



Journal of Economics and Financial Researches, 2024, 6(2): 157-171 doi: 10.56668/jefr.1580578

İklim Değişikliği ve Para Politikası Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği

Mehmet BÖLÜKBAŞ^a

Öz

Küresel sıcaklık düzeyinde görülen artışlar ve bunun paralelinde iklim sisteminde oluşan değişiklikler çevre, toplum ve ekonomik yapı üzerinde birtakım maliyetler oluşturmaktadır. İklim değişikliği ile ekonomide oluşan arz ve talep şokları fiyatlar üzerinde baskı yaratabilmekte ve bu durum merkez bankalarının para politikası uygulamaları üzerinde belirleyici olabilmektedir. Bu kapsamda çalışma Türkiye’de iklim değişikliği ve para politikası ilişkisine odaklanmakta ve nedensellik testini içermektedir. Türkiye’de uygulanan para politikaları ile iklim değişikliği gelişmelerinin ilişkili olabileceği düşüncesinden hareketle 1990-2020 verileri kullanılarak iklim değişikliği ve para politikası arasındaki nedensellik ilişkisi Toda-Yamamoto nedensellik testi ile incelenmiştir. Çalışma bulguları literatürde yer alan diğer çalışmaların bulguları ile uyumlu görünmekte, aynı zamanda Türkiye ekonomisinde iklim değişikliği ve para politikası arasında nedensellik ilişkisi olduğunu kanıtlar niteliktedir. Bu bulgu Türkiye ekonomisinde uygulanan para politikalarının çevre ile ilişkisini göstermesi açısından önemli olmakla birlikte yeşil merkez bankacılığı faaliyetlerinin gerekliliği konusunda da bilgi sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler:

İklim Değişikliği,
Para Politikası,
Türkiye.

JEL Sınıflandırması:

Q54, E52, O52

The Relationship Between Climate Change and Monetary Policy: The Case of Türkiye

Abstract

Increases in global temperature levels and the changes in the climate system in parallel with this create certain costs on the environment, society, and economic structure. Supply and demand shocks in the economy due to climate change can put pressure on prices, and this situation can be decisive on the monetary policy practices of central banks. In this context, the study focuses on the relationship between monetary policy and climate change in Türkiye and includes a causality test. Based on the idea that monetary policies implemented in Türkiye may be related to climate change developments, the causality relationship between monetary policy and climate change was examined using the Toda-Yamamoto causality test with 1990-2020 data. The study findings are consistent with the findings of other studies in the literature and prove that there is a causality relationship between monetary policy and climate change in the Türkiye’s economy. This finding is important in terms of showing the relationship between monetary policies implemented in the Türkiye’s economy and the environment, and also findings provide some information on the necessity of green central banking activities.

Keywords:

Climate Change,
Monetary Policy,
Türkiye.

JEL Classification:

Q54, E52, O52

^a Doç. Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, İktisat Bölümü, Türkiye, mbolukbas@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9770-069X

Bu eser Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



Araştırma Makalesi / Research Article

Makale Geliş Tarihi / Received Date: 06.11.2024 Makale Kabul Tarihi / Accepted Date: 29.11.2024

1. Giriş

Dünya Meteoroloji Örgütü (World Meteorological Organization, 2016: 2) verilerine göre, sıcak hava dalgaları, kuraklıklar, seller ve güçlü tropikal siklonlar gibi aşırı hava olayları son dönemlerde artış göstermekte, küresel sıcaklık sanayi öncesi dönemin oldukça üzerinde seyretmekte ve insan faaliyetlerinden kaynaklı iklim değışiklikleri küresel sıcaklık düzeyini artırmaktadır. Diğer yandan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği (United Nations Climate Change, 2024) verilerine göre, Kuzey Kutbu'ndaki sıcaklıklar küresel ortalamanın iki katı hızla artmakta, 2011-2020 dönemi 1980'li yıllardan bugüne kadar kaydedilen en sıcak dönem olarak belirtilmektedir.

Küresel sıcaklık düzeyinde görülen bu artışlar ve bunun paralelinde iklim sisteminde oluşan değışiklikler çevreyi ve toplumu olumsuz etkilerken ekonomik yapı üzerinde de önemli maliyetleri beraberinde getirmektedir. İklimlerdeki değışimlerle özellikle tarım arazilerinin kuraklaşması gıda fiyatlarının artmasına veya işgücü verimliliğinin düşmesine yol açmaktadır. Bu ve benzeri mikroekonomik etkilere bağılı olarak üretim azalışı ile oluşan ekonomik daralma ve fiyat artışları ile gelişen enflasyon sorunları da iklim değışikliğinin makroekonomik etkileri olarak değerlendirilmektedir. İklim değışikliği kaynaklı bu ve benzeri olumsuz makroekonomik etkilerin ortadan kaldırılması noktasında merkez bankalarına da iş düşmektedir.

Bilindiği üzere ülkelerdeki para otoritesi ve finansal aracı kurum olarak merkez bankalarının temel hedefi fiyat istikrarını sağlamak ve sürdürmektir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) gibi fiyat istikrarı yanında finansal istikrara odaklanan merkez bankaları da günümüzde çoğunluktadır. Bu temel amaçlar doğrultusunda para politikası stratejisi olarak sıklıkla "enflasyon hedeflemesi" seçilmekte ve bu doğrultuda faiz oranı temel para politikası aracı olarak kullanılırken, bu politika aracını destekleyici diğer araçlara da para politikası uygulamalarında yer verilmektedir. Son yıllarda merkez bankalarının iklim değışikliği ile ilgili gelişmelere de duyarlı hale geldiği / gelmek zorunda kaldığı ve merkez bankalarının para politikası tercihleri konusunda ikileme düştüğü ifade edilebilir. Nitekim Cœuré'nin de (2018) belirttiği gibi, kuraklık ve sıcak hava dalgalarına bağılı olarak ortaya çıkan tarımsal ürün açığı gıda fiyatlarını yükseltmekte, kasırga ve sel gibi doğal felaketler de üretim kapasitesini büyük ölçüde yok ederek hem girdi hem de çıktı fiyatlarını yükseltmektedir. Bu tür arz şoklarının ne kadar sürdüğü ve bu şokların orta vadeli enflasyon görünümünü ne derecede etkileyeceği konusu merkez bankaları için önemli olduğundan merkez bankaları fiyat istikrarı hedeflerini bir kez daha gözden geçirmek durumunda kalabilmektedir.

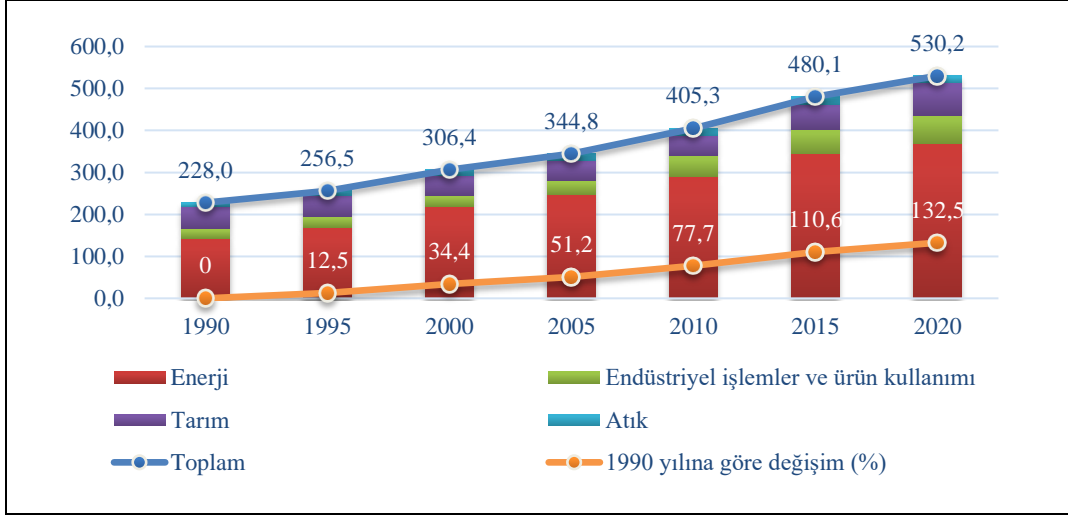
Bu konuda Keen ve Pakko (2010) merkez bankalarına, doğal afetlerin toplam arz üzerindeki etkilerini incelerken bu etkilerin kalıcılığına ve talebi belirleme düzeyine odaklanmalarını ve çıktı açığının durumuna göre hareket etmelerini önermektedir. Aynı zamanda doğal afetlerin bir yandan sermaye stokunu azaltarak toplam arzı azaltacağını, diğer yandan ise yeniden yapılanma sürecinde toplam talepte artış oluşturabileceğine dikkat çekmekte ve bu durumun enflasyonda yukarı yönlü baskı oluşturmaması için daraltıcı para politikalarının gerekliliğinden bahsetmektedir. Batten vd. (2016) ise doğal afetlerin arz, talep ve çıktı açığı üzerinde önemli ve kalıcı etkiler oluşturabileceğini, aşırı

hava olaylarının gıda fiyatlarını etkileyebileceğini, afetlerin yaşandığı yerlerde hem hane halkı hem de şirketler cephesinde tüketimde ve yatırımda azalışlar olabileceğini ifade etmektedirler. Yazarlara göre, bu azalışlar sonucunda finans piyasalarında önemli satış dalgalarının olması muhtemeldir ve tüm bunların yatırım finansman maliyetini artırması ve buna bağlı olarak da yatırım talebinin azalması kaçınılmaz olacaktır. Bu nedenle merkez bankalarının bu durumlardaki para politikası tercihlerinin kritik olduğu vurgulanmaktadır.

Buradan yola çıkılarak iklim değişikliği temelli oluşan arz ve talep şoklarının, enerji talebindeki artışların ve bunların fiyat üzerindeki etkisinin para politikaları için belirleyici faktörler olduğu düşünülebilir. Diğer yandan iklim kaynaklı risklerin azaltılması noktasında hükümetler tarafından yürütülen karbon kısıtlamalarına yönelik politikalara özellikle gelişmiş ülkelerdeki merkez bankalarının yeşil finansman çerçevesinde önemli destekler verdiği ve mevcut riskleri değerlendirdiği bilinmektedir. Bu konuda öncü merkez bankalarından birisi İngiltere Merkez Bankası'dır. Nitekim İngiltere Merkez Bankası'nın (Bank of England, 2015) raporlarında ve Carney'in (2015) konuşmasında da belirttiği gibi iklim değişikliğine yönelik politikalar başta sigorta sektörü olmak üzere genel olarak reel ve finansal sektörü etkileyebilecek çeşitli riskler oluşturmaktadır ve bu riskler fiziksel risk, geçiş riski ve sorumluluk riski olarak adlandırılmaktadır. Scott vd. (2017) tarafından hazırlanan İngiltere Merkez Bankası ile ilgili bir başka raporda da merkez bankaları ve finansal düzenleyicilerin finansal istikrar konusundaki sorumluluğuna değinilmekte ve iklim değişikliğinden kaynaklanan finansal riskler ve bunun merkez bankası kararlarına etkisi konusunda bankanın daha bilinçli ve farkında olduğu belirtilmektedir.

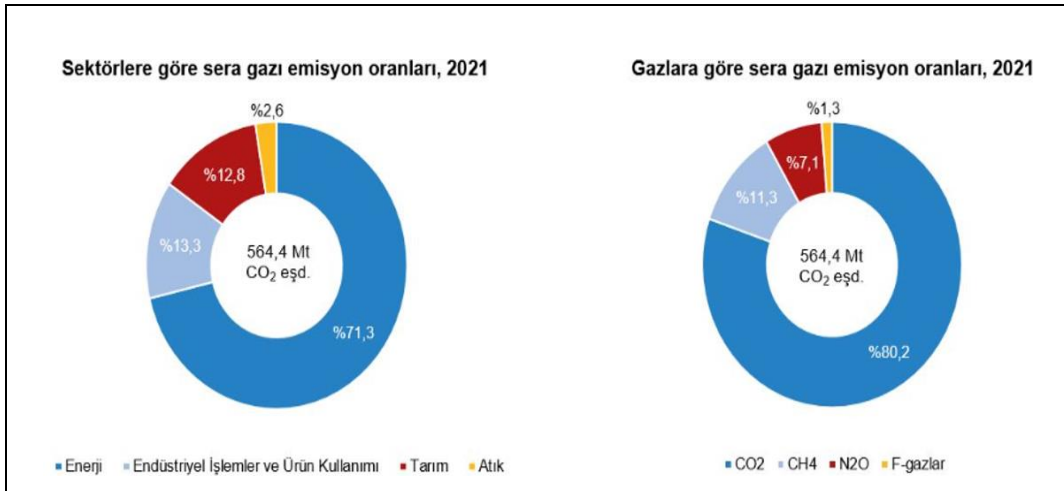
İngiltere Merkez Bankası dışında yeşil merkez bankacılık ve yeşil finans konusunda önder başka ülke merkez bankaları da bulunmaktadır. Örneğin Finansal Sistemi Yeşillendirme Ağı (Network for Greening the Financial System – NGFS) Fransa Merkez Bankası ve 8 kurucu merkez bankası tarafından 2017 yılında kurulmuş ve bu ağ ile yeşil ve düşük karbonlu yatırımlara destek verilmesi sağlanmıştır (Network for Greening the Financial System, 2024). Diğer yandan Bangladeş, Brezilya ve Çin merkez bankaları yeşil finansı destekleyici ve düzenleyici önlemler ile gündeme gelirken, Hindistan Merkez Bankası yeşil tahvil ihraçları ile ön plana çıkmakta, Vietnam Devlet Bankası ise yeşil kredi büyümesine öncelik vererek kredilerin uzatılması noktasında çevresel ve sosyal risklerin yönetilmesine önem vermektedir (Dikau ve Ryan-Collins, 2017; Dikau ve Volz, 2018).

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın da iklim değişikliğine yönelik çalışmaları mevcuttur. Bu kapsamda TCMB bünyesinde "Yeşil Ekonomi ve İklim Değişikliği Müdürlüğü" kurulmuş olup, yeşil merkez bankacılık alanındaki uluslararası gelişmeler yakından takip edilmekte, çeşitli iklim şurası ve eylem planlarına katılımlar gerçekleştirilmekte ve yayınlanan raporlar ile farkındalık artırılmaya çalışılmaktadır. Türkiye'de son yıllarda özellikle enerji kaynaklı sera gazı emisyonlarının artışları dikkate alındığında bu çalışmaların artırılarak devam ettirilmesinin önemli olduğu ifade edilebilir. Şekil 1'de Türkiye'de sektörlere göre toplam sera gazı emisyonlarını (CO₂ eşdeğeri) gösterilmektedir.



Şekil 1. Türkiye'de Sektörlere Göre Toplam Sera Gazı Emisyonları (CO₂ eşdeğeri)
Kaynak: TÜİK (2024a) verileri ile yazar tarafından oluşturulmuştur.

TÜİK (2024a) verilerine göre, Türkiye'de toplam sera gazı emisyonu 1990 yılında 228 milyon ton CO₂ eşdeğeri iken, 2000 yılında 306,4 milyon tona, 2010 yılında 405,3 milyon tona ve 2020 yılında 530,2 milyon tona kadar yükselmiştir. 1990 yılına göre değişim yüzdesine bakıldığında ise toplam sera gazı emisyonu 1990 yılına kıyasla 2000 yılında %34,4 oranında, 2010 yılında %77,7 ve 2020 yılında %132,5 oranlarında artış göstermiştir. Sektörler arasında ise enerji sektörü en büyük paya sahip olarak görünmektedir.



Şekil 2. Türkiye'de Sektörlere ve Gazlara Göre Sera Gazı Emisyon Oranları
Kaynak: TÜİK (2024b).

Şekil 2'de yer alan TÜİK (2024b) verilerine göre, Türkiye'deki sera gazı emisyon oranları sektörlere göre değerlendirildiğinde, 2021 yılında enerji sektörünün %71,3'lük pay ile en büyük paya sahip olduğu görülmektedir. Enerji sektörünü %13,3 ile endüstriyel

işlemler ve ürün kullanım sektörü, %12,8 ile tarım sektörü ve %2,6 ile atık sektörü takip etmektedir. Gazlara göre sera gazı emisyon oranlarına bakıldığında ise 2021 yılında karbondioksit (CO₂) %80,2'lik bir paya sahipken, metan (CH₄) %11,3'lük, diazotmonoksit (N₂O) %7,1'lik ve florlu gazlar (F-gazlar) %1,3'lük bir paya sahiptir.

Özellikle son yıllarda Türkiye'de sera gazı emisyonu artışları oldukça belirgin bir biçimdedir. Sera gazı emisyon azaltma politikasında para politikasının ve merkez bankasının rolünden hareketle Türkiye'de para politikası gelişmelerinin bilinmesinde de yarar vardır. Covid-19 salgın döneminin olumsuz etkilerini azaltmak için pek çok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede olduğu gibi Türkiye'de de genişletici para politikaları uygulamaları söz konusu olmuştur. TCMB (2024a) verilerine göre, 2020 yılında M2 para arzındaki (geniş para arzı) yıllık değişim %35,3 iken, 2021 yılında %52,2'ye, 2022 yılında %62,2'ye ve 2023 yılında %65,7'ye kadar yükselmiştir. 2024 yılında ise daraltıcı para politikası uygulamalarının etkisi ile M2 para arzındaki yıllık değişim %21,1'e kadar gerilemiştir. TCMB, enflasyon hedeflemesi stratejisi doğrultusunda fiyat istikrarını sağlamak ve enflasyondaki yükselişi kontrol etmek amacıyla politika faizi olan bir hafta vadeli repo faiz oranını kademeli olarak yükseltmeye devam etmektedir. Nitekim TCMB (2024b) verilerine göre 2023 yılının Şubat ayında %8,5 olan bir hafta vadeli repo faiz oranı Ağustos 2023'te %25'e, Kasım 2023'te %40'a kadar yükseltilmiş, Mart 2024'de ise %50 düzeyine getirilmiştir.

Yukarıda değinilen para politikası uygulamaları ile çevre-iklim ilişkisinden hareketle Türkiye'de uygulanan para politikalarının da iklim değişikliği ile ilişkisinin araştırılmasının önemli olabileceği düşünülmüştür. Bu sebeple çalışmada iklim değişikliğinin önemli bir göstergesi olan karbon emisyonu (sera gazı emisyonu, CO₂ eş değeri) ile enflasyon hedeflemesi rejimini sıkı bir biçimde uygulayan TCMB'nin para politikası uygulamaları arasındaki ilişki nedensellik testi ile araştırılmıştır. Çalışmanın bundan sonraki kısmı iki temel bölümden oluşmaktadır. Önce iklim değişikliği ve para politikası ilişkisine odaklanan çalışmalar literatür taraması olarak sunulmuştur. Ardından Türkiye için 1990-2020 verileri ile iklim değişikliği ve para politikası arasındaki ilişki ekonometrik olarak analiz edilmiştir. Türkiye'de uygulanan para politikaları ile iklim değişikliği gelişmelerinin ilişkili olabileceği beklenmekte ve bu beklentiyi doğrulamak üzere yapılan nedensellik testi ile son yıllarda bu alanda hızla genişleyen literatüre katkı amaçlanmaktadır.

2. Literatür

İklim değişikliği ve para politikası ilişkisini konu alan ve literatürden rastgele seçilen bazı çalışmalara ve bu çalışmaların özellikle para politikası ile ilgili bulgularına yer verilmiştir. İklim değişikliği ve para politikası ilişkisine dair yapılan çalışmalar özellikle son yıllarda hızla artmaktadır. Hem iklim değişikliğinin ekonomik etkilerinin daha belirgin bir biçimde hissedilmesi hem de iklim değişikliği kapsamında alınan önlemlerin finansman boyutunun gerekliliğinin ön plana çıkması alanda yapılan çalışmaları artırmaya devam etmektedir.

İklim değişikliği kapsamında para politikalarını ele alan öncü çalışmalardan biri Economides ve Xepapadeas (2018) tarafından yapılmıştır. Çalışmada iklim değişikliğinden

etkilenen bir ekonomide para politikasının temel özelliklerinin ne olması gerektiği ile ilgilenilerek merkez bankalarının iklim değişikliğine yönelik politikalara destek vermesi gerektiği ifade edilmiştir. Aynı zamanda para politikasının iklim değişikliğinden etkilendiğini, iklim değişikliği durumunda para politikasının hangi makroekonomik sorunlara göre uyarlanacağını önemli olduğu ifade edilmiştir.

Isiksal vd. (2019) Türkiye ekonomisinde reel faiz oranı, gelir ve enerji tüketiminin karbon emisyonlarına etkisini ele almışlar ve çeşitli ekonometrik testler yardımıyla 1980-2014 döneminde söz konusu değişkenlerden karbon emisyonunda doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında Türkiye’de reel faiz oranlarının karbon emisyonlarını olumsuz etkilediğini, karbon emisyonlarının azaltılması için reel faiz kanalında istikrarın önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Qingquan vd. (2020) tarafından ele alınan başka bir çalışmada seçili Asya ekonomilerinde gelir, para transferleri, kentleşme, fosil yakıtlar ve beşeri sermaye gibi kontrol değişkenler kullanılarak para politikalarının karbon emisyonu üzerindeki etkisi ekonometrik testlerle incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular genişletici para politikaları ile karbon emisyonları arasında anlamlı ve uzun dönemli pozitif bir ilişki olduğunu gösterirken, daraltıcı para politikalarının karbon emisyonunu azaltmak için etkili bir önlem aracı olduğunu sunmaktadır.

Chen vd. (2021) çalışmalarında para politikası ve iklim politikası arasındaki ilişkiyi ele alarak bu iki politikanın “optimum karışımını” bulmaya odaklanmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, para politikası dinamiği iklim politikası rejimlerinin seçiminden ve çevre düzenlemesi uygulamalarından etkilenmektedir. İklim değişikliğinin azaltılmasının para politikası hedeflerine dahil edilmesi halinde ekonominin refah düzeyinin de artacağı vurgulanmaktadır.

Chishti vd. (2021) çalışmalarında BRICS ekonomilerindeki para ve maliye politikalarının, kişi başına düşen toplam yurt içi tüketici harcamalarının, fosil yakıt tüketiminin ve yenilenebilir enerji tüketiminin karbondioksit emisyonları ile ilişkisini 1985-2014 dönemi verileri ile incelemişlerdir. Çalışmanın para politikası değişkeni ile ilgili analiz sonuçlarına göre, genişletici para politikaları karbon emisyonunu artırmakta, daraltıcı para politikaları ise karbon emisyonunu azaltarak çevre kalitesini iyileştirmektedir.

Hajdukovic (2021) makroekonomik politikalar, enerji piyasası ve çevre kalitesi arasındaki etkileşimi 1990-2016 yıllarını dikkate alarak İsviçre ve İngiltere ülkeleri için araştırmış ve ekonometrik bir analiz gerçekleştirmiştir. Çalışmanın para politikaları ile ilgili ampirik bulguları para politikalarının enerji piyasası ve çevre kalitesi üzerindeki önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda çalışmada geleneksel genişletici para politikasının yenilenemeyen enerji fiyatlarında ve tüketiminde artışa yol açacağı, geleneksel olmayan genişletici para politikasının ise yenilenemeyen enerji tüketimini azaltacağı ve bu yolla çevre kalitesini iyileştireceği vurgulanmıştır.

Noureen vd. (2022) 1990-2017 verileri ile 16 gelişmekte olan Asya ülkelerini ele alarak para ve maliye politikalarındaki şokların gelişmekte olan ekonomilerin çevresi

üzerindeki dinamik etkilerini araştırmışlardır. Çalışmadan elde edilen para politikası ile ilgili sonuçlara göre, genişletici para politikaları karbon oranını artırarak çevre kalitesini kötüleştirmektedir. Diğer yandan çalışmada daraltıcı para politikalarının sera gazlarının zararlı etkilerini azaltmak için kullanılabileceğine dikkat çekilmektedir. Çalışmada nedensellik test sonuçları da hem genişletici hem de daraltıcı para politikalarından karbon emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir.

95 ülke verisi ile 1998-2019 dönemini inceleyen Bletsas vd. (2022) çalışmalarında para ve maliye politikası, kurumların kalitesi, merkez bankası bağımsızlığı ve şeffaflığı, karbondioksit ve sera gazı emisyonları arasındaki ilişkiye odaklanmıştır. Çalışmanın ampirik sonuçları gelişmekte olan ülkelerde merkez bankası bağımsızlığının, gelişmiş ülkelerde ise merkez bankası bağımsızlığı ile şeffaflığının sera gazı emisyonlarının ana belirleyicileri olduğunu göstermektedir.

Para ve maliye politikaları ile birlikte dış borç düzeyinin çevre üzerindeki etkisini ele alan Arı (2024) üst-orta gelir grubu ülkeler için 1995-2014 verileri ile panel veri analizi gerçekleştirmiştir. Çalışmanın para politikası ile ilgili bulguları, para arzının karbon emisyonunu pozitif etkilediğini, genişletici para politikasının çevre kalitesi üzerinde olumsuz etki oluşturabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmalar dışında literatürde iklim değişikliği ve para politikası ilişkisini ele alan başka çalışmalar da mevcuttur. Örneğin Campiglio (2016) düşük karbonlu bir ekonomiye geçişin finansmanında bankacılığın ve para politikasının rolünü irdelerken, Annicchiarico ve Fabio (2017) sera gazı emisyonu kontrolü ve para politikası konusu üzerinde durmuştur. McKibbin vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada iklim değişikliği problemi ile başa çıkmada para politikasının tepkisi değerlendirilirken, Dafermos vd. (2018) iklim değişikliği, finansal istikrar ve para politikası ilişkisini ele almış, Chan (2020) ise hava kirliliğini önlemede para ve maliye politikalarının rolüne odaklanmıştır.

Literatür taramasından anlaşıldığı üzere iklim değişikliğini para politikası ile ilişkilendiren ve iklimle ilgili finansal istikrarda para politikasının rolüne odaklanan çalışmalara son yıllarda sıklıkla rastlanmaktadır. Çalışmalardan elde edilen genel sonuçlar önemli bir makroekonomik politika olarak para politikasının iklim değişikliğinden etkilendiğini, genişletici para politikalarının karbon emisyonunu artırdığını, daraltıcı para politikalarının ise karbon emisyonunu azalttığını göstermektedir. İklim değişikliği ve para politikasını ele alan pek çok çalışmada para politikası ve karbon emisyonu arasında nedensellik ilişkisi tespit edildiği de anlaşılmıştır.

Çalışmanın sonraki bölümünde Türkiye ekonomisinde iklim değişikliği ve para politikası arasındaki ilişkiyi incelemek üzere ekonometrik analize yer verilmiş ve literatür taramasında iklim değişikliği ve para politikası arasındaki ilişkinin Türkiye’de geçerli olup olmadığı araştırılmıştır.

3. Metodoloji

Türkiye’de iklim değişikliği ve para politikası arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 1990-2020 dönemi ele alınarak ve karbon emisyonu, para arzı ve reeskont faiz oranı verileri kullanılarak ekonometrik analiz yapılmıştır.

3.1. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmadaki veri seti 1990-2020 döneminden oluşmaktadır. Veri seti hazırlanırken, Dünya Bankası (2024) ve TCMB (2024a) istatistiklerinden yararlanılmıştır. Bağımlı değişken olarak iklim değişikliğinin en önemli göstergelerinden biri olan karbon emisyonu (CO₂, kişi başına metrik ton cinsinden) kullanılırken, bağımsız değişkenler olarak da para arzı (M2 geniş para arzının GSYİH’ya oranı) ve faiz oranı (TCMB reeskont faiz oranı) serilerinden yararlanılmıştır. TCMB de diğer ülke merkez bankalarının pek çoğu gibi Covid-19 salgını sırasında ve sonrasında salgınla mücadele kapsamında para politikası tercihlerinde büyük ölçüde ve sıklıkla değişikliğe gitmek zorunda kalmıştır. Bu kapsamda 2020 sonrası döneminin para politikası uygulamaları açısından özel bir dönem olduğu düşünülmekte ve çalışmada bu yüzden 1990-2020 dönemine odaklanılmaktadır. Ekonometrik analizin gerçekleştirilmesi için aşağıda yer alan üç değişkenli model kullanılmıştır:

$$KE_t = \beta_0 + \beta_1 PA_t + \beta_2 FO_t + u_t \quad (1)$$

Logaritmik dönüşümü yapılan seriler ile oluşturulan bu modeldeki KE; karbon emisyonunu, PA; para arzını ve FO; faiz oranını ifade etmektedir. Bunlar dışında modelde yer alan u hata terimini, β ’lar katsayıları, t indisi de değişkenlerin zaman serisi boyutunu belirtmektedir.

Çalışmada yöntem olarak H. Y. Toda ve T. Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen ve literatürde Toda-Yamamoto nedensellik testi olarak adlandırılan test kullanılmıştır. Ekonometrik analizlerde değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini tespit etmek için kullanılan en eski ve en bilindik yöntem C. W. J. Granger tarafından 1969’da geliştirilen nedensellik testidir. Granger’a (1969) göre, x ve y gibi değişkenlerin yer aldığı modellerde x ile ilgili bilgilerin modele eklenmesi sonucunda y değişkeninin öngörüsünde bir katkı oluşuyorsa, x ve y arasında bir nedensellik ilişkisinden bahsedilebilmekte ve x değişkeni y değişkeninin nedeni olarak tanımlanmaktadır. Granger nedensellik testinde “değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olmadığını” ifade eden H₀ hipotezi ile “nedensellik ilişkisinin varlığını” belirten H₁ hipotezi sınanarak sonuca ulaşılmaktadır. Bu hipotezler şu şekilde ifade edilebilir:

$$\begin{aligned} H_0 &= \sum_{i=1}^p b_{2i} = 0 \\ H_1 &= \sum_{i=1}^p b_{2i} \neq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

Granger nedensellik testi sonucunda H_0 hipotezi kabul edildiğinde “x, y’nin nedeni değildir” sonucuna ulaşılırken, H_1 hipotezi kabul edildiğinde ise “x, y’nin nedenidir” bulgusuna erişilmektedir. Granger nedensellik testi uygulamada kullanıcılara kolaylık sağlasa da birtakım dezavantajlara sahiptir. Örneğin bu testte serilerin durağan olması gerekmektedir ve serilerin eş bütünleşme ilişkisine sahip olma şartı aranmaktadır.

Granger nedensellik testine alternatif olarak 1995 yılında geliştirilen Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testinde ise Granger nedensellik testinden farklı olarak seriler arasındaki durağanlık ve eş bütünleşme ilişkisi önemsenmemektedir. Bu yöntemde serilerin düzey değerleri kullanılarak nedensellik testi yapılmakta, VAR modelinden yararlanılarak da nedensellik ilişkisi Wald testi ile tahmin edilmektedir (Toda-Yamamoto, 1995: 226).

Toda ve Yamamoto (1995: 225-227) çalışmalarında geleneksel F-istatistiğinin standart dağılım özelliği göstermediğini, bu nedenle de Granger nedensellik testi sonuçlarının güvenilir olmayabileceğine değinirken, nedensellik testinin VAR modeli yardımıyla uygun gecikme uzunluğu tespit edilerek yapılabileceğini ifade etmektedir. Yuan vd. (2014: 173) belirttiği gibi Toda-Yamamoto nedensellik testinde sırasıyla ilk olarak birim kök testi yapılarak maksimum bütünleşme derecesi (d_{max}) elde edilmeli, ardından düzey değerleri ile VAR modeli tahmin edilerek uygun gecikme uzunluğu bulunmalıdır. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinin sonra ise serilerin yine düzey değerleri ile $k+d_{max}$ derecesinden bir VAR modeli tahmini yapılmalıdır. Tahmin edilen model bulgularını değerlendirmeden önce de çeşitli model doğrulama testleri (otokorelasyon ve değişen varyans testi gibi) ile modelin güvenilirliği araştırılmalıdır. Modelin güvenilirliği sağlandıktan sonra VAR modelinden yola çıkılarak Wald kriterleri doğrultusunda değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi tespit edilebilmektedir.

Granger nedensellik testinde olduğu gibi Toda-Yamamoto nedensellik testinde de H_0 hipotezi “değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olmadığını” gösterirken, H_1 hipotezi “değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin varlığına” dikkat çekmekte ve bu hipotezler düzeltilmiş Wald test istatistiği ile sınanarak modeldeki değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi bulgularına ulaşılmaktadır.

3.2. Bulgular

Yöntem kısmında belirtilen bilgiler doğrultusunda analizin ilk aşamasında birim kök testleri gerçekleştirilmiştir. Daha önce de belirtildiği üzere Toda-Yamamoto nedensellik testi değişkenlerin birim kök içerip içermediği ile ilgilenmemektedir. Ancak maksimum bütünleşme derecesinin (d_{max}) tespit edilmesi için birim kök testlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu gerekçe ile Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri yapılmış ve sonuçları aşağıda yer alan Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. ADF ve PP Birim Kök Testleri

		ADF Birim Kök Testi			PP Birim Kök Testi			
		Test İstatistiği	Kritik Değerler		Test İstatistiği	Kritik Değerler		
			%1	%5		%1	%5	
Düzyey	KE	-0.520 (0) [0.873]	-3.670	-2.963	KE	-0.207 [0.927]	-3.670	-2.963
	PA	-0.596 (0) [0.863]	-3.670	-2.963	PA	-0.267 [0.972]	-3.670	-2.963
	FO	-0.689 (0) [0.842]	-3.670	-2.963	FO	-0.720 [0.826]	-3.670	-2.963
Birinci Fark	KE	-5.551(0)* [0.000]	-3.679	-2.967	KE	-7.306 * [0.000]	-3.679	-2.967
	PA	-7.089 (0)* [0.000]	-3.679	-2.967	PA	-11.480 * [0.000]	-3.679	-2.967
	FO	-5.221(0)* [0.000]	-3.679	-2.967	FO	-5.220 * [0.000]	-3.679	-2.967

*, %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 1’de yer alan sonuçlar sabit terimli modelin sonuçlarıdır. Sabit terimli ve trendli model için de araştırma yapılmış sonuçlar benzer çıkmıştır. Parantez içindeki değerler Akaike Kriterine göre belirlenmiş gecikme uzunluğunu, köşeli parantez içindeki değerler ise p-olasılık değerlerini göstermektedir. PP testi için bant genişliği Newey-West temelli Barlet Kernel tekniği kullanılarak seçilmiştir.

ADF ve PP birim kök testlerinin H_0 hipotezi “serilerde birim kök sorunu olduğunu ve serinin durağan olmadığını” ifade etmektedir. Tablo 1’den izleneceği üzere VAR modelinde kullanılan bu üç değişkenin test istatistik değerleri test kritik değerlerinden küçük olduğu için düzeyde durağan olmadığı, birinci farkı alındığında ise %1 anlamlılıkta durağanlaştığı görülmüştür. Buradan yola çıkılarak da maksimum bütünleşme derecesinin (d_{max}) 1 olduğu anlaşılmıştır.

Birim kök testlerinin ardından değişkenler arasında uygun gecikme uzunluğunun tespit edilmesi aşamasına geçilmiş ve bu kapsamda VAR modeli tahmin edilerek uygun gecikme uzunluğuna dair bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. VAR Modeli Gecikme Uzunluğu

Lag	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-	1552.290	15.86104	16.00248	15.90533
1	122.6620*	21.47573	11.57525	12.14102*	11.75244*
2	15.01724	20.67357*	11.51333*	12.50344	11.82342

Gecikme uzunluğunun uygunluğu belirlenirken sıklıkla Sıralı değiştirilmiş, LR test istatistiği bilgi kriteri (LR), Son tahmin hatası bilgi kriteri (FPE), Akaike bilgi kriteri (AIC), Schwarz bilgi kriteri (SC) ve Hannan-Quin (HQ) bilgi kriteri kullanılmaktadır. Yukarıda yer alan tabloda görüldüğü üzere LR, SC ve HQ bilgi kriterleri bir gecikmenin, FPE ve AIC bilgi kriterleri ise iki gecikmenin uygun gecikme uzunluğu olduğunu ifade etmektedir. Ele alınan dönemin ulaşılabilen veriler nedeniyle kısa olması ve bir gecikme uzunluğunu işaret eden

bilgi kriterlerinin daha fazla olması gerekçeleri ile bir gecikme uygun gecikme uzunluğu olarak dikkate alınmış ve bu gecikme uzunluğu çeşitli model doğrulama testleri ile sınanarak gerçekten model için uygun gecikme uzunluğu olup olmadığı araştırılmıştır. Bir gecikme uzunluğu için yapılan model doğrulama testleri de aşağıda yer alan Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Model Doğrulama Testleri

AR Karakteristik Polinomlarının Ters Kök Değerleri		
Kök	Modül	
0.995835	0.995835	
0.727634	0.727634	
-0.086519-0.616685i	0.622724	
-0.086519+0.616685i	0.622724	
0.368749	0.368749	
0.093314	0.093314	
Otokorelasyon Testi		
Gecikme Uzunluğu	LM İstatistiği	Olasılık
1	5.311163	0.8064
2	5.372377	0.8007
3	14.29871	0.1121
Değişen Varyans Testi		
Ki Kare	Serbestlik Derecesi	Olasılık
77.95931	72	0.2950

Model doğrulama testlerinden birisi olan AR karakteristik polinomlarının ters kök değerlerinin tamamı tabloda görüldüğü üzere 1'den küçüktür. Lütkepohl (1991) sonucun böyle olması VAR modelinin durağan bir sürece sahip olduğuna işaret etmiştir. Haliyle modelin durağanlığının bu test ile desteklendiği söylenebilir. Aynı zamanda bir gecikme uzunluğunda otokorelasyon ve değişen varyans sorunu olup olmadığı da incelenmiştir. Tablodan izleneceği üzere otokorelasyon testindeki LM olasılık değerlerinin tamamı 0.05'den büyüktür ve bu bulgu modelde otokorelasyon sorunu olmadığını göstergesidir. Benzer şekilde değişen varyans testinde de olasılık değerleri 0.05'den büyüktür ve White testi ile yapılan bu araştırmanın sonucunda modelde değişen varyans probleminin de olmadığı anlaşılmıştır. Buradan yola çıkılarak bir gecikmeli VAR modelinin model doğrulama testlerinden başarı ile geçtiği ve tutarlı olduğu ifade edilebilmektedir.

Nedensellik testine geçmeden yapılan bu ön testlere (birim kök testleri ve model doğrulama testleri) dayanarak maksimum bütünleşme derecesi ($d_{max} = 1$) VAR modeli ile tespit edilen uygun gecikme uzunluğuna ($k=1$) ilave edilerek toplamda 2 gecikmeli Toda-Yamamoto yaklaşımı ile genişletilmiş VAR modeli tahmin edilmiştir. Ardından elde edilen gecikmeli değerler Wald testi ile sınanarak değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Nedensellik test bulguları Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4. Toda-Yamamoto Nedensellik Test Sonuçları

Temel hipotez	Ki Kare	Olasılık	Sonuç
PA, KE'nin nedeni değildir.	10.84291*	0.004	Nedenidir.
KE, PA'nın nedeni değildir.	16.60879*	0.002	Nedenidir.
FO, KE'nin nedeni değildir.	5.629744	0.055	Nedeni değildir.
KE, FO'nun nedeni değildir.	7.950983**	0.018	Nedenidir.

* ve ** sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Daha önce de değinildiği üzere Toda-Yamamoto nedensellik testinde H_0 hipotezi “x değişkeni y değişkeninin nedeni değildir” ya da “değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olmadığı” şeklindedir. Bu hipotezin reddedilebilmesi için elde edilen olasılık değerinin 0.05’den düşük olması beklenmektedir. Tablo 4’den izleneceği üzere, “para arzı karbon emisyonunun nedeni değildir ve karbon emisyonu para arzının nedeni değildir” şeklinde kurulan temel hipotezlerin olasılık değerleri 0.05’den küçüktür ve bu bulgu Türkiye ekonomisinde ele alınan dönemde para arzı ve karbon emisyonu arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu ifade etmektedir. Diğer yandan “karbon emisyonu faiz oranının nedeni değildir” şeklindeki temel hipotezin olasılık değeri de 0.05’den küçüktür ve buradan yola çıkılarak karbon emisyonundan faiz oranına doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu anlaşılmaktadır. Ancak faiz oranından karbon emisyonuna dair bir nedensellik söz konusu değildir. Zira, görüldüğü üzere “faiz oranı karbon emisyonunun nedeni değildir” şeklindeki temel hipotezin olasılık değeri 0.05’den büyüktür ve bu nedenle H_0 hipotezi reddedilememektedir.

4. Sonuç

İklim değişikliği ve ekonomik etkileri pek çok sektörde ve alanda son yıllarda kendini yoğun bir biçimde göstermektedir. İklim değişikliğinin fiyatlar üzerinde baskı yaratarak enflasyona yol açtığı ve para politikalarının da bu çerçevede değerlendirilmesi gerektiği de sıklıkla tartışılmakta ve bu alanda yapılan çalışmaların sayısı literatürde artmaya devam etmektedir. Para politikası uygulamaları ile çevre-iklim ilişkisinden hareketle Türkiye’de uygulanan para politikalarının da iklim değişikliği ile ilişkisinin araştırılmasının da önemli olabileceği düşünölmüştür. Bu sebeple çalışmada iklim değişikliğinin önemli bir göstergesi olan karbon emisyonu (sera gazı emisyonu, CO₂ eş değeri) ile enflasyon hedeflemesi rejimini sıkı bir biçimde uygulayan TCMB’nin para politikası uygulamaları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışmada ilk olarak iklim değişikliği ve para politikası ilişkisi ele alınarak alanda yapılan çalışmalar literatür taraması olarak sunulmuş, ardından Türkiye için 1990-2020 verileri ile iklim değişikliği ve para politikası arasındaki ilişki Toda-Yamamoto nedensellik testi ile analiz edilmiştir.

Çalışmadaki nedensellik test bulguları Türkiye ekonomisinde iklim değişikliği ve para politikası arasında nedensellik ilişkisi olduğunu kanıtlar niteliktedir. Bu anlamda çalışma bulguları gelişmekte olan 16 Asya ülkesini ele alan Noreen vd. (2022) ve Türkiye ekonomisine odaklanan Isıksal ve diğerlerinin (2019) çalışmalarının bulguları ile

uyumludur. 1990-2020 dönemi verileri ile yapılan bu nedensellik test bulguları -özellikle para arzı ve karbon emisyonu arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisine dair bulgu TCMB tarafından uygulanan para politikalarının çevre ile ilişkisini göstermesi açısından önemlidir. Bu bulgudan hareketle para politikası kararları alınırken iklim değişikliği ve bu değişikliğin fiyatlar üzerindeki etkilerinin göz önünde bulundurulmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda çalışmanın literatüre mütevazı bir katkı sunduğu ve çalışmanın güçlü bir yönü olduğu düşünülebilir.

Diğer yandan bu çalışma sadece söz konusu değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisine odaklanılmıştır. Literatürde yer alan çalışmaların pek çoğunda özellikle daraltıcı para politikalarının karbon emisyonunu azalttığı görülmüştür. Bu nedenle Türkiye için de yapılacak kapsamlı bir analiz ile bu durumun incelenmesi yerinde olabilir. Böylelikle gelecek çalışmalarda iklim değişikliği ve para politikası arasındaki ilişkinin yönü de belirlenmiş olacak ve literatüre yeni katkılar kaçınılmaz olacaktır.

Genel anlamda değerlendirilecek olursa, son yıllarda sıkı enflasyon hedeflemesini kararlı bir şekilde yürüten TCMB'nin daraltıcı para politikası uygulamaları ile artan faiz oranlarının tüketim ve yatırımda azalışa yol açarak enerji talebinde düşüşe yol açması, bu yolla da karbon emisyonunu azaltması bu anlamda muhtemel gözükmektedir. Bunun yanında iklim finansmanına katkı sunan, yeşil finansın büyümesini destekleyen ve iklim değişikliğine yönelik yeşil para politikaları sunan yeşil merkez bankacılığının da Türkiye ekonomisi için önemli ve gerekli olduğu düşünülmektedir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Annicchiarico, B. and Fabio, D.D. (2017). GHG Emissions control and monetary policy. *Environmental and Resource Economics*, 67(4): 823-851.
- Arı, A. (2024). Makroekonomik politikaların çevresel bozulmalara etkisi: Panel regresyon analizi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(2): 467-492.
- Bank of England (2015). *The impact of climate change on the UK insurance sector: a climate change adaptation report by the prudential regulation authority*. (Bank of England Prudential Regulation Authority). Retrieved from <http://www.bankofengland.co.uk/prd/documents/supervision/activities/pradefra0915.pdf>
- Batten, S., Sowerbutts, R. and Tanaka, M. (2016). *Let's talk about the weather: The impact of climate change on central banks*. (Bank of England, Staff Working Paper, No. 603). Retrieved from <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2016/lets-talk-about-the-weather-the-impact-of-climate-change-on-central-banks.pdf>
- Bletsas, K., Oikonomou G. and Panagiotidis, M. (2022). Carbon dioxide and greenhouse gas emissions: The role of monetary policy, fiscal policy, and institutional quality. *Energies*, 15(13): 4733.
- Campiglio, E. (2016). Beyond carbon pricing: The role of banking and monetary policy in financing the transition to a low-carbon economy. *Ecological Economics*, 12: 220-230.
- Carney, M (2015). *Breaking the tragedy of the horizon – climate change and financial stability*. (Speech given at Lloyd's of London) Retrieved from <http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/speeches/2015/speech844.pdf>
- Chen, C., Pan, D., Huang, Z. and Bleischwitz, R. (2021). Engaging central banks in climate change? The mix of monetary and climate Policy. *Energy Economics*, 103: 105531.
- Chan, Y.T. (2020). Are macroeconomic policies better in curbing air pollution than environmental policies? A DSGE approach with carbon-dependent fiscal and monetary policies. *Energy Policy*, 141: 111454.
- Chishti, M.Z., Ahmad, M., Rehman, A. and Khan, M.K. (2021). Mitigations pathways towards sustainable development: Assessing the influence of fiscal and monetary policies on carbon emissions in BRICS economies. *Journal of Cleaner Production*, 292: 126035.
- Cœuré'n, B. (2018). *Monetary policy and climate change*, (Speech by Mr Benoît Cœuré, member of the executive board of the European Central Bank, at a conference on "Scaling up Green Finance: The Role of Central Banks", organised by the Network for Greening the Financial System, The Deutsche Bundesbank and the Council on Economic Policies) Berlin.
- Dafermos, Y., Nikolaidi, M. and Galanis, G. (2018). Climate change, financial stability and monetary policy. *Ecological Economics*, 152: 219-234.
- Dikau, S. and Ryan-Collins, J. (2017). *Green central banking in emerging market and developing country economies*, (New Economics Foundation) Retrieved from <https://neweconomics.org/uploads/files/Green-Central-Banking.pdf>
- Dikau, S. and Volz, U. (2018). *Central banking, climate change and green finance*, (Asian Development Bank Institute, Working Paper No. 867). Retrieved from <https://eprints.soas.ac.uk/26445/1/Dikau%20Volz%202018%20Central%20Banking%20%20Climate%20Change%20and%20Green%20Finance.pdf>
- Dünya Bankası. (2024). *World Bank Open Data* [Dataset] Retrieved from <https://data.worldbank.org/>
- Economides, G. and Xepapadeas, A. (2018). Monetary policy under climate change. (Cesifo Working Papers) Retrieved from https://www.cesifo.org/DocDL/cesifo1_wp7021.pdf

- Granger, C.W.J. (1969). Investigating casual relations by econometric models and cross-spectral methods, *Econometrica*, 37(3): 424-438.
- Hajdukovic, I. (2021). Interactions among macroeconomic policies, the energy market and environmental quality. *Environmental Economics and Policy Studies*, 23: 861-913.
- Isiksal, A.Z., Samour, A. and Resatoglu, N.G. (2019). Testing the impact of real interest rate, income, and energy consumption on Turkey's CO₂ emissions. *Environmental Sciences and Pollution Research*, 26: 20219-2.
- Keen, B.D. and Pakko, M. R. (2010). Monetary policy and natural disasters in a DSGE model (Federal Reserve Bank of St. Louis, Research Division Working Paper Series). Retrieved from <http://research.stlouisfed.org/wp/2007/2007-025.pdf>
- Lütkepohl, H. (1991). *New introduction to multiple time series analysis*. Berlin: Springer-Verlag.
- McKibbin, W. J., Morris, A. C., Panton, A. and Wilcoxon, P. (2017). *Climate change and monetary policy: Dealing with disruption*. (Discussion Paper; Brookings Institution, Climate and Energy Economics).
- Network for Greening the Financial System (2024). *Network for greening the financial system origin and purpose*. Retrieved from <https://www.ngfs.net/en/about-us/governance/origin-and-purpose>
- Noureen, S., Iqbal, J. and Chishti, M. Z. (2022). Exploring the dynamic effects of shocks in monetary and fiscal policies on the environment of developing economies: Evidence from the CS-ARDL approach, *Environmental Science and Pollution Research*, 29: 45665-45682.
- Qingquan, J., Khattak, S.I.K., Ahmad, M. and Ping, L. (2020). A new approach to environmental sustainability: Assessing the impact of monetary policy on CO₂ emissions in Asian economies. *Sustainable Development*, 28(5): 1331-1346.
- Scott, M. Huizen, J.V. and Jung, C. (2017). *The Bank of England's response to climate change*, Bank of England, Quarterly Bulletin.
- TCMB (2024a). *Elektronik veri dağıtım sistemi* [Veri Seti]. Erişim adresi: <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Page+Site+Area/Slide+5>
- TCMB (2024b). *Bir hafta vade repo faiz oranları* [Veri Seti]. Erişim adresi: <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Temel+Faaliyetler/Para+Politikasi/Merkez+Bankasi+Faiz+Oranlari/1+Hafta+Repo>
- Toda, H.Y. and Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes, *Journal of Econometrics*, 66: 225-250.
- TÜİK (2024a). *Sektörlere göre toplam sera gazı emisyonları (CO₂ eşdeğeri)* [Veri Seti]. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2021-49672>
- TÜİK (2024b). *Sera gazı emisyon istatistikleri 1990-2021* [Veri Seti]. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2021-49672>
- United Nations Climate Change (2024). *Introduction to climate action*. Retrieved from <https://unfccc.int/climate-action/introduction-climate-action>
- World Meteorological Organization (2016). *WMO statement on the status of the global climate in 2015*. (WMO-No 1167). Retrieved from <https://www.cma.gov.cn/en2014/news/News/201603/P020160322334697539255.pdf>
- Yuan, J., Xu, Y. & Zhang, X., (2014). Income growth, energy consumption, and carbon emissions: The case of China. *Emerging Markets Finance and Trade*, 50(5): 169-181.