

---Name of Journal-----

Vol(issue), PP.

.atu.ac.ir

DOI:



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

Fatemeh Sorkhedeheh 

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

Abstract

Introduction

With growing global concerns over climate change and its environmental consequences, analyzing the relationship between economic variables and pollutant emissions, particularly in emerging economies, has gained significant importance. The BRICS countries, as leading and rapidly developing economies, play a crucial role in global economic growth while also ranking among the largest producers and consumers of fossil fuels and environmental pollutants. This study aims to examine the impact of financial development, foreign direct investment (FDI), and trade growth on CO₂ emissions in BRICS countries.

Main question

This study aims to examine the impact of financial development, foreign direct investment (FDI), and trade growth on carbon dioxide (CO₂) emissions in BRICS countries. It seeks to answer whether these variables contribute to increased pollution, supporting the pollution haven hypothesis, or if they play a role in reducing emissions. To achieve this, panel data analysis is employed for the period from 1997 to 2020.

Literature Review

Zafar et al. (2019) examined data from 7G and 11N economies, revealing interesting findings. The authors show that bank-based financial development reduces pollution in 7G economies, while it increases pollution

Original Research / Review / ...

Received:

Accepted:

ISSN:

eISSN:

in 11N economies. Further findings indicate that stock markets contribute to increased destruction in 7G economies, while the impact is reduced in 11N economies. Amri and Saadawi (2022) used the NARDL approach to investigate the effects of nuclear energy, fossil fuels, trade openness, and economic growth on carbon emissions in France, 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 from 2000 to 2022, found that increased electricity consumption, international trade, transportation activities, and FDI lead to higher CO₂ emissions. However, FDI can reduce emissions through investment in green technologies. Hassan et al. (2023) explored the impact of financial development, trade openness, renewable energy consumption, and fossil fuel consumption on CO₂ emissions, showing that fossil fuel consumption worsens the environment, while renewable energy use, financial development, and trade openness contribute to environmental improvement. Gikci et al. (2022) analyzed panel data from 13 developing countries and large economies like China, based on continuous data from the MSCI Emerging Markets Index, revealing significant relationships between economic growth, energy consumption, and CO₂ emissions. They found that financial development and CO₂ emissions are cointegrated in the long term, with financial development exacerbating environmental pollution. Therefore, energy economists and policymakers in emerging markets should consider the impact of financial development on energy consumption and carbon emissions in future studies.

Methodology and Data

The data used in this study cover the period from 1997 to 2020 and are extracted from the World Bank. The dependent variable is carbon dioxide emissions (LCO₂), while the independent variables include financial development (LFIN), trade (LTRAD), gross domestic product (LGDP), and foreign direct investment (LFDI). All data are sourced from the World Bank.

Hassan et al. (2023) defined financial development as the ratio of broad money (M3) to GDP for all BRICS countries. Broad money (M3) reflects the strength of the banking system in the economy and is considered an indicator of financial depth. In contrast, M2 and M1 are weaker approximations, as they primarily indicate the financial system's ability to facilitate transactions rather than its capacity to channel funds from savers to borrowers. The

methodology employed in this study is based on panel data analysis, following the model proposed by Hassan et al. (2023).

Findings

The results of this study, conducted using a panel data model for the BRICS countries, show a positive effect of economic growth, foreign direct investment (FDI), financial development, and trade on carbon dioxide emissions. Financial development, along with economic growth, has a significant impact on energy consumption and carbon emissions. Therefore, energy economists should consider the impact of financial development on these factors in future studies. In BRICS countries, economic growth and increased trade, coupled with FDI, often result in the growth of polluting industries, contributing to higher emissions and confirming the pollution haven hypothesis and the scale effect. In such conditions, although FDI can bring new and cleaner technologies, the lack of mandatory environmental policies in these countries has led to investments primarily focusing on resource exploitation and increasing pollutant production.

Conclusions

This indicates that economic growth and financial development in these countries, rather than focusing on sustainable development and the use of green technologies, have mainly led to increased consumption of fossil fuels and the growth of polluting industries. Furthermore, trade growth and foreign direct investment have not been fully utilized in green projects or the trade of clean technologies in these countries, as they are predominantly directed towards polluting sectors. The positive and significant effect of economic growth on CO₂ emissions indicates that BRICS countries are still in the early stages of development according to the Environmental Kuznets Curve (EKC), where economic growth is associated with increased fossil fuel consumption and higher environmental pollution. BRICS countries need to adopt policies that direct investments and financial development towards green projects and the use of renewable energy. These countries should impose stricter environmental regulations for foreign investments and trade to prevent the transfer of polluting technologies and move towards attracting cleaner technologies.

The final conclusion is that BRICS countries need to adopt smart policies that can leverage financial development and international trade opportunities to reduce environmental pollution and move towards sustainable and green

development. Trade policies should focus on the trade of sustainable goods and services, and regulations should be implemented to limit the export and import of polluting industries. Supporting research and development (R&D) in green technologies, alongside economic growth, can also contribute to improving environmental quality. The implementation of these policies in the long term can help BRICS countries align their economic growth with sustainable development and a reduction in carbon dioxide emissions.

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 (نویسنده مسئول).

فاطمه سرخه‌دهی  ID

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 درحال توسعه، نه تنها نقش کلیدی در رشد اقتصاد جهانی ایفا می‌کنند؛ بلکه ازجمله بزرگ‌ترین تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان انرژی فسیلی و آلاینده‌های زیست‌محیطی به شمار می‌روند. این پژوهش با هدف 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 به سوی 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 دی‌اکسیدکربن، کشورهای بریکس، پانل دیتا.

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

مقدمه

در دهه‌های اخیر نگرانی‌های زیست‌محیطی و تغییرات آب‌وهوایی به یکی از مسائل اصلی سیاست‌گذاری در سطح جهانی تبدیل شده است. با جهانی‌شدن، 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 محیط زیست 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 دی‌اکسیدکربن در جو در سراسر جهان و همچنین پیامدهای تخریب محیط زیست 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 دی‌اکسیدکربن و سایر گازهای گلخانه‌ای^۱ می‌گردد. انتشار گازهای گلخانه‌ای، به‌ویژه دی‌اکسیدکربن (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 به‌طور فزاینده‌ای دشوار می‌شود (بلاندن و^۲ بویر، 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 دی‌اکسیدکربن نیز نقش مهمی ایفا می‌کنند. کشورهایی که شاهد صنعتی‌سازی سریع، شهرنشینی گسترده و مصرف قابل توجه انرژی هستند. این کشورها به‌ویژه چین و هند به دلیل صنعتی‌شدن سریع و افزایش مصرف انرژی از تولیدکنندگان بزرگ دی‌اکسیدکربن به شمار می‌روند. در این راستا بررسی عوامل مؤثر بر انتشار دی‌اکسیدکربن در این کشورها اهمیت فراوانی دارد. 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 محیط زیست و پایداری زیست‌محیطی را به‌عنوان یکی از

^۱ GHG

^۲Blunden and Boyer

^۳ BRICS

اولویت‌های اصلی در سیاست‌های خود قرار داده‌اند، زیرا نگرانی‌هایی درباره تأثیرات منفی وابستگی به سوخت‌های فسیلی بر محیط زیست 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 محیط زیست استفاده کرد. کشورهای بریکس بیش از ۴۶ درصد از انتشار جهانی دی‌اکسیدکربن را به خود اختصاص می‌دهند.

در این میان، سه عامل کلیدی که می‌تواند بر انتشار دی‌اکسیدکربن 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 دی‌اکسیدکربن 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 دی‌اکسیدکربن در کشورهای بریکس دارند؟ به عبارت دیگر عوامل یادشده به کاهش یا افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن 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 دی‌اکسیدکربن، چارچوب جامعی برای بررسی این مسئله ارائه دهد. علاوه بر آن با شناخت بهتر تأثیرات توسعه مالی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت بر محیط زیست گامی مؤثر در اتخاذ سیاست‌هایی در جهت کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن و حرکت به سوی توسعه پایدار برداشته شود.

پیشینه پژوهش

شهباز و همکاران^۱، (۲۰۱۳) با روش علیت گرنجری، اثر تجربی مثبت واقعی از توسعه مالی بر انتشار دی‌اکسیدکربن یافتند. بالغ و جامبور (۲۰۱۷)^۲ ارتباط میان انتشار دی‌اکسیدکربن 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

^۱ Shahbaz

^۲ Balogh

زیست محیطی کوزنتس را تأیید می‌کند و همچنین نقش مثبت انرژی هسته‌ای و تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن را نشان می‌دهد.

رفیق و همکاران (۲۰۲۰)^۱ 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 دی‌اکسیدکربن رابطه‌ای منفی و معنادار در بلندمدت دارند، درحالی‌که رشد اقتصادی، بازبودن تجاری، شهرنشینی و مصرف انرژی به‌طور معناداری باعث افزایش انتشار کربن می‌شوند. گک، (۲۰۲۰) معتقد است تأثیر توسعه مالی بر انتشار کربن، هم از نظر شدت و هم از نظر جهت، بسته به شاخص توسعه مالی مورد استفاده، تکنیک برآورد به‌کاررفته، کشورها یا منطقه مورد مطالعه و دوره زمانی تحلیل شده متفاوت است.

حبیب و شین بنگ (۲۰۲۲)^۲ با مطالعه کشورهای توسعه‌یافته و در حال ظهور در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۸ دریافتند که توسعه کلی بازار مالی و زیرشاخص‌های آن (دسترسی به بازار مالی، عمق بازار مالی و کارایی بازار مالی) در کشورهای توسعه‌یافته باعث کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن می‌شود، اما در کشورهای در حال ظهور تأثیر منفی بر کیفیت محیط‌زیست دارند. علاوه براین، نتایج مطالعه از صحت فرضیه EKC برای تمامی کشورهای بریکس حمایت می‌کند.

سایگین و همکاران^۳ (۲۰۲۵) با یک الگوی تحلیل سامانه‌ای غیرخطی نشان دادند که در سطحی بالاتر از آستانه مشخص، توسعه مالی در نظام‌های مالی توسعه‌یافته، اثر منفی و معناداری بر انتشار CO₂ دارد. فراتر از تحلیل تجربی، این نظریه

¹ Rafique

² Habiba

³ Saygin

همچنین مفهوم «تله مالی» را معرفی می‌کند و پیشنهاد می‌دهد که حداقل سطح قابل دستیابی انتشار CO₂ در کشورهای دارای نظام‌های مالی توسعه‌نیافته، به‌طور مداوم بالاتر از کشورهای دارای نظام‌های مالی توسعه‌یافته است.

حسن و همکاران^۱ (۲۰۲۳) تأثیر توسعه مالی، بازبودن تجارت، مصرف انرژی تجدیدپذیر و مصرف سوخت‌های فسیلی بر انتشار دی‌اکسیدکربن را بررسی نموده و نشان می‌دهند که مصرف سوخت‌های فسیلی باعث تخریب محیط زیست می‌شود، درحالی‌که مصرف انرژی تجدیدپذیر، توسعه مالی و بازبودن تجارت به بهبود کیفیت محیط زیست کمک می‌کند.

عادل و همکاران^۲ (۲۰۲۴) با تمرکز بر بنگاه‌های کوچک و متوسط (SME) در پاکستان و استفاده از داده‌های سری زمانی بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ نشان دادند که افزایش مصرف برق، تجارت بین‌الملل، فعالیت‌های حمل‌ونقل و FDI منجر به افزایش انتشار CO₂ 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

¹ Hasan

² Adeel

مثبت و معنی‌دار سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در استفاده از انرژی‌های پاک و رشد اقتصادی، این متغیر تأثیر معنی‌داری در تخریب محیط زیست کشورهای مورد مطالعه نداشته است. آزادسازی تجاری رابطه مثبت و معنی‌داری با انتشار دی‌اکسیدکربن دارد، در حالی که این متغیر اثر منفی و معنی‌داری بر مصرف انرژی‌های پاک دارد.

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

بهرامی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی، رابطه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن 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 دی‌اکسیدکربن دارند. افزایش مستمر تولید ناخالص داخلی، اثر منفی بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن دارد و پیشنهاد می‌دهد تا کشور به پناهگاهی برای جذب صنایع آلاینده تبدیل نشود.

رئسی 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 دی‌اکسیدکربن به‌ویژه در زمینه کشورهای در حال توسعه و نوظهور مانند کشورهای بریکس همواره مورد توجه اقتصاددانان و پژوهشگران محیط زیست 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 دی‌اکسیدکربن 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 شومپیتر به آن اشاره شده است. مطالعه او نشان می‌دهد سامانه‌های بانکی عامل رشد اقتصادی در راستای تخصیص پس‌انداز، تشویق نوآوری، تأمین مالی و کارایی سرمایه‌گذاری هستند. گلد اسمیت^۱ (۱۹۶۹) مک کینون^۲ (۱۹۷۳) شاو (۱۹۷۳) شواهدی را نشان‌دادند که توسعه مالی رشد کشورها را افزایش می‌دهد. پژوهشگران درباره تأثیر توسعه مالی بر انتشار دی‌اکسیدکربن به توافق نرسیده‌اند. برخی محققان معتقدند که توسعه مالی باعث افزایش انتشار کربن می‌شود، عده‌ای دیگر براین باورند که توسعه مالی می‌تواند انتشار کربن را کاهش دهد و گروهی نیز اعتقاد دارند که توسعه مالی و انتشار کربن تأثیری بر یکدیگر ندارند. تکنیک‌های اقتصادسنجی به‌کاررفته، کشورها، گروه‌های کشورها، مناطق یا استان‌های موردبررسی و بازه زمانی تحلیل، موجب ایجاد نتایج متفاوت است.

مطالعات بسیاری رابطه بین توسعه مالی و پایداری محیط زیست را مورد تحلیل قرار داده‌اند. یکی از اجزای مهم در ارتقای رشد اقتصادی، کارایی سامانه‌های مالی است. برخی از پژوهشگران معتقدند که بازارهای مالی می‌توانند با جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) موجب تحریک توسعه اقتصادی شوند (فرانکل و رومر، ۲۰۱۷)^۳. بردسال و ویلر (۱۹۹۳)^۴ نشان‌داده‌اند که توسعه مالی

^۱. Goldsmith

^۲. Mckinnon

^۳ Franke and Romer

^۴ Birdsall and David

فرایند پذیرش فناوری‌های پاک را تسهیل کرده و آلودگی محیط زیست را کاهش می‌دهد و توسعه پایدار را ترویج می‌کند. توسعه مالی، با تسهیل سرمایه‌گذاری در فناوری‌های سبز، کاهش آلودگی و ارتقای بهره‌وری انرژی، می‌تواند انتشار کربن را کاهش دهد. تامازیان و رائو (۲۰۱۰)^۱ بیان کرده‌اند رشد بخش مالی مزایای اقتصادی بسیاری به همراه دارد، از جمله افزایش فرصت‌های سرمایه‌گذاری، کاهش هزینه‌های وام‌گیری و بهبود بهره‌وری انرژی که همگی به کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن (CO_2) کمک می‌کنند.

برخی از مطالعات معتقدند که توسعه مالی با افزایش دسترسی به منابع مالی و سرمایه‌گذاری‌های بیشتر در صنایع به افزایش تولید و مصرف انرژی منجر می‌شود که نهایتاً افزایش دی‌اکسیدکربن را به دنبال دارد دلیل اصلی افزایش انتشار کربن در نتیجه توسعه 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 دی‌اکسیدکربن منجر می‌شود (حسن و همکاران، ۲۰۲۱)^۲. علاوه بر این، توسعه مالی صنعتی‌سازی را تقویت می‌کند که به‌طور معمول آلودگی صنعتی و سطح انتشار گازهای گلخانه‌ای را افزایش می‌دهد (آچیمپونگ، ۲۰۲۰)^۳. در کشورهایی که رشد صنعتی سریعی را تجربه می‌کنند مانند کشورهای

^۱ Tamazian and Bhaskara

^۲ Hasan

^۳ Acheampong

بریکس، توسعه مالی ممکن است به افزایش استفاده از سوخت‌های فسیلی و در نتیجه انتشار بیشتر دی‌اکسیدکربن منجر شود. افزایش اعتبارات مالی ممکن است باعث تقویت فعالیت‌های صنعتی پرمصرف و انتشار کربن شود (شهباز^۱ و همکاران، ۲۰۱۶).

ب) رشد تجارت و اثرات زیست‌محیطی

تجارت بین‌المللی به‌عنوان نیروی محرکه رشد اقتصادی، با گسترش جریان کالاها، خدمات و سرمایه، پیامدهای گوناگونی بر محیط زیست دارد. یکی از مهم‌ترین اثرات تجارت، تغییر در میزان و نوع انتشار گازهای گلخانه‌ای به‌ویژه دی‌اکسیدکربن است که به تغییرات اقلیمی و تخریب محیط زیست 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 محیط زیست بر اساس اثر مقیاس شکل گرفته است. همچنین با افزایش توسعه‌یافتگی، آگاهی درباره مسائل محیط زیست بالا می‌رود و موجب وضع قوانین در مسیر بهبود محیط زیست می‌شود که آن‌هم باعث استفاده از فناوری‌های بهتر و روزآمد و صرف مخارج بیشتر برای حفظ محیط زیست می‌شود و کیفیت محیط زیست را بالا می‌برد (چرنیو چان و همکاران، ۲۰۱۷)^۲.

با گسترش جهانی‌سازی و آزادسازی تجاری، موضوع انتقال صنایع آلاینده از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای در حال توسعه، به یکی از مباحث کلیدی در حوزه اقتصاد محیط‌زیست تبدیل شده است. در این راستا، دو مفهوم مهم و

^۱ Shabbaz

^۲Cherniwchan

مرتبط تحت عنوان «فرضیه پناهگاه آلودگی»^۱ و «اثر پناهگاه آلودگی»^۲ مطرح شده‌اند. فرضیه پناهگاه آلودگی بیان می‌کند که رقابت بین‌المللی برای گسترش تجارت سبب می‌شود تا دولت‌ها در کشورهای در حال توسعه، از برخی قوانین و استانداردهای زیست‌محیطی چشم‌پوشی کنند و شرکت‌های چندملیتی و سرمایه‌گذاران خارجی، به‌منظور کاهش هزینه‌های ناشی از رعایت مقررات زیست‌محیطی سخت‌گیرانه در کشورهای توسعه‌یافته، به‌سمت کشورهایی با استانداردهای زیست‌محیطی سهل‌گیرتر مهاجرت می‌کنند (کاپلند و تیلور، ۲۰۰۴)^۳ و (کول، ۲۰۰۴)^۴ این فرضیه بر اساس منطق اقتصادی، پیش‌بینی می‌کند که در فضای رقابتی جهانی، کشورهای با نظارت زیست‌محیطی ضعیف‌تر، به‌تدریج به مکان جذابی برای سرمایه‌گذاری صنایع آلاینده تبدیل خواهند شد. از سوی دیگر، اثر پناهگاه آلودگی به شواهد تجربی اشاره دارد که تأیید می‌کند چنین انتقالی واقعاً رخ داده و منجر به افزایش سطح آلودگی در کشورهای میزبان شده است (دین و همکاران، ۲۰۰۹)^۵ در این حالت، کشورهای میزبان با قوانین ضعیف زیست‌محیطی به «پناهگاه آلودگی» برای سرمایه‌گذاران تبدیل می‌شوند. این جابه‌جایی‌ها می‌توانند آلودگی جهانی را افزایش دهند یا تأثیر بازدارنده‌ای بر سیاست‌های محیط‌زیستی داشته باشند، زیرا کشورها ممکن است به دلیل نگرانی از رقابت‌پذیری بین‌المللی، از سخت‌تر کردن مقررات محیط‌زیستی خودداری کنند (کاپلند و تیلور، ۲۰۰۴).

^۱pollution haven hypothesis

^۲pollution haven effect

^۳Copeland & Taylor

^۴Cole

^۵Dean

در ادبیات نظری همچنین از یک سو، نظریه «تأثیر مقیاس»^۱ بیان می‌کند که رشد 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»^۲ و «تأثیر فناوری»^۳ 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، 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 دی‌اکسیدکربن و وقوع اثر پناهگاه آلودگی در این کشورها شده است یا خیر.

روش و داده

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:

^۱ Scale Effect

^۲ Composition Effect

^۳ Technique Effect

^۴ Grossman & Krueger

^۵ panel data

نام خانوادگی نویسنده اول و دوم بیش از دو نویسنده نام خانوادگی نویسنده اول و همکاران | ۱۹

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{j=1}^K \beta_{jit} X_{jit} + U_{it} \quad (۱)$$

$$CO2_{i,t} = f\{FIN_{i,t}, GDP_{i,t}, FDI_{i,t}, TRAD_{i,t}\}$$

(۲)

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

$$\ln CO2 = \beta_{1it} + \beta_{2it} \ln FIN_{it} + \beta_{3it} \ln TRAD_{it} + \beta_{4it} \ln FDI_{it} + \beta_{5it} \ln GDP_{it} + \alpha_i + \delta_{it} \quad (۳)$$

که در آن متغیر وابسته انتشار گاز دی‌اکسیدکربن^۱ CO_2 است و متغیرهای مستقل، توسعه مالی^۲ FIN ، تجارت یا مبادله^۳ $TRAD$ (تجارت)، $LGDP$ تولید ناخالص داخلی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی^۴ FDI است. در این پژوهش مانند مطالعه حسن و همکاران (۲۰۲۳)، توسعه مالی نسبت پول گسترده^۵ $M3$ به GDP برای تمام کشورهای بریکس در نظر گرفته شده است.

^۱ International tourism, number of arrivals

^۲ Financial development

^۳ Trade

^۴ Foreign direct investment

^۵ Broad Money

پول گسترده M_3 نشان‌دهنده توانمندی نظام بانکی در اقتصاد است و به‌عنوان شاخص عمق مالی در اقتصاد در نظر گرفته می‌شود.

یافته‌ها و بحث

قبل از تخمین الگو باید داده‌ها از لحاظ مانایی مورد آزمون قرار گیرند. آزمون مانایی لوین لین چو، برای شناسایی مانایی متغیرها استفاده شده است. نتایج آزمون مانایی داده‌ها به‌صورت جدول ۱ گزارش شده است. همان‌طور که مشخص است غیر از متغیر IFDI و ITRAD که با یک‌بار تفاضل‌گیری مانا می‌شود، 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(۰)
ifdi	(-۸/۶۰۱۶)	(۰/۰۰۰۰)	مانا	I(۱)
ifin	(-۴/۱۱۲۵)	(۰/۰۰۰۰)	مانا	I(۰)
lco2	(-۴/۰۷۶۰)	(۰/۰۰۰۰)	مانا	I(۰)
itrad	(-۵/۹۴۶۰)	(۰/۰۰۰۰)	مانا	I(۱)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

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

نام خانوادگی نویسنده اول و دوم بیش از دو نویسنده نام خانوادگی نویسنده اول و همکاران | ۲۱

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

مأخذ: یافته‌های پژوهش

^۱ Pool

^۲ Hausman

همان‌طور که مشخص است متغیرهای توضیحی در نظر گرفته شده معنادار هستند و رابطه مثبت با افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن دارند. ضریب تعیین الگو نیز ۹۸ درصد است بدین معنا که متغیرهای توضیحی در نظر گرفته شده توانسته‌اند ۹۸ درصد از تغییرات انتشار دی‌اکسیدکربن، 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 جاکر^۱ استفاده شده است. نتایج به دست آمده فرض نرمال بودن جزء اخلال را رد نمی‌کنند. نتایج الگوی اقتصادسنجی پانل دیتا که نشان‌دهنده اثر مثبت و معنادار متغیرهای مستقل شامل مبادله، توسعه مالی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و رشد اقتصادی بر انتشار دی‌اکسیدکربن در کشورهای بریکس باید در چارچوب مبانی نظری و همچنین ویژگی‌های ساختاری این کشورها تحلیل شود. این نتایج را می‌توان به چند عامل کلیدی نسبت داد که در ادامه به‌طور تفصیلی تحلیل می‌شود.

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

LCO2

نام متغیر	نماد	ضریب	انحراف استاندارد	احتمال p-value	T استاندارد
-----------	------	------	---------------------	-------------------	----------------

¹ Jarque- Bera

نام خانوادگی نویسنده اول و دوم بیش از دو نویسنده نام خانوادگی نویسنده اول و همکاران | ۲۳

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 Prob(F-statistic) = ۰/۰۰۰۰ Durbin-Watson stat = ۰/۲۴۸ R-squared = ۰/۹۸۹					
Prob = ۰/۰۰۰۳, Jarque-Bera = ۱۵/۸۹۷۷ آزمون نرمالیتی					

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در مورد رابطه توسعه مالی و انتشار دی‌اکسیدکربن، مبانی نظری در مورد اثر توسعه مالی بر انتشار دی‌اکسیدکربن دو رویکرد متضاد را مطرح می‌کند. در برخی موارد توسعه مالی می‌تواند از طریق تسهیل سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک‌تر به کاهش انتشار آلاینده‌ها منجر شود، اما از سوی دیگر دسترسی بیشتر به

منابع مالی می‌تواند مصرف انرژی را افزایش داده و به رشد صنایع آلاینده منجر شود. نتیجه مثبت و معنادار توسعه مالی بر انتشار دی‌اکسیدکربن در این پژوهش نشان می‌دهد که در کشورهای بریکس کشتش توسعه مالی مثبت بوده و توسعه مالی بیشتر به افزایش تولید صنعتی و مصرف انرژی منجر شده است. این کشورها به دلیل صنعتی‌سازی سریع و نیاز فراوان به انرژی به‌ویژه از منابع فسیلی تحت‌تأثیر توسعه مالی به سمت فعالیت‌های آلاینده‌تر گرایش پیدا کرده‌اند؛ به عبارت دیگر دسترسی بیشتر به منابع مالی منجر به افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی و انتشار دی‌اکسیدکربن شده است به‌جای اینکه سرمایه‌گذاری‌ها به سمت فناوری‌های پاک‌تر هدایت شوند.

در رابطه با رشد تجارت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و انتشار دی‌اکسیدکربن، علامت مثبت ضرایب این متغیرها حاکی از تأیید «اثر پناهگاه آلودگی» و «اثر مقیاس» برای کشورهای بریکس است. چین به‌عنوان یکی از اعضای مهم بریکس است که سال‌هاست به دلیل نیروی کار ارزان و فراوان، به‌عنوان تولیدکننده بسیاری از برندها و نشان‌های تجاری مهم جهان محسوب می‌شود. کشور چین علاوه بر بزرگ‌ترین واردکننده نفت خام، به‌عنوان کشور اول از حیث انتشار گازهای گلخانه‌ای در جهان شناخته می‌شود. هند نیز یکی از کشورهای مهم در زمینه انتشار دی‌اکسیدکربن و آلودگی‌های زیست‌محیطی است. در کشورهای بریکس رشد تجارت به‌ویژه در زمینه کالاهای صنعتی انرژی‌بر موجب افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن شده است. کشورهای بریکس به‌عنوان تولیدکنندگان بزرگ کالاهای صنعتی و مواد خام همچنان به استفاده گسترده از انرژی‌های فسیلی وابسته هستند. رشد تجارت این کشورها با افزایش تقاضا برای صادرات

محصولات صنعتی مصرف انرژی و انتشار آلاینده‌ها را افزایش داده است به عبارتی مزایای بالقوه تجارت از طریق انتقال فناوری‌های سبز در این کشورها به‌طور کامل تحقق نیافته است و رشد تجارت بیشتر منجر به تقویت فعالیت‌های آلاینده شده است. در رابطه با سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و انتشار دی‌اکسیدکربن، نتیجه مثبت و معنادار سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر انتشار دی‌اکسیدکربن در این پژوهش نشان می‌دهد که در کشورهای بریکس سرمایه‌گذاری‌های خارجی بیشتر به‌سمت صنایع آلاینده و انرژی‌بر سوق پیدا کرده‌اند. این سرمایه‌گذاری‌ها به‌ویژه در بخش‌های معدنی، نفت و گاز و صنایع سنگین منجر به افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن شده‌اند. سرمایه‌گذاری‌های خارجی بیشتر در بخش‌های صنعتی سنتی به‌جای تمرکز بر جذب فناوری‌های پاک‌تر منجر به تشدید مشکلات زیست‌محیطی خود شده‌اند. این نتیجه حاکی از آن است که کشورهای بریکس به‌ویژه چین و هند همچنان در مسیر صنعتی‌سازی سریع و وابسته به منابع انرژی سنتی قراردارند و هنوز به مرحله‌ای نرسیده‌اند که رشد اقتصادی منجر به کاهش آلودگی شود.

نتیجه‌گیری

کشورهای گروه بریکس با سهم قابل‌توجهی در اقتصاد جهانی، بیش از ۴۶ درصد از انتشار جهانی دی‌اکسیدکربن را به خود اختصاص می‌دهند. در این راستا بررسی عوامل مؤثر بر انتشار دی‌اکسیدکربن در این کشورها اهمیت فراوانی دارد. هدف این پژوهش پاسخ به این پرسش اصلی بود که رشد اقتصادی، توسعه مالی، رشد تجارت و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی چه تأثیری بر انتشار

دی‌اکسیدکربن 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، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، توسعه مالی و تجارت بر انتشار دی‌اکسیدکربن است. توسعه مالی، همراه با توسعه اقتصادی، اثر قابل‌توجهی 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 زیست‌محیطی هم‌خوانی دارد که بیان می‌کند در مراحل ابتدایی توسعه اقتصادی، افزایش تولید، رونق تجارت و جذب سرمایه‌گذاری خارجی بدون رعایت استانداردهای زیست‌محیطی می‌تواند به تشدید آلودگی منجر شود. در کشورهای بریکس، رشد اقتصادی و افزایش تجارت همراه با سرمایه‌گذاری 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 سرمایه‌گذاری 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 به‌جای 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 به‌طور کامل استفاده نشده است. کشورهای بریکس باید سیاست‌هایی را اتخاذ کنند که سرمایه‌گذاری‌ها و توسعه مالی را به‌سمت 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 به‌سمت 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 شتاب‌گرفتن نرخ آلودگی زیست‌محیطی می‌شود؛ ازاین‌رو، 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 به‌سمت توسعه‌ای 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 محیط زیست 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 دی‌اکسیدکربن همسو کنند.

منابع

- آذربایجان، ک؛ سرخوش سرا، 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، ۱۳(۴)، ۱-۲۷.
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 دی‌اکسیدکربن در ایران. فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان، ۷ (۲۵)، ۱۲۴-۱۴۱.
<https://doi.org/10.32598/JMSP.7.1.124>
- رئسی ورکانی، م؛ خاقانی، م و ورهرامی و. (۱۴۰۳). تأثیر توسعه مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران. فصلنامه اقتصاد محیط زیست و منابع طبیعی، (۴) ۹، 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 محیط زیست: روش هم‌جمعی پانلی. تحلیل‌های اقتصادی توسعه ایران (سیاست‌گذاری پیشرفت اقتصادی)، ۲۵ (۱)، ۲۰۷-۲۲۶.
[doi: 10.22051/ieda.2024.45430.1381](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 زیست‌محیطی کوزنتس در ایران. فصلنامه

اقتصاد محیط زیست و منابع طبیعی ۳ (۴)، ۴۷-

. <https://doi.org/10.22054/eenr.2019.1246>

- 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>
- Balogh, J. M., & Jámor, A. (2017). Determinants of CO2 emission: A global evidence. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(5), 217–226.
- 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>
- Mckinnon, R. I. (1973). *Money and capital in economic development*. Brookings Institution.
- 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>
- 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>

نام خانوادگی نویسنده اول و دوم بیش از دو نویسنده نام خانوادگی نویسنده اول و همکاران | ۳۱

ORCID

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