



The Effect of Banking Sector Development on Pollutant Gases Emission in Iran: A Markov Switching Approach

Seyed Ziyaaddin Pishnamaz Mohammadi¹ , Mohammad Reza Nahidi Amirkhiz^{2*} ,
Ehsan Shafei³ , Monireh Dizaji⁴

1. PhD Candidate, Department of Economics, Faculty of Management, Economics and Accounting, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran. Email: zpishnamaz@yahoo.com

2. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Management, Economics and Accounting, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran. Corresponding Author. Email: nahidi@iaut.ac.ir

3. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Management, Economics and Accounting, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran. Email: ehsanshafei@gmail.com

4. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Management, Economics and Accounting, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran. Email: dr.dizaji@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 12-08-2024
Accepted: 31-12-2024

Keywords:
Banking Sector
Development,
Environmental
Pollution, Markov
Switching, Islamic
Banking Contracts.

Abstract

Along with economic growth, industrialization has led to environmental pollution and the emission of harmful gases. The objective of the present research is to investigate the impact of the development of the banking sector on environmental pollution and carbon dioxide emissions in Iran. The study covers the period from 1984 to 2020, employing the Markov switching model with two regimes: high and low pollution emissions.

The results show that an increase in money supply can lead to higher national production, and consequently, higher carbon dioxide emissions in the low pollution regime. However, in the high pollution regime, this effect is negative. The impact of changes in Mudarabah and Salaf contracts on carbon dioxide emissions is consistent in both regimes and remains significant in the high pollution regime. In the low pollution regime, banking facilities have a positive and significant impact on carbon dioxide emissions, while Jaala contracts have a negative and significant effect. In the high pollution regime, however, these impacts are insignificant. The study suggests that continued economic growth will likely lead to increased carbon dioxide emissions. Therefore, it is crucial to implement policies aimed at reducing carbon emissions both nationally and globally.

Cite this article: Pishnamaz Mohammadi, S.Z., Nahidi Amirkhiz, M.R., Shafei, E., & Dizaji, M. (2025). The Effect of Banking Sector Development on Pollutant Gases Emission in Iran: A Markov Switching Approach. *Journal of Defense Economics & Sustainable Development*, 10 (36), 115-131.



[20.1001.1.30607531.1404.10.36.5.1](https://doi.org/10.1001.1.30607531.1404.10.36.5.1)



© The Author(s) 2025. Published by Defense Economics Scientific Association of Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license)



اقتصاد دفاع و توسعه پایدار

شاپا الكترونيكي: ۳۹۸۱-۰۶۸۰

شاپا چاپي: ۳۰۶۰-۵۵۳۱



تأثیر توسعه بخش بانکی بر انتشار گازهای آلاینده در ایران با رویکرد مدل مارکف سوئیچینگ

سید ضیاءالدین پیشنماز محمدی^۱، محمد رضا ناهیدی امیرخیز^۲، احسان شافعی^۳، منیره دیزجی^۴

۱. دانشجوی دکترا، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت، اقتصاد و حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

رایانامه: zpishnamaz@yahoo.com

۲. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت، اقتصاد و حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. نویسنده مسئول.

رایانامه: nahidi@iaut.ac.ir

۳. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت، اقتصاد و حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

رایانامه: ehsanshafei@gmail.com

۴. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت، اقتصاد و حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

رایانامه: dr.dizaji@gmail.com

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله علمی

تاریخچه مقاله:

تاریخ ارسال: ۱۴۰۳/۰۵/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۱

واژگان کلیدی:

توسعه بخش بانکی، آلودگی محیط زیست، مارکف سوئیچینگ، عقود اسلامی بانکداری، رشد اقتصادی.

هدف مقاله حاضر، بررسی تأثیر توسعه بخش بانکی بر آلودگی محیط زیست و انتشار گاز دی اکسید کربن در ایران می باشد. روش تحقیق علی و به صورت تحلیل سری زمانی و پس رویدادی می باشد. مطالعه طی دوره زمانی ۱۳۶۳ تا ۱۴۰۱ به صورت سالانه و با استفاده از مدل مارکف سوئیچینگ در دو رژیم با انتشار آلودگی زیاد و کم در کشور ایران انجام شده است. دلیل انتخاب دوره زمانی در دسترس بودن داده های سری زمانی در این فاصله می باشد.

مطابق نتایج مدل، افزایش حجم پول می تواند سبب افزایش تولید ملی و بنابراین افزایش انتشار گاز دی اکسید کربن در رژیم با انتشار آلودگی کم شود، ولی این تأثیر در رژیم با انتشار آلودگی بالا به صورت منفی است. تأثیر تغییرات در عقود مضاربه و سلف بر متغیر وابسته دارای علامت یکسان در هر دو رژیم بوده و در رژیم با انتشار زیاد معنی دار است. در رژیم با انتشار آلودگی کم، تأثیر تسهیلات بانکی بر انتشار دی اکسید کربن مثبت و معنی دار بوده، همچنین، تأثیر عقود جعاله بر انتشار گاز دی اکسید کربن منفی و معنی دار می باشد، ولی در رژیم دیگر این تأثیرها بی معنی هستند. مطابق پیش بینی مدل برآورد شده برای پنج دوره آتی، احتمال قرار گرفتن در رژیم با انتشار آلودگی زیاد بیشتر از قرار گرفتن در رژیم دیگر است. همچنین نتایج نشان می دهد تداوم رشد اقتصادی در آینده سبب افزایش انتشار گاز دی اکسید کربن می گردد؛ لذا اتخاذ سیاست برای کاهش انتشار گاز دی اکسید کربن در سطح ملی و جهانی ضروری است.

استناد به مقاله: پیشنماز محمدی، سید ضیاءالدین؛ ناهیدی امیرخیز، محمد رضا؛ شافعی، احسان و دیزجی، منیره. (۱۴۰۴). تأثیر توسعه بخش بانکی بر انتشار گازهای

آلاینده در ایران با رویکرد مدل مارکف سوئیچینگ، فصلنامه اقتصاد دفاع و توسعه پایدار، ۱۰ (۳۶)، ۱۱۵-۱۳۱. [10.1001.1.30607531.1404.10.36.5.1](https://doi.org/10.1001.1.30607531.1404.10.36.5.1)

ناشر: انجمن علمی اقتصاد دفاع ایران

© نویسندگان



۱. مقدمه

رشد اقتصادی از جمله مهمترین اهداف کشورها می‌باشد و اکثر سیاست‌گذاران تلاش می‌کنند که شرایط مناسبی را برای رسیدن به رشد اقتصادی فراهم آورند. برای دستیابی به این هدف، شناخت عوامل اثرگذار بر رشد اقتصادی و ارتباط متقابل بین آن‌ها بسیار لازم و ضروری می‌باشد (نگین تاجی و همکاران، ۱۴۰۱). همچنین، از چالش‌های اخیر کشورهای در حال توسعه، تخریب محیط زیست در نتیجه انتشار بی‌رویه دی اکسید کربن در جو است. در سال‌های اخیر افزایش مداوم انتشار دی اکسید کربن مشکلات اقلیمی و محیط زیستی ایجاد کرده است. توسعه صنعت، گسترش بیش از پیش مواد آلاینده، افزایش جمعیت بشری، ایجاد صنایع جدید و به تبع آن تولید زباله‌های نوظهور، علیرغم اینکه رشد اقتصادی را افزایش داده، اما منجر به گسترش آلودگی‌های زیست محیطی شده است. زباله‌های نوظهور شامل آلاینده‌هایی است که در گذشته در زیست بوم وجود نداشته و ایجاد آن‌ها نتیجه رشد فناوری می‌باشد و برای طبیعت ناشناخته هستند. زباله‌های هسته‌ای و یا دستگاه‌های الکترونیک و رایانه‌هایی که با پیشرفت فناوری از رده خارج شده‌اند و یا کیسه‌های پلاستیکی مثال‌هایی از این موارد هستند. این در حالی است که اغلب کشورهای مختلف از جمله ایران خواهان رشد اقتصادی متوازن و توسعه پایدار هستند و این امر، مستلزم برنامه‌ریزی مناسب برای کسب رشد اقتصادی بالا با کمترین آثار سوء زیست محیطی است (مصطفائی و همکاران، ۱۳۹۹). با افزایش خطرات ناشی از گرم شدن کره زمین، محیط زیست کره زمین در صورت عدم اتخاذ تدابیر کافی برای حفظ توسعه پایدار، در معرض طیف گسترده‌ای از مسائل و خطرات قرار می‌گیرند. رشد تولید به معنی افزایش کمی درآمد سرانه کشورها بوده و توسعه علاوه بر رشد تولید و درآمد به معنی پیشرفت کیفی اقتصاد کشور و بهبود کیفیت زندگی مردم است و مواردی شامل بهبود آموزش، بهداشت، تحصیل و امید به زندگی را در بر می‌گیرد. ولی رشد تولید و مصرف از سوی دیگر، سبب مصرف منابع طبیعی و ایجاد آلودگی محیط زیست می‌شود. توسعه پایدار مفهوم گسترده‌تری بوده به معنی رشد تولید و درآمد و افزایش کیفیت زندگی همراه با حفظ محیط زیست و منابع طبیعی می‌باشد (اولوکاک^۱ و همکاران، ۲۰۱۹).

انتشار گاز دی اکسید کربن که از مهمترین گازهای گلخانه‌ای می‌باشد، سبب تشدید اثر گلخانه‌ای در جو و افزایش میانگین درجه حرارت کره زمین می‌شود (مسعودی و همکاران، ۱۳۹۹). افزایش غلظت آلاینده‌ای مانند گاز دی اکسید کربن در جو زمین سبب می‌شود که تمام انرژی حرارتی که از طریق تابش نور خورشید وارد جو می‌شود، به صورت کامل نتواند با بازتابش از سطح کره زمین از جو خارج شود و تأثیری شبیه به شیشه‌های گلخانه ایجاد می‌کند. در گلخانه‌ها، نور خورشید با عبور از شیشه‌ها وارد فضای گلخانه می‌شود ولی همین شیشه‌ها سبب می‌شود که گرمای وارد شده نتواند به طور کامل از آن خارج شود، بنابراین، با گذشت زمان دمای گلخانه افزایش می‌یابد. گازهای گلخانه‌ای نیز مشابه همین اثر را در جو زمین ایجاد می‌کند. گازهای گلخانه‌ای شامل گازهایی است که با تشدید اثر گلخانه‌ای در جو زمین سبب حبس شدن گرمای تابشی از خورشید و بالا رفتن میانگین دمای کره زمین می‌شوند.

¹ Ulucak et al

با توجه به ماندگاری و تأثیرات طولانی مدت دی اکسید کربن و تأثیر ۷۵ درصدی آن به حجم گازهای گلخانه‌ای، بسیاری از نهادهای بین‌المللی در تلاشند تا میزان انتشار دی اکسید کربن را در مقیاس وسیعی کاهش دهند (محمود^۱، ۲۰۲۰). علاوه بر این، به نظر می‌رسد فعالیت‌های اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن دست در دست هم دارند، زیرا اقتصادی با حجم تولید بالا، احتمالاً انتشار دی اکسید کربن قابل ملاحظه‌تری دارد و بستر را برای شکل‌گیری دقیق سیاست‌های زیست محیطی فراهم می‌سازد (اجمی^۲ و همکاران، ۲۰۱۵). مطالعات بسیاری تاکنون اثر عواملی نظیر رشد اقتصادی، مصرف انرژی و تجارت خارجی را بر میزان انتشار آلاینده‌های ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی، به ویژه دی اکسیدکربن مورد بررسی قرار داده‌اند. توسعه بخش بانکی یکی دیگر از عواملی است که در این مطالعه اثر آن بر میزان انتشار دی اکسیدکربن مورد بررسی قرار می‌گیرد، که می‌توان شاهد تفاوت معناداری در نتایج تحقیق بود. به بیان دیگر این مطالعه به دنبال پاسخی برای این سوال است که تأثیر توسعه بخش بانکی بر آلودگی محیط زیست چگونه است؟ آیا ارتباطی بین توسعه بخش بانکی و آلودگی محیط زیست وجود دارد؟

مطالعه حاضر با به کارگیری روش تغییرات رژیم با استفاده از رویکرد مارکوف سوئچینگ، اثر توسعه بخش بانکی را بر کیفیت محیط زیست در ایران برای دوره زمانی ۱۴۰۱-۱۳۶۳ مورد بررسی قرار داده است. دوره زمانی با توجه به در دسترس و موجود بودن داده‌ها انتخاب شده است. روش تحقیق علی به صورت تحلیل سری زمانی و پس رویدادی می‌باشد. روش تغییرات رژیم با استفاده از رویکرد مارکوف سوئچینگ می‌تواند نتایج تحلیل رگرسیونی را در حالت وجود دو یا چند رژیم مختلف نشان دهد. در صورت تایید وجود رژیم‌های مختلف، نتایج تحلیل رگرسیون در چند رژیم متفاوت برآورد شده و با هم مقایسه می‌شود. مطالعه حاضر به واسطه حضور ابزارهای تامین مالی اسلامی که در شرایط بازارهای پولی از ابزارها و عقود نوین اسلامی به شمار می‌آیند، نسبت به سایر مطالعات، دارای نوآوری محسوب می‌گردد. از طرف دیگر معرفی متغیرهای مزبور در مدل پایه، نوآوری این تحقیق می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت که این مطالعه از حیث موضوع دارای نوآوری است. لازم به ذکر است که مطالعات انجام شده در این زمینه در خارج از کشور نیز انگشت شمار می‌باشد. هم چنین در این پژوهش، برای برآورد مدل رگرسیونی تحقیق از روش تغییرات رژیم مارکوف استفاده می‌شود که روش آماری معتبر و نسبتاً جدیدی برای برآورد مدل‌های رگرسیونی در حالت وجود رژیم‌های مختلف می‌باشد.

در مجموع، توسعه صنعتی همراه با ایجاد رشد اقتصادی، منجر به انتشار آلودگی در محیط زیست می‌شود. بنابراین، شناسایی عوامل موثر بر افزایش آلودگی دارای اهمیت می‌باشد. از سوی دیگر، توسعه مالی و بانکی می‌تواند سبب رشد تولید و به تبع آن افزایش انتشار آلودگی شود. از این رو هدف مقاله حاضر، بررسی تأثیر توسعه بخش بانکی به ویژه توسعه ابزارهای تامین مالی اسلامی بر آلودگی محیط زیست و انتشار گاز دی اکسید کربن در ایران می‌باشد. اهمیت این تحقیق، در آن است که جهت گیری اقتصاد ایران در آینده بر توسعه

¹ Mahmood

² Ajmi et al

مالی و به ویژه گسترش ابزارهای تامین مالی اسلامی قرار دارد. این فرآیند در نهایت سبب رشد اقتصادی و به تبع آن افزایش انتشار آلودگی محیط زیست خواهد شد. بنابراین، اتخاذ سیاست های لازم برای مقابله با انتشار آلودگی در سال های آینده دارای اهمیت خواهد بود. با توجه به این که هم اکنون نیز انتشار آلودگی در ایران در سطح قابل توجهی می باشد، اهمیت شناخت تاثیر توسعه مالی و تامین مالی اسلامی بر آلودگی را در تصمیم گیری های آینده نشان می دهد.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. مبانی نظری پژوهش

توسعه بخش مالی و بانکی در هر کشور که شامل گسترش ابزارهای تامین مالی نیز می باشد، در بلندمدت سبب افزایش تولید ناخالص ملی و ایجاد رشد اقتصادی خواهد شد. باید توجه داشت که توسعه مالی باعث تسهیل انتقال پس اندازها به سمت سرمایه گذاری شده و موجب افزایش تولید ناخالص ملی در کشورها می شود. بنابراین، گسترش ابزارهای تامین مالی و توسعه بخش مالی و بانکی در هر کشور، از ارکان افزایش تولید و رشد اقتصادی است. رشد اقتصادی نیز مستلزم مصرف منابع طبیعی به عنوان نهاده و نیز انتشار آلودگی های ناشی از تولید است. بنابراین، گسترش ابزارهای نوین تامین مالی اسلامی در ایران نیز سبب افزایش تولید ناخالص ملی و رشد اقتصادی می شود که همراه با افزایش انتشار آلودگی های زیست محیطی به طور غیر مستقیم می باشد. بنابراین در مقاله حاضر سعی شده است که تاثیر توسعه مالی و به ویژه گسترش تامین مالی اسلامی بر آلودگی در ایران مورد بررسی قرار گیرد.

نحوه توزیع تسهیلات بانکی بین متقاضیان وام از مباحث مهم در بحث کیفیت توسعه مالی است. چگونگی تجهیز و تخصیص منابع مالی توسط بانکها و بازار سرمایه، تاثیر به سزایی بر میزان تولید و رشد اقتصادی دارد. نحوه جمع آوری پس اندازها از سپرده گذاران و نحوه تخصیص منابع مالی جمع آوری شده به متقاضیان دارای اهمیت بسیار می باشد. این مساله تعیین کننده تشکیل سرمایه گذاری های مولد خواهد بود. چنانچه جذب، تخصیص و به جریان انداختن منابع بانکها به گونه ای کارآمد انجام شود، بستر دستیابی به رشد اقتصادی هموارتر می شود. اما اگر شیوه های جذب و به کارگیری سپرده ها توسط بانکها نامطلوب باشد، نه تنها باعث رشد اقتصادی جوامع نمی شود، بلکه سبب بروز انواع بحرانها در جوامع خواهد شد.

هر نوع توزیع تسهیلات که بر مبنای حداکثرسازی سود و منافع بانکها صورت می گیرد لزوماً به حداکثرسازی منافع جمعی منجر نمی شود و می تواند تبعات منفی برای کلیت جامعه داشته باشد. این امر برای اقتصادهایی که ساختارهای تولیدی قوی ندارند و بخش واسطه گری و دلالی به عنوان رقیب جدی تولید عمل می کند، موضوعیت بیشتری دارد. در این اقتصادها بخش خدمات به جای اینکه تکمیل کننده فرآیند تولید و مصرف باشد، محدودکننده بخش تولیدی خواهد بود. تحت این شرایط نحوه تخصیص منابع بین بخش تولیدی و غیرتولیدی اهمیت می یابد (طاهرپور و همکاران، ۱۳۹۸).

توزیع تسهیلات را می توان در نحوه توزیع منابع بین بخش خصوصی و دولتی نیز تعریف کرد. از این منظر هرچه توزیع تسهیلات به نفع دولت چرخش یابد، آنگاه بخش های خصوصی محدودشده و این فرآیند رشد

اقتصادی را تحت تأثیر قرار می دهد. توزیع تسهیلات از منظر توزیع تسهیلات بین عقود اسلامی نیز قابل تفسیر است. در حوزه بانکداری اسلامی نیز اگرچه تسهیلات در قالب عقود اسلامی پرداخت می شود، اما هریک از این عقود کارکردهای خاص خود را خواهند داشت.

نظام بانکی بدون ربا تأمین بخشی از سرمایه مورد نیاز واحدهای تولیدی را از طریق مشارکت ساماندهی می کند و تنگنای مربوط به کمبود امکانات سرمایه گذاری را رفع می نماید و بازارهایی را برای فعالیت تولیدی انتخاب می کند که به دلیل برخورداری از عدم تعادل بیشتر، امکان سودآوری بیشتری در آنها وجود دارد و در نتیجه عدم تعادل بین بخش ها و صنایع را کاهش داده یا رفع می نماید.

طبق استدلال فوق، برنده تفاوت نرخ های سود عقود، بخش نامولد اقتصاد خواهد بود که تضعیف بخش های تولیدی و مولد اقتصاد را در بر خواهد داشت و دارای تأثیر نامطلوب بر تولید ناخالص داخلی می باشد. البته در این میان عده ای استدلال می کنند که عقود مشارکتی به معنای واقعی کلمه نمود بانکداری اسلامی است، زیرا شراکت در سود و زیان وجود خواهد داشت و بنابراین از این منظر رأی به عقود مشارکتی می دهند. اما در طرف مقابل استدلال می شود که بانک ها در عمل نرخ مشخص و از قبل تعیین شده ای که حتی بالاتر از عقود مبادله ای است را دریافت می کنند و عملاً مشارکت در سود و زیان وجود ندارد.

در مورد به کارگیری ابزارهای مالی منطبق با شریعت در بازار پول می توان گفت که هر کشوری با هر نظام اقتصادی دارای هدف های معین اقتصادی است که برای رسیدن به آنها تلاش می کند. به عنوان مثال، نظام های اقتصادی کشورها، درصدد دستیابی به هدف های رشد و توسعه اقتصادی، افزایش اشتغال و رفاه جامعه از طریق ابزارها و سیاست های اقتصادی هستند و برای رسیدن به وضعیت مطلوب، بهبود وضعیت موجود یا هدف های تعیین شده، راه معینی را پیش می گیرند که به عنوان سیاست کلان اقتصادی شناخته شده است. بنابراین شناخت این سیاست ها و اثرات آنها روی متغیرهای اقتصادی، همچنین کمیت و کیفیت ابزارهای مورد استفاده در این مسیر، فرآیند مؤثر این سیاست ها را تسهیل می کند (میثمی و ندری، ۱۳۹۴).

تقسیم بندی ابزارهای تأمین مالی اسلامی می تواند بر مبنای قراردادهای و عقود باشد که اوراق بر مبنای آن منتشر می شود یا بر مبنای ماهیت و نوع دارایی های موضوع انتشار و یا ویژگی های فنی و تجاری خود اوراق باشد. به طور کلی تخصیص منابع در بانکداری بدون ربای ایران در قالب چهار گروه عقد انجام می گیرد: عقود مبادله ای (فروش اقساطی، اجاره به شرط تملیک، سلف، خریددین، جعاله، ضمان و استصناع)، عقود مشارکتی (مشارکت مدنی، مشارکت حقوقی، مضاربه، مزارعه، مساقات)، قرض الحسنه و سرمایه گذاری مستقیم که از نظر آثار و نتایج شبیه قراردادهای مشارکتی است و گاهی جزء این دسته قرار می گیرد. البته گاهی نیز به این شکل دسته بندی می کنند: عقد غیرانتفاعی (قرض الحسنه)، عقود انتفاعی با سود معین (عقود مبادله ای) و عقود انتفاعی با سود انتظاری (عقود مشارکتی و سرمایه گذاری مستقیم) (طاهرپور و همکاران، ۱۳۹۸). تأمین مالی اسلامی بهترین شیوه برای تأمین سرمایه پروژه ها و فعالیت های اقتصادی بزرگ است که خارج از توان مالی یک فرد یا یک شرکت خصوصی و حتی یک دولت است. همچنین تأمین مالی اسلامی شیوه بسیار خوبی برای مدیریت نقدینگی و نیز ابزار بسیار مناسبی برای مدیریت ریسک و نااطمینانی است. (ذریه و همکاران، ۱۴۰۲).

در عقد جعاله مبلغی از طرف کارفرما یا جاعل به پیمانکار یا عامل داده می شود و در مقابل آن کار معینی توسط عامل برای جاعل انجام شود. در عقد مضاربه نیز، طرفی که صاحب پول یا سرمایه لازم برای فعالیت است با طرف دیگری که قصد انجام آن فعالیت را دارد ولی فاقد سرمایه لازم است، قرارداد بسته و پس از انجام فعالیت مزبور، سود بین دو طرف براساس قرارداد تقسیم می شود. در عقد سلف، ابتدا کالایی که قرار است توسط تولید کننده در آینده عرضه شود با سرمایه تامین شده توسط طرف دیگر پیش خرید می شود. در این صورت تولید کننده قبل از تولید کالا می تواند درآمد ناشی از فروش کالای خود در آینده را دریافت کند و از ریسک نبود مشتری یا کاهش قیمت پس از تولید کالا و عرضه آن به بازار رهایی یابد. پس از تولید کالا، تولید کننده موظف به فروش کالا طبق قرارداد به طرفی است که کالا را در گذشته پیش خرید کرده است. طرف تامین کننده منابع مالی نیز ریسک را به خود انتقال داده و در صورتی که قیمت هنگام عرضه کالا بیش از قیمت پرداخت در زمان پیش خرید کالا باشد، با قبول ریسک به سود دست یابد.

امروزه آلودگی محیط زیست یکی از چالش های عمده رشد اقتصادی جهان است. از سوی دیگر، توسعه پایدار رویکردی جامع است که به ارتقای توسعه به شیوه های می پردازد که به محیط زیست ضربه ای وارد نیاید یا منابع طبیعی را ضایع نگرداند (دهشیری، ۱۳۹۳). کامل ترین تعریف از توسعه پایدار مشتمل بر دو مفهوم کلیدی است: نخست مفهوم نیاز، به ویژه نیازهای اساسی فقرای جهان که باید به آن الویت داده شود. دوم ایده محدودیت های تحمیل شده از سوی وضعیت فناوری و سازمان دهی اجتماع بر توانایی زیست بوم برای تامین نیازهای حال و آینده. بدین ترتیب، توسعه پایدار سه قلمروی محیط زیست (آب و پسماندها)، جامعه (اشتغال، حقوق بشر، برابری جنسیت، صلح و امنیت انسان) و اقتصاد (کاهش فقر، مسئولیت و پاسخگوی) را به هم مرتبط می سازد. پایداری باید در سه زمینه اجتماعی، محیطی و فیزیکی وجود داشته باشد. در نتیجه توسعه پایدار، یعنی پایداری در اشیا، حفظ محیط طبیعی و تعادل اجتماع از طریق فرآیندهای رشد و تغییر و برطرف نمودن نیازهای معقول انسان می باشد (زاهدی، ۱۳۹۰).

ابعاد توسعه پایدار عبارتند از ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی می باشد. سه مکتب فکری در توسعه پایدار وجود دارد. مکتب فکری با ملاحظات اقتصادی که بر اساس نظریه های این مکتب، هر راهبردی که به افزایش بهره وری و سود نینجامد، ناپایدار محسوب می شود. مکتب فکری که با ملاحظات زیست محیطی که به پایداری از نقطه نظر زیست محیطی توجه می کند و عقیده دارد هر فعالیتی که محیط زیست را آلوده یا تخریب نماید و یا تعادل زیست محیطی را بر هم بزند، ناپایدار تلقی می شود (مهرآرا و همکاران، ۱۳۹۶). تقریباً تمامی فعالیت های اقتصادی بشر به طور مستقیم و غیرمستقیم بر محیط زیست اثر می گذارد. به نحوی که فعالیت های اقتصادی می تواند در مراحل مختلف استخراج، تولید، حمل و نقل و مصرف به محیط زیست آسیب برساند. ایجاد آلودگی های محیط زیستی ناشی از تولید باعث بروز یک جایگزینی بین منافع حاصل از رشد و حفاظت از محیط زیست گردیده و این عقیده که افزایش تولید موجب حداکثر رفاه می گردد را مورد تردید قرار داده است. وجود این جایگزینی موجب توجه بیشتر به ملاحظات زیست محیطی و پیامدهای جانبی ناشی از آن در طراحی سیاست ها و فرآیندهای رشد و توسعه پایدار گردیده است.

بر این اساس در طول سال‌های اخیر این بحث به صورت موازی توسعه یافته است. از یک سو مشکلات زیست محیطی باعث ایجاد چالش‌های جهانی گردیده است. عکس العمل جهانی به این چالش‌ها پیمان مونترال (۱۹۸۷) که همراه با ممنوعیت استفاده از مواد شیمیایی آسیب رسان به لایه اوزن، کنفرانس سران زمین (۱۹۹۲) در برزیل و نیز در سال ۲۰۰۲ در ژوهانسبورگ پروتکل کل کیوتو (۱۹۹۷) همرا با قوانینی در خصوص ممنوعیت انتشار گازهای گلخانه‌ای^۱ بود. به طور کلی بین اقتصاد و محیط زیست واکنشی دو طرفه وجود دارد. بنگاه‌ها با استفاده از منابع اقتصادی از جمله مواد اولیه و انرژی، کالا و خدمات تولید می‌کنند. بررسی‌های انجام شده در خصوص برخی از آلاینده‌ها، حاکی از وجود رابطه مثبت بین آلودگی و درآمد در کشورها است، به گونه‌ای که آلودگی با درآمد افزایش یافته، به اوج می‌رسد و سپس یک سیر نزولی را طی می‌کند. طرفداران فرضیه زیست محیطی کوزنتس^۲ معتقدند که در سطوح بالای توسعه، ساختار اقتصادی به سمت صنایع و فناوری‌های نوین و خدمات حرکت می‌کند و ترکیب نهاده‌ها و انرژی‌های آلاینده اصلاح می‌شود. همچنین به تدریج آگاهی در مورد محیط زیست بالا می‌رود و قوانین زیست محیطی مفیدتری وضع و اجرا می‌گردد و مخارج مصرف شده در جهت حفظ و ارتقای محیط زیست نیز افزایش می‌یابد (ناهدی، ۱۳۹۱). سیمون کوزنتس^۳ (۱۹۵۵) معتقد بود که با افزایش تولید ملی کشورها و رشد اقتصادی ابتدا نابرابری افزایش می‌یابد، ولی پس از نقطه مشخصی با به کارگیری سیاست‌های بهبود توزیع درآمد، نابرابری کاهش خواهد یافت. مشابه این نظریه در مباحث اقتصاد محیط زیست به نام منحنی کوزنتس زیست محیطی به کار گرفته می‌شود. مطابق نظریه منحنی کوزنتس زیست محیطی با افزایش تولید ناخالص ملی کشورها ابتدا در اثر گسترش صنعتی شدن میزان انتشار آلودگی افزایش می‌یابد. ولی پس از عبور از یک نقطه معین کشورها به حفظ محیط زیست توجه بیشتری مبذول داشته و با به کارگیری فناوری‌های پاک و دوست دار محیط زیست میزان انتشار آلودگی کاهش می‌یابد. بنابراین منحنی انتشار آلودگی در برابر تولید ناخالص ملی به صورت U وارونه است (گروسمن و کروکر^۴، ۱۹۹۱).

۲-۲. پیشینه پژوهش

در این بخش مطالعاتی در مورد تأثیر توسعه مالی و رشد اقتصادی بر انتشار آلودگی به ویژه گاز دی اکسید کربن با استفاده از مدل‌های مارکف سوئچینگ بررسی گردیده است. همچنین تأثیر متغیرهایی مانند مصرف انرژی، شهرنشینی، توسعه انسانی، جمعیت و عرضه پول بر انتشار دی اکسید کربن در این مطالعات بررسی شده است. تأثیر تولید ناخالص ملی بر انتشار گاز دی اکسید کربن با استفاده از نظریه منحنی کوزنتس زیست محیطی بررسی شده است.

آیه و ادوجا^۵ (۲۰۱۷)، تأثیر رشد اقتصادی بر نشر گاز دی اکسید کربن را با روش پنل پویای آستانه ای برای داده‌های شامل ۳۱ کشور در حال توسعه مورد بررسی قرار داده‌اند. مطابق یافته این تحقیق، رشد اقتصادی در

¹ Green House Gases

² Environmental Kuznets Hypothesis

³ Kuznets, Simon

⁴ Grossman & Krueger

⁵ Aye & Edoja

رژیم با رشد اقتصادی پایین، دارای تاثیر منفی بر انتشار گاز دی اکسید کربن است. در حالی که در رژیم با رشد اقتصادی بالا، این تاثیر مثبت است. همچنین، تاثیر نهایی در رژیم با رشد بالاتر، بیشتر می باشد. فرضیه منحنی کوزنتس زیست محیطی در این مطالعه تایید نشده و شکل U ایجاد نمی شود. متغیرهای مصرف انرژی و جمعیت، تاثیر مثبت و معنی دار بر انتشار گاز دی اکسید کربن دارد. وارد شدن شاخص توسعه مالی در مدل نیز نتیجه به دست آمده در مورد فرضیه منحنی کوزنتس زیست محیطی را تغییر نمی دهد. با به کارگیری روش های علیت پنل، شواهدی در پشتیبانی از وجود رابطه علی معنی دار بین انتشار گاز دی اکسید کربن با رشد اقتصادی، مصرف انرژی و توسعه مالی به دست آمده است. در نهایت نیاز است تا روش های با نشر کمتر دی اکسید کربن به کار گرفته شود و رشد اقتصادی پایدار تامین گردد. لذا نیاز به انتقال از انرژی های تجدید ناپذیر به سوی انرژی های تجدید پذیر وجود دارد.

ضیا آبادی و همکاران (۲۰۲۱) تاثیر عوامل اقتصادی و اجتماعی بر ردپای اکولوژیک و تنزل شرایط زیست محیطی را در ایران برای دوره ۱۹۷۱-۲۰۱۵ با روش مدل تصحیح خطا-مارکوف سوئچینگ مورد بررسی قرار داده اند. مطابق یافته آنان متغیرهای رشد اقتصادی، مصرف انرژی، توسعه مالی و شهرنشینی دارای تاثیر مثبت و معنی دار بر متغیر تنزل شرایط زیست محیطی می باشد. ولی تاثیر توسعه انسانی بر متغیر تنزل شرایط زیست محیطی منفی است. همچنین بر اساس این مطالعه، فرضیه کوزنتس زیست محیطی که معتقد است تاثیر رشد اقتصادی بر آلودگی محیط زیست دارای شکل U وارونه است، مورد تایید قرار می گیرد.

باقری (۲۰۲۲) تابع انتشار دی اکسید کربن را در ایران با روش مارکوف سوئچینگ در حالت وجود دو رژیم برای دوره ۱۹۷۵-۲۰۱۸ مورد بررسی قرار داده است. نشر این گاز در ایران در حال افزایش بوده و ایران در حال حرکت به سوی قرار گرفتن در ۱۰ کشور اول در انتشار دی اکسید کربن در جهان است. در رژیم اول، نوسانات زیاد در نشر دی اکسید کربن و در رژیم دوم، نوسانات کم در نشر این گاز در نظر گرفته شده است. طبق یافته این مطالعه منحنی کوزنتس زیست محیطی در ایران مورد تایید قرار گرفته است و ایران در شروع قسمت نزولی منحنی کوزنتس قرار دارد. در تابع مورد استفاده، متغیر وابسته، میزان نشر گاز دی اکسید کربن بوده و متغیرهای مستقل شامل متغیر وابسته با یک وقفه، مصرف انرژی، تولید ناخالص ملی و در نهایت تولید ناخالص ملی با توان دوم می باشد. تمام متغیرها به صورت لگاریتمی بوده و تمام متغیرها دارای تاثیر مثبت و معنی دار می باشند. تاثیر مثبت و معنی دار متغیر انتشار دی اکسید کربن با یک وقفه به صورت متغیر مستقل نشان می دهد که انتشار گاز در یک دوره بر دوره بعد تاثیر مثبت داشته و گاز منتشر شده در همان دوره به صورت کامل از بین نمی رود.

بهرام بیگی و همکاران (۲۰۲۳) تاثیر رژیم های متفاوت توسعه مالی بر انتشار دی اکسید کربن را در ایران با روش مدل تصحیح خطای برداری-مارکوف سوئچینگ طی دوره ۱۹۷۱-۲۰۱۸ مورد مطالعه قرار داده اند. از یک سو، توسعه مالی سبب رشد اقتصادی بالاتر شده و بنابراین مصرف انرژی و آلودگی محیط زیست را افزایش می دهد. از سوی دیگر، توسعه مالی سبب سیستم بانکی کارآتر و تقویت بهره وری و کاهش آلودگی می گردد. مطابق یافته این مطالعه، تحت رژیم صفر، توسعه مالی تاثیر مثبت و معنی دار بر انتشار دی اکسید کربن دارد. ولی در رژیم یک، توسعه مالی تاثیر منفی و معنی دار بر انتشار این گاز دارد. بنابراین، شرایط دو رژیم با میزان

توسعه مالی مختلف، بر انتشار گاز دی اکسید کربن تأثیر دارد و انتشار این گاز در ایران تحت تأثیر رژیم های توسعه مالی مختلف قرار می گیرد. در مجموع توسعه مالی انتشار گاز دی اکسید کربن را کاهش داده و سیستم مالی توسعه یافته تر سبب رشد اقتصادی و توسعه شده و همچنین از محیط زیست محافظت می کند. با بررسی دو مطالعه ضیا آبادی و همکاران (۲۰۲۱) و باقری (۲۰۲۲) مشاهده می شود که تأثیر رشد اقتصادی بر انتشار گاز دی اکسید کربن و آلودگی محیط زیست در ایران مثبت و معنی دار است. در مطالعه آیه و ادوجا (۲۰۱۷) هم تأثیر رشد اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن در رژیم با رشد اقتصادی بالا مثبت و در رژیم دیگر منفی می باشد. توسعه مالی نیز در مقاله ضیا آبادی و همکاران (۲۰۲۱) تأثیر مثبت و معنی دار دارد. همچنین مطابق یافته بهرام بیگی و همکاران (۲۰۲۳) تأثیر توسعه مالی بر انتشار دی اکسید کربن در رژیم صفر مثبت و در رژیم یک منفی است. در مجموع تأثیر توسعه مالی و همچنین رشد اقتصادی که می تواند در اثر توسعه مالی ایجاد شود، بر انتشار آلودگی مثبت می باشد. در مقاله حاضر، تأثیر توسعه مالی از طریق گسترش قراردادهای تامین مالی اسلامی به تفکیک عقود مختلف بررسی شده است که نوآوری مقاله حاضر تلقی می شود. همچنین، تأثیر افزایش عرضه پول و رشد تقاضای کل که تأثیر آن یا به صورت افزایش تولید ناخالص ملی و ایجاد رشد اقتصادی بوده و یا افزایش قیمت ها و ایجاد تورم بر انتشار آلودگی مورد بررسی قرار گرفته است.

۳. روش شناسی پژوهش

مطالعه حاضر بر اساس مبانی نظری مطالعات بایار^۱ و همکاران (۲۰۲۳) قرار دارد که با اضافه شدن متغیر ابزارهای تامین مالی اسلامی کامل تر شده و ساختار پژوهش شکل می گیرد. مدل رگرسیون تغییرات رژیم با رویکرد مارکف سوئیچینگ شامل متغیرهای زیر می باشد:

CO2: انتشار دی اکسید کربن، که به عنوان شاخصی برای آلودگی محیط زیست در نظر گرفته شده است. به عنوان متغیر وابسته.

SLF: تسهیلات سلف به عنوان متغیر مستقل.

MOZ: تسهیلات مضاربه به عنوان متغیر مستقل.

MOS: عرضه پول به عنوان متغیر مستقل

JOL: تسهیلات جعاله به عنوان متغیر مستقل.

BAC: اعتبارات اعطایی به بخش بانکی به عنوان متغیر مستقل.

متغیرهای مستقل دیگر مانند درجه باز بودن، جمعیت، زمان به عنوان نماینده پیشرفت فناوری و مصرف انرژی نیز به عنوان متغیرهای مستقل موثر بر انتشار گاز دی اکسید کربن در مدل مورد بررسی قرار گرفت. ولی با توجه به محدود بودن تعداد داده ها برای متغیرهای عقود اسلامی در دوره زمانی ۱۳۶۳-۱۴۰۱ و وجود پنج متغیر مستقل اصلی مربوط به تامین مالی اسلامی و توسعه بانکی، با ورود تعداد بیشتر متغیرهای توضیحی

¹ Bayar

سبب کاهش شدید درجه آزادی و ایجاد هم خطی بین متغیرهای توضیحی شده و تمام ضرایب تخمینی مدل را بی معنی ساخت. بنابراین پس از حذف متغیرهای مزبور مدل نهایی مورد برآورد مجدد قرار گرفت. محدود بودن تعداد مشاهدات به دلیل وجود نداشتن داده سری زمانی بیشتر برای عقود اسلامی از یک سو و زیاد بودن تعداد متغیرهای توضیحی از سوی دیگر سبب کاهش شدید درجه آزادی در مدل رگرسیون می شود. همچنین این امر سبب ایجاد همخطی بین متغیرهای توضیحی گردیده و بنابراین سبب افزایش انحراف معیار پارامترهای تخمینی و کاهش آماره t آن ها شده و در نهایت ضرایب را بی معنی کرد. گلدبرگر^۱ مشکل همخطی را به صورت کوچک بودن حجم نمونه^۲ علیرغم تعداد زیاد متغیر توضیحی بیان می کند (گجراتی^۳، ۲۰۰۴: ۳۴۲).

در این مدل ابتدا متغیرها از نظر پایایی با آزمون^۴ KPSS مورد بررسی قرار گرفته است. استفاده از روش های معمولی اقتصادسنجی در کارهای تجربی مبتنی بر فرض پایایی متغیرهای سری زمانی موجود در مدل می باشد. ولی اغلب متغیرهای اقتصادکلان، دارای یک روند تصادفی یا به عبارتی ریشه واحد هستند که با یک یا چند بار تفاضل گیری، روند مذکور حذف می شود (نوفرستی، ۱۳۹۵). از این رو قبل از استفاده از متغیرهای سری زمانی لازم است نسبت به پایایی آن اطمینان حاصل کرد.

در ادامه با استفاده از رویکرد مارکوف سوئچینگ به بررسی وجود رژیم های مختلف در نحوه تاثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته پرداخته شده است. یعنی رابطه بین توسعه بخش بانکی با آلودگی زیست محیطی در ایران با روش تغییرات رژیم مارکوف بررسی شده است. در این راستا از نرم افزار ایویوز و آکس^۵ استفاده شده است. ابزار گردآوری اطلاعات استفاده از بانک های اطلاعاتی و فیش برداری است. جامعه آماری، کشور ایران طی دوره زمانی ۱۴۰۱-۱۳۶۳ و نمونه آماری داده ها سری زمانی متغیرها هستند که بصورت غیر تصادفی انتخاب می گردند. داده ها از سری های زمانی منتشره از بانک مرکزی جمع آوری و پردازش شده اند. مدل مارکف از مدل های مربوط به تغییر جهت متغیرها بوده و در آن وقایع به m واقعه تقسیم می شود. فرض کنید که $m=2$ بوده و $S(t)=1$ به این معنی است که در زمان t واقعه ۱ رخ داده است و $S(t)=2$ نیز به معنی رخ دادن واقعه ۲ در زمان t است. توزیع احتمال متغیر وابسته در هر زمان مانند t فقط بستگی به وضع آن در زمان $t-1$ دارد. ماتریس احتمال P که ماتریس انتقال نام دارد به صورت زیر تعریف می شود.

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{bmatrix} \quad \text{رابطه (۱)}$$

عناصر روی قطر اصلی بیانگر عدم تغییر وضعیت بوده و برای مثال P_{12} احتمال تغییر وضعیت از ۱ به ۲ است (سوری، ۱۳۹۵: ۸۷۷). مدل تغییر جهت مارکف توسط هامیلتون^۶ (۱۹۸۹) ارائه شده است و برای تبیین رفتار متغیرهایی کاربرد دارد که به طور مداوم تغییر جهت می دهند و رفتار آن ها از یک حالت به حالت دیگر تغییر کرده و مجدداً به حالت قبل بر می گردند. به ویژه این مدل در مواردی کاربرد دارد که عامل یا متغیری که

¹ Goldberger, Arthur

² Micronumerosity

³ Gujarat

⁴ Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin

⁵ OX

⁶ Hamilton

این تغییرات را ایجاد کرده غیرقابل مشاهده باشد (سوری، ۱۳۹۵، ص ۸۸۹). در مطالعه حاضر تمام متغیرها به صورت لگاریتمی وارد تحلیل شده‌اند. در مطالعه حاضر تعداد دو رژیم یعنی رژیم با انتشار آلودگی زیاد و رژیم با انتشار آلودگی کم در نظر گرفته شده است. مزیت مدل مارکف سوئچینگ در مقایسه با استفاده از متغیر مجازی، این است که در روش متغیر مجازی، محقق ابتدا باید دوره‌هایی که مدل در رژیم یک و یا در رژیم دو قرار می‌گیرد را از قبل بداند. سپس در دوره‌هایی که مدل در یک رژیم قرار دارد، مقدار متغیر مجازی را صفر و در رژیم دیگر مقدار آن را یک قرار دهد. ولی در مدل مارکف سوئچینگ خود مدل به عنوان یکی از یافته‌های این روش، مشخص می‌کند که در چه دوره‌هایی مدل در رژیم یک و در کدام دوره‌ها در رژیم دو قرار می‌گیرد.

۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

ابتدا بر روی متغیرها آزمون پایایی KPSS در نرم افزار ایویوز انجام شده است، که در این آزمون بر خلاف آزمون‌های پایایی متداول، فرضیه صفر مبتنی بر پایا بودن متغیرها می‌باشد. طبق نتایج آزمون پایایی در جدول شماره (۱) مشاهده می‌شود که متغیرها در سطح خود ناپایا بوده و با یک تفاضل‌گیری پایا می‌شوند. به همین دلیل از متغیرها تفاضل‌گیری می‌شود.

جدول شماره (۱) نتایج آزمون پایایی KPSS

نام متغیر	سطح		تفاضل اول	
	عرض از مبدا	عرض از مبدا و روند	عرض از مبدا	عرض از مبدا و روند
انتشار دی اکسید کربن	۰/۷۱۶۰	۰/۱۲۹۵	۰/۱۶۱۸	۰/۱۵۰۸
تسهیلات بانکی	۰/۷۴۷۹	۰/۲۰۲۰	۰/۵۰۷۹	۰/۱۴۲۷
عقود جعاله	۰/۷۴۶۷	۰/۱۶۴۷	۰/۳۷۸۳	۰/۰۷۶۲
عرضه پول	۰/۷۴۳۱	۰/۱۱۷۹	۰/۳۵۳۹	۰/۰۷۹۹
عقود مضاربه	۰/۷۱۷۰	۰/۱۳۳۸	۰/۱۸۷۲	۰/۱۳۴۴
عقود سلف	۰/۷۴۳۲	۰/۰۸۲۱	۰/۳۴۷۶	۰/۱۴۴۱
مقدار بحرانی ۵٪	۰/۴۶۳۰	۰/۱۴۶۰	۰/۴۶۳۰	۰/۱۴۶۰

منبع: یافته‌های پژوهش

در مطالعه حاضر، به منظور تشخیص چرخش رژیم‌های مختلف بر روی متغیرهای تحقیق از مدل مارکوف سوئچینگ در نرم افزار آکس استفاده شده است. در مدل مارکوف سوئچینگ ابتدا باید بررسی شود که آیا در مدل تغییرات رژیم وجود دارد یا نه، و در صورت وجود چرخش رژیم می‌توان از این مدل استفاده کرد. به این منظور از آزمون خطی بودن در نرم افزار آکس استفاده می‌شود. فرضیه صفر این آزمون مبتنی بر خطی بودن و یکسان بودن ضرایب در رژیم‌های مختلف است. در صورت پذیرش این فرضیه تغییرات رژیم وجود نداشته و نیازی به استفاده از مدل مارکوف سوئچینگ نیست. ولی در صورت رد فرضیه صفر ضرایب در رژیم‌های مختلف متفاوت بوده و می‌توان از مدل مزبور استفاده کرد. نتایج جدول شماره (۲) نشانگر رد فرضیه صفر آزمون بوده و نشانگر غیر خطی بودن مدل و تفاوت ضرایب مدل در دو رژیم با انتشار زیاد و کم است. بنابراین می‌توان از مدل مارکوف سوئچینگ برای متغیرها استفاده کرد.

جدول شماره (۲) نتایج آزمون نسبت راستنمایی برای خطی بودن

آماره کای دو برای نسبت راستنمایی	احتمال
۳۷/۸۲۵	۰/۰۰۰

منبع: یافته های پژوهش

در جدول شماره (۳) نتایج تخمین ضرایب مدل در دو رژیم مزبور به صورت جداگانه ارائه شده است و متغیر وابسته و تمامی متغیرهای مستقل دارای چرخش در دو رژیم مزبور است.

جدول شماره (۳) نتایج تخمین مدل مارکوف سوئیچینگ

نام متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
رژیم با انتشار آلودگی زیاد				
عرض از مبدا	۰/۰۹۳۰	۰/۰۳۹۰	۲/۳۸	۰/۰۲۶
تسهیلات بانکی	۰/۲۴۵۴	۰/۱۵۳۴	۱/۶۰	۰/۱۲۳
عقود جعاله	۰/۰۷۴۸	۰/۰۷۰۰	۱/۰۷	۰/۲۹۶
عرضه پول	-۰/۵۱۹۱	۰/۱۱۲۲	-۴/۶۳	۰/۰۰۰
عقود مضاربه	-۰/۰۵۱۰	۰/۰۲۰۸	-۲/۴۵	۰/۰۲۲
عقود سلف	۰/۰۴۱۳	۰/۰۱۶۸	۲/۴۵	۰/۰۲۲
رژیم با انتشار آلودگی کم				
عرض از مبدا	-۰/۵۸۶۴	۰/۱۵۱۹	-۳/۸۶	۰/۰۰۱
تسهیلات بانکی	۱/۴۲۹۳	۰/۳۱۸۲	۴/۴۹	۰/۰۰۰
عقود جعاله	-۱/۳۰۶۷	۰/۳۰۴۷	-۴/۲۹	۰/۰۰۰
عرضه پول	۱/۲۸۵۷	۰/۵۷۵۰	۲/۲۴	۰/۰۳۵
عقود مضاربه	-۰/۰۸۰۸	۰/۰۶۱۶	-۱/۳۱	۰/۲۰۲
عقود سلف	۰/۰۶۷۵	۰/۱۴۳۳	۰/۴۷	۰/۶۴۲
لگاریتم نسبت راستنمایی: ۶۸/۱۷۹۸ معیار آکائیک: -۲/۷۹۸۹ معیار شوارتز: -۲/۱۵۲۵				

منبع: یافته های پژوهش

مطابق نتایج تخمین مدل، در رژیم با انتشار کم، عرض از مبدا منفی و در رژیم با انتشار زیاد، مثبت بوده و در هر دو مورد معنی دار است. در رژیم با انتشار زیاد، تغییرات عرضه پول دارای تاثیر منفی و معنی دار بر متغیر وابسته می باشد. در رژیم با انتشار زیاد تغییرات در عقود مضاربه دارای تاثیر منفی و معنی دار و تغییرات در عقود سلف دارای تاثیر مثبت و معنی دار بر متغیر وابسته می باشد. در رژیم با انتشار زیاد، متغیرهای تغییرات تسهیلات بانکی و عقود جعاله دارای تاثیر معنی دار بر متغیر وابسته نمی باشند. در رژیم با انتشار کم تغییرات در تسهیلات بانکی دارای تاثیر مثبت و معنادار بر متغیر وابسته و تغییرات در عقود جعاله دارای تاثیر منفی و معنی دار بر متغیر وابسته است. تغییرات در عرضه پول بر خلاف رژیم با انتشار زیاد دارای تاثیر مثبت و معنی دار بر متغیر وابسته است. یعنی در رژیم با انتشار آلودگی کم، سیاست انبساطی پولی و افزایش حجم پول می تواند سبب افزایش تولید ملی و بنابراین افزایش انتشار گاز دی اکسید کربن شود، ولی این تاثیر در رژیم با

انتشار آلودگی زیاد منفی است. تأثیر تغییرات در عقود مضاربه و سلف بر متغیر وابسته دارای علامت یکسان در هر دو رژیم بوده ولی در رژیم با انتشار کم ضرایب بی معنی است. نتایج تخمین ماتریس انتقال در جدول شماره (۴) آمده است. مشاهده می شود که اگر در زمان حال در کشور در رژیم انتشار زیاد باشد، احتمال ماندن در همان رژیم برای دوره بعد ۰/۹۲۰۷ است. همچنین اگر در زمان حال کشور در رژیم با انتشار کم باشد احتمال ماندن در همان رژیم برای دوره بعد ۰/۴۶۲۴ است. ولی اگر در دوره فعلی کشور در رژیم با انتشار زیاد باشد، احتمال تغییر رژیم و چرخش به رژیم انتشار کم ۰/۰۷۹۲ خواهد بود. همچنین اگر در دوره فعلی کشور در رژیم با انتشار کم باشد، احتمال تغییر رژیم و چرخش به رژیم با انتشار بالا ۰/۵۳۷۵ می باشد.

جدول شماره (۴) نتایج تخمین ماتریس انتقال

رژیم	انتشار آلودگی زیاد (t)	انتشار آلودگی کم (t)
انتشار آلودگی زیاد (t+1)	۰/۹۲۰۷	۰/۵۳۷۵
انتشار آلودگی کم (t+1)	۰/۰۷۹۲	۰/۴۶۲۴

منبع: یافته های پژوهش

در جدول شماره (۵) دوره های دو رژیم با انتشار آلودگی زیاد و کم بر اساس مدل تخمینی برحسب تاریخ آن ها ارائه شده است.

جدول شماره (۵) تعیین دوره های با انتشار آلودگی زیاد و کم

رژیم انتشار آلودگی زیاد		رژیم انتشار آلودگی کم	
تاریخ	تعداد سال ها	تاریخ	تعداد سال ها
۱۳۶۵-۱۳۶۵	۱	۱۳۶۴-۱۳۶۴	۱
۱۳۶۹-۱۳۸۸	۲۰	۱۳۶۶-۱۳۶۸	۳
۱۳۹۰-۱۴۰۱	۱۲	۱۳۸۹-۱۳۸۹	۱

منبع: یافته های پژوهش

در مجموع از کل دوره مورد بررسی، مدت ۳۳ سال در رژیم با انتشار آلودگی زیاد و ۵ سال در رژیم با انتشار آلودگی کم قرار دارد. در نهایت نتیجه آزمون های پس از تخمین در جدول شماره (۶) ارائه شده است.

جدول شماره (۶) آزمون های پس از تخمین

آزمون	آماره	احتمال
آزمون آرج	۰/۳۳۸۰	۰/۵۶۷۲
آزمون پورتمانئو برای باقیمانده ها	۴/۵۳۳۲	۰/۶۰۴۹
آزمون پورتمانئو برای مربع باقیمانده ها	۱۰/۱۹۰	۰/۱۱۶۹

منبع: یافته های پژوهش

با توجه به این که در آزمون آرج برای ناهمسانی واریانس و آزمون های پورتمانئو برای خود همبستگی بین باقیمانده ها، فرضیه صفر نشانگر عدم وجود این مشکل ها می باشد، احتمال بیش از ۰/۰۵ نشانگر عدم رد فرضیه صفر و تایید کننده نبود مشکل ناهمسانی واریانس و خود همبستگی بین باقیمانده ها می باشد. در جدول

شماره (۷) نتایج پیش بینی حاصل از مدل ارائه شده است که شامل برآورد احتمال های قرار گرفتن در هر کدام از رژیم های با انتشار آلودگی زیاد و با انتشار آلودگی کم می باشد در ۵ دوره آتی است. مطابق یافته این مطالعه، احتمال قرار داشتن در رژیم با انتشار زیاد در ۵ سال آتی حدود ۸۷ تا ۹۲ درصد و بیش از رژیم با انتشار کم یعنی حدود ۸ تا ۱۳ درصد می باشد. یعنی برای ۵ دوره آتی، احتمال قرار داشتن در رژیم با انتشار آلودگی زیاد ۷ تا ۱۰ برابر بیش از رژیم دیگر است.

جدول شماره (۷) پیش بینی احتمالات قرار گرفتن در هر کدام از رژیم ها در دوره های آتی

دوره آتی	احتمال قرار گرفتن در رژیم با آلودگی زیاد	احتمال قرار گرفتن در رژیم با آلودگی زیاد
۱	۰/۹۲۰۷	۰/۰۷۹۲
۲	۰/۸۹۰۴	۰/۱۰۹۵
۳	۰/۸۷۸۷	۰/۱۲۱۲
۴	۰/۸۷۴۳	۰/۱۲۵۶
۵	۰/۸۷۲۶	۰/۱۲۷۳

منبع: یافته های پژوهش

۵. نتیجه گیری و پیشنهادها

در مطالعه حاضر، تاثیر متغیرهای مستقل شامل تسهیلات بانکی، عقود جماله، عرضه پول، عقود مضاربه و نیز عقود سلف بر متغیر وابسته که انتشار گاز دی اکسید کربن می باشد، در کشور ایران برای دوره زمانی ۱۳۶۳-۱۴۰۱ مورد بررسی قرار گرفته است. به منظور بررسی نحوه تاثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته در دو رژیم مختلف، از مدل تغییر رژیم یا چرخش مارکوف استفاده شود. دو رژیم به کار رفته، شامل رژیم با انتشار آلودگی زیاد و رژیم با انتشار آلودگی کم می باشد. ابتدا بر روی متغیرهای تحقیق آزمون پایایی KPSS انجام شده است و مطابق یافته این آزمون متغیرهای تحقیق در سطح خود، ناپایا و دارای ریشه واحد می باشند و با یک تفاضل گیری پایا می شوند. برای حذف ریشه واحد و پایا کردن متغیرها از آنان تفاضل مرتبه اول گرفته شده و متغیرها به صورت تغییرات لگاریتمی در نظر گرفته شده اند.

برای بررسی این که آیا ضرایب رگرسیون در دو رژیم مختلف با هم تفاوت دارند و آیا نیازی به استفاده از مدل مارکوف سوئچینگ وجود دارد یا نه؟ از آزمون نسبت راستمایی برای خطی بودن استفاده شده است. مطابق یافته این آزمون، ضرایب در دو رژیم مختلف از هم متفاوت هستند و بنابراین برای تبیین رفتار مدل باید از مدل تغییر رژیم استفاده کرد. سپس رگرسیون در دو رژیم مختلف با انتشار آلودگی زیاد و انتشار آلودگی کم برآورد شده است. تاثیر عرضه پول و انبساط پولی بر انتشار گاز دی اکسید کربن در هر دو رژیم معنی دار بوده و این تاثیر در رژیم با انتشار آلودگی زیاد منفی و در رژیم با انتشار آلودگی کم مثبت است. باید توجه داشت که، سیاست انبساطی می تواند سبب افزایش تولید ناخالص ملی از یک سو و افزایش سطح عمومی قیمت ها از سوی دیگر شود. یافته تحقیق حاضر در رژیم با انتشار آلودگی کم هم جهت با یافته مطالعات ضیا آبادی و همکاران (۲۰۲۱) و باقری (۲۰۲۲) در ایران می باشد که تاثیر مثبت و معنی دار افزایش رشد اقتصادی و تولید ناخالص ملی بر انتشار گاز دی اکسید کربن را مورد تایید قرار داده اند. ولی یافته مطالعه حاضر بر خلاف نتایج

مطالعه آیه و ادوجا (۲۰۱۷) است، چون در تحقیق مزبور تأثیر رشد اقتصادی بر انتشار گاز دی اکسید کربن در رژیم با رشد اقتصادی کم منفی و در رژیم با رشد اقتصادی بالا مثبت می باشد ولی در مقاله حاضر این تأثیر برعکس می باشد. باید توجه داشت که رشد اقتصادی بالاتر سبب انتشار آلودگی بیشتر و رشد اقتصادی پایین سبب انتشار آلودگی کمتر می شود.

در رژیم با انتشار آلودگی زیاد تأثیر عقود مضاربه بر انتشار گاز دی اکسید کربن منفی و معنی دار و تأثیر عقود سلف مثبت و معنی دار است. ولی تأثیر تسهیلات بانکی و عقود جعاله بر انتشار دی اکسید کربن غیر معنی دار است. در رژیم با انتشار آلودگی کم تأثیر تسهیلات بانکی بر انتشار گاز دی اکسید کربن مثبت و معنی دار و تأثیر عقود جعاله منفی و معنی دار بوده ولی تأثیر عقود مضاربه و سلف بی معنی است. با توجه به این که گسترش عقود مزبور نشانه ای از توسعه نظام مالی کشور می باشد، معنی دار بودن تأثیر عقود اسلامی بر انتشار گاز دی اکسید کربن تأیید کننده نتایج تحقیقات آیه و ادوجا (۲۰۱۷) و ضیا آبادی و همکاران (۲۰۲۱) در ایران است که تأثیر توسعه مالیر انتشار گاز دی اکسید کربن را مثبت و معنی دار به دست آورده اند. همچنین مشابه مطالعه بهرام بیگی و همکاران (۲۰۲۳) تأثیر توسعه مالی بر انتشار آلودگی در دو رژیم مختلف متفاوت و دارای علامت های مختلف می باشد. از کل دوره مورد بررسی ۳۳ سال در رژیم با آلودگی زیاد و فقط ۵ سال در رژیم با آلودگی کم قرار دارد. همچنین پیش بینی صورت گرفته با مدل برآورد شده برای ۵ دوره آتی نشان می دهد که احتمال قرار گرفتن در رژیم با انتشار آلودگی زیاد بسیار بیشتر از قرار گرفتن در رژیم با انتشار آلودگی کم است.

مطابق یافته تحقیق حاضر، طی دوره مورد بررسی در ایران، انتشار آلودگی مقدار بالایی داشته و سیاست های انبساطی مانند افزایش عرضه پول از یک سو و توسعه مالی از طریق گسترش عقود تامین مالی اسلامی از سوی دیگر، سبب افزایش انتشار گاز دی اکسید کربن می شود. بنابراین برای ارائه پیشنهادات سیاستی می توان از لزوم اتخاذ سیاست های استفاده از انرژی های تجدید پذیر و پاک به جای انرژی تجدید ناپذیر و فسیلی با میزان انتشار گاز دی اکسید کربن بالا سخن گفت. باید توجه داشت که تداوم رشد اقتصادی و افزایش تولید ناخالص ملی در دوره های آتی نیز انتشار میزان زیادی از گاز دی اکسید کربن را به همراه داشت که در سطح ملی و جهانی سبب تداوم و شدت گرفتن پدیده گرم شدن کره زمین و تغییرات اقلیم خواهد شد. این پدیده در بلندمدت پایداری و ثبات فرایند توسعه را دچار تهدید خواهد کرد. بنابراین لزوم اتخاذ سیاست های کلان برای کاهش انتشار گاز دی اکسید کربن در سطح ملی و جهانی ضروری است که در این بین استفاده از انرژی های پاک مانند انرژی خورشیدی، باد، هسته ای، زمین گرمایی، برق آبی و بیوماس می تواند یک راه حل باشد.

منابع و مآخذ

منابع فارسی

- دهشیری، محمدرضا. (۱۳۹۳). جهانی شدن و توسعه پایدار، آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، (۴)، ۴۵-۶۶.
- ذریه محمدعلی، فائزه؛ ناهیدی امیرخیز، محمدرضا؛ پایتختی اسکویی، علی و رنجپور، رضا. (۱۴۰۲). تحلیل تاثیر ابزارهای تامین مالی اسلامی بر سیاست های پولی در ایران بر اساس قاعده تیلور؛ رویکرد کوانتایل، نشریه اقتصاد و بانکداری اسلامی، ۱۲(۴۲)، ۳۰۱-۳۷۳.
- زاهدی، السادات شمس. (۱۳۹۰). جهانی شدن و توسعه پایدار، مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی، ۲(۳)، ۱-۱۸.
- سوری، علی. (۱۳۹۵). اقتصاد سنجی. تهران: انتشارات فرهنگ شناسی.
- طاهرپور، جواد؛ محمدی، تیمور و فردی کلهرودی، رضا. (۱۳۹۸). تأثیر توزیع تسهیلات بانکی بر رشد اقتصادی ایران: با تأکید بر عقود مشارکتی و مبادله ای، مطالعات اقتصاد اسلامی، ۱۲(۱)، ۱۵۱-۱۷۶.
- مسعودی، نسیم؛ نظردهمرده، قلعه نو و اسفندیاری، مرضیه. (۱۳۹۹). بررسی تأثیر انرژی های تجدیدپذیر و نوآوری های فنی و رشد اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن، پژوهش های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۰(۵۴)، ۳۵-۵۴.
- مصطفائی، شعبان؛ خداداد کاشی، فرهاد و موسوی جهرمی، یگانه. (۱۳۹۹). تأثیر توسعه صنعتی بر کاهش فقر در استان های ایران، پژوهشهای رشد و توسعه اقتصادی، ۱۰(۳۸)، ۴۵-۶۰.
- مهرآرا، اسداله؛ مدانلو جویباری، سپیده و زارع زیدی، علیرضا. (۱۳۹۶). بررسی نقش حفاظت از محیط زیست در توسعه پایدار، ماهنامه علمی-تخصصی شباک، ۶(۱۰)، ۸۵-۹۵.
- میثمی، حسین و ندری، کامران. (۱۳۹۴). عملیات بازار باز با اوراق بهادار دولت و بانک مرکزی، تحقیقات مالی اسلامی، ۵(۱)، ۱۲۱-۱۵۶.
- نوفرستی، محمد. (۱۳۹۵). ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی. تهران: انتشارات رسا.
- ناهیدی امیرخیز، محمدرضا. (۱۳۹۱). بررسی رابطه علی بین متغیرهای عمده کلان اقتصادی و آلودگی محیطی در کشورهای منتخب (روش پانل دیتا)، اقتصاد و توسعه منطقه ای، ۱۹(۳)، ۹۹-۱۱۳.
- ناهیدی امیرخیز، محمدرضا؛ رحیمزاده، فرزاد و شکوهی فرد، سیامک. (۱۳۹۹). بررسی رابطه رشد اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه ای (مطالعه موردی: کشورهای منتخب سازمان همکاری اسلامی)، علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۲(۳)، ۱۳-۲۶.
- نگین تاجی، زیر؛ گلمرادی آدینه وند، حسن و علی صادقی نژاد، مرتضی. (۱۴۰۱). بررسی رابطه میان رشد اقتصادی، توسعه بخش بانکی و بازار سرمایه در ایران، اقتصاد مالی، ۱۶(۶۰)، ۲۱۱-۱۹۵.

منابع لاتین

- Ajmi, A. N., Hammoudeh, S., Nguyen, D. K., & Sato, J. R. (2015). On the relationships between CO2 emissions, energy consumption and income: the importance of time variation. *Energy Economics*, 49, 629-638.
- Aye, G. C., & Edoja, P. E. (2017). Effect of economic growth on CO2 emission in developing countries: Evidence from a dynamic panel threshold model. *Cogent Economics & Finance*, 5(1), 1379239.
- Bagheri, S. (2022). Analysing the CO2 Emission Function in Iran. *Environment and Interdisciplinary Development*, 7(76), 61-73.
- Bahrāmbeigi, F., Fotros, M. H., Haji, G., & Torkamani, E. (2023). The Impact of Financial Development Regimes on CO2 Emissions in Iran: The Markov-Switching Approach. *Agricultural Economics Research*, 15(2), 12-1.
- Bayar, Y., Dan Gavriltea, M., Estes, J., & Oana Pintea, M. (2023). Impact of banking sector development and environment on population health: evidence from EU transition countries. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 36(1).
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement.
- Gujarati, D. (2004). "Basic Econometrics, Fourth Edition". The McGrawHill Press.
- Mahmood, H. (2020). CO2 emissions, financial development, trade, and income in North America: a spatial panel data approach. *Sage Open*, 10(4), 2158244020968085.
- Kuznets, S. (1955). "Economic Growth and Income Inequality". *American Economic Review* 45 (March), 1-28.
- Ulucak, R., Yücel, A. G., & Koçak, E. (2019). The process of sustainability: from past to present. In *Environmental kuznets curve (EKC)* (pp. 37-53). Academic Press.
- Ziaabadi, M., Zare Mehrjerdi, M., & Pourtaheri, Z. (2021). An Investigating the effect of economic and social factors on Iran's ecological footprint Using the Markov switching-Error Correction Model. *Environmental Energy and Economic Research*, 5(2), 1-15