

The Effects of Monetary and Fiscal Policies on Environmental Pollutants in Iran: A Nonlinear Approach

Amir. Khalilian¹, Jafar. Haghghat^{2*}, Hossein. Asgharpour², Davood. Behboudi²

¹ Doctoral student of economic sciences, Faculty of Economics and Management, Tabriz University, Tabriz, Iran

² Full Professor, Faculty of Economics and Management, Tabriz University, Tabriz, Iran

* Corresponding author email address: jhaghghat79@gmail.com

Article Info

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Khalilian, A., Haghghat, J., Asgharpour, H., & Behboudi, D. (2024). The Effects of Monetary and Fiscal Policies on Environmental Pollutants in Iran: A Nonlinear Approach. *Journal of Technology in Entrepreneurship and Strategic Management*, 3(1), 51-66.



© 2024 the authors. Published by KMAN Publication Inc. (KMANPUB), Ontario, Canada. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

ABSTRACT

The quality of the environment is influenced by various factors, among which monetary and fiscal policies are significant. Therefore, the present study examines the effects of monetary and fiscal policies on environmental pollutants in Iran using a nonlinear approach over the years 1980 to 2020. The results indicate that in the short term, the previous period's carbon dioxide emissions, economic growth rate, legal reserves ratio, and tax-to-GDP ratio have a positive effect on environmental pollutant emissions, while government expenditures have a negative effect on carbon dioxide emissions. The nonlinear effects of the previous period's carbon dioxide emissions, positive economic growth rate shock, positive economic growth rate shock from the previous period, negative economic growth rate shock from the previous period, positive government expenditure shock, negative government expenditure shock, negative legal reserves ratio shock, positive tax-to-GDP ratio shock, and negative tax-to-GDP ratio shock have a positive effect on carbon dioxide emissions. However, the negative government expenditure shock from the previous period and the negative legal reserves ratio shock have a negative effect on carbon dioxide emissions in the short term. In the long term, the previous period's carbon dioxide emissions, negative government expenditure shock from the previous period, and positive legal reserves ratio shock have a negative effect on carbon dioxide emissions. In contrast, the positive economic growth rate shock from the previous period, negative economic growth rate shock, negative legal reserves ratio shock, positive tax-to-GDP ratio shock, and negative tax-to-GDP ratio shock have a positive effect on carbon dioxide emissions.

Keywords: monetary policies, fiscal policies, carbon dioxide, Iran, nonlinear approach.

Introduction

Climate change and its connection to economic policies present a significant challenge to economic literature. This challenge is encapsulated in the environmental Kuznets hypothesis, which posits an inverse relationship between per capita GDP and environmental degradation. Environmental issues mainly pertain to regional pollution, global warming, and climate change. The gradual increase in global temperature is primarily due to the emission of pollutants and greenhouse gases, with carbon dioxide (CO₂) accounting for 58.8% of these emissions. The principal cause of this phenomenon is the move towards industrialization and the increased use of fossil fuels, which, when combusted, release CO₂ into the atmosphere (Chen, 2020; Matikainen, 2017; McKibbin et al., 2017).

Over the past decades, CO₂ emissions in Iran have seen a significant rise, placing the country among those with high greenhouse gas emission growth rates (Mahdavi, 2016). The current study aims to explore the impact of monetary and fiscal policies on environmental pollutants in Iran from 1980 to 2020 using a nonlinear approach. It seeks to address how central banks can harmonize economic growth objectives with environmental sustainability.

Methods and Materials

This applied research utilizes an analytical approach to examine the impact of monetary and fiscal policies on environmental pollutants in Iran. Data and statistics were collected from the World Development Indicators database using a documentary and library method. The study employs a nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) approach to analyze the effects of these policies on CO₂ emissions, using software tools such as Excel, Stata 16, and Eviews 10 for calculations and model estimation.

Findings and Results

The study's findings highlight that in the short term, CO₂ emissions from the previous period, the economic growth rate, the legal reserve ratio, and the tax-to-GDP ratio positively impact current CO₂ emissions, while government expenditures negatively impact CO₂ emissions. Specifically, a 1% increase in the previous period's CO₂ emissions results in a 0.8185% increase in current CO₂ emissions. Additionally, a 1% increase in the economic growth rate increases CO₂ emissions by 0.0817%, whereas a 1% increase in government expenditures decreases CO₂ emissions by 3.0779%.

Nonlinear effects reveal that positive economic growth shocks, positive economic growth shocks from the previous period, negative economic growth shocks from the previous period, positive government expenditure shocks, negative government expenditure shocks, negative legal reserve ratio shocks, positive tax-to-GDP ratio shocks, and negative tax-to-GDP ratio shocks all positively influence CO₂ emissions. Conversely, negative government expenditure shocks from the previous period and negative legal reserve ratio shocks negatively impact CO₂ emissions in the short term.

In the long term, previous CO₂ emissions, negative government expenditure shocks from the previous period, and positive legal reserve ratio shocks negatively impact CO₂ emissions. On the other hand, positive economic growth shocks from the previous period, negative economic growth shocks, negative legal reserve ratio shocks, positive tax-to-GDP ratio shocks, and negative tax-to-GDP ratio shocks positively impact CO₂ emissions.

Conclusion

The results of this study provide crucial insights into the complex dynamics between monetary and fiscal policies and environmental pollutants in Iran. In the short term, the previous period's CO₂ emissions, economic growth rate, legal reserve ratio, and tax-to-GDP ratio contribute to increased CO₂ emissions, while government expenditures help reduce them. Nonlinear effects further demonstrate the asymmetric nature of these relationships, with various shocks having differential impacts on CO₂ emissions.

In the long term, the findings suggest that while certain shocks to government expenditures and legal reserves can help reduce CO₂ emissions, others, particularly those related to economic growth and tax policies, may exacerbate environmental pollution. These results underscore the importance of coordinated policy efforts to achieve both economic growth and environmental sustainability.

Policy recommendations include focusing on improving the infrastructure of fossil fuel power plants to minimize leakage and reduce harmful environmental effects. Efficient fiscal policies can maximize positive environmental impacts by directing government spending towards green goods and public transport infrastructure, thus managing excessive CO₂ emissions. Furthermore, it is essential for monetary and fiscal policies to be aligned to ensure their positive effects on CO₂ emissions are realized. Developing countries like Iran should allocate more budget towards environmental projects through synchronized monetary and fiscal policies to achieve green and sustainable economic growth.

This study contributes to the growing body of literature on the intersection of economic policies and environmental quality, providing a framework for policymakers to design and implement effective strategies for mitigating the adverse environmental impacts of economic activities. Future research should explore additional dimensions of these relationships, considering other environmental pollutants and broader economic contexts.

اثرات سیاست‌های پولی و مالی بر آلاینده‌های زیست محیطی در ایران: رویکرد غیر خطی

امیر خلیلیان^۱، جعفر حقیقت^{۲*}، حسن اصغرپور^۲، داوود بهبودی^۲

۱. دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
۲. استاد تمام، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: jhaghighat79@gmail.com

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

خلیلیان، امیر، حقیقت، جعفر، اصغرپور، حسن، و بهبودی، داوود. (۱۴۰۳). اثرات سیاست‌های پولی و مالی بر آلاینده‌های زیست محیطی در ایران: رویکرد غیر خطی. *تکنولوژی در کار آفرینی و مدیریت استراتژیک*، ۳(۱)، ۵۱-۶۶.



© ۱۴۰۳ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

کیفیت محیط زیست تحت تأثیر عوامل مختلفی است یکی از عوامل قابل توجه سیاست‌های پولی و مالی می‌باشد. از این رو مطالعه حاضر به تأثیرات سیاست‌های پولی و مالی بر آلاینده‌های زیست محیطی در ایران با استفاده از رویکرد غیر خطی طی سال‌های ۲۰۲۰-۱۹۸۰ پرداخته است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد در کوتاه مدت انتشار آلاینده زیست محیطی کربن دی اکسید دوره قبل، نرخ رشد اقتصادی، نرخ ذخایر قانونی و نسبت مالیات به تولید ناخالص داخلی اثر مثبت بر انتشار آلاینده زیست محیطی داشته و هزینه‌های دولت اثر منفی در انتشار دی اکسید کربن داشته است. تأثیرات غیر خطی انتشار دی اکسید کربن دوره قبل، شوک مثبت نرخ رشد اقتصادی، شوک مثبت نرخ رشد اقتصادی دوره قبل، شوک منفی نرخ رشد اقتصادی دوره قبل، شوک مثبت هزینه‌های دولت، شوک منفی هزینه‌های دولت، شوک منفی نرخ ذخایر قانونی، شوک مثبت نسبت مالیات به تولید ناخالص داخلی و شوک منفی نسبت مالیات به تولید ناخالص داخلی تأثیر مثبت در انتشار دی اکسید کربن داشته و شوک منفی هزینه دولت در دوره قبل و شوک منفی نرخ ذخایر قانونی تأثیر منفی بر انتشار دی اکسید کربن در کوتاه مدت داشته است. در بلند مدت انتشار آلاینده دی اکسید کربن دوره قبل، شوک منفی هزینه دولت در دوره قبل و شوک مثبت نرخ ذخایر قانونی اثر منفی در انتشار دی اکسید کربن داشته و شوک مثبت نرخ رشد اقتصادی دوره قبل، شوک منفی نرخ رشد اقتصادی، شوک منفی نرخ ذخایر قانونی، شوک مثبت نسبت مالیات به تولید ناخالص داخلی و شوک منفی نسبت مالیات به تولید ناخالص داخلی اثر مثبت در انتشار دی اکسید کربن داشته است.

کلیدواژگان: سیاست‌های پولی، سیاست‌های مالی، دی اکسید کربن، ایران، رهیافت غیر خطی.

مقدمه

موضوع تغییرات آب و هوایی و ارتباط آن با سیاست‌های اقتصادی، مسئله جدیدی پیش روی ادبیات اقتصادی قرار داده است. این مسئله با طرح فرضیه زیست محیطی کوزنتس وارد تحلیل‌های اقتصادی شده که در آن یک رابطه معکوس بین تولید ناخالص داخلی سرانه و تخریب محیط زیست مطرح شده است. مسائل زیست محیطی بیشتر به آلودگی‌های منطقه‌ای، گرم شدن زمین و تغییرات آب و هوایی اشاره دارد. افزایش تدریجی دمای جهانی عمدتاً ناشی از انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای است در این میان دی اکسید کربن با سهم ۵۸/۸ درصدی از گازهای گلخانه‌ای بیشترین سهم را میان آلاینده‌ها به خود اختصاص داده است. دلیل اصلی این امر را می‌توان حرکت به سمت صنعتی شدن جوامع و بهره‌برداری بیشتر از سوخت‌های فسیلی دانست که احتراق این سوخت‌ها باعث آزاد شدن دی اکسید کربن و انتشار آن می‌شود. بر اساس پیش بینی گروه بین المللی تحقیق دمای کره زمین تا سال ۲۱۰۰ بین ۵/۸ تا ۱/۴ درجه سانتی گراد افزایش خواهد یافت (Chen, 2020; Matikainen, 2017; McKibbin et al., 2017). با نگاهی به وضعیت جهانی ملاحظه می‌شود در سال ۲۰۱۰ به ترتیب چین، امریکا، هند، روسیه و کره جنوبی بزرگ ترین منتشر کننده گازهای گلخانه‌ای بوده‌اند و ایران با سهم ۱/۷ درصدی رتبه ۹ام جهان را در انتشار گاز دی اکسید کربن داشت و این میزان در سال ۲۰۱۱ به ۱/۶ درصد رسید و جایگاه هفتم انتشار دی اکسید کربن را به خود اختصاص داده این در حالی است که جمعیت ایران حدود ۱ درصد جمعیت کل جهان را تشکیل می‌دهد. انتشار دی اکسید کربن در ایران طی چند دهه اخیر به صورت قابل توجهی افزایش یافته به طوری که در محدوده سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ انتشار دی اکسید کربن در ایران از رشد سالیانه ۶ درصد برخوردار بوده است که در مقایسه با روند جهانی در شمار کشورهای با رشد بالای انتشار گازهای گلخانه‌ای قرار دارد (Mahdavi, 2016).

در حال حاضر کیفیت محیط زیست و رشد اقتصادی دو چالش اساسی پیش روی کشورهای در حال توسعه می‌باشد. اتخاذ بهینه سیاست‌های پولی و مالی یکی از مسائل پیش روی این دسته کشورها برای تحقق پایداری‌های اکولوژیکی می‌باشد. سؤال مهم این است که چگونه بانک مرکزی در راستای هماهنگی بین اهداف رشد اقتصادی و پایداری زیست محیطی قدم بردارد. اهداف بانک مرکزی شامل ثبات پولی و مالی، مدیریت و تخصیص منابع با هدف حفظ تعادل می‌باشد. از این رو بانک‌های مرکزی به مبارزه با تغییرات آب و هوایی در اغلب کشورها می‌پردازند. سیاست‌های مالی یکی از راه‌های کنترل کیفیت محیط در کشورهای منتشر کننده دی اکسید کربن به شمار می‌رود. از طرفی سیاست‌های پولی به صورت غیر مستقیم کیفیت محیط زیست را تحت تأثیر قرار می‌دهد به طوری که با تحت تأثیر قرار دادن رشد اقتصادی به تبع سیاست‌های اقتصادی، عرضه پول افزایش می‌یابد و به این ترتیب آلاینده‌های زیست محیطی از کانال مصرف انرژی به صورت غیر مستقیم افزایش می‌یابد (Annicchiarico, 2017; Komijani, 2010; McKibbin et al., 2017; Noureen, 2022; Qingquan, 2020). سیاست‌های پولی و مالی هر کشوری با توجه به اینکه ابعاد مختلف فعالیت‌ها و رفتارهای اقتصادی و اجتماعی را متاثر می‌سازد، می‌تواند کیفیت محیط زیست را تحت تأثیر قرار دهد. در سال‌های اخیر توجه به آثار زیست محیطی در مباحث اقتصادی از اهمیت بالایی برخوردار بوده و دولت‌ها همواره تلاش دارند با اتخاذ سیاست‌ها و برنامه‌های مختلف بر مشکلات محیط زیستی فائق آیند. در دهه ۸۰ میلادی سیاست گذاران استفاده از ابزارهای مبتنی بر اصول علم اقتصاد و بازار را برای مهار انتشار روز افزون آلودگی‌ها مورد توجه قرار دادند. از این رو گسترش استفاده از ابزارهای اقتصادی در تنظیم مقررات محیط زیستی به عنوان یکی از اولویت‌های کلیدی در پنجمین برنامه محیط زیستی اتحادیه اروپا مطرح شد. از این رو اثرات زیست محیطی ناشی از رشد اقتصادی با توجه به اتخاذ رویکرد رشد اقتصادی بالا با حفاظت از محیط زیست از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Chen, 2020; Chishti, 2021; Emadi, 2019; Hajdukovic, 2021; Hosseini, 2021). گزارش

مجمع بین‌المللی تغییرات آب و هوایی (۲۰۱۳) نشان می‌دهد که رشد اقتصادی عامل مهمی در افزایش انتشار گاز دی‌اکسید کربن است و سهم رشد اقتصادی از این رخداد در ده سال اخیر افزایش یافته است (Ullah, 2020; Yuelan, 2019). افزایش غلظت گاز دی‌اکسید کربن به عنوان یکی از عوامل مهم در تغییر وضعیت آب و هوایی جهان مطرح است. حال آن که یک تغییر کوچک در وضعیت آب و هوایی در بسیاری از موارد می‌تواند منشأ تغییرات بزرگ در شدت و میزان وقوع رخداد‌های اقلیمی، بلایای طبیعی و آسیب‌های اقتصادی باشد. به عقیده بسیاری از کارشناسان محیط زیست، با ادامه روند فعلی انتشار گازهای گلخانه‌ای در جهان، کره زمین با بحران شدید زیست محیطی در آینده نه چندان دور روبرو خواهد شد (Hosseini, 2021). در حال حاضر ایران با مشکلات عدیده محیط زیستی، هم‌چون بحران آب، تخریب خاک، خشکسالی، افزایش تولید زباله و آلودگی محیط زیست مواجه است. بعد محیط زیست و مسائل معطوف به آن، در کنار ابعاد اقتصادی و اجتماعی یکی از سه رکن اصلی شکل دهنده توسعه پایدار محسوب می‌شود. از این رو صیانت از محیط زیست و حفظ و بهبود کیفیت آن یکی از دغدغه‌های اصلی سیاستگذاران جهت نیل به توسعه پایدار محسوب می‌رود.

سیاست‌های پولی و مالی به عنوان یکی از ابزارهای تاثیر گذار در انتشار آلاینده‌ها مطرح می‌شوند. در ادبیات، سیاست مالی عنصر کلیدی طرف تقاضا می‌باشد (Halkos & Paizanos, 2016; Halkos, 2013). از سوی دیگر ابزارهای سیاست مالی؛ هزینه‌های دولت و مالیات به طور مستقیم و غیر مستقیم با اندازه اقتصاد، صنعت، کشاورزی، مصرف انرژی و کیفیت زیست محیطی مرتبط هستند. ابزارهای سیاست مالی به طرق مختلف می‌تواند کیفیت محیط زیست را تحت تأثیر قرار دهد. کسری مالی از تشکیل و انباشت سرمایه ناخالص، فعالیت‌های تجاری و سطوح مصرف انرژی شکل می‌گیرد (Dongyan, 2009). در نتیجه مالیات به عنوان یکی از ابزارهای سیاست‌های مالی می‌تواند کارایی انرژی را افزایش دهد همچنین مشوق‌های مالیاتی می‌تواند تأثیرات مثبت در کیفیت زیست محیطی داشته باشد (Liu, 2017). سیاست‌های مالی می‌تواند درآمدهای دولت را از طریق مالیات کربن بر بخش صنعت، حمل و نقل و انرژی افزایش دهد (Rausch, 2013). این در حالی است که هالکوس و پایزانوس (۲۰۱۶) و یولان و همکاران (۲۰۱۹) به ترتیب با مطالعه کشورهای امریکا و چین دریافتند ابزارهای سیاست مالی تأثیرات قابل توجهی در انتشار دی‌اکسید کربن در این کشورها داشته است (Halkos & Paizanos, 2016; Yuelan, 2019). لذا بهتر است کانال‌های تخریب محیط زیست توسط ابزارهای سیاست مالی به صورت مشخص تعریف شوند برای مثال مخارج مالی با تغییر علت آلودگی به کیفیت محیط زیست لطمه می‌زنند این صدمه ممکن است از راه مصرف کننده یا تولید کننده وارد شده باشد (McAusland, 2008). لویز و همکاران (۲۰۱۱) ابزارهای سیاست مالی تأثیر گذار بر کیفیت زیست محیطی را تمییز نموده‌اند که از این طریق سطوح مخارج دولت بر کیفیت محیطی تأثیر می‌گذارند. با در نظر گرفتن هزینه‌های دولتی که ایجاد کننده آلاینده‌های زیست محیطی شده‌اند، هزینه‌های مالی صرف شده در بخش آموزش و بهداشت سطح درآمد فعلی و آتی مصرف کننده را افزایش می‌دهد و اثرات درآمدی این برآیند کیفیت زیست محیطی را ارتقا می‌دهد. در مقابل؛ سطوح بالاتر مصارف دولتی منجر به ارتقای کارایی زیست محیطی می‌شود. در این صورت هزینه‌های دولت تأثیرات مثبت قابل توجه بر آلاینده‌های زیست محیطی خواهد داشت. اثر ترکیب، اثر درآمدی و اثر تکنیکی از ابزارهای سیاست‌های مالی می‌باشد. برای مثال اثر درآمدی با هزینه‌های دولت ارتباط نزدیک دارد از این رو؛ سطوح بالاتر درآمد به افزایش تقاضا برای محیط‌های با کیفیت بهتر منجر می‌شود. اثر ترکیب؛ با افزایش هزینه‌های دولت، سرمایه انسانی استفاده شده در فعالیت‌های اقتصادی کمتر به محیط زیست آسیب وارد می‌کند. اثر تکنیکی؛ از طریق این کانال آلاینده‌های زیست محیطی با افزایش کارایی نیروی کار کاهش می‌یابد که این هدف با افزایش هزینه‌های دولت در بخش آموزش و بهداشت محقق می‌شود (López, 2011). بر اساس گزارش بانک جهانی (۲۰۱۹) ابزار سیاست مالی برای مثال هزینه‌های دولت به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی در سال ۲۰۱۸، در کشور چین ۱۴/۶۷ و ۱۴/۱۳ در ایالات متحده امریکا بوده است. همچنین ابزار سیاست پولی نرخ تنزیل در چین ۲/۹ و امریکا ۲/۵ بوده است (Noureen, 2022).

سیاست‌های پولی عمدتاً به دنبال ثبات قیمت‌ها است درحالی‌که سیاست‌های مالی بر پایداری رشد اقتصادی متمرکز است، لذا ملاحظه می‌شود با توجه به متفاوت بودن ماهیت این سیاست‌ها و اولویت‌های مقامات پولی و مالی می‌توانند در جهت عکس و ضد هم عمل کنند. از طرف دیگر ابزارهای سیاست‌های پولی و مالی مجزا بوده و ممکن است نوعاً بر بیشتر از یک هدف سیاستی اثر داشته باشد. هر چند که هر یک از ابزارهای سیاستی به سیاست‌گذاران به منظور دسترسی به مقادیر مطلوب برای هر هدف سیاست پولی و مالی کمک می‌کنند ولی این امکان وجود دارد که در دستیابی به مقادیر مطلوب خود اختلال ایجاد کنند؛ به عنوان مثال سیاست مالی انبساطی می‌تواند در دستیابی به نرخ رشد اقتصادی بالا کمک کند، اما اگر کسری بودجه دولت از سوی بانک مرکزی تأمین مالی شود، به افزایش نرخ تورم منجر خواهد شد (Emadi, 2019; Hosseini, 2021; Komijani, 2010)

از طرفی دولت و بانک مرکزی بایستی به اعمال سیاست‌های مالی و پولی بهینه در راستای تحقق اهداف رشد اقتصادی و پایداری زیست محیطی قدم بردارند. سیاست‌های مالی یکی از راه‌های کنترل کیفیت محیط در کشورهای منتشر کننده دی اکسید کربن به شمار می‌رود. از طرفی سیاست‌های پولی به صورت غیر مستقیم از طریق مصارف انرژی کیفیت محیط زیست را تحت تأثیر قرار می‌دهند. از این رو سیاست‌های پولی و مالی در اقتصاد کشورهای در حال توسعه بسیار حائز اهمیت است. با توجه به تأثیرات عدیده سیاست‌های پولی و مالی در ایجاد آلاینده‌های زیست محیطی، مطالعه حاضر به بررسی تأثیر سیاست‌های پولی و مالی بر انتشار آلاینده‌های زیست محیطی در ایران با استفاده از رویکرد غیر خطی طی سال‌های ۲۰۲۰-۱۹۸۰ پرداخته است.

سازمان‌دهی مطالعه حاضر به این ترتیب است که بعد از مقدمه حاضر، مروری بر ادبیات تحقیق که شامل مبانی نظری و پیشینه تجربی تحقیق می‌باشد، آورده می‌شود. بخش سوم به عنوان روش‌شناسی تحقیق دربرگیرنده مدل تحقیق و داده‌های مورد استفاده می‌باشد. بخش چهارم به تجزیه و تحلیل یافته‌ها می‌پردازد. در نهایت، بخش پایانی به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها سیاستی اختصاص دارد.

روش پژوهش

مطالعه حاضر به لحاظ هدف از نوع تحقیقات کاربردی، به لحاظ روش تجزیه و تحلیل از نوع تحقیقات تحلیلی است. هدف این مطالعه بررسی اثر سیاست‌های پولی و مالی بر آلاینده‌های زیست محیطی در ایران طی ۱۹۸۰-۲۰۲۱ می‌باشد. آمار و اطلاعات مورد نیاز تحقیق از پایگاه اطلاعاتی شاخص‌های توسعه جهانی به روش اسنادی و کتابخانه‌ای جمع‌آوری می‌شود.

در این تحقیق به منظور بررسی اثر سیاست‌های پولی و مالی بر آلاینده‌های زیست محیطی از رویکرد غیر خطی خود رگرسیون با وقفه‌های توضیحی استفاده می‌شود و جهت محاسبات و برآورد مدل‌ها از نرم‌افزارهای Excel, Stata 16, Eviews 10 استفاده می‌شود. بر اساس مبانی نظری و مطالعات تجربی صورت گرفته توسط اولاه و همکاران (۲۰۲۰) مدل اقتصاد سنجی به صورت زیر تصریح می‌شود:

$$CO_{2,t} = \varphi_1 + \varphi_2 Gexp_t + \varphi_3 Drate_t + \varphi_4 EG_t + \varphi_5 T_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

در رابطه (۱) $CO_{2,t}$ میزان انتشار آلاینده‌های زیست محیطی دی اکسید کربن با واحد کیلو تن بوده، $Gexp_t$ هزینه‌های دولت به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی، $Drate_t$ نرخ ذخایر قانونی اعلام شده توسط بانک مرکزی به منظور اجرای سیاست‌های پولی، EG_t نرخ رشد اقتصادی، T_t مالیات‌های اخذ شده توسط دولت می‌باشد. در ادامه روش غیر خطی خود رگرسیون با وقفه‌های توضیحی به صورت خلاصه تشریح می‌شود.

مدل NARDL که توسط شین و همکاران (۲۰۱۱) توسعه یافته، از مؤلفه‌های مجموع تجمعی مثبت و منفی در تشخیص اثرات نامتقارن در دوره‌های بلند مدت و کوتاه مدت استفاده می‌کند. دلیل این انتخاب مزیت‌های زیادی است که روش NARDL نسبت به سایر

روش‌های هم‌انباشتگی مانند انگل-گرنجر (۱۹۸۷) و خصوصاً جوهانسون-جوسیلیوس (۱۹۹۰) دارد و لذا به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. مهم‌ترین مزیت این روش، قابلیت استفاده از آن برای بررسی روابط بین متغیرها، صرف نظر از مانا بودن یا نبودن آن‌هاست. در این روش عدم تقارن کوتاه مدت و بلندمدت معین می‌شود. همچنین علاوه بر امکان محاسبه روابط بلندمدت بین متغیرها، امکان محاسبه روابط پویا و کوتاه‌مدت وجود دارد و برخلاف سایر روش‌ها حتی در نمونه‌های کوچک هم نتایج قابل اعتمادی دارد. در نهایت زمانی که متغیرهای توضیحی درون‌زا هستند، ممکن می‌باشد (Shin, 2014).

پیش از توسعه کامل مدل NARDL، با فرض دو متغیر وابسته Y و مستقل X رابطه بلندمدت (۲) را بر اساس مطالعه گرنجر و یون (۲۰۰۲)،^۱ تعریف می‌شود:

$$(2) y_t = \beta^+ x_t^+ + \beta^- x_t^- + u_t$$

که در رابطه (۱)، x_t و y_t متغیرهای انباشته از مرتبه یک $I(1)$ هستند و داریم:

$$x_t = x_0 + x_t^+ + x_t^- \quad (3)$$

$$x_t^+ = \sum_{j=1}^t \Delta x_j^+ = \text{Max}(\Delta x_j, 0), \quad x_t^- = \sum_{j=1}^t \Delta x_j^- = \text{Min}(\Delta x_j, 0) \quad (4)$$

ترکیب خطی هم‌انباشته مؤلفه‌های مجموع تجمعی مثبت و منفی را در نظر گرفته می‌شود:

$$(5) z_t = \beta_0^+ y_t^+ + \beta_0^- y_t^- + \beta_1^+ x_t^+ + \beta_1^- x_t^-$$

اگر z_t انباشته از مرتبه صفر باشد، در این صورت گفته می‌شود که x_t و y_t به صورت نامتقارن هم‌انباشته‌اند. چنانچه $\beta_0^+ = \beta_0^-$

و $\beta_1^+ = \beta_1^-$ باشد، در این صورت هم‌انباشتگی متقارن خواهد بود (Shin, 2014).

حال با در نظر گرفتن نحوه جداسازی تکانه‌های مثبت و منفی متغیر X و وارد کردن آن در یک مدل $ARDL(p,q)$ به مدل

$NARDL(p,q)$ به صورت رابطه (۶) رسیده می‌شود:

$$(6) y_t = \sum_{j=1}^p \varphi_j y_{t-j} + \sum_{j=0}^q (\theta_j^+ x_{t-j}^+ + \theta_j^- x_{t-j}^-) + \varepsilon_t$$

که در رابطه (۸)، p, q تعداد وقفه‌های بهینه، φ_j ضرایب وقفه‌های متغیر وابسته، θ_j^+ و θ_j^- ضرایب نامتقارن وقفه‌های متغیر وابسته

و ε_t جمله‌های اخلاص با میانگین صفر و واریانس ثابت است.

هر رابطه بلندمدت در مدل $ARDL(p,q)$ یک ECM کوتاه‌مدت دارد که دستیابی به آن تعادل را تضمین می‌کند. بر این اساس

در مدل $NARDL$ نیز الگوی تصحیح خطا به صورت رابطه (۷) تنظیم می‌شود:

$$\Delta y_t = \rho y_{t-1} + \theta^+ x_{t-1}^+ + \theta^- x_{t-1}^- + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\vartheta_j^+ \Delta x_{t-j}^+ + \vartheta_j^- \Delta x_{t-j}^-) + \varepsilon_t = \rho \xi_{t-1} + (\gamma) \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\vartheta_j^+ \Delta x_{t-j}^+ + \vartheta_j^- \Delta x_{t-j}^-) + \varepsilon_t$$

که در رابطه (۹) داریم:

$$(8) \rho = \sum_{j=1}^p \varphi_j - 1, \gamma_j = -\sum_{i=j+1}^p \varphi_i \text{ for } j = 1, \dots, p-1, \theta^+ = \sum_{j=0}^q \theta_j^+, \theta^- = \sum_{j=0}^q \theta_j^-,$$

$$\vartheta_0^+ = \theta_0^+, \vartheta_j^+ = -\sum_{i=j+1}^q \theta_i^+ \text{ for } j = 1, \dots, q-1, \vartheta_0^- = \theta_0^-, \vartheta_j^- = -\sum_{i=j+1}^q \theta_i^- \text{ for } j =$$

$$(9) 1, \dots, q-1$$

همچنین، $y_{t-1} - \beta^+ x_t^+ - \beta^- x_t^- = \xi_t$ جزء تصحیح خطای نامتقارن است و $\beta^- = -\theta^-/\rho$ و $\beta^+ = -\theta^+/\rho$ بلندمدت نامتقارن می‌باشد (Shin, 2014).

به منظور بررسی وجود مرتبه هم‌انباشتگی یکسان بین متغیرها، منفی و معنادار بودن ضریب ξ_{t-1} در تخمین ضرایب کوتاه‌مدت، بیانگر وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها خواهد بود.

یافته‌ها

در این قسمت ابتدا به بررسی وضعیت ایستایی متغیرهای تحقیق پرداخته شد. سپس جهت تحلیل نامتقارنی اثرات شوک‌های سیاست‌های پولی و مالی بر انتشار آلاینده دی اکسید کربن کشور از الگوی خود توضیحی با وقفه‌های توزیعی غیرخطی برآورد شد. گام نخست در انجام تخمین‌های سری‌های زمانی بررسی وضعیت ایستایی متغیرها می‌باشد. بر این اساس در مطالعه حاضر با استفاده از آزمون دیک‌ی فولر تعمیم‌یافته پایایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج **جدول ۱** مشاهده شد متغیرهای رشد اقتصادی و هزینه‌های دولت در سطح ایستا و متغیرهای انتشار آلاینده دی اکسید کربن، نرخ ذخیره قانونی و نسبت مالیات‌های اخذ شده به تولید ناخالص داخلی پس از یک مرتبه تفاضل‌گیری ایستا گردیده است.

جدول ۱

آزمون ریشه واحد دیک‌ی فولر تعمیم‌یافته

نام متغیر	آماره آزمون	مقدار * p	مانایی
Co2	-۴/۰۰۰۲۶۶	۰/۰۰۳۶	تفاضل‌گیری مرتبه اول
Eg	-۶/۷۴۸۷۱۲	۰/۰۰۰۰	سطح
Gexp	-۲/۸۲۶۹۹۹	۰/۰۶۳۵	سطح
Drate	-۵/۷۹۲۶۸۱	۰/۰۰۰۰	تفاضل‌گیری مرتبه اول
T	-۶/۳۶۳۹۹۶	۰/۰۰۰۰	تفاضل‌گیری مرتبه اول

در ادامه با فرض وجود اثرات نامتقارن در متغیر گردشگری سلامت به برآورد مدل پرداخته شد. نتایج حاصل از رویکرد غیرخطی NARDL در وضعیت کوتاه‌مدت و بلندمدت در ادامه آورده شده است.

جدول ۲

ضرایب الگوی کوتاه‌مدت ARDL

متغیر توضیحی	ضریب	آماره t	ارزش احتمال
Co2(-1)	۰/۸۱۸۵۲۱	۸/۸۳۳۳۱۱	۰/۰۰۰۰
Eg	۰/۰۸۱۶۹۶	۱/۱۳۶۴۶۳	۰/۲۶۳۷
Gexp	-۳/۰۷۷۹۸۷	-۰/۹۸۷۹۳۶	۰/۳۳۰۲
Drate	۳/۳۸۸۵۷۱	۱/۸۲۰۶۵۰	۰/۰۷۷۵
T	۰/۰۹۹۹۰۴	۱/۷۳۴۲۴۹	۰/۰۹۱۹
C	۸/۵۹۹۲۹۱	۰/۰۹۲۲۲۳	۰/۳۶۲۹

بر اساس نتایج **جدول ۲**، وقفه اول انتشار آلاینده دی اکسید کربن اثر مثبت بر انتشار آلاینده دی اکسید کربن دوره جاری داشته است. به طوری که با افزایش ۱ درصدی انتشار آلاینده دی اکسید کربن کشور در دوره قبل ۰/۸۱۸۵۲۱ درصد انتشار آلاینده دی اکسید کربن در دوره فعلی افزایش یافته است. نرخ رشد اقتصادی تأثیر مثبت در انتشار آلاینده دی اکسید کربن داشته و با افزایش یک درصدی نرخ رشد اقتصادی، ۰/۸۱۶۹۶ انتشار آلاینده دی اکسید کربن افزایش می‌یابد. با اعمال سیاست‌های مالی انبساطی افزایش هزینه‌های دولت، انتشار آلاینده دی اکسید کربن کاهش می‌یابد. افزایش هزینه‌های دولت بر روی کالاهای عمومی منجر به کاهش انتشار آلاینده‌ها از طرف دوست داران محیط زیست می‌شود. با اعمال سیاست پولی و افزایش نرخ ذخایر قانونی، انتشار آلاینده دی اکسید کربن افزایش می‌یابد به طوری که با افزایش یک درصدی نرخ ذخایر قانونی، انتشار آلاینده دی اکسید کربن به میزان ۳/۳۸ درصد افزایش می‌یابد. هم چنین با افزایش نسبت مالیات به تولید ناخالص داخلی به عنوان یکی دیگر از ابزارهای سیاست مالی انقباضی، انتشار آلاینده دی اکسید کربن افزایش می‌یابد به طوری که با افزایش یک درصدی در نسبت مذکور، انتشار آلاینده دی اکسید کربن به اندازه ۰/۰۹ افزایش می‌یابد. از میان متغیرهای گزارش شده؛ وقفه انتشار آلاینده دی اکسید کربن، نرخ ذخایر قانونی و نسبت مالیات به تولید ناخالص داخلی به لحاظ آماری در سطح اطمینان به ترتیب یک درصد، ده درصد و ده درصد معنادار بوده‌اند.

جدول ۳

ضرایب الگوی کوتاه-مدت NARDL

متغیر توضیحی	ضریب	آماره t	ارزش احتمال
$Co2(-1)$	۰/۴۰۹۸۶۱	۲/۳۲۹۵۰۸	۰/۰۲۷۶
Eg^+	۰/۱۱۴۰۴۸	۱/۰۷۳۱۲۷	۰/۲۹۲۷
$Eg^+(-1)$	۰/۱۸۸۸۰۳	۱/۴۸۰۲۱۶	۰/۱۵۰۴
$Eg^-(-1)$	۰/۱۸۸۵۹۸	۱/۸۵۴۵۹۹	۰/۰۷۴۶
$Gexp^+$	۵/۰۵۷۶۴۳	۰/۸۴۳۸۳۰	۰/۴۰۶۲
$Gexp^-$	۳/۰۴۵۴۱۷	۰/۳۷۷۵۷۸	۰/۷۰۷۸
$Gexp^-(-1)$	-۱۵/۶۰۶۳۵	-۱/۹۶۱۴۰۵	۰/۰۶۰۲
$Drate^+$	-۷/۷۱۰۵۱۰	-۱/۹۹۶۵۳۱	۰/۰۵۶۱
$Drate^-$	۱۲/۱۶۹۷۲	۳/۸۵۹۴۸۰	۰/۰۰۰۶
T^+	۰/۲۴۹۱۳۲	۰/۰۹۳۴۵۸	۰/۹۲۶۲
T^-	۰/۱۴۱۸۵۲	۰/۱۱۹۰۱۶	۰/۹۰۶۱
C	-۴/۲۳۷۸۲۸	-۰/۰۶۷۴۲۳	۰/۲۹۵۲

جدول ۳ ضرایب الگوی کوتاه مدت غیر خطی را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج **جدول ۳**، وقفه اول انتشار آلاینده دی اکسید کربن اثر مثبت بر انتشار آلاینده دی اکسید کربن دوره جاری داشته است. به طوری که با افزایش ۱ درصدی انتشار آلاینده دی اکسید کربن کشور در دوره قبل ۰/۴۰۹۸۶۱ درصد انتشار آلاینده دی اکسید کربن در دوره فعلی افزایش یافته است. شوک‌های مثبت نرخ رشد اقتصادی تأثیر مثبت در انتشار آلاینده دی اکسید کربن داشته و با افزایش یک درصدی نرخ رشد اقتصادی، ۰/۱۱۴۰۴۸ انتشار آلاینده دی اکسید کربن افزایش می‌یابد. شوک‌های مثبت وقفه اول نرخ رشد اقتصادی اثر مثبت در انتشار آلاینده دی اکسید کربن دارد به طوری که با افزایش یک درصدی شوک مثبت وقفه اول نرخ رشد اقتصادی، انتشار آلاینده دی اکسید کربن به میزان ۰/۱۸ درصد افزایش می‌یابد. شوک‌های منفی وقفه اول نرخ

رشد اقتصادی اثر مثبت در انتشار آلاینده دی اکسید کربن دارد به طوری که با افزایش یک درصدی شوک مثبت وقفه اول نرخ رشد اقتصادی، انتشار آلاینده دی اکسید کربن به میزان ۰/۱۸ درصد افزایش می‌یابد. شوک‌های مثبت هزینه‌های دولت تأثیر مثبت در انتشار آلاینده دی اکسید کربن داشته و با افزایش یک درصدی نرخ رشد اقتصادی، ۵/۰۵ انتشار آلاینده دی اکسید کربن افزایش می‌یابد. شوک‌های منفی هزینه‌های دولت اثر مثبت در انتشار آلاینده دی اکسید کربن دارد به طوری که با افزایش یک درصدی شوک مثبت هزینه‌های دولت، انتشار آلاینده دی اکسید کربن به میزان ۳/۰۴ درصد افزایش می‌یابد. شوک‌های منفی وقفه اول هزینه‌های دولت اثر منفی در انتشار آلاینده دی اکسید کربن دارد به طوری که با افزایش یک درصدی شوک منفی وقفه اول هزینه‌های دولت، انتشار آلاینده دی اکسید کربن به میزان ۱۵/۶۰ درصد کاهش می‌یابد که این نتیجه با مطالعه تجربی چان (۲۰۲۰) همسو بوده وی دریافته با اعمال سیاست مالی، تقاضای کالای نهایی از کانال مصرف خانوار و دولت کاهش می‌یابد که متعاقباً به کاهش انتشار آلاینده‌های زیست محیطی منجر می‌شود (Chan, 2020). شوک مثبت اعمال سیاست پولی اثر منفی در انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن داشته به طوری که با افزایش یک درصد سیاست پولی، انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن ۷/۷۱ درصد کاهش می‌یابد و این ضریب نیز با نتیجه مطالعه چان (۲۰۲۰) همسو بوده است. سیاست‌های پولی می‌تواند از دو سمت بر محیط زیست تأثیر بگذارد؛ بعد تقاضا و بعد عرضه که بر اساس مطالعات تجربی می‌توان اذعان نمود تأثیرات طرف تقاضا بیش از طرف عرضه می‌باشد (Chan, 2020). به دنبال افزایش منتظره و غیر منتظره نرخ ذخایر قانونی، سطوح مصرف و سرمایه گذاری خانوار کاهش می‌یابد لذا فعالیت‌های اقتصادی کاهش و متعاقباً انتشار گازهای دی اکسید کربن نیز کاهش می‌یابد. در طرف عرضه نیز به دنبال افزایش نرخ ذخایر قانونی، واحدهای تولیدی سطوح تولید خود را کاهش داده و میزان به کار گیری سرمایه و نیروی انسانی کاهش می‌یابد. در این وضعیت دستمزد نیروی کار و بازده سرمایه نیز کاهش می‌یابد. نرخ تنزیل بالاتر، نرخ تورم را از طریق افزایش مصرف انرژی سرانه، افزایش می‌دهد و لذا انتشار آلاینده‌های زیست محیطی کاهش می‌یابد. بر اساس این توجیه تأثیر سیاست‌های پولی بر تغییرات آلاینده‌های زیست محیطی بیش از تأثیرات سیاست‌های مالی خواهد بود. شوک‌های مثبت نرخ تنزیل بر بازدهی بازار سهام اثرات منفی داشته که این تأثیر منفی منجر به کاهش سرمایه گذاری خانوارها و بهبود کیفیت محیط زیست می‌شود. بنابراین سیاست‌های پولی انقباضی با بهبود کیفیت محیط زیست به فعالیت‌های اقتصادی واکنش نشان می‌دهد. همان طور که چان (۲۰۲۰) اظهار می‌دارد اعمال سیاست‌های پولی انقباضی با کاهش تقاضای کل، انتشار آلاینده‌های زیست محیطی را تعدیل می‌کند (Chan, 2020). شوک منفی اعمال سیاست پولی اثر مثبت بر انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن داشته به طوری که با افزایش سیاست پولی، انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن ۱۲/۱۶ درصد افزایش می‌یابد. هم چنین شوک مثبت اعمال سیاست مالی انقباضی اثر مثبت در انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن داشته به طوری که با افزایش یک درصد سیاست مالی، انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن ۰/۲۴۹۱ درصد افزایش می‌یابد. شوک منفی اعمال سیاست مالی اثر مثبت بر انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن داشته به طوری که با افزایش سیاست مالی، انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن ۰/۱۴۱۸ درصد افزایش می‌یابد. از میان متغیرهای گزارش شده؛ وقفه انتشار آلاینده دی اکسید کربن، شوک منفی وقفه اول نرخ رشد اقتصادی، شوک منفی وقفه اول هزینه‌های دولت، شوک مثبت نرخ ذخایر قانونی و شوک مثبت نرخ ذخایر قانونی، به لحاظ آماری در سطح اطمینان به ترتیب پنج درصد، ده درصد، پنج درصد، ده درصد و یک درصد معنا دار بوده‌اند.

به منظور اطمینان از امکان وجود رابطه بلند مدت و وجود تصریح مناسب بین متغیرها، آزمون کرانه‌ها انجام شده و نتایج آن در جدول ۴ گزارش شده است. بر این اساس مقدار آماره آزمون $3/1507$ که از همه کرانه‌های فهرست شده در سطح ۱ و ۲ بزرگ‌تر بوده و از این رو فرض عدم وجود رابطه بلند مدت میان سیاست‌های پولی و مالی و انتشار آلاینده‌های زیست محیطی در سطح خطای ۱ درصد رد گردید.

جدول ۴

آزمون کرانه‌ها در برآورد نامتقارن

سطح خطا	کرانه ۲	کرانه ۱	آماره آزمون
۱ درصد	۳/۰۷	۲/۶۲	۳/۱۵۰۷۳۵
۵ درصد	۳/۱۵	۲/۱۱	
۱۰ درصد	۲/۸۵	۱/۸۵	

پس از اطمینان از وجود رابطه بلند مدت میان سیاست‌های پولی و مالی و انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن به برآورد بلند مدت این رابطه به صورت غیرممتقارن پرداخته شد.

جدول ۵

ضرایب بلندمدت در برآورد نامتقارن

ارزش احتمال	آماره t	ضریب	متغیر توضیحی
۰/۲۹۵۲	-۱/۰۶۷۴۲۳	-۴/۲۳۷۸۲۸	C
۰/۰۰۲۴	۳/۳۵۴۱۴۴	-۰/۵۹۰۱۳۹	(-۱)Co2
۰/۰۲۶۶	۲/۳۴۵۰۲۷	۰/۳۰۲۸۵۱	(-۱)Eg ⁺
۰/۰۷۴۶	۱/۸۵۴۵۹۹	۰/۱۸۸۵۹۸	Eg ⁻
۰/۴۰۶۲	۰/۸۴۳۸۳۰	۵/۰۵۷۶۴۳	Gexp ⁺
۰/۰۶۳۰	-۱/۹۳۹۴۰۲	-۱۲/۵۶۰۹۴	(-۱)Gexp ⁻
۰/۰۵۶۱	-۱/۹۹۶۵۳۱	-۷/۷۱۰۵۱۰	Drate ⁺
۰/۰۰۰۶	۳/۸۵۹۴۸۰	۱۲/۱۶۹۷۲	Drate ⁻
۰/۹۲۶۲	۰/۰۹۳۴۵۸	۰/۲۴۹۱۳۲	T ⁺
۰/۹۰۶۱	۰/۱۱۹۰۱۶	۰/۱۴۱۸۵۲	T ⁻

بر اساس نتایج **جدول ۵**، وقفه اول انتشار آلاینده دی اکسید کربن اثر منفی بر انتشار آلاینده دی اکسید کربن دوره جاری داشته است. به طوری که با افزایش ۱ درصدی انتشار آلاینده دی اکسید کربن کشور در دوره قبل ۰/۵۹۰۱ درصد انتشار آلاینده دی اکسید کربن در دوره فعلی کاهش یافته است. شوک‌های مثبت وقفه اول نرخ رشد اقتصادی تأثیر مثبت در انتشار آلاینده دی اکسید کربن داشته و با افزایش یک درصدی نرخ رشد اقتصادی، ۰/۳۰۲۸۵۱ انتشار آلاینده دی اکسید کربن افزایش می‌یابد. شوک‌های منفی نرخ رشد اقتصادی اثر مثبت در انتشار آلاینده دی اکسید کربن دارد به طوری که با افزایش یک درصدی شوک منفی نرخ رشد اقتصادی، انتشار آلاینده دی اکسید کربن به میزان ۰/۱۸ درصد افزایش می‌یابد. شوک‌های مثبت هزینه‌های دولت تأثیر مثبت در انتشار آلاینده دی اکسید کربن داشته و با افزایش یک درصدی نرخ رشد اقتصادی، ۵/۰۵ انتشار آلاینده دی اکسید کربن افزایش می‌یابد. شوک‌های منفی وقفه اول هزینه‌های دولت اثر منفی در انتشار آلاینده دی اکسید کربن دارد به طوری که با افزایش یک درصدی شوک مثبت هزینه‌های دولت، انتشار آلاینده دی اکسید کربن به میزان ۱۲/۵۶ درصد کاهش می‌یابد. شوک مثبت اعمال سیاست پولی اثر منفی در انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن داشته به طوری که با افزایش یک درصد سیاست پولی، انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن ۷/۷۱ درصد کاهش می‌یابد. شوک منفی اعمال سیاست پولی اثر مثبت بر انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن داشته به طوری که با افزایش سیاست پولی، انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن ۱۲/۱۶ درصد افزایش

می‌یابد. هم چنین شوک مثبت اعمال سیاست مالی انقباضی اثر مثبت در انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن داشته به طوری که با افزایش یک درصد سیاست مالی، انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن ۰/۲۴۹۱ درصد افزایش می‌یابد. شوک منفی اعمال سیاست مالی اثر مثبت بر انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن داشته به طوری که با افزایش سیاست مالی، انتشار آلاینده‌های دی اکسید کربن ۰/۱۴۱۸ درصد افزایش می‌یابد. از میان متغیرهای گزارش شده؛ وقفه انتشار آلاینده دی اکسید کربن، شوک مثبت وقفه اول نرخ رشد اقتصادی، شوک منفی نرخ رشد اقتصادی، شوک منفی وقفه اول هزینه‌های دولت، شوک مثبت نرخ ذخایر قانونی و شوک مثبت نرخ ذخایر قانونی، به لحاظ آماری در سطح اطمینان به ترتیب یک درصد، پنج درصد، ده درصد، پنج درصد و یک درصد معنا دار بوده‌اند.

با بررسی وجود عدم تقارن در **جدول ۶** در خصوص متغیر انتشار آلاینده دی اکسید کربن می‌توان اذعان نمود که در ضرایب بلندمدت و کوتاه مدت شوک‌های مثبت سیاست مالی انبساطی افزایشی و شوک‌های منفی سیاست‌های مالی انبساطی کاهششی و شوک‌های مثبت و منفی سیاست‌های مالی انقباضی هم در کوتاه مدت و هم در بلند مدت اثرات مثبت داشته و در خصوص سیاست پولی شوک‌های مثبت در کوتاه مدت و بلند مدت اثرات منفی و شوک‌های منفی این سیاست اثرات مثبت به دنبال داشته است که نشان از عدم تقارن سیاست‌های پولی و مالی دارد. به عبارت دیگر ضرایب کوتاه‌مدت و بلندمدت شوک‌های مثبت و منفی باهم برابر نیستند.

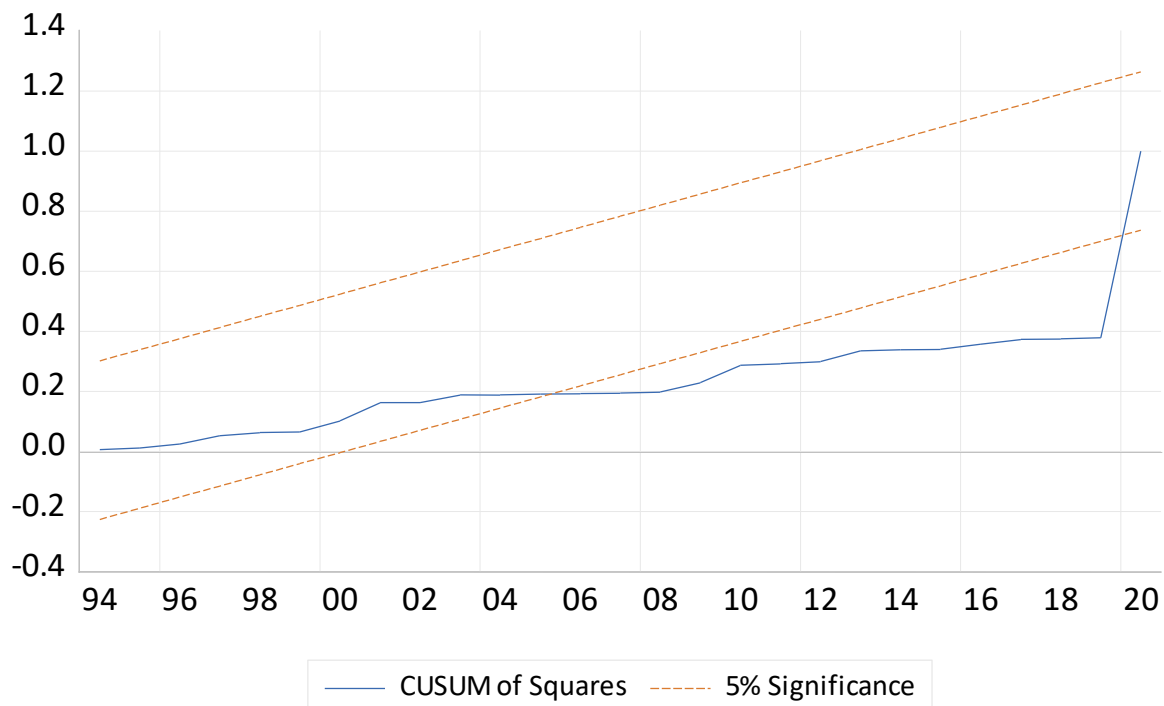
جدول ۶

بررسی تقارن و عدم تقارن ضرایب الگو

متغیر توضیحی	بلند مدت شوک مثبت	بلند مدت شوک منفی	کوتاه مدت شوک مثبت	کوتاه مدت شوک منفی
سیاست مالی انبساطی	مثبت	منفی	مثبت	منفی
سیاست مالی انقباضی	مثبت	مثبت	مثبت	مثبت
سیاست پولی	منفی	مثبت	منفی	مثبت

به منظور بررسی ثبات پارامترها و واریانس مدل از آزمون مجموع تجمعی پسماندهای بازگشتی استفاده شد. نتایج آزمون در **شکل ۱** آمده است. با توجه به این که مسیر حرکت پسماندهای بازگشتی از محدوده ۲ خط خارج نشده، بنابراین در سطح معنی‌دار ۹۵ درصد فرضیه بی ثباتی پارامترها رد نشده است. بر این اساس ثبات دائمی بلند مدت برای پارامترهای مدل در دوره مورد بررسی قابل قبول بوده و به عبارت دیگر هیچ شکست ساختاری در مدل مشاهده نشده است.

نتایج نهایی ثبات مدل



بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه کیفیت محیط زیست و رشد اقتصادی دو چالش اساسی پیش روی کشورهای در حال توسعه می‌باشد. اتخاذ بهینه سیاست‌های پولی و مالی یکی از مسائل پیش روی این دسته کشورها برای تحقق پایداری‌های اکولوژیکی می‌باشد. سیاست‌های مالی یکی از راه‌های کنترل کیفیت محیط در کشورهای منتشر کننده دی اکسید کربن به شمار می‌رود. از طرفی سیاست‌های پولی به صورت غیر مستقیم کیفیت محیط زیست را تحت تأثیر قرار می‌دهد. سیاست‌های پولی و مالی هر کشوری با توجه به اینکه ابعاد مختلف فعالیت‌ها و رفتارهای اقتصادی و اجتماعی را متأثر می‌سازد، می‌تواند کیفیت محیط زیست را تحت تأثیر قرار دهد. از این رو مطالعه حاضر به تأثیرات سیاست‌های پولی و مالی بر آلاینده‌های زیست محیطی در ایران با استفاده از رویکرد غیر خطی طی سال‌های ۲۰۲۰-۱۹۸۰ پرداخته است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد در کوتاه مدت انتشار آلاینده زیست محیطی کربن دی اکسید دوره قبل، نرخ رشد اقتصادی، نرخ ذخایر قانونی و نسبت مالیات به تولید ناخالص داخلی اثر مثبت بر انتشار آلاینده زیست محیطی داشته و هزینه‌های دولت اثر منفی در انتشار دی اکسید کربن داشته است. تأثیرات غیر خطی انتشار دی اکسید کربن دوره قبل، شوک مثبت نرخ رشد اقتصادی، شوک مثبت نرخ رشد اقتصادی دوره قبل، شوک منفی نرخ رشد اقتصادی دوره قبل، شوک منفی نرخ ذخایر قانونی، شوک مثبت نسبت مالیات به تولید ناخالص داخلی و شوک منفی نسبت مالیات به تولید ناخالص داخلی تأثیر مثبت در انتشار دی اکسید کربن داشته و شوک منفی هزینه دولت در دوره قبل و شوک منفی نرخ ذخایر قانونی تأثیر منفی بر انتشار دی اکسید کربن در کوتاه مدت داشته است. در بلند مدت انتشار آلاینده دی اکسید کربن دوره قبل، شوک منفی هزینه دولت در دوره قبل و شوک مثبت نرخ ذخایر قانونی اثر منفی در انتشار دی

اکسید کربن داشته و شوک مثبت نرخ رشد اقتصادی دوره قبل، شوک منفی نرخ رشد اقتصادی، شوک منفی نرخ ذخایر قانونی، شوک مثبت نسبت مالیات به تولید ناخالص داخلی و شوک منفی نسبت مالیات به تولید ناخالص داخلی اثر مثبت در انتشار دی اکسید کربن داشته است. در راستای نتایج تحقیق حاضر به سیاست گزاران و برنامه ریزان اقتصادی پیشنهاد می‌شود: بر بهبود زیرساخت‌های نیروگاه‌های سوخت‌های فسیلی (انرژی‌های تجدید ناپذیر) تمرکز شود. با سرمایه گذاری در نیروگاه‌های ذکر شده، با به حداقل رساندن نشتی، به کاهش اثرات مضر زیست محیطی کمک می‌شود. ابزارهای سیاست‌های مالی هم بر درآمد تأثیر می‌گذارند و هم بر مخارج. لذا این ابزار سیاستی تأثیر قابل توجهی در تغییرات آب و هوایی دارد. از این رو سیاست‌های مالی کارآمد تأثیرات مثبت کیفیت زیست محیطی را حداکثر می‌نماید. در همین راستا بهتر است هزینه کرد دولت در بخش کالاهای سبز اختصاص یابد که این گروه کالاها دوستدار محیط زیست هستند. هم چنین می‌توان سرمایه گذاری در بخش حمل و نقل عمومی را افزایش داد که از این طریق انتشار بیش از اندازه کربن دی اکسید مدیریت شود. هم چنین با توجه به اینکه سیاست‌های مالی به تنهایی نمی‌توانند از انتشار بی رویه دی اکسید کربن جلوگیری نمایند، لذا هماهنگی سیاست‌های پولی و مالی از سوی مقامات دولتی و برنامه ریزان اقتصادی امری ضروری بوده تا تأثیرات مثبت این سیاست‌ها در انتشار کربن دی اکسید رؤیت شود. دولت‌ها در اقتصادهای در حال توسعه بایستی بودجه بیشتری در پروژه‌های زیست محیطی از طریق اتخاذ سیاست‌های پولی و مالی هم راستا در جهت تحقق اقتصادهای سبز و عمومی صرف نمایند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Annicchiarico, B., Di Dio, Fabio. (2017). GHG Emissions Control and Monetary Policy. *Environmental and Resource Economics*, 67(4), 823-851. <https://doi.org/10.1007/s10640-016-0007-5>

- 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. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111454>
- Chen, C., Pan, Dongyang. (2020). The optimal mix of monetary and climate policy. *Munich Personal RePEc Archive*, no(no), -. <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/97718/>
- Chishti, M. Z., Ahmad, Manzoor, Rehman, Abdul, Khan, Muhammad Kamran. (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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126035>
- Dongyan, L. (2009). Fiscal and tax policy support for energy efficiency retrofit for existing residential buildings in China's northern heating region. *Energy Policy*, 37(6), 2113-2118. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.11.036>
- Emadi, S. J., Elahi, Naser, Komijani, Akbar, Kiyaaalhosseini, Seyed Ziyaaodin. (2019). Investigate effect of interaction monetary and fiscal policies on economic growth in Iran. *The Journal of Economic Studies and Policies*, 6(2), 3-28. https://economic.mofidu.ac.ir/article_37180_f0dba76139498481e6f0a62331d82b03.pdf
- Hajdukovic, I. (2021). Interactions among macroeconomic policies, the energy market and environmental quality. *Environmental Economics and Policy Studies*, 23(4), 861-913. <https://doi.org/10.1007/s10018-021-00305-x>
- Halkos, G. E., & Paizanos, E. A. (2016). The effects of fiscal policy on CO2 emissions: Evidence from the U.S.A. *Energy Policy*, 88(no), 317-328. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.10.035>
- Halkos, G. E., Paizanos, Epameinondas A. (2013). The effect of government expenditure on the environment: An empirical investigation. *Ecological Economics*, 91(no), 48-56. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.04.002>
- Hosseini, E., Nademi, Younes, Asayesh, Hamid, Sajadifar, Seyed Hossein. (2021). The Interactions of Instability of Monetary and Fiscal Policies in the Iranian Economy by the MSVAR Approach. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 10(37), 169-199. <https://doi.org/10.22084/aes.2020.22565.3156>
- Komijani, A., Kavand, Hossein, Abbasinejad, Hossein. (2010). Lack of Independency in Monetary Policy and the Role of Oil Price in Monetary and Fiscal Policy: The Case of Iran. *The Journal of Economic Studies and Policies*, no(17), 3-32. https://economic.mofidu.ac.ir/?_action=export&rf=enw&rc=47826&lang=en
- Liu, Y., Han, Liyan, Yin, Ziqiao, Luo, Kongyi. (2017). A competitive carbon emissions scheme with hybrid fiscal incentives: The evidence from a taxi industry. *Energy Policy*, 102, 414-422. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.12.038>
- López, R., Galinato, Gregmar I, Islam, Asif. (2011). Fiscal spending and the environment: Theory and empirics. *Journal of Environmental Economics and Management*, 62(2), 180-198. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2011.03.001>
- Mahdavi, A., Amirbabaie, Sonay. (2016). The Effects of Financial Development on the Quality of Environment in Iran (1973 - 2007). *The Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 15(4), 1-23. <http://ecor.modares.ac.ir/article-18-4160-en.html>
- Matikainen, S., Campiglio, Emanuele, Zenghelis, Dimitri. (2017). The climate impact of quantitative easing. *Policy Paper, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics and Political Science*, 36(no), 1-36. https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2017/05/ClimateImpactQuantEasing_Matikainen-et-al.pdf
- McAusland, C. (2008). Trade, politics, and the environment: Tailpipe vs. smokestack. *Journal of Environmental Economics and Management*, 55(1), 52-71. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2007.08.002>
- McKibbin, W. J., Morris, A. C., Panton, A., & Wilcoxon, P. (2017). Climate change and monetary policy: Dealing with disruption. *CAMA Working*, no(no), 77. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3084399>
- Noureen, S., Iqbal, Javed, Chishti, Muhammad Zubair. (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(30), 45665-45682. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19095-0>
- Qingquan, J., Khattak, Shoukat Iqbal, Ahmad, Manzoor, Ping, Lin. (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. <https://doi.org/10.1002/sd.2087>
- Rausch, S. (2013). Fiscal consolidation and climate policy: An overlapping generations perspective. *Energy Economics*, 40(no), S134-S148. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.09.009>
- Shin, Y., Yu, Byungchul, Greenwood-Nimmo, Matthew. (2014). Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. In R. C. Sickles & W. C. Horrace (Eds.), *Festschrift in Honor of Peter Schmidt: Econometric Methods and Applications* (pp. 281-314). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3_9
- Ullah, S., Majeed, Muhammad Tariq, Chishti, Muhammad Zubair. (2020). Examining the asymmetric effects of fiscal policy instruments on environmental quality in Asian economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(30), 38287-38299. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09859-x>
- Yuelan, P., Akbar, Muhammad Waqas, Hafeez, Muhammad, Ahmad, Manzoor, Zia, Zeenat, Ullah, Sana. (2019). The nexus of fiscal policy instruments and environmental degradation in China. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(28), 28919-28932. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06071-4>