "Yerel Mahalle" Bölgelerinde Karbon Emisyonu Azaltımı? — Çin'den Ampirik Kanıtlar. Tarım.
- Sun, Y., Bao, Q. ve Taghizadeh-Hesary, F (2023). Yeşil finans, yenilenebilir enerji gelişimi ve iklim değişikliği: Çin'in bazı bölgelerinden kanıtlar. *İnsani Sosyal Bilimler İletişim* 10, 107. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01595-0>
- Ulanowicz, R & Goerner, S & Lietaer, B & Gomez B, M. (2009). Sürdürülebilirliğin nicelleştirilmesi: Dayanıklılık, verimlilik, ve bilginin geri dönüşü teorisi. *Ekolojik Karmaşıklık* 6. 27-36. 10.1016/j.ecocom.2008.10.005.
- Wang L (2022) Çin'in yenilenebilir enerji tüketimi ile karbon emisyonları arasındaki dinamik ilişki üzerine araştırma ARDL modeline dayalı emisyonlar. *Kaynak Politikası* 77:102764. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102764>
- Wang, DT ve Chen, WY (2014) 'Yabancı doğrudan yatırım, kurumsal gelişim ve çevresel dışsallıklar: Çin'den kanıtlar', *Çevre yönetimi dergisi*, 135, s. 81–90.

- Wang, Q. ve Wang, S. (2019) 'ABD'de ekonomik büyümenin karbon emisyonu büyümesinden ayrılması: 'araştırma ve geliştirmenin rolü' *Temiz Üretim Dergisi*, 234, s. 702–713.
- Wang, Y; Jeong, S; Hang, Ye; Wang, Q (2023) Çin'deki net enerjiyle ilgili CO2 emisyonlarının belirleyicileri: bir kaynak-lavaboya ayrışma analizi. Çevresel Etki Değerlendirmesi *Rahip* 98:106979. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106979>
- Wooldridge, JM (2002) 'Kesit ve panel verilerinin ekonometrik analizi MIT basımı', Cambridge, MA, 108.
- Yang, Yun ve Peng, Chunli. (2024). Yeşil finans reformu ve inovasyon deney bölgesi politikası, Karbon emisyon yoğunluğu? Çin şehirlerinden kanıtlar. Enerji Araştırmalarında Sınırlar. 11. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2023.1337594>
- Zenghelis, D (2021), Réflexions écologiques, Finances et développement, notlar de ders 63, 1p
- Zhang H; Xiong, P; Yang, S, Yu, J (2023) Yenilenebilir enerji kullanımı, yeşil finans ve tarım arazilerinin genişletilmesi Çin'de. *Kaynak Politikası* 80:103163. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103163>
- Zhang, D; Mohsin, M; Rasheed, A, K; Chang, Y; Hesary, F, T (2021) 'Kamu harcamaları ve yeşil ekonomik büyüme BRI bölgesi: Yeşil finansın aracılık rolü' *Enerji Politikası*, 153, s. 112256. Şurada mevcuttur: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112256> .
- Zhao, J; Jiang, Q; Dong, X; Dong, K (2021) 'Enerji yoksulluğunun değerlendirilmesi ve CO2 emisyonları üzerindeki etkisi: Örnek olay Çin', *Enerji Ekonomisi*, 97, s. 105191. Şuradan erişilebilir: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105191>.
- Zhou, G., Zhu, J. ve Luo, S. (2022) 'Çin'de fintech inovasyonunun yeşil büyüme üzerindeki etkisi: Aracılık etkisi yeşil finans', *Ekolojik Ekonomi*, 193, s. 107308. Şurada mevcuttur: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107308>.
- Zhu Y, Taylor D, Wang Z (2022) Konut fosil enerjisiyle ilgili CO2 emisyonlarını azaltmada yenilenebilir enerjinin rolü Emisyonlar: Çin'in kırsal kesimlerinden kanıtlar. *J Clean Prod* 366:132891. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132891>
- Zuhal, Mustafa ve Göcen, Serdar. (2024). CO2 emisyonları, yenilenebilir enerji ve ekonomik kalkınma arasındaki ilişki. ABD'de büyüme: Simetrik ve asimetrik spektral Granger nedensellik analizinden elde edilen kanıtlar. Çevre, Kalkınma ve Sürdürülebilirlik, 1-22, <http://doi.org/10.1007/s10668-024-05002-9>

Ek A. Değişkenlerin tanımı ve kaynakları.

Değişkenler	Açıklamalar	Kaynaklar
CO2 emisyonları	CO2 emisyonları (kişi başına metrik ton)	Dünya Kalkınma Göstergeleri (WDI), Dünya Bankası
Toplam Ekolojik Ayak İzi	Tüketimin Toplam Ekolojik Ayak İzi (Kişi Başına GHA)	Dünya Kalkınma Göstergeleri (WDI), Dünya Bankası
İklim finansmanı	Üç farklı iklim fonu kategorisinin (küresel iklim fonları, iklim azaltma fonları ve iklim uyum fonları) yararlanıcı ülkenin GSYİH'sine oranı	OECD Kalkınma Yardım Komitesi (DAC).
Azaltma finansmanı	İklim azaltma fonları,	OECD Kalkınma Yardım Komitesi (DAC). OECD
Uyum finansmanı	iklim uyum fonları	Kalkınma Yardım Komitesi (DAC). WDI
Doğrudan yabancı yatırım	Yurt içi ve yurt dışı yükümlülükler, döviz ve para mevduatları, hisse senedi dışındaki menkul kıymetler ve krediler gibi kalemleri kapsar.	
Nüfus yoğunluğu	yararlanıcı ülkelerin nüfusu (POP)	WDI
Polity2	Demokrasi endeksi,	Siyaset.V
Enerji yoğunluk seviyesi	Elektriğe erişimi olan nüfusun yüzdesi. Kişi başına	WDI
Kişi başına düşen GSYİH	GSYİH	WDI
GSYİH büyümesi	Piyasa fiyatları üzerinden GSYH'nin yıllık yüzde büyüme oranı sabit yerel para birimine (ortalama) dayanmaktadır.	WDI
Kentleşme	Kentsel nüfus (toplam nüfusun %'si)	WDI
Finansal açıklık	Finansal açıklık	Kaopen(2020)
Ticaret küreselleşmesi	Ticaret küreselleşmesi	KOF (Dreher, 2006a; Gygli ve diğerleri, 2019)
Yenilenebilir enerji tüketimi	Yenilenebilir enerji tüketimi (toplam nihai enerji tüketiminin %'si)	WDI
İnternet kullanımı	İnternet kullanan bireyler (nüfusun %'si).	WDI
Orman alanı	Orman alanı (% kara alanı)	WDI
Düzenleyici kalite	Düzenleyici Kalite, Tahmini	WDI
Siyasi Haklar	Siyasi Haklar	WDI
Hukukun üstünlüğü	Hukukun Üstünlüğü	Dünya Kalkınma Göstergeleri (WDI), Dünya Bankası
İnsan sermayesi	İnsan Sermayesi Endeksi	Uluslararası Vergi ve Kalkınma Merkezi Dünya
Telekomünikasyon Altyapısı	Telekomünikasyon Altyapısı	Kalkınma Göstergeleri (WDI), Dünya Bankası