

Examining the Impact of Financial Development, Trade, and Economic Growth on Carbon Dioxide Emissions in BRICS Nations

Fatemeh Sorkhedehi 

Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

Extended Abstract

Introduction

Amid growing global concerns about climate change and its environmental consequences, analyzing the relationship between economic variables and pollutant emissions particularly in emerging economies has gained considerable scholarly and policy relevance. The BRICS countries, as leading emerging economies experiencing rapid growth, play a pivotal role in global economic expansion while simultaneously ranking among the world's largest producers and consumers of fossil fuels and greenhouse gas emissions. This study examines the impact of financial development, foreign direct investment (FDI), and trade expansion on CO₂ emissions across the BRICS nations.

Main question

This study examines the impact of financial development, foreign direct investment (FDI), and trade expansion on carbon dioxide (CO₂) emissions in the BRICS countries. It investigates whether these variables contribute to elevated pollution levels thereby supporting the pollution haven hypothesis or whether they facilitate emission reductions in line with the pollution halo hypothesis. To address this question, the study employs panel data analysis spanning the period 1997 to 2020.

* Corresponding Author: Gharibi

How to Cite: Sorkhedehi, F. (2025). Examining the Impact of Financial Development, Trade, and Economic Growth on Carbon Dioxide Emissions in BRICS Nations. *Journal of Environmental and Natural Resource Economics*, 5(12), pp. 123-148. DOI: 10.22054/EENR.2025.89540.216

Original Research

Accept: 10 December 2025

Revise: 02 December 2025

Receive: 11 November 2025

ISSN: 2538-4791

eISSN: 2538-483X

Literature Review

Zafar et al. (2019) examined data from G7 and N11 economies, yielding noteworthy findings. Their study indicates that bank-based financial development reduces pollution in G7 economies, whereas it increases pollution in N11 economies. Further results reveal that stock market development contributes to elevated emissions in G7 economies, while its impact is attenuated in N11 economies. Amri and Saadawi (2022) employed the nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) approach to investigate the effects of nuclear energy, fossil fuels, trade openness, and economic growth on carbon emissions in France, thereby confirming the Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis. Adel et al. (2024), focusing on small and medium-sized enterprises (SMEs) in Pakistan using time series data spanning 2000 to 2022, found that increased electricity consumption, international trade, transportation activities, and foreign direct investment (FDI) lead to higher CO₂ emissions; however, FDI can mitigate emissions when channeled toward green technologies. Hassan et al. (2023) explored the impact of financial development, trade openness, renewable energy consumption, and fossil fuel consumption on CO₂ emissions, demonstrating that fossil fuel consumption degrades environmental quality, whereas renewable energy use, financial development, and trade openness contribute to environmental improvement. Gikci et al. (2022) analyzed panel data from 13 developing countries and major emerging economies including China based on continuous data derived from the MSCI Emerging Markets Index, revealing significant relationships among economic growth, energy consumption, and CO₂ emissions. They found that financial development and CO₂ emissions are cointegrated in the long run, with financial development exacerbating environmental pollution. Consequently, energy economists and policymakers in emerging markets should account for the impact of financial development on energy consumption and carbon emissions in future research and policy design.

Methodology and Data

The dataset employed in this study spans the period 1997 to 2020 and is extracted exclusively from the World Bank database. The dependent variable is carbon dioxide (CO₂) emissions, denoted as LCO₂ (natural

logarithm of CO₂ emissions). The independent variables comprise financial development (LFIN, measured as the natural logarithm of the ratio of broad money [M3] to GDP), trade openness (LTRAD), gross domestic product (LGDP), and foreign direct investment (LFDI), all expressed in natural logarithmic form to mitigate heteroskedasticity and facilitate elastic interpretation of coefficients.

Findings

The empirical results derived from panel data analysis of the BRICS countries reveal a positive and statistically significant relationship between carbon dioxide (CO₂) emissions and four key determinants: economic growth, foreign direct investment (FDI), financial development, and trade openness. Notably, financial development alongside economic growth—exerts a pronounced influence on both energy consumption and carbon emissions. Consequently, energy economists should explicitly account for the role of financial development when modeling energy emissions linkages in future research on emerging economies.

In the BRICS context, economic expansion and rising trade volumes, when coupled with FDI inflows, frequently stimulate the growth of emissions-intensive industries. This dynamic elevates aggregate emissions levels, thereby corroborating both the pollution haven hypothesis and the scale effect predicted by environmental economics theory. Under these conditions, although FDI possesses the potential to transfer cleaner production technologies, the absence of stringent mandatory environmental regulations across most BRICS jurisdictions has channeled investment predominantly toward resource extraction and pollution-intensive manufacturing. As a result, the environmental benefits of technological spillovers have been largely offset by the expansion of environmentally degrading economic activities.

Conclusions

These findings indicate that economic growth and financial development in the BRICS countries have predominantly stimulated fossil fuel consumption and the expansion of emissions-intensive industries, rather than advancing sustainable development pathways or fostering the adoption of green technologies. Furthermore, trade expansion and foreign direct investment (FDI) inflows have not been

sufficiently channeled toward green projects or the trade of clean technologies; instead, they have been largely directed toward pollution-intensive sectors. The positive and statistically significant effect of economic growth on CO₂ emissions suggests that the BRICS economies remain positioned on the ascending segment of the Environmental Kuznets Curve (EKC), wherein rising income levels are associated with escalating fossil fuel dependence and environmental degradation.

To transition toward sustainable development trajectories, BRICS countries must implement targeted policies that steer financial development and investment flows toward renewable energy infrastructure and green innovation. Concurrently, stricter environmental screening mechanisms should be imposed on foreign investments and trade activities to prevent the inflow of pollution-intensive technologies and incentivize the transfer of cleaner production methods.

In conclusion, BRICS nations require intelligently designed policy frameworks capable of harnessing financial development and international trade opportunities to mitigate environmental pollution and advance green growth. Trade policies should prioritize the exchange of sustainable goods and services, while regulatory measures should restrict the cross-border movement of highly polluting industries. Supporting research and development (R&D) in green technologies integrated with, rather than subordinated to, economic expansion can further enhance environmental quality. The sustained implementation of such policies over the long term can enable BRICS countries to decouple economic growth from carbon emissions and align their development pathways with global sustainability imperatives.

Keywords: Financial Development, Trade, CO₂ Emissions, BRICS Countries, Panel Data.

JEL Classification: F10, F21, O16, C33, Q56



بررسی اثر توسعه مالی، تجارت و رشد اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای بریکس

استادیار گروه اقتصاد اسلامی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی
تهران، ایران

فاطمه سرخه‌دهی * 

چکیده

با افزایش نگرانی‌های جهانی نسبت به تغییرات اقلیمی و پیامدهای زیست‌محیطی آن، تحلیل رابطه بین متغیرهای اقتصادی و انتشار آلاینده‌ها، به‌ویژه در اقتصادهای نوظهور، اهمیتی دوچندان یافته است. کشورهای عضو بریکس به‌عنوان اقتصادهای پیشرو و در حال توسعه، نه تنها نقش کلیدی در رشد اقتصاد جهانی ایفا می‌کنند؛ بلکه از جمله بزرگ‌ترین تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان انرژی فسیلی و آلاینده‌های زیست‌محیطی به‌شمار می‌روند. این پژوهش باهدف بررسی اثر توسعه مالی، تجارت، رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای بریکس انجام شده و می‌کوشد به این پرسش پاسخ دهد که آیا این متغیرها منجر به افزایش آلودگی شده و فرضیه پناهگاه آلودگی را تأیید می‌کنند یا در کاهش انتشار آلاینده‌ها مؤثرند؟ برای این منظور، از روش پانل دیتا طی دوره ۱۹۹۷ تا ۲۰۲۰ بهره گرفته شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد در کشورهای بریکس توسعه مالی ۸ درصد، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ۴ درصد، رشد تجارت ۵۳ درصد و رشد اقتصادی ۴۹ درصد به افزایش انتشار دی اکسید کربن می‌انجامد. توسعه مالی و ورود سرمایه‌های خارجی بیشتر در بخش‌های آلاینده و انرژی‌بر متمرکز شده و کمتر به سمت فناوری‌های پاک هدایت شده‌اند؛ علاوه بر این، تجارت خارجی نیز به جای انتقال فناوری‌های سبز، موجب تشدید تولید صنعتی و مصرف انرژی‌های فسیلی شده است. اعمال سیاست‌های محیط‌زیستی سخت‌گیرانه، جهت‌دهی سرمایه‌گذاری‌ها به‌سوی انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری‌های پاک و ارتقای بهره‌وری انرژی برای دستیابی به توسعه پایدار در این کشورها، از جمله ایران، پیشنهاد می‌شود.

کلیدواژه‌ها: توسعه مالی، تجارت، انتشار دی اکسید کربن، کشورهای بریکس، پانل دیتا.

طبقه‌بندی JEL: F10, F21, O16, C33, Q56

* نویسنده مسئول: Gharibi

مقدمه

در دهه‌های اخیر نگرانی‌های زیست‌محیطی و تغییرات آب‌وهوایی به یکی از مسائل اصلی سیاست‌گذاری در سطح جهانی تبدیل شده است. با جهانی شدن، صنعتی‌سازی سریع، رشد جمعیت، تحولات چشمگیر در بخش مالی و افزایش فعالیت‌های تجاری، روند رو به رشد مصرف انرژی به یک تهدید جدی برای پایداری محیط‌زیست تبدیل شده و تغییرات اقلیمی را تشدید می‌کند و اغلب مسئله پایداری زیست‌محیطی را نادیده می‌گیرد. سلامت انسان و حتی بقای خود زندگی به دلیل افزایش سطح دی‌اکسید کربن در جو در سراسر جهان و همچنین پیامدهای تخریب محیط‌زیست با خطرات شدیدی مواجه است. گسترش صنعتی باعث وابستگی بیش از حد به سوخت‌های فسیلی می‌شود که به نوبه خود منجر به انتشار قابل توجه دی‌اکسید کربن و سایر گازهای گلخانه‌ای^۱ می‌گردد. انتشار گازهای گلخانه‌ای، به ویژه دی‌اکسید کربن (CO₂) عامل اصلی گرم شدن کره زمین و تغییرات اقلیمی شناخته می‌شود. در نتیجه، افزایش نگرانی‌های زیست‌محیطی در کنار توسعه اقتصادی، نیازمند بررسی جامع پایداری اقتصادی و زیست‌محیطی است تا از به خطر انداختن سلامت اکوسیستم در راستای رشد اقتصادی جلوگیری شود. به همین دلیل، مقامات دولتی باید با توجه به این نگرانی‌ها برای حمایت از اهداف توسعه پایدار اقدام کنند. با افزایش هندسی جمعیت جهان، حفظ منابع طبیعی به طور فزاینده‌ای دشوار می‌شود (بلاندن و بویر^۲، ۲۰۲۱). کشورهای گروه بریکس^۳ شامل برزیل، روسیه، هند، چین، آفریقای جنوبی با سهم قابل توجهی در اقتصاد جهانی و جمعیت جهان داشته و همچنین در انتشار دی‌اکسید کربن نیز نقش مهمی ایفا می‌کنند. کشورهایی که شاهد صنعتی‌سازی سریع، شهرنشینی گسترده و مصرف قابل توجه انرژی هستند. این کشورها به ویژه چین و هند به دلیل صنعتی‌شدن سریع و افزایش مصرف انرژی از تولیدکنندگان بزرگ دی‌اکسید کربن به شمار می‌روند. در این راستا بررسی عوامل مؤثر بر انتشار دی‌اکسید کربن در این کشورها اهمیت فراوانی دارد.

1 GHG

2 Blunden and Boyer

3 BRICS

با این حال، تعهد جامعه بین‌المللی به کاهش گرمایش جهانی از طریق توافق‌نامه پاریس که هدف آن محدود کردن گرمایش زمین به زیر ۲ درجه سانتی‌گراد و ترجیحاً زیر ۱/۵ درجه است، با مشارکت فعال کشورهای بریکس همراه است. کشورهای عضو بریکس حفاظت از محیط‌زیست و پایداری زیست‌محیطی را به عنوان یکی از اولویت‌های اصلی در سیاست‌های خود قرار داده‌اند، زیرا نگرانی‌هایی درباره تأثیرات منفی وابستگی به سوخت‌های فسیلی بر محیط‌زیست وجود دارد. اتکای این کشورها به سوخت‌های فسیلی، چه برای تولید انرژی و چه برای واردات، منجر به افزایش مداوم انتشار گازهای گلخانه‌ای در طول زمان شده است. با این حال، کشورهای بریکس ظرفیت قابل توجهی برای بهره‌برداری از منابع انرژی تجدیدپذیر دارند که می‌توان از آن‌ها بدون آسیب‌رساندن به محیط‌زیست استفاده کرد. کشورهای بریکس بیش از ۴۶ درصد از انتشار جهانی دی اکسید کربن را به خود اختصاص می‌دهند.

در این میان، سه عامل کلیدی که می‌تواند بر انتشار دی اکسید کربن تأثیرگذار باشد، رشد اقتصادی و صنعتی، توسعه مالی و رشد مبادلات و تجارت بین‌المللی است. توسعه مالی از طریق افزایش دسترسی به منابع مالی و سرمایه‌گذاری‌های بیشتر، می‌تواند هم بر تولید و مصرف انرژی و هم بر بهره‌وری انرژی اثر بگذارد. به‌طور مشابه رشد تجارت بین‌المللی از طریق افزایش تبادل کالاها و خدمات و همچنین انتقال فناوری‌های پاک یا آلاینده می‌تواند بر الگوهای تولید و مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن تأثیرگذار باشد. با این حال تأثیرات این عوامل در کشورهای بریکس ممکن است به دلیل تفاوت‌های ساختاری و توسعه مالی از طریق افزایش دسترسی به منابع مالی و سرمایه‌گذاری‌های بیشتر، بر تولید و مصرف انرژی اثر بگذرد. به‌طور مشابه رشد تجارت بین‌المللی از طریق افزایش تبادل کالاها و خدمات و همچنین انتقال فناوری‌های پاک یا آلاینده می‌تواند بر الگوهای تولید و مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن تأثیرگذار باشد. با این حال تأثیرات این عوامل در کشورهای بریکس ممکن است به دلیل تفاوت‌های ساختاری و توسعه‌ای این کشورها متفاوت باشد.

براین اساس، پرسش اصلی پژوهش آن است که رشد اقتصادی، توسعه مالی، رشد تجارت و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی چه تأثیری بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای بریکس دارند؟ به عبارت دیگر عوامل یادشده به کاهش یا افزایش انتشار دی‌اکسید کربن منجر می‌شود و آیا فرضیه پناهگاه آلودگی و اثر مقیاس را تأیید می‌کند؟ برای این منظور، این پژوهش در تلاش است تا نخست، با ترکیب عوامل کلیدی توسعه مالی، سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی و رشد تجارت و تحلیل هم‌زمان تأثیرات آن‌ها بر انتشار دی‌اکسید کربن، چارچوب جامعی برای بررسی این مسئله ارائه دهد. علاوه بر آن با شناخت بهتر تأثیرات توسعه مالی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت بر محیط‌زیست گامی مؤثر در اتخاذ سیاست‌هایی در جهت کاهش انتشار دی‌اکسید کربن و حرکت به‌سوی توسعه پایدار برداشته شود.

پیشینه پژوهش

شهباز^۱ و همکاران، (۲۰۱۳) با روش علیت گرنجری، اثر تجربی مثبت واقعی از توسعه مالی بر انتشار دی‌اکسید کربن یافتند. بالغ و جامبور^۲ (۲۰۱۷) ارتباط میان انتشار دی‌اکسید کربن و عوامل مختلف مؤثر بر آن را با داده‌های پانلی شامل ۱۶۸ کشور در بازه زمانی ۲۴ ساله بررسی نمودند. نتایج تحقیق آن‌ها فرضیه منحنی زیست‌محیطی کوزنتس را تأیید می‌کند و همچنین نقش مثبت انرژی هسته‌ای و تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در کاهش انتشار دی‌اکسید کربن را نشان می‌دهد.

رفیق^۳ و همکاران (۲۰۲۰) از روش داده‌های پانلی، مشاهده کردند که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نوآوری فناورانه و توسعه مالی در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۷ در کشورهای بریکس با انتشار دی‌اکسید کربن رابطه‌ای منفی و معنادار در بلندمدت دارند، درحالی‌که رشد اقتصادی، بازبودن تجاری، شهرنشینی و مصرف انرژی به‌طور معناداری باعث افزایش انتشار کربن می‌شوند.

1 Shahbaz

2 Balogh & Jámbo

3 Rafique

حبیب و شین بنگ^۱ (۲۰۲۲) با مطالعه کشورهای توسعه یافته و در حال ظهور در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۸ دریافتند که توسعه کلی بازار مالی و زیرشاخص های آن (دسترسی به بازار مالی، عمق بازار مالی و کارایی بازار مالی) در کشورهای توسعه یافته باعث کاهش انتشار دی اکسید کربن می شود، اما در کشورهای در حال ظهور تأثیر منفی بر کیفیت محیط زیست دارند. علاوه بر این، نتایج مطالعه از صحت فرضیه EKC^۲ برای تمامی کشورهای بریکس حمایت می کند.

سایگین^۳ و همکاران (۲۰۲۵) با یک الگوی تحلیل سامانه ای غیرخطی نشان دادند که در سطحی بالاتر از آستانه مشخص، توسعه مالی در نظام های مالی توسعه یافته، اثر منفی و معناداری بر انتشار CO₂ دارد. فراتر از تحلیل تجربی، این نظریه همچنین مفهوم «تله مالی» را معرفی می کند و پیشنهاد می دهد که حداقل سطح قابل دستیابی انتشار CO₂ در کشورهای دارای نظام های مالی توسعه نیافته، به طور مداوم بالاتر از کشورهای دارای نظام های مالی توسعه یافته است.

حسن^۴ و همکاران (۲۰۲۳) تأثیر توسعه مالی، بازبودن تجارت، مصرف انرژی تجدیدپذیر و مصرف سوخت های فسیلی بر انتشار دی اکسید کربن را بررسی نموده و نشان می دهند که مصرف سوخت های فسیلی باعث تخریب محیط زیست می شود، در حالی که مصرف انرژی تجدیدپذیر، توسعه مالی و بازبودن تجارت به بهبود کیفیت محیط زیست کمک می کنند.

عادل^۵ و همکاران (۲۰۲۴) با تمرکز بر بنگاه های کوچک و متوسط (SME)^۶ در پاکستان و استفاده از داده های سری زمانی بین سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ نشان دادند که افزایش مصرف برق، تجارت بین الملل، فعالیت های حمل و نقل و FDI^۷ منجر به افزایش

1 Habiba & Xinbang

2 Environmental Kuznets Curve

3 Saygin

4 Hasan

5 Adeel

6 Small and medium-sized enterprises

7 Foreign direct investment

انتشار CO_2 می‌شود. با این حال، FDI از طریق سرمایه‌گذاری در فناوری‌های سبز می‌تواند در کاهش این انتشار نقش داشته باشد.

از پژوهش‌های داخلی نیز می‌توان به آذربایجانی و همکاران (۱۳۹۷) اشاره نمود که به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و آزادسازی تجاری را بر کیفیت محیط‌زیست و استفاده از انرژی‌های پاک در کشورهای منتخب در حال توسعه را پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که با وجود تأثیر مثبت و معنی‌دار سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در استفاده از انرژی‌های پاک و رشد اقتصادی، این متغیر تأثیر معنی‌داری در تخریب محیط‌زیست کشورهای مورد مطالعه نداشته است. آزادسازی تجاری رابطه مثبت و معنی‌داری با انتشار دی‌اکسید کربن دارد، در حالی که این متغیر اثر منفی و معنی‌داری بر مصرف انرژی‌های پاک دارد.

کوچکی و جلائی اسفندآبادی (۱۳۹۸) به این نتیجه رسیدند که مصرف انرژی اثرگذارترین متغیر در تعیین روند آلودگی و انتشار دی‌اکسید کربن است. همچنین شاخص‌های توسعه مالی، اثری منفی و معنادار بر روی آلودگی محیطی دارند بدین معنی که با افزایش هر کدام از آنها، انتشار آلودگی کاهش می‌یابد.

بهرامی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی، رابطه انتشار گاز دی‌اکسید کربن با توسعه مالی، تولید ناخالص داخلی سرانه، نرخ شهرنشینی و درجه بازبودن تجاری ایران طی سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۵۷ را با استفاده از روش رگرسیون فازی بررسی نموده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، تولید ناخالص داخلی، درجه بازبودن تجاری و توسعه مالی اثر مثبت بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن دارند. افزایش مستمر تولید ناخالص داخلی، اثر منفی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن دارد و پیشنهاد می‌دهد تا کشور به پناهگاهی برای جذب صنایع آلاینده تبدیل نشود.

رئیزی و رکانی و همکاران (۱۴۰۳)، با بررسی تأثیر دو عامل توسعه مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر طی دوره زمانی ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۹ به این نتیجه رسیدند که تأثیر دو عامل توسعه مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر مصرف انرژی

تجدیدپذیر در ایران هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت مثبت و معنادار است. سالاری و شهرکی (۱۴۰۳)، اثرات متقابل توسعه مالی با سرمایه انسانی و کیفیت نهادی بر تخریب محیط‌زیست را برای کشورهای عضو منا بررسی نمودند و نتیجه گرفتند، توسعه مالی و تولید ناخالص داخلی باعث افزایش، سرمایه انسانی و کیفیت نهادی باعث کاهش تخریب محیط‌زیست می‌شوند. همچنین توسعه مالی تخریب محیط‌زیست را از طریق کانال سرمایه انسانی و کیفیت نهادی کاهش می‌دهد.

مبانی نظری پژوهش

مطالعات پیرامون عوامل مؤثر بر انتشار دی اکسید کربن به‌ویژه در زمینه کشورهای در حال توسعه و نوظهور مانند کشورهای بریکس همواره مورد توجه اقتصاددانان و پژوهشگران محیط‌زیست قرار داشته است سه عامل کلیدی در این بحث توسعه مالی، رشد تجارت بین‌المللی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی هستند. این بخش به تبیین مبانی نظری ارتباط این متغیرها با انتشار دی اکسید کربن می‌پردازد و به مطالعات جدید در این زمینه ارجاع می‌دهد.

الف) توسعه مالی و محیط‌زیست

توسعه مالی به‌عنوان یکی از محرک‌های اصلی رشد اقتصادی شناخته می‌شود که از طریق تسهیل دسترسی به منابع مالی، بهبود تخصیص سرمایه و افزایش سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوآورانه می‌تواند تأثیرات متنوعی بر محیط‌زیست داشته باشد. توسعه مالی به معنای گسترش و بهبود دسترسی به منابع مالی و اعتبارات بانکی است که می‌تواند به سرمایه‌گذاری‌های بیشتر در صنایع مختلف منجر شود. توسعه مالی به معنای بهبود عملکرد و کارایی نظام مالی و دسترسی به منابع مالی است که نهادهای مالی مانند بانک‌ها و بازارهای سرمایه را شامل می‌شود. بازارهای مالی عامل کلیدی در تولید رشد اقتصادی هستند، زیرا آن‌ها در انتقال اوراق مالی از کاربردهای با بهره‌وری کم به سمت بهره‌وری بالا نقش دارند که در مطالعه شومپتر به آن اشاره شده است. مطالعه او نشان می‌دهد سامانه‌های بانکی عامل رشد اقتصادی در راستای تخصیص پس‌انداز، تشویق نوآوری، تأمین مالی و

کارایی سرمایه گذاری هستند. گلد اسمیت^۱ (۱۹۶۹) و مک کینون^۲ (۱۹۷۳) شواهدی را نشان دادند که توسعه مالی رشد کشورها را افزایش می دهد. پژوهشگران درباره تأثیر توسعه مالی بر انتشار دی اکسید کربن به توافق نرسیده اند. برخی محققان معتقدند که توسعه مالی باعث افزایش انتشار کربن می شود، عده ای دیگر براین باورند که توسعه مالی می تواند انتشار کربن را کاهش دهد و گروهی نیز اعتقاد دارند که توسعه مالی و انتشار کربن تأثیری بر یکدیگر ندارند. تکنیک های اقتصادسنجی به کاررفته، کشورها، گروه های کشورها، مناطق یا استان های موردبررسی و بازه زمانی تحلیل، موجب ایجاد نتایج متفاوت است.

مطالعات بسیاری رابطه بین توسعه مالی و پایداری محیط زیست را مورد تحلیل قرار داده اند. یکی از اجزای مهم در ارتقای رشد اقتصادی، کارایی سامانه های مالی است. برخی از پژوهشگران معتقدند که بازارهای مالی می توانند با جذب سرمایه گذاری مستقیم خارجی (FDI) موجب تحریک توسعه اقتصادی شوند (فرانکل و رومر^۳، ۲۰۱۷). بردسال و ویلر^۴ (۱۹۹۳) نشان داده اند که توسعه مالی فرایند پذیرش فناوری های پاک را تسهیل کرده و آلودگی محیط زیست را کاهش می دهد و توسعه پایدار را ترویج می کند. توسعه مالی، با تسهیل سرمایه گذاری در فناوری های سبز، کاهش آلودگی و ارتقای بهره وری انرژی، می تواند انتشار کربن را کاهش دهد. تامازیان و رائو^۵ (۲۰۱۰) بیان کرده اند رشد بخش مالی مزایای اقتصادی بسیاری به همراه دارد، از جمله افزایش فرصت های سرمایه گذاری، کاهش هزینه های وام گیری و بهبود بهره وری انرژی که همگی به کاهش انتشار دی اکسید کربن (CO₂) کمک می کنند.

برخی از مطالعات معتقدند که توسعه مالی با افزایش دسترسی به منابع مالی و سرمایه گذاری های بیشتر در صنایع به افزایش تولید و مصرف انرژی منجر می شود که نهایتاً افزایش دی اکسید کربن را به دنبال دارد دلیل اصلی افزایش انتشار کربن در نتیجه توسعه

1 Goldsmith

2 Mckinnon

3 Franke and Romer

4 Birdsall & Wheeler

5 Tamazian & Rao

مالی این است که این توسعه می‌تواند به شرکت‌ها امکان دسترسی به منابع مالی برای سرمایه‌گذاری در خطوط تولید جدید، گسترش مقیاس تولید و خرید ماشین‌آلات سنگین و تجهیزات را بدهد که این فعالیت‌ها منجر به افزایش انتشار آلاینده‌ها خواهد شد. از سوی دیگر، توسعه مالی می‌تواند خدمات اعتباری بیشتری به مصرف‌کنندگان ارائه دهد و مصرف شخصی را افزایش دهد، مانند خرید خودرو، لوازم خانگی و املاک و مستغلات که این نیز به افزایش انتشار دی اکسید کربن منجر می‌شود (حسن^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). علاوه بر این، توسعه مالی صنعتی سازی را تقویت می‌کند که به طور معمول آلودگی صنعتی و سطح انتشار گازهای گلخانه‌ای را افزایش می‌دهد (آچیمپونگ^۲، ۲۰۲۰). در کشورهایی که رشد صنعتی سریعی را تجربه می‌کنند مانند کشورهای بریکس، توسعه مالی ممکن است به افزایش استفاده از سوخت‌های فسیلی و در نتیجه انتشار بیشتر دی اکسید کربن منجر شود. افزایش اعتبارات مالی ممکن است باعث تقویت فعالیت‌های صنعتی پر مصرف و انتشار کربن شود (شهباز^۳ و همکاران، ۲۰۱۶).

ب) رشد تجارت و اثرات زیست‌محیطی

تجارت بین‌المللی به عنوان نیروی محرکه رشد اقتصادی، با گسترش جریان کالاها، خدمات و سرمایه، پیامدهای گوناگونی بر محیط‌زیست دارد. یکی از مهم‌ترین اثرات تجارت، تغییر در میزان و نوع انتشار گازهای گلخانه‌ای به ویژه دی اکسید کربن است که به تغییرات اقلیمی و تخریب محیط‌زیست منجر می‌شود. مطالعات دهه ۱۹۷۰ مطرح کردند که تجارت آزاد لزوماً رفاه را افزایش نمی‌دهد اگر هزینه‌های محیط‌زیستی درونی نشده باشند. در دیدگاه سنتی تعارض اهداف توسعه اقتصادی و کیفیت محیط‌زیست بر اساس اثر مقیاس شکل گرفته است. همچنین با افزایش توسعه یافتگی، آگاهی درباره مسائل محیط‌زیست بالا می‌رود و موجب وضع قوانین در مسیر بهبود محیط‌زیست می‌شود که آن‌هم باعث استفاده از فناوری‌های بهتر و روزآمد و صرف مخارج بیشتر برای حفظ محیط‌زیست می‌شود و

1 Hasan

2 Acheampong

3 Shahbaz

کیفیت محیط زیست را بالا می برد (چرنیو چان^۱ و همکاران، ۲۰۱۷).

با گسترش جهانی سازی و آزادسازی تجاری، موضوع انتقال صنایع آلاینده از کشورهای توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه، به یکی از مباحث کلیدی در حوزه اقتصاد محیط زیست تبدیل شده است. در این راستا، دو مفهوم مهم و مرتبط تحت عنوان «فرضیه پناهگاه آلودگی»^۲ و «اثر پناهگاه آلودگی»^۳ مطرح شده اند. فرضیه پناهگاه آلودگی بیان می کند که رقابت بین المللی برای گسترش تجارت سبب می شود تا دولت ها در کشورهای در حال توسعه، از برخی قوانین و استانداردهای زیست محیطی چشم پوشی کنند و شرکت های چندملیتی و سرمایه گذاران خارجی، به منظور کاهش هزینه های ناشی از رعایت مقررات زیست محیطی سخت گیرانه در کشورهای توسعه یافته، به سمت کشورهایی با استانداردهای زیست محیطی سهل گیرتر مهاجرت می کنند (کاپلند و تیلور^۴، ۲۰۰۴) و (کول^۵، ۲۰۰۴). این فرضیه بر اساس منطق اقتصادی، پیش بینی می کند که در فضای رقابتی جهانی، کشورهای با نظارت زیست محیطی ضعیف تر، به تدریج به مکان جذابی برای سرمایه گذاری صنایع آلاینده تبدیل خواهند شد. از سوی دیگر، اثر پناهگاه آلودگی به شواهد تجربی اشاره دارد که تأیید می کند چنین انتقالی واقعاً رخ داده و منجر به افزایش سطح آلودگی در کشورهای میزبان شده است (دین^۶ و همکاران، ۲۰۰۹). در این حالت، کشورهای میزبان با قوانین ضعیف زیست محیطی به «پناهگاه آلودگی» برای سرمایه گذاران تبدیل می شوند. این جابه جایی ها می توانند آلودگی جهانی را افزایش دهند یا تأثیر بازدارنده ای بر سیاست های محیط زیستی داشته باشند، زیرا کشورها ممکن است به دلیل نگرانی از رقابت پذیری بین المللی، از سخت تر کردن مقررات محیط زیستی خودداری کنند (کاپلند و تیلور، ۲۰۰۴).

در ادبیات نظری همچنین از یک سو، نظریه «تأثیر مقیاس»^۷ بیان می کند که رشد

1 Cherniwchan

2 pollution haven hypothesis

3 pollution haven effect

4 Copeland & Taylor

5 Cole

6 Dean

7 Scale Effect

تجارت به افزایش تولید و در نتیجه به افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای منجر می‌شود، زیرا صنایع بیشتر و تولید بالاتر اغلب به مصرف انرژی و سوخت‌های فسیلی وابسته‌اند. از سوی دیگر، نظریه «تأثیر ترکیب»^۱ و «تأثیر فناوری»^۲ بیان می‌کند که تجارت می‌تواند به انتقال فناوری‌های پاک‌تر و بهبود کارایی تولید منجر شود و در نهایت، به کاهش آلاینده‌ها کمک کند (گروسمن و کروگر^۳، ۱۹۹۱). بر همین اساس، پژوهش حاضر به دنبال آزمون فرضیه پناهگاه آلودگی در کشورهای بریکس است تا مشخص شود که آیا توسعه مالی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت، منجر به افزایش انتشار دی اکسید کربن و وقوع اثر پناهگاه آلودگی در این کشورها شده است یا خیر.

روش

روش مورد استفاده در این مطالعه داده‌های تابلویی^۴ و بر مبنای الگوی مطالعه حسن و همکاران (۲۰۲۳) است. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه نیز از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۲۰ بوده و از بانک جهانی استخراج شده است. داده‌های تابلویی به مجموعه داده‌هایی گفته می‌شود که بر اساس آن مشاهدات به وسیله تعدادی از متغیرهای مقطعی (N) در طول یک دوره زمانی (T) مشخص، مورد بررسی قرار گرفته باشند. الگوی رایجی که از داده‌های مقطعی استفاده می‌کند به صورت زیر است

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{j=1}^K \beta_{jit} X_{jit} + U_{it} \quad (1)$$

$$CO2_{i,t} = f\{FIN_{i,t}, GDP_{i,t}, FDI_{i,t}, TRAD_{i,t}\} \quad (2)$$

که در این پانل i نشان‌دهنده کشورها و t زمان از ۱۹۹۷-۲۰۲۰ است. معادله ۳ شکل رگرسیونی را نشان می‌دهد:

1 Composition Effect
2 Technique Effect
3 Grossman & Krueger
4 panel data

$$\text{LnCO}_2 = \beta_{1it} + \beta_{2it}\text{LnFIN}_{it} + \beta_{3it}\text{LnTRAD}_{it} + \beta_{4it}\text{LnFDI}_{it} + \beta_{5it}\text{LnGDP}_{it} + \alpha_i + \delta_{it} \quad (3)$$

که در آن متغیر وابسته انتشار گاز دی اکسید کربن^۱ LCO_2 است و متغیرهای مستقل، توسعه مالی^۲ LFIN ، تجارت یا مبادله^۳ LTRAD (تجارت)، تولید ناخالص داخلی و سرمایه گذاری مستقیم خارجی^۴ LFDI است. در این پژوهش مانند مطالعه حسن و همکاران (۲۰۲۳)، توسعه مالی نسبت پول گسترده M3^۵ به GDP برای تمام کشورهای بریکس در نظر گرفته شده است. پول گسترده M3 نشان دهنده توانمندی نظام بانکی در اقتصاد است و به عنوان شاخص عمق مالی در اقتصاد در نظر گرفته می شود.

یافته ها

قبل از تخمین الگو باید داده ها از لحاظ مانایی مورد آزمون قرار گیرند. آزمون مانایی لوین لین چو، برای شناسایی مانایی متغیرها استفاده شده است. نتایج آزمون مانایی داده ها به صورت جدول ۱ گزارش شده است. همان طور که مشخص است غیر از متغیر LFDI و ITRAD که با یک بار تفاضل گیری مانا می شود، بقیه متغیرها در سطح مانا هستند.

جدول ۱. نتایج آزمون مانایی Levin, Lin & Chu

متغیر	آماره آزمون	P-value	نتیجه	درجه مانایی
LGDP	(-۳/۰۹۳۶)	(۰/۰۰۱۰)	مانا	$I(0)$
LFDI	(-۸/۶۰۱۶)	(۰/۰۰۰۰)	مانا	$I(1)$
LFIN	(-۴/۱۱۲۵)	(۰/۰۰۰۰)	مانا	$I(0)$
ICO_2	(-۴/۰۷۶۰)	(۰/۰۰۰۰)	مانا	$I(0)$
ITRAD	(-۵/۹۴۶۰)	(۰/۰۰۰۰)	مانا	$I(1)$

مأخذ: یافته های پژوهش

1 International tourism, number of arrivals

2 Financial development

3 Trade

4 Foreign direct investment

5 Broad Money

در روش داده‌های تابلویی لازم است که در ابتدا همگن یا ناهمگن بودن مقاطع مورد آزمون قرار گیرد. در جدول ۲ نتایج آزمون نشان داده شده است و نشان می‌دهد که فرضیه صفر یعنی داده‌های تلفیقی^۱ رد و داده‌ها از نوع ترکیبی یا پانل هستند.

جدول ۲. نتایج آزمون F لیمر

آزمون	آماره F	p- value
Cross-section F	۱۲۷/۶۱۸۱	(۰/۰۰۰۰)
Cross-section Chi-square	۲۰۲/۴۶۶۱	(۰/۰۰۰۰)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۳ نتایج آزمون هاسمن^۲ را نشان می‌دهد که حاکی از مزیت روش اثرات ثابت نسبت به اثرات تصادفی است.

جدول ۳. نتایج آزمون هاسمن

Test Summary	Chi-Sq. دو کای دو	درجه آزادی	p- value سطح احتمال
Cross- section random	۵۱۰/۴۷۲۷	۴	(۰/۰۰۰۰)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که مشخص است متغیرهای توضیحی در نظر گرفته شده معنادار هستند و رابطه مثبت با افزایش انتشار دی اکسید کربن دارند. ضریب تعیین الگو نیز ۹۸ درصد است بدین معنا که متغیرهای توضیحی در نظر گرفته شده توانسته‌اند ۹۸ درصد از تغییرات انتشار دی اکسید کربن، در کشورهای بریکس را توضیح دهند که برای یک الگوی پانل دیتا میزان مناسبی است.

به منظور آزمون نرمال بودن متغیر وابسته و جملات خطا از آزمون جارک بر^۳

1 Pooled data

2 Hausman

3 Jarque- Bera

استفاده شده است. نتایج به دست آمده فرض نرمال بودن جزء اخلال را رد نمی کنند. نتایج الگوی اقتصادسنجی پانل دیتا که نشان دهنده اثر مثبت و معنادار متغیرهای مستقل شامل مبادله، توسعه مالی، سرمایه گذاری مستقیم خارجی و رشد اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای بریکس باید در چارچوب مبانی نظری و همچنین ویژگی های ساختاری این کشورها تحلیل شود. این نتایج را می توان به چند عامل کلیدی نسبت داد که در ادامه به طور تفصیلی تحلیل می شود.

جدول ۴. نتایج حاصل از تخمین الگوی اثرات ثابت الگوی ۱ متغیر وابسته LCO_2

نام متغیر	نماد	ضریب	انحراف استاندارد	p-احتمال value	T استاندارد
عرض از مبدأ	C	-۳/۰۰۶۵	۱/۲۷۲۳	(۰/۰۱۹۹)	-۲/۳۶۳۰
توسعه مالی	LFIN	۰/۰۸۶۲	۰/۰۲۱۰	(۰/۰۰۰۱)	۴/۱۰۳۳
تولید ناخالص داخلی	LGDP	۰/۴۹۲۱	۰/۰۴۶۰	(۰/۰۰۰۰)	۱۰/۶۸۸۶
مبادله	LTRAD	۰/۵۳۸۴	۰/۰۷۳۸	(۰/۰۰۰۰)	۷/۲۹۳۰
سرمایه گذاری مستقیم خارجی	LFDI	۰/۰۴۹۰	۰/۰۱۸۶	(۰/۰۰۹۸)	۲/۶۳۱۱
Adjusted R-squared = ۰/۹۸۸		R-squared = ۰/۹۸۹			
Prob(F-statistic) = ۰/۰۰۰۰		Durbin-Watson stat = ۰/۲۴۸			
آزمون نرمالیتی Prob = ۰/۰۰۰۳, Jarque- Bera = ۱۵/۸۹۷۷					

مأخذ: یافته های پژوهش

در مورد رابطه توسعه مالی و انتشار دی اکسید کربن، مبانی نظری در مورد اثر توسعه مالی بر انتشار دی اکسید کربن دو رویکرد متضاد را مطرح می کند. در برخی موارد توسعه مالی می تواند از طریق تسهیل سرمایه گذاری در فناوری های پاک تر به کاهش انتشار آلاینده ها منجر شود، اما از سوی دیگر دسترسی بیشتر به منابع مالی می تواند مصرف انرژی را افزایش داده و به رشد صنایع آلاینده منجر شود. نتیجه مثبت و معنادار توسعه مالی بر انتشار دی اکسید کربن در این پژوهش نشان می دهد که در کشورهای بریکس کشش توسعه مالی مثبت بوده و توسعه مالی بیشتر به افزایش تولید صنعتی و

مصرف انرژی منجر شده است. این کشورها به دلیل صنعتی سازی سریع و نیاز فراوان به انرژی به ویژه از منابع فسیلی تحت تأثیر توسعه مالی به سمت فعالیت های آلاینده تر گرایش پیدا کرده اند؛ به عبارت دیگر دسترسی بیشتر به منابع مالی منجر به افزایش مصرف سوخت های فسیلی و انتشار دی اکسید کربن شده است به جای اینکه سرمایه گذاری ها به سمت فناوری های پاک تر هدایت شوند.

در رابطه با رشد تجارت سرمایه گذاری مستقیم خارجی و انتشار دی اکسید کربن، علامت مثبت ضرایب این متغیرها حاکی از تأیید «اثر پناهگاه آلودگی» و «اثر مقیاس» برای کشورهای بریکس است. چین به عنوان یکی از اعضای مهم بریکس است که سال هاست به دلیل نیروی کار ارزان و فراوان، به عنوان تولید کننده بسیاری از برندها و نشان های تجاری مهم جهان محسوب می شود. کشور چین علاوه بر بزرگ ترین وارد کننده نفت خام، به عنوان کشور اول از حیث انتشار گازهای گلخانه ای در جهان شناخته می شود. هند نیز یکی از کشورهای مهم در زمینه انتشار دی اکسید کربن و آلودگی های زیست محیطی است. در کشورهای بریکس رشد تجارت به ویژه در زمینه کالاهای صنعتی انرژی بر موجب افزایش انتشار دی اکسید کربن شده است. کشورهای بریکس به عنوان تولید کنندگان بزرگ کالاهای صنعتی و مواد خام همچنان به استفاده گسترده از انرژی های فسیلی وابسته هستند. رشد تجارت این کشورها با افزایش تقاضا برای صادرات محصولات صنعتی مصرف انرژی و انتشار آلاینده ها را افزایش داده است به عبارتی مزایای بالقوه تجارت از طریق انتقال فناوری های سبز در این کشورها به طور کامل تحقق نیافته است و رشد تجارت بیشتر منجر به تقویت فعالیت های آلاینده شده است. در رابطه با سرمایه گذاری مستقیم خارجی و انتشار دی اکسید کربن، نتیجه مثبت و معنادار سرمایه گذاری مستقیم خارجی بر انتشار دی اکسید کربن در این پژوهش نشان می دهد که در کشورهای بریکس سرمایه گذاری های خارجی بیشتر به سمت صنایع آلاینده و انرژی بر سوق پیدا کرده اند. این سرمایه گذاری ها به ویژه در بخش های معدنی، نفت و گاز و صنایع سنگین منجر به افزایش انتشار دی اکسید کربن شده اند.

سرمایه گذاری‌های خارجی بیشتر در بخش‌های صنعتی سنتی به جای تمرکز بر جذب فناوری‌های پاک‌تر منجر به تشدید مشکلات زیست محیطی خود شده‌اند. این نتیجه حاکی از آن است که کشورهای بریکس به‌ویژه چین و هند همچنان در مسیر صنعتی سازی سریع و وابسته به منابع انرژی سنتی قرار دارند و هنوز به مرحله‌ای نرسیده‌اند که رشد اقتصادی منجر به کاهش آلودگی شود.

بحث و نتیجه‌گیری

کشورهای گروه بریکس با سهم قابل توجهی در اقتصاد جهانی، بیش از ۴۶ درصد از انتشار جهانی دی‌اکسید کربن را به خود اختصاص می‌دهند. در این راستا بررسی عوامل مؤثر بر انتشار دی‌اکسید کربن در این کشورها اهمیت فراوانی دارد. هدف این پژوهش پاسخ به این پرسش اصلی بود که رشد اقتصادی، توسعه مالی، رشد تجارت و سرمایه گذاری مستقیم خارجی چه تأثیری بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای بریکس دارد؟ و آیا فرضیه پناهگاه آلودگی و اثر مقیاس در این کشورها صادق است؟ نتایج حاصل از این پژوهش که با الگوی پانل دیتا برای کشورهای بریکس انجام شد، نشان‌دهنده اثر مثبت رشد اقتصادی، سرمایه گذاری مستقیم خارجی، توسعه مالی و تجارت بر انتشار دی‌اکسید کربن است.

توسعه مالی، همراه با توسعه اقتصادی، اثر قابل توجهی بر مصرف انرژی و انتشار کربن دارد؛ بنابراین، اقتصاددانان انرژی باید در مطالعات آینده، اثر توسعه مالی بر این عوامل را مدنظر قرار دهند. این نتایج با مبانی نظری منحنی کوزنتس زیست محیطی هم خوانی دارد که بیان می‌کند در مراحل ابتدایی توسعه اقتصادی، افزایش تولید، رونق تجارت و جذب سرمایه گذاری خارجی بدون رعایت استانداردهای زیست محیطی می‌تواند به تشدید آلودگی منجر شود. در کشورهای بریکس، رشد اقتصادی و افزایش تجارت همراه با سرمایه گذاری مستقیم خارجی، اغلب موجب رشد صنایع آلاینده شده که به افزایش انتشار آلاینده‌ها کمک می‌کند و فرضیه پناهگاه آلودگی و اثر مقیاس را تأیید می‌کند، در چنین شرایطی، گرچه سرمایه گذاری مستقیم خارجی، می‌تواند

فناوری‌های جدید و پاک را به همراه داشته باشد، اما نبود سیاست‌های الزام‌آور زیست‌محیطی در این کشورها باعث شده است تا سرمایه‌گذاری‌ها بیشتر در راستای بهره‌برداری از منابع و افزایش تولید آلاینده‌ها عمل کنند.

این امر نشان‌دهنده آن است که رشد اقتصادی و توسعه مالی این کشورها به جای تمرکز بر توسعه پایدار و استفاده از فناوری‌های سبز عمدتاً به افزایش مصرف انرژی‌های فسیلی و رشد صنایع آلاینده منجر شده است. علاوه بر این رشد تجارت و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز در این کشورها بیشتر در بخش‌های آلاینده از طریق تجارت فناوری‌های پاک و سرمایه‌گذاری در پروژه‌های سبز به طور کامل استفاده نشده است. کشورهای بریکس باید سیاست‌هایی را اتخاذ کنند که سرمایه‌گذاری‌ها و توسعه مالی را به سمت پروژه‌های سبز و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر هدایت کنند. این کشورها باید با وضع مقررات زیست‌محیطی سخت‌گیرانه‌تر برای سرمایه‌گذاری‌های خارجی و تجارت از انتقال فناوری‌های آلاینده جلوگیری کنند و به سمت جذب فناوری‌های پاک‌تر حرکت کنند.

علامت مثبت ضریب بین توسعه مالی و رشد اقتصادی حاکی از تحقق ریسک بالای آلودگی زیست‌محیطی است. توسعه مالی به‌ویژه موجب شتاب گرفتن نرخ آلودگی زیست‌محیطی می‌شود؛ از این رو، به سیاست‌گذاران در بازارهای نوظهور توصیه می‌شود که اقدامات لازم برای کاهش انتشار کربن را هم‌زمان با توسعه مالی انجام دهند. نتیجه نهایی این است که کشورهای بریکس نیازمند اتخاذ سیاست‌های هوشمندانه‌ای هستند که بتوانند از فرصت‌های توسعه مالی و تجارت بین‌المللی به نفع کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی بهره‌برداری کنند و به سمت توسعه پایدار و سبز حرکت کنند. سیاست‌های تجاری باید بر تجارت کالاها و خدمات پایدار تمرکز کنند و مقرراتی جهت محدودسازی صادرات و واردات صنایع آلاینده وضع شود. حمایت از پژوهش و توسعه در زمینه فناوری‌های سبز، ضمن رشد اقتصادی، به بهبود کیفیت محیط‌زیست نیز کمک کند. اجرای این سیاست‌ها در بلندمدت می‌تواند به کشورهای

بریکس کمک کند تا رشد اقتصادی خود را با توسعه پایدار و کاهش انتشار دی اکسید کربن همسو کنند.

تعارض منافع

تعارض منافع ندارد.

سپاسگزاری

نویسنده از حمایت و همکاری معنوی سردبیر محترم، داوران ناشناس و کارشناسان فصلنامه اقتصاد محیط زیست و منابع طبیعی کمال تشکر را دارد. همچنین از زحمات ویراستاران علمی و ادبی نشریه قدردانی و تقدیر می شود.

ORCID

Fatemeh Sorkhedehi



<http://orcid.org/0009-0001-4982-3417>

منابع

- آذربایجانی، ک؛ سرخوش سراء، ع و یونس پور، س. (۱۳۹۷). تحلیل تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و آزادسازی تجاری در کیفیت محیط‌زیست و استفاده از انرژی‌های پاک: مطالعه کشورهای منتخب در حال توسعه. *اقتصاد و تجارت نوین*، (۴)، ۱۳-۲۷.
- https://journals.ihcs.ac.ir/article_3885.html
- بهرامی، ا؛ بهبودی، د؛ سلمانی بیشک، م و رو شکری، م. (۱۳۹۸). نقش توسعه مالی و آزادسازی تجاری بر انتشار گاز دی اکسید کربن در ایران. *فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان*، (۲۵)، ۷-۱۲۴، ۱۴۱-۱۲۴. <https://doi.org/10.32598/JMSP.7.1.124.141-124>
- رئسی ورکانی، م؛ خاقانی، م و ورهرامی، و. (۱۴۰۳). تأثیر توسعه مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران. *فصلنامه اقتصاد محیط‌زیست و منابع طبیعی*، (۴)، ۹-۱۴۳، ۱۱۳-۱۴۳. <https://doi.org/10.22054/EENR.2025.81780.190>
- سالاری، ز و شهرکی، م. (۱۴۰۳). اثرات متقابل توسعه مالی با سرمایه انسانی و کیفیت نهادی بر تخریب محیط‌زیست: روش هم‌جمعی پانلی. *تحلیل‌های اقتصادی توسعه ایران (سیاست‌گذاری پیش‌رفت اقتصادی)*، (۱)، ۲۵-۲۲۶، ۲۰۷-۲۲۶.
- <https://doi.org/10.22051/ieda.2024.45430.1381>
- کوچکی، ا و جلائی اسفندآبادی، س.ع. (۱۳۹۸). اثر رابطه غیرخطی دولت بر رشد اقتصادی و ارتباط آن با منحنی زیست محیطی کوزنتس در ایران. *فصلنامه اقتصاد محیط‌زیست و منابع طبیعی*، (۴)، ۳-۴۷، ۷۲-۴۷. <https://doi.org/10.22054/eenr.2019.1246>

References

- Acheampong, A. O., Amponsah, M., & Boateng, E. (2020). Does financial development mitigate carbon emissions? Evidence from heterogeneous financial economies. *Energy Economics*, 88, 104768. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104768>
- Adeel, M., Wang, B., Ke, J., & Mvitu, I. M. (2024). The nonlinear dynamics of CO₂ emissions in Pakistan: A comprehensive analysis of transportation, electricity consumption, and foreign direct investment. *Sustainability*, 17(1), 189. <https://doi.org/10.3390/su17010189>
- Azerbaijani, Karim, Sarkhosh Sara, Ali, & Younespour, Sanaz. (2019). Analyzing the Effect of Foreign Direct Investment and Trade Openness on Environmental Quality and Clean Energy: A Study of

- the Selected Developing Countries. *Journal of New Economy & Commerce*, 13(4), 1-27 [in Persian].
- Balogh, J. M., Jám bor, A. (2017). Determinants of CO₂ emission: A global evidence. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(5), 217–226.
- Bahrami, El., Behbudi, D., Salmani Bishak, M. R., Shokri, M. (2019). The Impact of Financial Development and Trade Liberalization on CO₂ Emission in Iran. *Journal of the Macro and Strategic Policies*, 7(25), 124-140. [In Persian].SID. <https://sid.ir/paper/690693/en>
- Birdsall, N., Wheeler, D. (1993). Trade policy and industrial pollution in Latin America: Where are the pollution havens? *The Journal of Environment & Development*, 2(1), 137–149. <https://doi.org/10.1177/107049659300200107>
- Blunden, J., Boyer, T. (Eds.). (2021). State of the climate in 2020. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 102(8), S1–S475. <https://doi.org/10.1175/2021BAMSStateoftheClimate.1>
- Cherniwchan, J., Copeland, B. R., Taylor, M. S. (2017). Trade and the environment: New methods, measurements, and results. *Annual Review of Economics*, 9, 1-28. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-063016-103756>
- Cole, M. A. (2004). Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: Examining the linkages. *Ecological Economics*, 48(1), 71-81. <https://doi.org/10.1016/j.ecolec.2003.09.007>
- Copeland, B. R., Taylor, M. S. (2004). Trade, growth, and the environment. *Journal of Economic Literature*, 42(1), 7-71. <https://doi.org/10.1257/002205104773558047>
- Dean, J. M., Lovely, M. E., Wang, H. (2009). Are foreign investors attracted to weak environmental regulations? Evaluating the evidence from China. *Journal of Development Economics*, 90(1), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2008.11.007>
- Frankel, J. A., Romer, D. (2017). Does trade cause growth? In *Global Trade* (pp. 255–276). Routledge.
- Goldsmith, R. W. (1969). *Financial structure and economic growth in advanced countries*. Princeton University Press.
- Grossman, G. M., Krueger, A. B. (1991). *Environmental impacts of a North American Free Trade Agreement* (NBER Working Paper No. w3914). National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w3914>
- Habiba, U., Xinbang, C. (2022). The impact of financial development on CO₂ emissions: New evidence from developed and emerging countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 31453–31466. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-18533-3>

- Hasan, M. B., Wieloch, J., Ali, M. S., Zikovic, S., Uddin, G. S. (2023). A new answer to the old question of the environmental Kuznets Curve (EKC): Does it work for BRICS countries? *Resources Policy*, 83, 104332. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104332>
- Koochaki, E., Jalaee Esfand Abadi, S.A.M. (2019). The Impact of Armeý Curve on Kuznets Environmental Curve in Iran. *Environmental and Natural Resource Economics*, 3(4), 47-72 [in Persian].. <https://doi.org/10.22054/eenr.2019.1246>
- Mckinnon, R. I. (1973). *Money and capital in economic development*. Brookings Institution.
- Raeisi Varkani, M., Khaghani, M. & Varahrami, V. (2024). The Effect of Financial Development and Foreign Direct Investments on the Consumption of Renewable Energy in Iran. *Environmental and Natural Resource Economics*, 4(9), 113–143 [in Persian]. <https://doi.org/10.22054/EENR.2025.81780.190>
- Rafique, M. Z., Li, Y., Larik, A. R., Monaheng, M. P. (2020). The effects of FDI, technological innovation, and financial development on CO₂ emissions: Evidence from the BRICS countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 23899–23913. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08715-2>
- Salari, Z., Shahraki, M. (2024). The Interaction Effects of Financial Development with Human Capital and Institutional Quality on Environmental Degradation: Panel Cointegration Approach. *Iranian Economic Development Analyses*, 10(1), 207–226 [in Persian]. <https://doi.org/10.22051/ieda.2024.45430.1381>
- Shahbaz, M., Lean, H. H., Shabbir, M. S. (2013). Environmental Kuznets curve hypothesis in Pakistan: Cointegration and Granger causality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(5), 2947-2953. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.02.015>
- Shahbaz, M., Loganathan, N., Muzaffar, A. T., Ahmed, K., Jabran, M. A. (2016). How urbanization affects CO₂ emissions in Malaysia? The application of STIRPAT model. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57, 83–93. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.096>
- Saygın E, Gök A, Yamak T. The Effect of Financial Development on CO₂ Emissions: A Nonlinear Dynamic Panel Data Analysis. *Open Environ Res J*, 2025; 18: e18742130356943. <http://dx.doi.org/10.2174/0118742130356943250225042742>.
- Tamazian, A., Rao, B. B. (2010). Do economic, financial and institutional developments matter for environmental degradation? Evidence from transitional economies. *Energy Economics*, 32, 137–145. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2009.04.004>

Zafar, M. W., Zaidi, S. A. H., Sinha, A., Gedikli, A., Hou, F. (2019). The role of stock market and banking sector development, and renewable energy consumption in carbon emissions: insights from G-7 and N-11 countries. *Resources Policy*, 62, 427–436. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.05.003>

استناد به این مقاله: سرخه‌دهی، فاطمه. (۱۴۰۴). بررسی اثر توسعه مالی، تجارت و رشد اقتصادی بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای بریکس، فصلنامه اقتصاد محیط زیست و منابع طبیعی، ۵(۱۲)، صفحات ۱۲۳-۱۴۸. DOI: 10.22054/EENR.2025.89540.216



Journal of Environmental and Natural Resource Economics licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.