



Semnan University

Journal of Econometric Modelling

Journal homepage <https://jem.semnan.ac.ir/?lang=en>



Research Article

The Role of Financial Development in Expanding or Controlling Environmental Pollution

Zohreh Nasiri

MA Student of Economics, Department of Economics, Yazd University, Yazd, Iran

zohreh.nasiri.e@gmail.com

Mehdi Hajamini (Corresponding Author)

Corresponding author. Associate Professor in Economics,

Department of Economics, Yazd University, Yazd, Iran

hajamini.mehdi@yazd.ac.ir

Mohammad Hassan Zare

Assistant Professor in Economics, Department of Economics,

Yazd University, Yazd, Iran

mhzarea@yazd.ac.ir

PAPER INFO

Paper history:

Received: 02. 12. 2024

Revised: 04. 01. 2025

Accepted: 18. 01. 2025

JEL Classification:

G10, C33, Q53

Keywords:

Banking Sector,
Financial Development,
Panel Data,
Pollution,
Stock Market

ABSTRACT

The role of financial development in either exacerbating or mitigating pollution and climate change is controversial. Some argue that financial development, through the increase in consumption and production and subsequently higher energy usage, induces to heightened pollution levels. Conversely, others state that financial development, by means such as funding environmentally friendly projects and adopting clean technologies, contributes the achieving economic growth devoid of pollution. The present paper investigates the influence of financial development on environmental pollution. Data were gathered for 106 countries between 1990-2021. The financial development index was computed with four separate indicators across two dimensions (banking sector and stock market) and two stages (flow and stock). The findings indicated that the banking development has positively led to the environmental pollution, while the effect of the stock market was negative. The results suggest the significance of financial development in managing environmental degradation, attaining carbon neutrality, and addressing the climate change challenge. It is essential to efficiently distribute financial capital towards socially conscious sectors, eco-friendly businesses, and sustainable initiatives while restricting funding for polluting enterprises and projects.

© 2023 Published by Semnan University Press. All rights reserved.

نقش توسعه مالی در گسترش یا کنترل آلودگی محیط‌زیست

زهره نصیری

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه یزد، یزد، ایران

zohreh.nasiri.e@gmail.com

مهدی حاج‌امینی (نویسنده مسئول)

نویسنده مسئول. دانشیار دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران

hajamini.mehdi@yazd.ac.ir

محمدحسن زارع

استادیار دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران

mhzarea@yazd.ac.ir

نوع مقاله: علمی - پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۹

چکیده:

نقش توسعه مالی در گسترش یا کنترل آلودگی و تغییرات اقلیمی مبهم است. برخی معتقدند توسعه مالی با افزایش مصرف و تولید و در نتیجه مصرف بیشتر انرژی موجب آلودگی بیشتر می‌شود؛ در حالی که گروهی دیگر ادعا می‌کنند توسعه مالی از کانال‌هایی مانند تامین مالی پروژه‌های سبز و فناوری‌های پاک امکان رشد اقتصادی بدون آلودگی را فراهم می‌کند. بر همین اساس، پژوهش حاضر با تعریف مناسبی از ابعاد توسعه مالی به بررسی تاثیر توسعه مالی بر آلودگی محیط‌زیست پرداخته است. داده‌های ۱۰۶ کشور طی دوره زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۱ جمع‌آوری شدند. توسعه مالی برای این کشورها با چهار شاخص جداگانه در دو بعد و دو سطح محاسبه شده است (بخش بانکی و بازار سهام در دو سطح جریان و ذخیره). برآوردها نشان داد شاخص‌های توسعه بخش بانکی تاثیر مثبت بر آلودگی محیط‌زیست دارند و توسعه این بخش موجب تخریب محیط‌زیست شده است. در مقابل، تاثیر شاخص‌های توسعه بازار سهام بر آلودگی محیط‌زیست منفی بدست آمده که نقش مهم شرکت‌های بورسی در کاهش آلودگی را نشان می‌دهد. این نتایج اهمیت توسعه مالی را برای کنترل آلودگی محیط‌زیست، دستیابی به انتشار صفر خالص و مقابله با بحران تغییرات اقلیم نشان می‌دهد. تخصیص بهینه منابع مالی به صنایع مسئولیت‌پذیر اجتماعی، شرکت‌های دارای تولید سبز (کم‌کربن) و پروژه‌های دوستدار محیط‌زیست و همچنین ایجاد محدودیت در تامین مالی صنایع و پروژه‌های آلاینده ضروری است.

طبقه‌بندی JEL: Q53, G10, C33

کلید واژه‌ها: آلودگی، بازار سهام، بخش بانکی، توسعه مالی، داده‌های ترکیبی

۱. مقدمه

مسائل محیط‌زیستی به دلیل ارتباط تنگاتنگ رفاه انسان با سلامت و پایداری محیط‌زیست اهمیت بسیاری دارند. افزایش جمعیت و فعالیت‌های انسانی چالش بزرگی را در مورد پایداری منابع طبیعی سیاره زمین ایجاد کرده است. طبق نظریه برابری بین‌نسلی، حفظ محیط‌زیست یک تعهد اخلاقی برای نسل‌های آینده است (دمیرل^۱ و همکاران، ۲۰۱۶). بر اساس گزارش‌های سازمان ملل متحد، میانگین دمای سطح زمین حدود ۱/۵ درجه سانتی‌گراد گرم‌تر از قبل از انقلاب صنعتی و گرم‌تر از هر زمان دیگری در ۱۰۰۰۰ سال گذشته است.

دانشمندان علوم اقلیمی نشان دادند که انسان تقریباً مسئول تمام گرمایش جهانی در ۲۰۰ سال گذشته بوده است. از زمان انقلاب صنعتی فعالیت‌های انسانی با مصرف بیش‌ازحد سوخت‌های فسیلی موجب تولید گازهای گلخانه‌ای شده است. امروزه غلظت گازهای گلخانه‌ای به بالاترین سطح در ۲ میلیون سال گذشته رسیده و همچنان در حال افزایش است. از میان گازهای گلخانه‌ای، کربن‌دی‌اکسید با سهم حدود ۶۰ درصدی بیشترین نقش را در آلودگی هوا، گرمایش جهانی و تغییرات اقلیم داشته است (هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم سازمان ملل متحد^۲، ۲۰۰۷؛ آژانس حفاظت از محیط‌زیست^۳، ۲۰۱۶).

در حال حاضر فعالیت‌های انسانی سالانه بیش از ۳۰ میلیارد تن کربن‌دی‌اکسید را به جو وارد می‌کند. آلودگی موجب متوقف کردن رشد اقتصادی، افزایش فقر و نابرابری، تخریب اکوسیستم‌ها و تغییرات فاجعه‌بار اقلیم می‌شود. همچنین آلودگی هوا مهم‌ترین خطر محیط‌زیستی برای سلامتی است زیرا موجب بیماری‌های تنفسی، سکته مغزی و حملات قلبی می‌شود. آلودگی موجب بیش از ۹ میلیون مرگ زودرس می‌شود که حدود ۷ میلیون آن ناشی از آلودگی هوا است. بر اساس مطالعات بانک جهانی، در سال ۲۰۱۹ آلودگی هوا حدود ۸/۱ تریلیون دلار برای جهان هزینه داشته که معادل ۶/۱ درصد از تولید ناخالص جهانی است (بانک جهانی، ۲۰۲۳).

بر اساس توافقنامه پاریس^۴ کشورها باید متعهد شوند میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای تا سال ۲۰۳۰ به نصف و تا سال ۲۰۵۰ به صفر کاهش یابد تا گرمایش کمتر از ۱/۵ درجه سانتی‌گراد قابل دستیابی

1. Demirel

2. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

3. Environmental Protection Agency (EPA)

4. The Paris Agreement

باشد. بر این اساس داشتن عملکرد اقتصادی پایدار^۱ بدون به خطر انداختن کیفیت سیستم‌های محیطی به عنوان یک هدف جهانی تعیین شد. به همین دلایل، موافقت‌نامه‌های جهانی مانند پاریس و کنوانسیون تغییر اقلیم سازمان ملل متحد^۲ سه دسته اقدام را طراحی کرده‌اند که عبارتند از: کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، انطباق و سازگاری با اثرات تغییر اقلیم و تامین مالی مناسب اقدامات اقلیمی با هدف جلوگیری از بدترین تأثیرات تغییرات اقلیم و دستیابی به کربن صفر خالص (هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم سازمان ملل متحد، ۲۰۰۷).

بخش مالی کشورها جایگاه ویژه و دوگانه‌ای در اقدامات مربوط به تغییر اقلیم دارد. از یک طرف توسعه مالی می‌تواند با سرمایه‌گذاری و اعطای وام به شرکت‌ها و پروژه‌های کم‌کربن، توسعه «اقتصاد کم‌کربن» را رقم زند. توسعه مالی کانال تامین مالی را گسترش داده و به شرکت‌ها کمک می‌کند تا بودجه تحقیق و توسعه بیشتری کسب کنند. با کمک به شرکت‌ها و پروژه‌های کم‌کربن برای جمع‌آوری سرمایه، آن‌ها می‌توانند بودجه کافی برای نوآوری‌های فناوری بدون کربن فراهم کنند. نوآوری تکنولوژیک بدون کربن می‌تواند نقش مهمی در رشد اقتصادی مبتنی بر کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر، افزایش بهره‌وری انرژی و کاهش انتشار آلودگی ایفا کند (وانگ و همکاران^۳، ۲۰۱۲). از طرف دیگر، توسعه مالی می‌تواند توسعه اقتصادی را تسهیل کرده و تاثیر زیادی بر ارتقای ساختار صنعتی داشته باشد. در نتیجه نقش مهمی در مصرف انرژی و انتشار کربن خواهد داشت (چانگ^۴، ۲۰۱۵؛ ضیایی^۵، ۲۰۱۵؛ نسرين و همکاران^۶، ۲۰۱۷).

بر این اساس پژوهشگران در کشورهای مختلف نقش توسعه مالی را در کنار دیگر عوامل موثر بر آلودگی مانند رشد اقتصادی، مصرف انرژی (تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر)، نوآوری و ... مطالعه کردند. تاکنون پژوهش‌ها به نتیجه واحدی در مورد تاثیر توسعه مالی بر آلودگی دست پیدا نکردند. به همین دلیل، پژوهش حاضر با هدف کمک به روشن‌تر شدن نقش مبهم توسعه مالی در آلودگی محیط‌زیست، ابعاد

۱. منظور حفظ رشد اقتصادی با توجه به مخاطرات محیط‌زیستی و استفاده بهینه از منابع است. لازم است نهادهایی^۱ مانند نیروکار، سرمایه و انرژی به شیوه‌ای سازگار با محیط‌زیست با هم ترکیب تا رشد اقتصادی پایدار را ایجاد کنند (Kemp et al., 2005).

۲. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

۳. Wang et al.

۴. Chang

۵. Ziaei

۶. Nasreen et al.

مختلف توسعه مالی در دو بعد بانکی و بازار سهام و در دو سطح جریان و ذخیره را مبنا قرار داده و تاثیر آن‌ها بر آلودگی محیط زیست را در یک مجموعه بزرگ از ۱۰۶ کشور توسعه یافته و در حال توسعه برآورد می‌کند. بخش دوم به مبانی نظری و بخش سوم به پیشینه پژوهش اختصاص دارد. بخش چهارم روش و داده‌های پژوهش است. بخش پنجم یافته‌ها گزارش و تحلیل می‌شوند. سرانجام نتیجه‌گیری در بخش ششم خواهد آمد.

۲. مبانی نظری: نقش دوگانه توسعه مالی در آلودگی محیط زیست

در رابطه با توسعه مالی، مصرف انرژی و انتشار کربن دو دیدگاه کاملاً متضاد وجود دارد. یک دیدگاه استدلال می‌کند توسعه مالی با افزایش مصرف انرژی در بخش‌های تولیدی و مصرفی موجب افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای شده و در نتیجه برای محیط زیست مخرب خواهد بود. دیدگاه دیگر معتقد است توسعه مالی از طریق کانال‌های مختلفی از قبیل بهبود کارایی، تامین مالی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر و کمک به بهبود فناوری‌های پاک و دوستدار محیط زیست موجب کاهش انتشار کربن شده و به حل مسئله تغییر اقلیم کمک شایانی خواهد کرد.

در واقع، به نظر می‌رسد که توسعه مالی هر دو اثر ثروت و مقیاس^۱ را دارد. از یک سو، یک سیستم مالی قوی، دسترسی آسان به سرمایه و ثروت را در یک اقتصاد فراهم می‌کند که موجب ارتقای استاندارد زندگی و در نتیجه مصرف بیشتر انرژی و انتشار بیشتر گازهای گلخانه‌ای می‌شود. از سوی دیگر، گسترش بازارهای مالی منجر به ایجاد خطوط تولید جدید و خرید تجهیزات پیشرفته در مقیاس بزرگ می‌شود که از نظر انرژی کارآتر بوده و آلاینده‌های محیط زیست را کاهش می‌دهد. توسعه مالی همچنین اثرات تکنولوژیکی و ساختاری بر محیط زیست دارد (دو^۲ و همکاران، ۲۰۱۲). در ادامه استدلال هر یک از این دیدگاه‌ها بیان خواهد شد.

تاثیر منفی توسعه مالی بر پایداری محیط زیست: طبق این دیدگاه، توسعه مالی انتشار کربن دی‌اکسید را افزایش می‌دهد (فرهانی^۳ و همکاران، ۲۰۱۴؛ ایتو^۴، ۲۰۱۷). توسعه مالی با تشویق رشد اقتصادی از طریق فعالیت‌های صنعتی و نوآوری‌های وابسته به انرژی‌های فسیلی در فرآیند تولید

1. The Wealth and Scale Effect

2. Du

3. Farhani

4. Ito

موجب افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر و افزایش آلودگی محیط‌زیست می‌شود (آسی^۱ و همکاران، ۲۰۲۱).

هنگامی که بازار سهام یک کشور توسعه می‌یابد، شرکت‌های بورسی می‌توانند منابع مالی با نرخ‌های پایین دریافت کنند و آن‌ها را برای خرید ماشین‌آلات یا پروژه‌های توسعه‌ای هزینه کنند که در نهایت انتشار کربن دی‌اکسید را افزایش می‌دهد. توسعه مالی به برخی از صنایع سنگین اجازه می‌دهد تا بیشتر سرمایه‌گذاری کنند، تاسیسات جدید نصب کنند و ظرفیت تولید خود را افزایش دهند که می‌تواند انتشار آلاینده‌های محیط‌زیست را افزایش دهد (داسگوپتا^۲ و همکاران، ۲۰۰۱؛ تمازیان و رائو^۳، ۲۰۱۰؛ سادورسکی^۴، ۲۰۱۰؛ ژانگ^۵، ۲۰۱۱). همچنین سطوح بالاتر توسعه مالی با جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تشویق فعالیت‌های اقتصادی موجب افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر و انتشار کربن دی‌اکسید می‌شود (انتوجیامفی و همکاران^۶، ۲۰۲۰؛ فرانکل و رومر^۷، ۱۹۹۹).

به علاوه، از نظر مصرفی، یک ساختار مالی کارآ به مصرف‌کنندگان اجازه می‌دهد اعتبار یا وام‌های بیشتری دریافت کنند. بنابراین تقاضای خود را برای محصولات بادوام انتشار کربن مانند خودرو، ماشین لباسشویی، تهویه مطبوع و یخچال افزایش می‌دهند و انتشار کربن افزایش می‌یابد (میشرا^۸ و همکاران، ۲۰۰۹؛ جلیل و فریدون^۹، ۲۰۱۱؛ کیانی^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۰).

تأثیر مثبت توسعه مالی بر پایداری محیط‌زیست: به هر حال درست است توسعه مالی پیش‌نیازی برای دستیابی به نرخ‌های بالاتر رشد اقتصادی است که منجر به افزایش تقاضای انرژی و آلودگی می‌شود (کاتیرچی‌اوغلو و تاسپینار^{۱۱}، ۲۰۱۷)؛ اما همه انواع رشد اقتصادی موجب آسیب به محیط‌زیست و اقلیم نمی‌شود (آدودوئین^{۱۲} و همکاران، ۲۰۲۰). نقش رشد اقتصادی در چگونگی تأثیر

¹. Assi et al.

². Dasgupta et al.

³. Tamazian & Rao

⁴. Sadorsky

⁵. Zhang

⁶. Ntow-Gyamfi et al.

⁷. Frankel & Romer

⁸. Mishra et al.

⁹. Jalil & Feridun

¹⁰. Kayani et al.

¹¹. Katircioglu & Taspinar

¹². Adedoyin et al.

آن بر دو نوع بازار مصرف انرژی متفاوت است. وقتی فعالیت‌های صنعتی وابسته به انرژی‌های تجدیدپذیر منجر به رشد اقتصادی شود، تقاضا برای انرژی‌های تجدیدپذیر افزایش و آلودگی کاهش می‌یابد (آسی و همکاران، ۲۰۲۱). به همین دلیل، دیدگاه دوم مطرح می‌شود.

طبق این دیدگاه، اگر بخش مالی به خوبی توسعه‌یافته باشد، می‌تواند نقش اساسی در کاهش آلودگی صنعتی ایفا کند. بخش مالی توسعه‌یافته می‌تواند با بررسی مناسب پیشنهادها سرمایه‌گذاری و هدایت و تخصیص بودجه به موارد دوستدار محیط‌زیست مفید باشد (زیدی و همکاران^۱، ۲۰۱۹؛ مساکان و اولونکوا^۲، ۲۰۲۲). همچنین توسعه مالی می‌تواند با تشویق کسب‌وکارها و واحدهای تولیدی به پیاده‌سازی، به‌کارگیری و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پیچیده‌تر پاک‌کننده و صرفه‌جویی در انرژی موجب افزایش بهره‌وری انرژی و کاهش انتشار کربن شود (بیردسل و ویلر^۳، ۱۹۹۳؛ کینگ و لوین^۴، ۱۹۹۳؛ فرانکل و رز^۵، ۲۰۰۲؛ تمایان و همکاران، ۲۰۰۹؛ شهزاد^۶ و همکاران، ۲۰۱۴؛ پاتا^۷، ۲۰۱۸؛ شهباز^۸ و همکاران، ۲۰۲۰).

به علاوه، توسعه مالی می‌تواند از طریق تجارت آزاد و جذب جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی موجب انتقال فناوری‌های پاک و دوستدار محیط‌زیست و پروژه‌های تحقیق و توسعه شود. در نتیجه، رشد اقتصادی مبتنی بر کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر افزایش یافته، بهره‌وری انرژی بالاتر خواهد بود و همزمان آلودگی محیط‌زیست کاهش می‌یابد (آسی و همکاران، ۲۰۲۱؛ پازیانزا^۹، ۲۰۱۵؛ سوئه^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۳؛ گروسمن و کروگر^{۱۱}، ۱۹۹۳). بیردسل و ویلر (۱۹۹۳) و فرانکل و رز (۲۰۰۲) استدلال کردند که کشورهای درحال توسعه می‌توانند از طریق توسعه مالی به فناوری‌های جدید سازگار با محیط‌زیست دسترسی داشته باشند. چنین پیشرفت فنی می‌تواند به طور قابل توجهی انتشار آلاینده‌ها را کاهش دهد.

1. Zaidi

2. Mesagan & Olunkwa

3. Birdsall & Wheeler

4. King & Levine

5. Frankel & Rose

6. Shahzad

7. Pata

8. Shahbaz

9. Pazienza

10. Hsueh

11. Grossman & Krueger

طبق منحنی محیط‌زیستی کوزنتس^۱، توسعه بهترین درمان برای مشکلات محیط‌زیست است. توسعه مالی می‌تواند منجر به افزایش سرمایه‌گذاری در فناوری‌های جدید شود که امکان افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و کاهش انرژی سوخت‌های فسیلی را فراهم می‌کند. کاهش هزینه‌های استقراض، افزایش پس‌انداز و اعتماد بین وام‌گیرندگان و پس‌اندازکنندگان، هدایت اعطای وام به تحقیقات انرژی‌های تجدیدپذیر و تامین مالی فعالیت‌های تحقیق و توسعه در زمینه انرژی، موسسات و افراد را تشویق به توسعه نوآوری‌ها و ثبت اختراعات برای یافتن منابع جدید انرژی‌های تجدیدپذیر می‌کند (آسی و همکاران، ۲۰۲۱). در همین راستا شواهد نشان می‌دهد که در کشورهای توسعه‌یافته میزان آلاینده‌ها در واحد تولید به دلیل نوآوری‌های تکنولوژیکی و قوانین سختگیرانه محیط‌زیست کاهش یافته است (استرن^۲، ۲۰۱۸).

البته باید توجه شود که انتقال از انرژی‌های تجدیدناپذیر به انرژی‌های تجدیدپذیر بدون چالش نیست. موانع جدی برای پذیرش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر به دلیل هزینه‌های مرتبط با آن‌ها وجود دارد. به عنوان مثال هزینه‌های مختلف از جمله توسعه زیرساخت‌های جدید، هزینه‌های عملیاتی و راه‌اندازی. این مسئله نقش توسعه مالی را پررنگ‌تر می‌کند. یک سیستم مالی باثبات برای حمایت، تامین مالی و مدیریت ریسک‌های مرتبط با گذار از بخش انرژی‌های تجدیدناپذیر به بخش انرژی‌های تجدیدپذیر مورد نیاز است. به علاوه، نوآوری‌های فناورانه برای افزایش بهره‌وری انرژی و کاهش قیمت انرژی اجباری است به طوری که موجب تشویق تولیدکنندگان به تغییر از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر شود (ارن^۳ و همکاران، ۲۰۱۹؛ ورگلر^۴، ۲۰۰۰؛ علم و مورا^۵، ۲۰۲۰؛ ژو^۶ و همکاران، ۲۰۱۰).

گروسمن و کروگر (۱۹۹۵) و سلدن و سونگ^۷ (۱۹۹۴) شواهد تجربی را ارائه کردند که در مراحل اولیه توسعه اقتصادی، رشد اقتصادی با مصرف بیشتر سوخت‌های فسیلی تجدیدناپذیر منجر به تخریب تدریجی محیط‌زیست و مشارکت در گرمایش جهانی می‌شود؛ اما پس از سطح معینی از درآمد سرانه و افزایش تقاضا برای منابع تجدیدپذیر، جامعه به سمت پایداری محیط‌زیست حرکت خواهد کرد.

1. Environmental Kuznets Curve (EKC)

2. Stern

3. Eren

4. Wurgler

5. Alam & Murad

6. Zhou

7. Selden & Song

با توجه به مطالب بیان شده در این بخش، نقش توسعه مالی در آلودگی محیط‌زیست به طور خلاصه در شکل ۱ آورده شده است.

```

graph TD
    A[تجارت آزاد] -- Green --> B[نوآوری تکنولوژیکی و فناوری سبز]
    A -- Red --> C[صنعتی شدن]
    B -- Green --> D[سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی]
    C -- Red --> D
    D -- Green --> E[رشد اقتصادی]
    D -- Red --> E
    E -- Green --> F[آلودگی]
    E -- Red --> G[تغییرات اقلیم]
    
```

تجارت آزاد

نوآوری تکنولوژیکی و فناوری سبز

توسعه مالی

صنعتی شدن

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

مصرف انرژی تجدیدپذیر

رشد اقتصادی

مصرف انرژی تجدیدناپذیر

آلودگی

تغییرات اقلیم

دیدگاه دوم

دیدگاه اول

مأخذ: یافته‌های پژوهش

². Khan

۳. پیشینه پژوهش

در این بخش برخی از پژوهش‌های اخیر خارجی و داخلی که تاثیر توسعه مالی بر آلودگی محیط‌زیست را بررسی کردند، مرور می‌شود (جدول ۱). اغلب این پژوهش‌ها از متغیر انتشار گاز کربن‌دی‌اکسید به عنوان شاخص آلودگی محیط‌زیست و از شاخص اعتبارات داخلی اعطایی بانک‌ها به بخش خصوصی به عنوان شاخص توسعه مالی استفاده کردند. نتایج این پژوهش‌ها را می‌توان به سه دسته طبقه‌بندی کرد: (۱) تاثیر توسعه مالی بر آلودگی محیط‌زیست مثبت است؛ (۲) تاثیر توسعه مالی بر آلودگی منفی است؛ (۳) تاثیر توسعه مالی بر آلودگی نامشخص است.

مرور این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که توافقی در مورد تاثیر توسعه مالی بر آلودگی محیط‌زیست وجود ندارد، زیرا سازوکاری که از طریق آن توسعه مالی بر محیط‌زیست تاثیر می‌گذارد، پیچیده است. به همین دلیل، پژوهش حاضر به بررسی نقش توسعه مالی در آلودگی محیط‌زیست می‌پردازد؛ با این تمایز که اولاً با تعریف گسترده‌تر شاخص توسعه مالی به بخش بانکی، بازار سرمایه و بخش مالی در دو سطح جریان و ذخیره به روشن‌تر شدن نقش توسعه مالی در آلودگی محیط‌زیست کمک می‌کند. ثانياً تصریح‌های متفاوتی مد نظر قرار گرفته تا برآوردها از نظر آماری مطمئن‌تر باشند. ثالثاً از داده‌های ۱۰۶ کشور توسعه‌یافته و درحال توسعه طی دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۲۱ استفاده شده و قاعدتاً نتایج قدرت تعمیم مناسب‌تری را خواهند داشت.

جدول (۱): خلاصه پژوهش‌های خارجی و داخلی

نویسنده	سال	روش و مدل	کشور	دوره	نتیجه
جلیل و فریدون	۲۰۱۱	ARDL	چین	۲۰۰۶-۱۹۵۳	تاثیر منفی توسعه مالی بر آلودگی محیط‌زیست و تایید منحنی کوزنتس
ستی ^۱ و همکاران	۲۰۲۰	ARDL علیت گرنجر	هند	۲۰۱۵-۱۹۸۰	تاثیر منفی و غیرمستقیم توسعه مالی بر پایداری محیط‌زیست در کوتاه‌مدت، تاثیر مثبت توسعه مالی بر انتشار CO ₂ در بلندمدت
سعود ^۲ و همکاران	۲۰۲۰	علیت دمترسکیو- هورلین	کشورهای ابتکار کمربند و جاده	۲۰۱۴-۱۹۹۰	تاثیر مثبت توسعه مالی بر ردپای اکولوژیکی، ردپای کربن و انتشار CO ₂

^۱. Sethi

^۲. Saud

نویسنده	سال	روش و مدل	کشور	دوره	نتیجه
عمر ^۱ و همکاران	۲۰۲۰	داده‌های ترکیبی	چین	۲۰۱۸-۱۹۷۱	تأثیر منفی توسعه مالی و نوآوری بر انتشار CO ₂ و علیت یک‌طرفه از توسعه مالی به انتشار CO ₂
کیانی و همکاران	۲۰۲۰	داده‌های ترکیبی	ده کشور اول تولیدکننده CO ₂	۲۰۱۶-۱۹۹۰	تأثیر مثبت توسعه مالی بر انتشار CO ₂ در بلندمدت
آسی و همکاران	۲۰۲۱	P-ARDL علیت دمترسکیو-هورلین	کشورهای آسه‌آن	۲۰۱۸-۱۹۹۸	نبود رابطه معنی‌دار بین توسعه مالی و انرژی‌های تجدیدپذیر
خان و همکاران	۲۰۲۱	GMM	کشورهای ابتکار کمربند و جاده	۲۰۱۴-۲۰۰۰	به ترتیب تأثیر مثبت و منفی توسعه مالی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر و کاهش انتشار CO ₂
ژائو و همکاران ^۲	۲۰۲۱	داده‌های ترکیبی و فضایی	چین	۲۰۱۷-۱۹۹۹	تأثیر منفی عمق مالی و مثبت بهبود کارایی مالی بر انتشار SO ₂ و پسماند جامد صنعتی
ساهو ^۳ و همکاران	۲۰۲۱	ARDL	هند	۲۰۱۸-۱۹۹۰	تأثیر منفی توسعه مالی و فناوری اطلاعات و ارتباطات و تأثیر مثبت مصرف برق بر انتشار CO ₂
اهیگیاموسونه ^۴ و همکاران	۲۰۲۲	داده‌های ترکیبی	۳۱ کشور آفریقایی	۲۰۱۹-۱۹۹۰	ارتباط U وارون بین توسعه مالی و CO ₂ و تأیید منحنی کوزنتس و تأثیر غیرخطی ضعیف آن بر ردپای اکولوژیکی
خان و همکاران	۲۰۲۲	GMM FGLS علیت گرنجر	آسیا-اقیانوسیه	۲۰۱۶-۱۹۹۰	تأثیر مثبت توسعه مالی بر ردپای اکولوژیکی در تابع خطی و تأثیر منفی در تابع غیرخطی
گوان ^۵ و همکاران	۲۰۲۲	CRS-SBM-DEA	چین	۲۰۱۵-۲۰۱۱	تأثیر مثبت توسعه مالی و تجارت بر کنترل آلودگی، کیفیت محیط و کارایی استفاده از منابع
مساگان و اولونکوا	۲۰۲۲	داده‌های ترکیبی	۱۸ کشور آفریقایی	۲۰۱۷-۱۹۹۶	تأثیر مثبت توسعه مالی بر آلودگی در کوتاه‌مدت و تأثیر منفی آن در بلندمدت

1. Umar

2. Zhao

3. Sahoo

4. Ehigiamusoe

5. Guan

نویسنده	سال	روش و مدل	کشور	دوره	نتیجه
آگیمن ^۱ و همکاران	۲۰۲۳	FMOLS DOLS PMG	۲۷ اقتصاد آفریقا	۲۰۲۰- ۲۰۰۰	تاثیر مثبت توسعه مالی و مصرف انرژی و تاثیر منفی نوآوری بر انتشار CO ₂ و تایید فرضیه کوزنتس
لیائو ^۲ و همکاران	۲۰۲۳	NARDL	چین	۲۰۲۱- ۱۹۷۰	تاثیر منفی توسعه مالی، نوآوری تکنولوژیکی و انرژی‌های تجدیدپذیر و تاثیر مثبت رشد اقتصادی بر آلودگی
اوزکان ^۳ و همکاران	۲۰۲۴	موجک	ترکیه	۲۰۱۹- ۲۰۰۰	تاثیر منفی توسعه مالی و آسیب‌پذیری انرژی بر کیفیت محیط‌زیست
آیتون و همکاران ^۴	۲۰۲۴	CS-ARDL	۱۹ کشور با درآمد متوسط	۲۰۱۶- ۱۹۸۰	تاثیر مثبت توسعه مالی بر کیفیت محیط‌زیست
ویجتونگا و همکاران ^۵	۲۰۲۴	ARDL	استرالیا	۲۰۲۱- ۱۹۸۰	تایید منحنی کوزنتس (EKC) و منحنی محیطی-مالی کوزنتس (FEKC) در بلندمدت
فاطمیما و همکاران ^۶	۲۰۲۵	DOLS FMOLS CCR MMQR	۲۹ کشور جنوب صحرا آفریقا	۲۰۲۰- ۱۹۹۰	ارتباط مثبت توسعه مالی، نوآوری تکنولوژیکی سبز، افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر و سخت‌گیری سیاست‌های محیط‌زیستی با پایداری محیط‌زیست
اسدی و اسماعیلی	۱۳۹۲	ARDL علیت گرنجر VECM	ایران	۱۳۹۱- ۱۳۴۹	تاثیر مثبت توسعه مالی بر مصرف انرژی در کوتاه‌مدت و بلندمدت و تایید رابطه علی
اصغرپور و همکاران	۱۳۹۲	تابلویی متوازن	اوپک	۲۰۰۷- ۱۹۷۳	تاثیر منفی شاخص‌های مالی بر CO ₂
حری و همکاران	۱۳۹۲	ARDL	ایران	۲۰۰۷- ۱۹۷۱	تاثیر منفی توسعه مالی بر انتشار CO ₂ و رد فرضیه محیط‌زیستی کوزنتس
حیدری و صادقی‌پور	۱۳۹۲	GMM	گروه کشورها	۲۰۱۰- ۱۹۸۰	تاثیر مثبت توسعه مالی بر آلودگی در کشورهای با درآمد پایین، تاثیر منفی در درآمد بالاها و بی‌معنی در درآمدهای متوسط

1. Agyeman

2. Liao

3. Ozkan

4. Aytun

5. Wijethunga

6. Fatima

نویسنده	سال	روش و مدل	کشور	دوره	نتیجه
صادقی و ابراهیمی	۱۳۹۲	ARDL	ایران	۱۳۸۷-۱۳۵۰	تاثیر مثبت توسعه مالی بر انتشار CO ₂ در کوتاه مدت و بلندمدت و تایید منحنی محیط زیستی کوزنتس
بهبودی و همکاران	۱۳۹۳	DOLS	اوپک	۲۰۰۸-۱۹۸۰	رابطه U شکل وارون بین توسعه مالی و آلودگی محیط زیست در بلندمدت
صادقی و موسویان	۱۳۹۳	بوت استرپ حداکثر انتروپی	ایران	۱۳۸۹-۱۳۵۲	علیت یک طرفه از توسعه مالی به انتشار کربن
لطفعلی پور و همکاران	۱۳۹۳	ARDL	ایران	۱۳۹۰-۱۳۴۹	تاثیر مثبت توسعه مالی بر تخریب محیط زیست
مهدوی و امیربابایی	۱۳۹۴	ARDL	ایران	۲۰۰۷-۱۹۷۳	تاثیر منفی توسعه مالی بر انتشار CO ₂
حیدری و همکاران	۱۳۹۵	سیستم معادلات همزمان داده های تابلویی	D8	۲۰۱۲-۱۹۸۰	تاثیر مثبت توسعه مالی از طریق رشد تولید و تاثیر مثبت درجه باز بودن تجارت از طریق توسعه مالی بر آلودگی
آقایی و همکاران	۱۳۹۷	ARDL علیت تودا- یاماموتو	ایران	۱۳۹۵-۱۳۵۹	عدم تاثیر ثبات مالی بر بهبود کیفیت محیط زیست در کوتاه مدت و بلندمدت
تقی نژاد عمران و کریمی	۱۳۹۷	داده های تابلویی	G7 و D8	۲۰۱۳-۱۹۹۳	ارتباط U وارون میان توسعه مالی و انتشار CO ₂ برای D8 ارتباط خطی و معکوس میان توسعه مالی و انتشار CO ₂ برای G7
خانی و هوشمند	۱۳۹۷	داده های تابلویی	۱۶ صادرکننده نفت	۲۰۱۴-۱۹۹۶	تاثیر منفی توسعه مالی و حکمرانی خوب بر آلودگی
اسدی و همکاران	۱۳۹۸	ARDL VECM علیت گرنجر	ایران	۲۰۱۶-۱۹۷۰	تاثیر مثبت توسعه مالی بر مصرف انرژی در بلندمدت و تاثیر منفی در کوتاه مدت و تایید رابطه علیت کوتاه مدت
آقایی و همکاران	۱۳۹۸	توبیت داده های تابلویی	منتخب توسعه یافته و در حال توسعه	۲۰۱۵-۲۰۰۲	تاثیر مثبت توسعه مالی بر توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر و کاهش آلودگی به ویژه در کشورهای توسعه یافته

نویسنده	سال	روش و مدل	کشور	دوره	نتیجه
نیکوکار و تاج‌نیا	۱۳۹۸	ARDL VECM	ایران	۱۳۹۳- ۱۳۶۸	تاثیر منفی توسعه مالی بر انتشار کربن در بلندمدت و تایید فرضیه پناهگاه آلودگی در کوتاه‌مدت و بلندمدت
ابراهیمیان و سلاطین	۱۴۰۰	داده‌های تابلویی	کشورهای درآمد متوسط	۲۰۱۵- ۲۰۰۰	تاثیر مثبت شاخص‌های بازار پول و بازار سرمایه بر انتشار CO ₂
باقری	۱۴۰۰	GMM DOLS FMOLS	اوپک	۲۰۱۸- ۱۹۹۲	تاثیر مثبت توسعه مالی بر مصرف انرژی و آلودگی محیط‌زیست
مهدویان و همکاران	۱۴۰۰	ARDL	ایران	۲۰۱۶- ۱۹۷۰	به ترتیب تاثیر مثبت و منفی توسعه مالی بر انتشار کربن در کوتاه‌مدت و بلندمدت
عادلی	۱۴۰۱	داده‌های تابلویی	کشورهای عضو اکو	۲۰۱۸- ۲۰۰۰	تاثیر مثبت توسعه مالی و مصرف انرژی بر انتشار CO ₂
محمدمرادی و همکاران	۱۴۰۲	داده‌های تابلویی پویا	خاورمیانه و شمال آفریقا	۲۰۱۸- ۱۹۹۵	تاثیر مثبت توسعه مالی و تاثیر منفی انرژی‌های پاک بر انتشار CO ₂
نادمی و دالوندی	۱۴۰۲	داده‌های تابلویی	۳۱ کشور منتخب جهان	۲۰۲۱- ۱۹۹۰	تاثیر منفی توسعه مالی و تاثیر مثبت نوآوری بر انتشار CO ₂

مأخذ: طبقه‌بندی پژوهش

۴. معادله رگرسیونی و داده‌ها

بر اساس مبانی نظری و پژوهش‌های ستی و همکاران (۲۰۲۰)، گوا و همکاران^۱ (۲۰۱۹)، مساگان و اولونکوا (۲۰۲۲) و خان و همکاران (۲۰۲۱a، ۲۰۲۱b) معادله رگرسیونی^۲ به صورت زیر تعریف شد:

$$LCO_2T_{it} = \alpha + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 FD_{it} + \beta_3 REC_{it} + \beta_4 IS_{it} + \beta_5 FDI_{it} + \beta_6 TR_{it} + \beta_7 UR_{it} + u_{it} \quad (1)$$

که در آن، منظور از i بعد مکان (کشورها) و t بعد زمان است. متغیر وابسته (LCO_2T) لگاریتم طبیعی انتشار گاز کربن‌دی‌اکسید سرانه بر حسب متریک‌تن است. متغیرهای مستقل شامل لگاریتم طبیعی تولید ناخالص داخلی سرانه بر حسب دلار آمریکا به قیمت ثابت سال ۲۰۱۵ ($LGDP$)، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بر حسب درصد از کل مصرف نهایی انرژی (REC)، ارزش‌افزوده بخش صنعت بر حسب

^۱. Guo

^۲. در معادله مدل آلودگی، آزمون فرضیه محیط‌زیستی کوزنتس به دلیل برقراری هم‌خطی کامل انجام نشده است.

درصد از تولید ناخالص داخلی (IS)، خالص جریان ورودی سرمایه گذاری مستقیم خارجی بر حسب درصد از تولید ناخالص داخلی (FDI)، ارزش کل صادرات و واردات بر حسب درصد از تولید ناخالص داخلی (TR)، سهم جمعیت شهری از کل جمعیت به عنوان شاخص شهرنشینی (UR). شاخص توسعه مالی نیز با FD مشخص شده که باید محاسبه شود. همه داده ها از بانک جهانی گرفته شدند.

توسعه مالی یک مفهوم گسترده و چندوجهی است که می توان با روش های مختلف آن را شاخص سازی کرد. در این پژوهش شاخص توسعه مالی به صورت شاخص توسعه بخش بانکی، شاخص توسعه بازار سهام و شاخص توسعه بخش مالی (بانک و بازار سهام) تعریف شده که در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول (۲): شاخص های توسعه مالی (بر حسب درصدی از GDP)

شاخص های توسعه مالی	توسعه بخش بانکی	جریان (BS)	کل اعتبارات داخلی اعطایی بانک ها به بخش خصوصی
		ذخیره (M3)	نقدینگی
	توسعه بازار سهام	جریان (ST)	کل ارزش معاملات سهام
		ذخیره (MC)	ارزش بازاری شرکت های داخلی پذیرفته شده در بورس
	توسعه بخش مالی	جریان	کل اعتبارات داخلی اعطایی بانک ها به بخش خصوصی و کل ارزش معاملات سهام
		ذخیره	نقدینگی و ارزش بازاری شرکت های داخلی پذیرفته شده در بورس

مأخذ: ستی و همکاران (۲۰۲۰)، گوا و همکاران (۲۰۱۹) و یافته های پژوهش

این پژوهش از داده های ترکیبی ۱۰۶ کشور توسعه یافته، در حال توسعه و کمتر توسعه یافته طی در دوره زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۱ استفاده می کند (جدول ۳). متغیرها، کشورها و دوره زمانی بر اساس در دسترس بودن داده ها انتخاب شدند. به منظور حفظ پیوستگی داده ها، داده های پرت حذف و داده های مفقوده به روش های میانگین هندسی و نمائی درونیابی^۱ شدند.

^۱ برای آشنایی بیشتر با این روش های درونیابی به تیمور محمدی و پرویز محمدزاده (۱۳۹۳) مراجعه شود.

برآورد مدل با رویکرد داده‌های ترکیبی نامتوازن شامل پنج مرحله است: (۱) پایداری متغیرها با به‌کارگیری آزمون‌های ریشه واحد لوین، لین و چو^۱ با ریشه واحد مشترک و ایم، پسران و شین^۲، دیکی-فولر تعمیم‌یافته فیشر^۳ و فیلیپس-پرون فیشر^۴ با ریشه واحد مقطعی بررسی می‌شود. در ادامه، برآورد چهار مرحله دارد. (۲) آزمون‌های بود یا نبود اثرات فردی و زمانی انجام می‌شود که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از F، بروش-پاگان^۵ و هوندا^۶. (۳) در صورتی که وجود اثرات (فردی، زمانی یا هر دو) تایید شد، نوع اثرات (ثابت یا تصادفی) با آزمون هاسمن^۷ تعیین می‌شود. (۴) به منظور اطمینان از برقراری فروض کلاسیک، آزمون ناهمسانی واریانس با روش والد^۸ و آزمون نبود خودهمبستگی میان خطاها با روش وولدریج^۹ انجام گرفتند. (۵) سرانجام مدل نهایی برآورد می‌شود (بالتاجی^{۱۰}، ۲۰۰۸).

جدول (۳): کشورهای نمونه

ردیف	کشور	ردیف	کشور	ردیف	کشور	ردیف	کشور
۱	اتریش	۲۸	بلغارستان	۵۵	چین	۸۲	کنیا
۲	اردن	۲۹	بنگلادش	۵۶	دانمارک	۸۳	گابن
۳	اروگوئه	۳۰	بنین	۵۷	رومانی	۸۴	گرجستان
۴	اسپانیا	۳۱	بوتسوانا	۵۸	زامبیا	۸۵	گوآتمالا
۵	استرالیا	۳۲	بوسنی و هرزگوین	۵۹	ژاپن	۸۶	لبنان
۶	استونی	۳۳	بولیوی	۶۰	سری‌لانکا	۸۷	لوکزامبورگ
۷	اسلوونی	۳۴	پاراگوئه	۶۱	سنگاپور	۸۸	لهستان
۸	اکوادور	۳۵	پاکستان	۶۲	سنگال	۸۹	مالزی
۹	الجزایر	۳۶	پاناما	۶۳	سوئد	۹۰	مجارستان
۱۰	السالوادور	۳۷	پرغال	۶۴	سوئیس	۹۱	مراکش
۱۱	امارات متحده عربی	۳۸	پرو	۶۵	شیلی	۹۲	مغولستان
۱۲	اندونزی	۳۹	تانزانیا	۶۶	عراق	۹۳	مقدونیه شمالی

1. Levin, Lin & Chu (LLC)

2. Im, Pesaran and Shin (IPS)

3. Augmented Dickey-Fuller-Fisher (ADF-F)

4. Phillips-Perron-Fisher (PP-F)

5. Breusch-Pagan

6. Honda

7. Hausman

8. Wald

9. Wooldridge

10. Baltagi

ردیف	کشور	ردیف	کشور	ردیف	کشور	ردیف	کشور
۱۳	انگلستان	۴۰	تایلند	۶۷	عربستان	۹۴	مکزیک
۱۴	اوکراین	۴۱	ترکیه	۶۸	عمان	۹۵	موریس
۱۵	آمریکا	۴۲	توگو	۶۹	غنا	۹۶	موزامبیک
۱۶	ایتالیا	۴۳	تونس	۷۰	روسیه	۹۷	مولداوی
۱۷	ایرلند	۴۴	جامائیکا	۷۱	فرانسه	۹۸	نامیبیا
۱۸	آذربایجان	۴۵	ایران	۷۲	فنلاند	۹۹	نپال
۱۹	آرژانتین	۴۶	اسلواکی	۷۳	فیلیپین	۱۰۰	نروژ
۲۰	آفریقای جنوبی	۴۷	دموکراتیک کنگو	۷۴	قبرس	۱۰۱	نیکاراگوئه
۲۱	آلبانی	۴۸	دومینیکن	۷۵	قزاقستان	۱۰۲	نیوزلند
۲۲	آلمان	۴۹	سوریه	۷۶	کاستاریکا	۱۰۳	هائیتی
۲۳	آنگولا	۵۰	مصر	۷۷	کامبوج	۱۰۴	هلند
۲۴	برزیل	۵۱	قرقیزستان	۷۸	کامرون	۱۰۵	هند
۲۵	برونئی دارالسلام	۵۲	کره جنوبی	۷۹	کانادا	۱۰۶	هندوراس
۲۶	بلاروس	۵۳	کنگو برازاویل	۸۰	کرواسی		
۲۷	بلژیک	۵۴	چک	۸۱	کلمبیا		

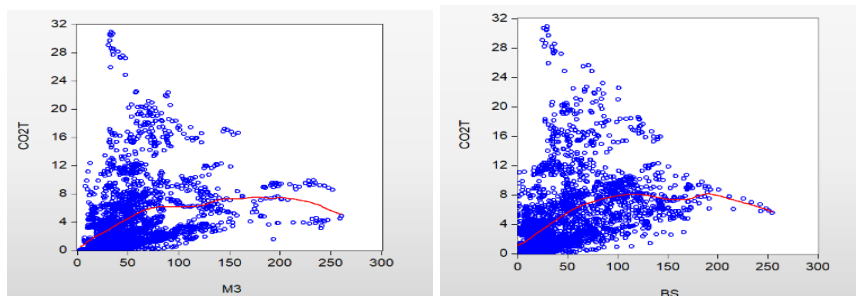
مأخذ: طبقه‌بندی پژوهش

۵. برآورد و تحلیل نتایج

۵-۱. شواهد توصیفی

در این بخش به منظور درک بهتر ارتباط بین متغیرهای اصلی پژوهش یعنی توسعه مالی و آلودگی نمودارهای پراکنش رسم شده است. نمودار ۱ سمت راست، پراکنش شاخص جریان بانکی و شاخص آلودگی را نشان می‌دهد. محور عمودی انتشار گاز کربن‌دی‌اکسید بر حسب متریک تن سرانه و محور افقی اعتبارات داخلی اعطایی بانک‌ها به بخش خصوصی بر حسب درصد از تولید ناخالص داخلی است. طبق این نمودار، بیشترین تراکم مشاهدات گاز کربن‌دی‌اکسید در محدوده صفر تا ۱۰ و بیشترین تراکم اعتبارات داخلی اعطایی بانک‌ها به بخش خصوصی در محدوده کمتر از ۱۰۰ درصد از تولید ناخالص داخلی قرار دارد.

نمودار (۱): پراکنش ابعاد توسعه بخش بانکی و شاخص آلودگی



مأخذ: یافته‌های پژوهش

از این نمودار یک ارتباط مستقیم بین شاخص جریان بانکی و شاخص آلودگی قابل درک است. بر اساس خط برازش‌شده برای سطوح مختلف شاخص جریان بانکی می‌توان نوع ارتباط بین شاخص جریان بانکی و شاخص آلودگی را بیان کرد. برای سطوح بین ۰-۱۰۰ شاخص جریان بانکی یک ارتباط مستقیم قابل مشاهده است. البته در سطوح بالاتر که تراکم مشاهدات کم است، ارتباط معکوس شده است. پس ارتباط شاخص جریان بانکی و شاخص آلودگی در بالاترین تراکم مشاهدات مثبت و در پایین‌ترین تراکم مشاهدات منفی است.

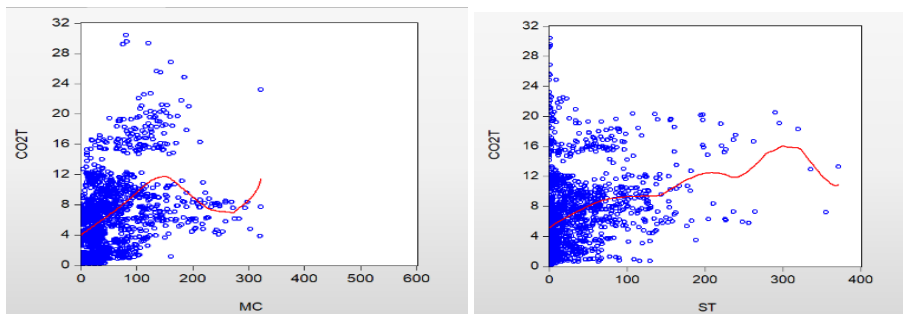
نمودار سمت چپ پراکنش شاخص ذخیره بانکی و شاخص آلودگی را نشان می‌دهد. طبق این نمودار، بیشترین تراکم تعهدات نقدینگی در محدوده کمتر از ۹۰ درصد قرار دارد. بر اساس خط برازش‌شده، ارتباط این دو متغیر برای سطوح کمتر از ۸۰ درصد شاخص ذخیره بانکی، مستقیم است؛ سپس تا رسیدن به سطح ۲۰۰ درصد، تقریباً ارتباطی مشاهده نمی‌شود و نهایتاً برای سطوح بالاتر از ۲۰۰، به ارتباط معکوس تبدیل می‌شود. پس ارتباط شاخص ذخیره بانکی و شاخص آلودگی در بالاترین تراکم مشاهدات مثبت و در پایین‌ترین تراکم مشاهدات منفی است.

پراکنش شاخص‌های بازار سهام و شاخص آلودگی در نمودار ۲ آورده شده است. نمودار سمت راست نشان می‌دهد که بالاترین تراکم ارزش معاملات سهام در محدوده صفر تا ۷۰ درصد از تولید ناخالص داخلی قرار دارد که یک ارتباط مستقیم مشاهده می‌شود. برای سطوح بالاتر شاخص جریان بازار سهام (یعنی جایی که تراکم مشاهدات کاهش می‌یابد)، رابطه‌ی قطعی مشاهده نمی‌شود.

نمودار سمت چپ منعکس‌کننده مشاهدات شاخص ذخیره بازار سهام و شاخص آلودگی در نمونه مورد بررسی است. محور عمودی همانند نمودارهای قبلی و محور افقی ارزش بازاری شرکت‌های

بورسی بر حسب درصد از تولید ناخالص داخلی است. بیشترین تراکم شاخص ارزش بازاری شرکت‌های بورسی در محدوده بین صفر تا ۹۰ درصد است. بر اساس نمودار و خط برازش‌شده، برای سطوح بین ۱۵۰-۰ ارتباط مستقیمی وجود دارد. برای سطوح بین ۱۵۰-۲۷۰ این رابطه معکوس شده و سرانجام برای سطوح بالاتر از ۲۷۰ (با تعداد بسیار محدود مشاهدات) مجدداً مستقیم می‌شود. در مجموع حدس زده می‌شود که رابطه مستقیمی میان شاخص ذخیره بازار سهام و شاخص آلودگی وجود دارد.

نمودار (۲): پراکنش ابعاد توسعه بازار سهام و شاخص آلودگی



مأخذ: یافته‌های پژوهش

۵-۲. آزمون‌های ریشه واحد

نتایج آزمون‌های ریشه واحد متغیرهای پژوهش در جدول ۴ گزارش شده است. مقدار وقفه بهینه به صورت خودکار تعیین و سپس آزمون‌ها در سطح متغیرها و با در نظر گرفتن دو حالت «عرض از مبدا» و «عرض از مبدا و روند» انجام شدند. نتایج جدول نشان می‌دهد تمام متغیرهای پژوهش در سطح پایا هستند و ریشه واحد ندارند.

جدول (۴): آزمون‌های ریشه واحد

آزمون متغیر	لوین، لین و چو		ایم، پسران و شین		دیکی-فولر فیشر		فیلیپس-پرون فیشر	
	T	C	T	C	T	C	T	C
LCO ₂ T	-۳/۸۸***	-۴/۶۲***	-۲/۸۱***	-۰/۸۷	۳۰۹/۹۹***	۳۰۳/۴۵***	۳۳۸/۹۱***	۲۶۵/۰۳***
BS	۱/۱۱	-۱/۱۲	۱/۵۳	-۰/۵۳	۲۲۰/۹۲	۲۶۳/۱۵***	۱۸۶/۳۴	۶۸۴/۹۰***
M ₃	-۵/۷۴***	۴/۶۷	۷/۷۰	-۴/۲۱***	۱۴۴/۴۱	۴۳۶/۲۹***	۱۵۸/۴۵	۳۶۰/۷۹***
MC	-۵/۵۲***	-۱۰/۴۲***	-۸/۴۰***	-۶/۱۵***	۲۹۲/۳۲***	۲۴۸/۷۲***	۳۷۱/۲۵***	۲۴۷/۲۲***
ST	۰/۳۸	-۵/۳۶***	-۶/۲۲***	-۳/۳۶***	۲۷۳/۵۸***	۲۱۴/۹۷***	۲۵۴/۷۱***	۲۱۲/۳۴***

آزمون متغیر	لوین، لین و چو		ایم، پسران و شین		دیکی-فولر فیشتر		فیلیپس-پرون فیشتر	
	T	C	T	C	T	C	T	C
LGDP	-۲/۳۹***	-۲/۷۴***	۴/۹۸	-۲/۵۰***	۱۸۸/۷۷	۳۴۷/۰۳***	۲۱۴/۶۲	۵۵۹/۲۲***
REC	۱/۷۵	-۴/۱۱***	۴/۳۸	-۰/۷۴	۲۶۰/۳۸**	۳۳۰/۲۲***	۲۵۳/۰۵**	۴۹۲/۶۴***
TR	-۶/۵۷***	-۱۰/۷۰***	-۴/۴۴***	-۸/۷۰***	۳۴۶/۸۴***	۵۷۴/۷۰***	۳۱۸/۶۸***	۳۵۳/۹۳***
IS	-۷/۴۶***	-۲/۱۹**	-۴/۶۳***	-۱/۲۸*	۳۳۳/۷۷***	۲۷۴/۳۰***	۳۶۸/۰۵***	۲۷۰/۸۰***
FDI	-۱۵/۲۲***	-۱۵/۷۰***	-۱۷/۴۷***	-۱۵/۰۰***	۷۴۰/۷۷***	۶۳۷/۴۶***	۷۵۸/۶۹***	۶۴۷/۳۸***
UR	-۶/۳۹***	۰/۵۸	۵/۵۰	-۰/۶۲	۳۱۱/۶۳***	۵۱۲/۷۲***	۶۳۹/۷۸***	۷۰۵/۵۱***

توضیح: **، * و * به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهند. C حالت عرض از

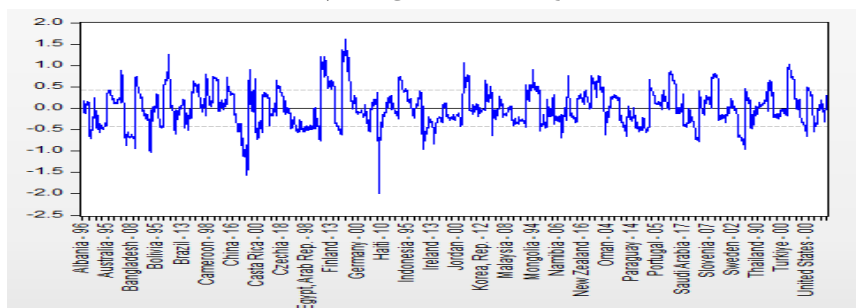
مبدا و T حالت عرض از مبدا و روند است.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۵-۳. مدل پایه

ابتدا مدل آلودگی با داده‌های تابلویی شامل ۱۰۶ کشور بدون لحاظ شاخص‌های توسعه مالی برآورد شد. به منظور اطمینان از نبود داده‌های پرت نمودار خطاهای مدل پایه ترسیم شد (نمودار ۳). همان‌طور که ملاحظه می‌شود داده پرتی وجود ندارد.

نمودار (۳): خطاهای مدل پایه



مأخذ: یافته‌های پژوهش

سپس با توجه به توضیحات روش پژوهش، آزمون‌های تشخیص اثرات بروش-پاگان، هوند، F و هاسمن انجام می‌شود (جدول ۵). نتایج نشان می‌دهد که معادله رگرسیونی داده‌های ترکیبی، دارای اثر فردی و فاقد اثر زمانی است. همچنین طبق آزمون هاسمن بهتر است اثر فردی به صورت ثابت در نظر گرفته شود.

جدول (۵): آزمون‌های تشخیص اثرات مدل پایه آلودگی

آزمون	آلودگی
بروش-پاگان	
فردی	۲۹۷۱۰/۸۲***
زمانی	۱/۸۶
هوندا	
فردی	۱۷۲/۳۷***
زمانی	-۱/۳۶
تجزیه و تحلیل واریانس F	
فردی	۲۰۲/۹۹***
زمانی	۰/۹۲
هاسمن (تصادفی، ثابت)	
فردی	۳۹/۲۷***

توضیح: **، * و * به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهند.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

قبل از برآورد به منظور اطمینان از برقراری فروض کلاسیک یعنی نبود واریانس ناهمسانی از آزمون والد تعدیل شده و نبود خودهمبستگی سریالی جملات خطا از وولدریج استفاده شده است (جدول ۶). نتایج گویای مشکل واریانس ناهمسانی و خودهمبستگی است که برای رفع آن مدل پایه آلودگی با لحاظ انحراف معیار تصحیح شده به روش وایت^۱ برآورد شد و نتایج در جدول ۷ قابل مشاهده است. به طور کلی می‌توان نتایج برآورد مدل پایه آلودگی را مطابق با انتظار تئوری و یافته‌های پژوهش‌های تجربی پیشین دانست.

جدول (۶): آزمون فروض کلاسیک مدل پایه آلودگی

آزمون	آماره
والد تعدیل شده	۵۷۸۱۵/۱۹***
وولدریج	۱۶۳/۱۳***

توضیح: **، * و * به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهند.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

^۱. White

لگاریتم طبیعی تولید ناخالص داخلی تاثیر معنی‌دار و مثبت بر آلودگی محیط‌زیست داشته است. افزایش رشد اقتصادی می‌تواند با افزایش حجم فعالیت‌های صنعتی و مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر در فرآیند تولید موجب افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای مانند کربن‌دی‌اکسید و افزایش آلودگی محیط‌زیست شود. این نتیجه با پژوهش‌های اوزکان و همکاران (۲۰۲۴)، اهیگیاموسونه و همکاران (۲۰۲۲)، خان و همکاران (۲۰۲۱a، ۲۰۲۱b)، سعود و همکاران (۲۰۲۰)، محمدمرادی و همکاران (۱۴۰۲)، نادمی و دالوندی (۱۴۰۲)، آقایی و همکاران (۱۳۹۷) و بهبودی و همکاران (۱۳۹۳) مطابقت دارد.

تاثیر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بر آلودگی محیط‌زیست معنی‌دار و منفی است. منابع انرژی‌های تجدیدپذیر پاک، قابل دسترس، فراوان، پایدار، قابل اعتماد و مقرون به صرفه هستند. افزایش سهم منابع انرژی‌های تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی، انرژی باد، زمین گرمایی و ... در ترکیب انرژی موجب کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای مانند کربن‌دی‌اکسید و کاهش آلودگی می‌شود. این یافته اهمیت سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در بخش انرژی‌های سبز و پاک برای ترویج مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را روشن می‌کند و مطابق با پژوهش‌های خان و همکاران (۲۰۲۱a، ۲۰۲۱b)، کیانی و همکاران (۲۰۲۰)، محمدمرادی و همکاران (۱۴۰۲) و آقایی و همکاران (۱۳۹۷) است.

تاثیر صنعتی شدن معنی‌دار و مثبت بدست آمده است. صنعتی شدن با افزایش تعداد کارخانه‌های تولیدی، گسترش فعالیت‌های تولیدی، افزایش رشد اقتصادی و مصرف انرژی‌های فسیلی موجب افزایش آلودگی محیط‌زیست می‌شود. از سوی دیگر، رشد صنعت با افزایش تقاضای نیروکار و بهبود سطح درآمد همراه است. بنابراین افزایش سطح درآمد نیروکار و افزایش تقاضا برای کالاهای بادوام مصرفی موجب افزایش مصرف انرژی و آلودگی می‌شود (کیانی و همکاران، ۲۰۲۰؛ جلیل و فریدون، ۲۰۱۱؛ میسرا و همکاران، ۲۰۰۹).

درجه باز بودن تجارت تاثیر معنی‌دار و منفی بر آلودگی محیط‌زیست داشته است. با تکیه بر مطالعه گروسمن و کروگر (۱۹۹۳) با توجه به مزیت نسبی کشورها می‌توان توضیح داد که در کشوری با مزیت نسبی در تولید کالاهای پاک، اثر فناوری (تغییر فناوری تولید به سمت فناوری پاک) و ترکیب (تغییر ترکیب تولید به سمت کالاهای پاک) بر اثر مقیاس (افزایش حجم فعالیت‌های تولیدی) غالب شده و یا در کشوری با مزیت نسبی در تولید کالاهای آلاینده، اثر فناوری بر اثر ترکیب و مقیاس غالب شده است. در نتیجه، تجارت موجب کاهش آلودگی محیط‌زیست شده است. پژوهش‌های سعود و همکاران (۲۰۲۰)، نادمی و دالوندی (۱۴۰۲) و بهبودی و همکاران (۱۳۹۳) این یافته را تایید می‌کنند.

تأثیر شهرنشینی بر آلودگی محیط‌زیست معنی‌دار و مثبت بدست آمده است. تغییرات جمعیت شهری بر حجم فعالیت‌های اقتصادی، مصرف انرژی و آلودگی تأثیر می‌گذارد. افزایش شهرنشینی موجب گسترش فعالیت‌های اقتصادی، بهره‌برداری ناکارا از منابع طبیعی، افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر به ویژه در بخش خانگی و حمل‌ونقل و افزایش انتشار کربن دی‌اکسید می‌شود. این نتیجه با یافته‌های اهیگیاموسوئه و همکاران (۲۰۲۲)، کیانی و همکاران (۲۰۲۰) و محمدمرادی و همکاران (۱۴۰۲) همخوانی دارد و در تضاد با نتایج آگیمن و همکاران (۲۰۲۳) و نادمی و دالوندی (۱۴۰۲) است. البته باید بیان کرد که با اصلاح ساختار بخش اقتصادی، استفاده موثرتر از انرژی و زیرساخت‌های شهری و سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر می‌توان به تهدید کمتر مسائل محیط‌زیستی شهرها کمک کرد (مول و اسپارگارن^۱، ۲۰۰۰).

جدول (۷): برآورد مدل پایه آلودگی

متغیر	ضریب
عرض از مبدا	-۱/۴۱۶۲۹*** (۰/۱۶۰۴۴)
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۰/۲۹۴۳۷*** (۰/۰۲۱۰۸)
انرژی تجدیدپذیر	-۰/۰۲۵۸۴*** (۰/۰۰۰۷۰)
صنعتی شدن	۰/۰۰۵۸۳*** (۰/۰۰۰۵۶)
سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	۰/۰۰۰۲۸* (۰/۰۰۰۱۵)
درجه باز بودن تجارت	-۰/۰۰۰۶۳*** (۰/۰۰۰۱۶)
شهرنشینی	۰/۰۰۶۹۰*** (۰/۰۰۰۸۲)
ضریب تعیین	۰/۹۸۸۰۲
مشاهدات	۲۹۷۶

توضیح: **، *** و * به ترتیب معنی‌داری در سطح ۰٫۱ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهند.

اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده انحراف معیار است.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

^۱. Mol & Spaargaren

۴-۵. تاثیر توسعه مالی بر آلودگی محیط‌زیست

اکنون که یک مدل پایه قابل اطمینان به دست آمده، از آن برای برآورد تاثیر توسعه مالی بر آلودگی استفاده می‌شود. همانند قبل، ابتدا آزمون‌های تشخیص اثرات و بررسی فروض همسانی واریانس و استقلال خطا انجام و سپس بر اساس آن مدل نهایی برآورد می‌شود.

با توجه به جدول ۸، تمام آزمون‌ها برای تصریح‌های با شاخص توسعه بخش بانکی وجود اثرات فردی را تایید می‌کنند و بر اساس آزمون هاسمن نیز این اثر ثابت است. در مقابل نتایج قوی در تایید اثر زمانی به دست نیامده و در نتیجه مدل‌های مربوط به شاخص‌های بانکی صرفاً با روش اثرات فردی ثابت برآورد می‌شوند. برای مدل‌های با شاخص توسعه بازار سهام و توسعه بخش مالی اثرات فردی تایید می‌شود که بر اساس آزمون هاسمن ثابت هستند. اثرات زمانی نیز طبق آزمون‌های بروش-پاگان و F تایید می‌شود و بهتر است در مدل لحاظ شوند (اگرچه برآوردها نشان داد که نتایج با در نظر گرفتن اثر فردی ثابت و یا هر دو اثر فردی و زمانی ثابت تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند).

جدول (۸): آزمون‌های تشخیص اثرات مدل‌های آلودگی

شاخص مالی		شاخص بانکی		شاخص بازار سهام		شاخص بخش مالی	
آزمون		جریان	ذخیره	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره
بروش-پاگان							
فردی		۲۵۴۴۷/۵۰***	۲۳۰۷۳/۹۳***	۱۵۷۱۳/۶۴***	۱۳۸۹۳/۳۴***	۱۳۸۱۳/۷۶***	۹۸۷۵/۷۷***
زمانی		۲/۷۲*	۳/۴۹*	۶/۱۳**	۴/۳۱**	۵/۹۹**	۵/۷۶**
هوندا							
فردی		۱۵۹/۵۲***	۱۵۱/۹۰***	۱۲۵/۳۵***	۱۱۷/۸۷***	۱۱۷/۵۳***	۹۹/۳۸***
زمانی		-۱/۶۵	-۱/۸۷	-۲/۴۷	-۲/۰۸	-۲/۴۵	-۲/۴۰
تجزیه واریانس F							
فردی		۱۸۳/۹۰***	۱۷۹/۷۹***	۳۷۴/۱۵***	۴۱۳/۳۸***	۳۴۷/۷۹***	۴۲۹/۳۹***
زمانی		۰/۷۴	۰/۹۴	۲/۰۷***	۲/۱۶***	۲/۴۹***	۲/۰۴***
هاسمن (تصادفی، ثابت)							
فردی		۳۸/۰۷***	۴۱/۰۱***	۳۲/۸۹***	۲۸/۹۴***	۳۵/۸۰***	۲۴/۹۴***
زمانی		-	-	۹/۱۳	۱۱/۸۸	۹/۲۴	۹/۷۴

توضیح: **، *** و * به ترتیب معنی‌داری در سطح ۵، ۱ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهند.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همانند قبل، نتایج جدول ۹ وجود هر دو مشکل واریانس ناهمسانی و خودهمبستگی را نشان می‌دهد. بر این اساس برآورد تصریح‌های نهایی به روش وایت تصحیح شده در جدول ۱۰ گزارش شده است. در تمام شش مدل آلودگی متغیرهای لگاریتم تولید ناخالص داخلی، صنعتی شدن و شهرنشینی تاثیر مثبت و انرژی‌های تجدیدپذیر و درجه باز بودن تجارت تاثیر منفی بر آلودگی داشتند که اولاً تکرار نتایج مدل پایه را نشان می‌دهد، ثانیاً مطابق با مبانی نظری و پژوهش‌های پیشین است.

جدول (۹): آزمون فروض کلاسیک مدل‌های آلودگی

شاخص مالی آزمون	شاخص بانکی		شاخص بازار سهام		شاخص بخش مالی	
	ذخیره	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره	جریان
والد تعدیل شده	۵۱۴۲۴/۲۷***	۶۷۳۳/۸۷***	۶۹۹۲/۸۲***	۶۲۶۳/۷۸***	۳۹۸۵/۵۴***	۶۲۶۳/۷۸***
وولدریج	۱۶۱/۱۸***	۱۴۷/۸۸***	۱۵۲/۴۹***	۱۲۲/۷۲***	۱۳۹/۱۵***	۹۶/۷۳***

توضیح: **، * و * به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهند.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

برآوردهای مربوط به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی متضاد و شکننده است. برای نمونه، در مدل با شاخص ذخیره بخش بانکی تاثیر مثبت داشته؛ در حالی که در مدل با شاخص ذخیره بازار سهام تاثیر منفی داشته است. در بقیه مدل‌ها نیز تاثیر آن بی‌معنی بوده است. بنابراین نمی‌توان در مورد این متغیر اظهار نظر مشخصی داشت.

طبق یافته‌ها، هر دو شاخص اعتبارات اعطایی بانک‌ها به بخش خصوصی و تعهدات نقدینگی تاثیر معنی‌دار و مثبت بر آلودگی دارند؛ در حالی که تاثیر ارزش کل معاملات سهام بر آلودگی تایید نشده و تاثیر ارزش بازاری شرکت‌های بورسی نیز در سطح ضعیف ۱۰ درصد منفی است. مدلی که شاخص‌ها را همزمان در بر می‌گیرد نیز به طور قوی‌تری بر این نتایج صحت می‌گذارد. در مدلی که شاخص‌های جریان لحاظ شدند، تاثیر اعتبارات اعطایی بانک‌ها به بخش خصوصی مثبت و تاثیر ارزش کل معاملات سهام منفی برآورد شده است. مطالعه ستی و همکاران (۲۰۲۰) موافق و گوا و همکاران (۲۰۱۹) مخالف با این نتایج است. همچنین در مدل با شاخص‌های ذخیره، برای تعهدات نقدینگی تاثیر مثبت و برای ارزش بازاری شرکت‌های بورسی تاثیر منفی به دست آمده است. این نتایج با پژوهش‌های ستی و همکاران (۲۰۲۰)، گوا و همکاران (۲۰۱۹) و آقایی و همکاران (۱۳۹۸) همخوانی دارد.

پس در مجموع می‌توان ادعا کرد شاخص‌های توسعه بخش بانکی تاثیر مثبت و شاخص‌های توسعه بازار سهام تاثیر منفی بر آلودگی محیط زیست دارند. تاثیر مثبت شاخص‌های توسعه بخش بانکی بر آلودگی

نشان می‌دهد که توسعه بخش بانکی موجب تخریب محیط‌زیست شده است. برای مثال، توسعه بخش بانکی به صنایع سنگین اجازه می‌دهد تا با افزایش سرمایه‌گذاری و نصب تالسیسات جدید مقیاس تولید را افزایش دهند. در نتیجه، انتشار آلاینده‌های محیط‌زیستی افزایش یابد (داسگوپتا و همکاران، ۲۰۰۱؛ تمازیان و رائو، ۲۰۱۰؛ سادورسکی، ۲۰۱۰).

جدول (۱۰): برآورد مدل‌های آلودگی با شاخص‌های توسعه مالی

شاخص مالی متغیر	شاخص بانکی		شاخص بازار سهام		شاخص بخش مالی	
	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره
عرض از مبدا	-۱/۴۵۶۵۸*** (۰/۱۸۰۵۳)	-۱/۳۱۹۵۸*** (۰/۱۸۷۸۷)	-۲/۳۵۰۳۶*** (۰/۲۴۳۴۱)	-۲/۳۱۳۰۵*** (۰/۳۰۰۸۴)	-۲/۵۷۷۳۷*** (۰/۲۵۷۶۴)	-۲/۷۵۷۴۱*** (۰/۲۹۴۶۹)
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۰/۲۸۷۵۳*** (۰/۰۲۵۰۵)	۰/۲۵۷۲۶*** (۰/۰۲۵۵۵)	۰/۳۷۲۳۳*** (۰/۰۲۸۲۲)	۰/۳۵۵۱۰*** (۰/۰۳۳۷۳)	۰/۳۷۴۷۷*** (۰/۰۳۱۰۴)	۰/۳۶۴۴۰*** (۰/۰۳۴۸۱)
اعتبار بانکها به بخش خصوصی	۰/۰۰۰۴۵** (۰/۰۰۰۲۰)	-	-	-	۰/۰۰۰۴۰** (۰/۰۰۰۱۶)	-
تعهدات نقدینگی	-	۰/۰۰۱۴۸*** (۰/۰۰۰۲۷)	-	-	-	۰/۰۰۰۹۴*** (۰/۰۰۰۲۳)
ارزش کل معاملات سهام	-	-	-۰/۰۰۰۱۳ (۰/۰۰۰۰۹)	-	-۰/۰۰۰۱۹** (۰/۰۰۰۰۹)	-
ارزش بازاری شرکت‌ها	-	-	-	-۰/۰۰۰۱۸* (۰/۰۰۰۱۰)	-	-۰/۰۰۰۳۸*** (۰/۰۰۰۱۱)
انرژی تجدیدپذیر	-۰/۰۲۵۶۹*** (۰/۰۰۰۷۵)	-۰/۰۲۵۱۱*** (۰/۰۰۰۸۱)	-۰/۰۲۲۱۸*** (۰/۰۰۰۶۸)	-۰/۰۲۲۳۹*** (۰/۰۰۰۷۲)	-۰/۰۲۲۲۱*** (۰/۰۰۰۷۳)	-۰/۰۲۱۸۹*** (۰/۰۰۰۷۸)
صنعتی شدن	۰/۰۰۶۶۱*** (۰/۰۰۰۶۷)	۰/۰۰۷۵۴*** (۰/۰۰۰۷۸)	۰/۰۰۷۱۸*** (۰/۰۰۰۱۴۰)	۰/۰۰۷۹۹*** (۰/۰۰۰۱۵۷)	۰/۰۰۷۵۳*** (۰/۰۰۰۱۴۶)	۰/۰۱۰۰۰*** (۰/۰۰۰۱۷۶)
سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	۰/۰۰۰۱۶ (۰/۰۰۰۱۷)	۰/۰۰۱۶۰* (۰/۰۰۰۸۶)	-۰/۰۰۰۱۵ (۰/۰۰۰۱۲)	-۰/۰۰۰۴۰** (۰/۰۰۰۱۶)	-۰/۰۰۰۱۹ (۰/۰۰۰۱۲)	-۰/۰۰۰۵۸ (۰/۰۰۰۵۰)

شاخص مالی متغیر	شاخص بانکی		شاخص بازار سهام		شاخص بخش مالی	
	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره
درجه باز بودن تجارت	-۰/۰۰۰۴۵** (۰/۰۰۰۱۹)	-۰/۰۰۰۶۹*** (۰/۰۰۰۲۳)	-۰/۰۰۰۷۵*** (۰/۰۰۰۱۹)	-۰/۰۰۰۸۲*** (۰/۰۰۰۲۰)	-۰/۰۰۰۵۳*** (۰/۰۰۰۱۹)	-۰/۰۰۰۵۰** (۰/۰۰۰۲۴)
شه‌نشینی	۰/۰۰۷۲۱*** (۰/۰۰۱۰۲)	۰/۰۰۷۱۲*** (۰/۰۰۱۰۲)	۰/۰۰۹۶۸*** (۰/۰۰۱۰۸)	۰/۰۱۱۴۴*** (۰/۰۰۱۱۲)	۰/۰۱۱۷۴*** (۰/۰۰۱۱۹)	۰/۰۱۴۱۴*** (۰/۰۰۱۱۸)
ضریب تعیین	۰/۹۸۷۸۵	۰/۹۸۶۹۶	۰/۹۹۳۰۲	۰/۹۹۳۰۷	۰/۹۹۳۴۷	۰/۹۹۳۹۱
مشاهدات	۲۷۸۳	۲۴۹۵	۱۵۸۳	۱۴۰۵	۱۴۴۶	۱۰۵۰

توضیح: **، *** و * به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهند. اعداد داخل پرانتز

نشان‌دهنده انحراف معیار است.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

به علاوه، توسعه بخش بانکی به مصرف‌کنندگان اجازه می‌دهد اعتبار یا وام‌های بیشتری دریافت کنند. تقاضا برای محصولات بادوام نظیر خودرو و تهویه مطبوع افزایش یافته و انتشار کربن افزایش می‌یابد (میشرا و همکاران، ۲۰۰۹؛ جلیل و فریدون، ۲۰۱۱؛ کیانی و همکاران، ۲۰۲۰). در واقع توسعه بخش بانکی با کاهش هزینه‌های تامین مالی به افزایش سرمایه‌گذاری در پروژه‌های جدید که دوستدار محیط‌زیست نبودند، کمک کرده و موجب آلودگی بیشتر محیط‌زیست شده است.

در مقابل، توسعه بازار سهام موجب بهبود کیفیت محیط‌زیست شده است. می‌توان این نتیجه را این گونه تحلیل کرد که توسعه بازار سهام پروژه‌های دوستدار محیط‌زیست را با هزینه پایین تامین مالی می‌کند و موجب کاهش آلودگی می‌شود. به‌ویژه اینکه این بازار در اختیار شرکت‌های بزرگ است که قدرت تحقیق و توسعه و تغییر فناوری بیشتری را دارند. توسعه بازار سهام می‌تواند با تامین منابع مالی به شرکت‌ها کمک کند تا تکنیک‌های تولید پاک را اتخاذ کنند. همچنین مشاغل موجود را تشویق تا روش‌های منسوخ یا آلاینده را با فناوری‌های سبز جایگزین کنند. بنابراین با افزایش بهره‌وری انرژی انتشار کربن دی‌اکسید کاهش می‌یابد (کینگ و لوین، ۱۹۹۳).

از آنجایی که بازار سرمایه با واکنش نسبت به انتشار اطلاعات در مورد عملکرد محیط‌زیستی شرکت‌ها می‌تواند نقش مهمی در بهبود کیفیت محیط‌زیست داشته باشد؛ تاثیر منفی توسعه بازار سهام بر آلودگی می‌تواند به این دلیل باشد که شرکت‌های بورسی با ارزش بازاری بالاتر تمایل به سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دوستدار محیط‌زیست مانند منابع انرژی‌های تجدیدپذیر دارند. در واقع آن‌ها به افزایش

ارزش برند و شهرت خود با انجام مسئولیت اجتماعی خود در کاهش آلودگی محیط‌زیست و حفاظت از آن توجه بیشتری می‌کنند (لانوی و همکاران^۱، ۱۹۹۸؛ داسگوپتا و همکاران، ۲۰۰۶؛ تمازیان و همکاران، ۲۰۰۹).

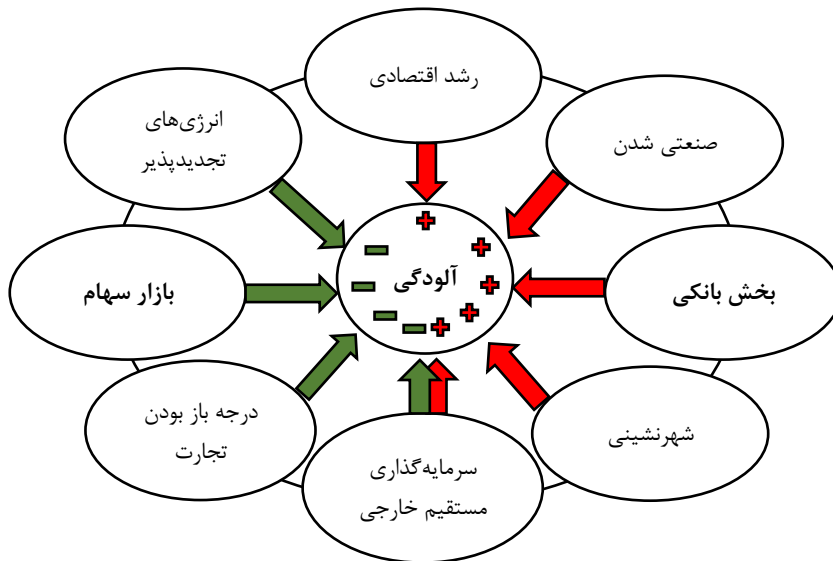
۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تاثیر توسعه مالی بر آلودگی محیط‌زیست است. به این منظور، داده‌های نمونه بزرگی از کشورهای توسعه‌یافته، در حال توسعه و کمتر توسعه‌یافته برای دوره زمانی ۲۰۲۱-۱۹۹۰ جمع‌آوری و مدل‌های آلودگی با چهار شاخص توسعه مالی به صورت مجزا و با روش داده‌های ترکیبی نامتوازن با اثرات ثابت برآورد شدند.

نتایج به طور خلاصه در شکل ۲ آورده شدند. رشد اقتصادی، صنعتی شدن و شهرنشینی با افزایش مصرف انرژی‌های فسیلی تجدیدناپذیر تاثیر مثبت و در مقابل درجه باز بودن تجارت و انرژی‌های تجدیدپذیر با افزایش بهره‌وری انرژی تاثیر منفی بر انتشار آلودگی محیط‌زیست دارند. مهم‌تر آنکه، برآوردها نشان داد شاخص‌های توسعه بخش بانکی تاثیر مثبت بر آلودگی محیط‌زیست دارند و توسعه بخش بانکی با کاهش هزینه‌های تامین مالی، ارتقای ساختار صنعتی آلاینده و یا از طریق اثر ثروت بر اقتصاد موجب تخریب محیط‌زیست شده است و دیدگاه اول مبنی بر افزایش آلودگی از طریق افزایش مصرف انرژی‌های فسیلی در بخش‌های تولیدی و مصرفی را تایید می‌کند. در مقابل، تاثیر شاخص‌های توسعه بازار سهام بر آلودگی محیط‌زیست منفی بدست آمده که نقش مهم شرکت‌های بورسی در کاهش آلودگی و دستیابی به اقتصاد کم‌کربن را نشان می‌دهد. بنابراین توسعه مالی باید با حمایت از بخش انرژی‌های پاک در جهت تامین مالی فعالیت‌های تحقیق و توسعه، تشویق افراد و شرکت‌های بورسی به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های سبز و اتخاذ تکنیک‌های تولید پاک هدایت شود و این مطابق با دیدگاه دوم است.

¹. Lanoie et al.

شکل (۲): تاثیر توسعه مالی و دیگر عوامل موثر بر آلودگی محیط‌زیست



مأخذ: یافته‌های پژوهش

این نتایج علاوه بر روشن‌تر کردن نقش دوگانه توسعه مالی به تفکیک دو بخش بانکی و بازار سهام بر آلودگی، اهمیت توسعه مالی را برای کنترل آلودگی محیط‌زیست، دستیابی به انتشار صفر خالص و مقابله با بحران تغییرات اقلیم نشان می‌دهد. به‌ویژه اینکه رشد اقتصادی یکی از اهداف مهم اقتصاد کلان است و جایگزینی سوخت‌های فسیلی با انرژی‌های تجدیدپذیر (به عنوان تضمینی برای تداوم رشد اقتصادی) نیازمند وجود یک سیستم مالی توسعه‌یافته است.

پس کشورها از جمله ایران برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی، دستیابی به رشد اقتصادی پایدار بدون انتشار، کاهش آلودگی و مقابله با بحران تغییرات اقلیم باید انتقال به یک سیستم انرژی مقرون به صرفه، قابل اعتماد و پایدار را دنبال کنند. این اهداف اتفاق نخواهند افتاد مگر با سرمایه‌گذاری در منابع انرژی‌های تجدیدپذیر، اولویت به شیوه‌های کارآی انرژی و اتخاذ فناوری‌ها و زیرساخت‌های انرژی پاک. بنابراین بایستی تلاش جدی برای اصلاح و وضع قوانین، ابزارها و نهادهای بخش مالی متناسب با این اهداف انجام گیرد. بدین منظور موارد زیر دنبال شود:

- اصلاح سیاست‌ها و مقررات مالی با هدف کربن‌زدایی سریع از فعالیت‌های اقتصادی، شرکت‌های بزرگ بازار سهام و مهم‌تر از آن تغییر ساختارهای انگیزشی موسسات مالی و تصمیمات بازیگران بازار؛
- محدودیت‌های تنبیهی دولت‌ها و سیاست‌گذاران برای اعطای تسهیلات (جریمه یا ممنوعیت تامین مالی) به صنایع پراثرژی و آلاینده؛
- توسعه بازار مالی با هدف بهینه‌سازی تخصیص منابع مالی و ارائه حمایت مالی کافی از شرکت‌های کم‌کربن برای مشارکت در پروژه‌های سبز؛
- ایجاد موسسات مالی سبز (سپرده‌گذاری و سرمایه‌گذاری سبز) با هدف در دسترس بودن منابع مالی برای پروژه‌های دوستدار محیط‌زیست، برای نمونه، طراحی سازوکارهای اعتباردهی تنبیهی (بهره بالا) برای شرکت‌های دارای آلودگی شدید و تشویقی (نرخ‌های بهره ترجیحی) برای شرکت‌های کم‌کربن؛
- طراحی راهبرد در بازار سهام به منظور انتشار عمومی اطلاعات مربوط به عملکرد محیط‌زیستی شرکت‌های بورسی؛
- افزایش آگاهی و حساسیت عمومی نسبت به مسئله تغییرات اقلیم جهت افزایش تمایل سرمایه‌گذاری در شرکت‌های کم‌کربن و مسئولیت‌پذیر اجتماعی.

فهرست منابع:

- Adedoyin, F., Ozturk, I., Abubakar, I., Kumeka, T., Folarin, O., & Bekun, F.V. (2020). Structural breaks in CO2 emissions: Are they caused by climate change protests or other factors? *Journal of Environmental Management*, 266, 110628.
- Adeli, O.A. (2022). The impact of financial development on air pollution in ECO member countries. *Environment and Interdisciplinary Development*, 7(75), 58-67. (In Persian)
- Aghaei, M., Rezagholizadeh, M., & Abdi, Y. (2019). Financial development and renewable energy technology development in different sectors: Application of panel Tobit model. *Economic Research*, 54(2), 253-284. (In Persian)
- Aghaei, M., Rezagholizadeh, M., & Hosseini, S.M. (2018). Financial stability, energy consumption, economic growth and environmental quality: Fresh evidences of Iran. *Macroeconomics Research Letter*, 13(26), 171-199. (In Persian)

- Agyeman, F.O., Kedjanyi, E.A.G., Sampene, A.A., Dapaah, M.F., Monto, A.R., Buabeng, P., & Samekong, G.C.G. (2023). Exploring the nexus link of environmental technology innovation, urbanization, financial development, and energy consumption on environmental pollution: Evidence from 27 emerging economies. *Heliyon*, 9(6).
- Alam, M.M., & Murad, M.W. (2020). The impacts of economic growth, trade openness and technological progress on renewable energy use in organization for economic co-operation and development countries. *Renewable Energy*, 145, 382-390.
- Asadi, A., & Esmaeili, S.M. (2013). Investigate the dynamic relationship between energy consumption and financial development in Iran. *Macro and Strategic Policies*, 1(3), 17-38. (In Persian)
- Asadi, A., Esmaeili, S.M., Bakhshoor, F., & Sadeqhpour, A. (2019). Investigation of factors affecting energy consumption in Iran (with emphasis on financial development variable). *Fiscal and Economic Policies*, 7(25), 151-177. (In Persian)
- Asgharpour, H., Behboudi, D., & Mohammadi Khaneghahi, R. (2013). The effects of economic and financial developments on environmental quality: An empirical analysis in selected OPEC countries. *Iranian Energy Economics*, 2(6), 1-26. (In Persian)
- Assi, A.F., Isiksal, A.Z., & Tursoy, T. (2021). Renewable energy consumption, financial development, environmental pollution, and innovations in the ASEAN+3 group: Evidence from (P-ARDL) model. *Renewable Energy*, 165, 689-700.
- Aytun, C., Erdogan, S., Pata, U.K., & Cengiz, O. (2024). Associating environmental quality, human capital, financial development and technological innovation in 19 middle-income countries: A disaggregated ecological footprint approach. *Technology in Society*, 76, 102445.
- Bagheri, S. (2021). Effect financial development on the environmental pollution and energy consumption in the OPEC countries. *Environment and Interdisciplinary Development*, 6(72), 63-78. (In Persian)
- Baltagi, B.H. (2008). *Econometric analysis of panel data*. Third Edition. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Behboudi, D., Asgharpour, H., Fallahi, F., & Mohammadi Khaneghahi, R. (2014). Impacts of financial and economic developments on greenhouse gas emission in selected OPEC countries: A panel cointegration and dynamic ordinary least squares (DOLS) approach. *Economic Research*, 49(2), 315-335.
- 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.

- Chang, S.C. (2015). Effects of financial developments and income on energy consumption. *International Review of Economics & Finance*, 35, 28-44.
- Dasgupta, S., Hong, J.H., Laplante, B., & Mamingi, N. (2006). Disclosure of environmental violations and stock market in the Republic of Korea. *Ecological Economics*, 58(4), 759-777.
- Dasgupta, S., Laplante, B., & Mamingi, N. (2001). Pollution and capital markets in developing countries. *Journal of Environmental Economics and Management*, 42(3), 310-335.
- Demirel, M., Demirel, D.H., & Isik, U. (2016). Environmental sustainability for future generations (a comparison of 2020's candidate cities). *Anthropologist*, 24(2), 652-656.
- Du, L., Wei, C., & Cai, S. (2012). Economic development and carbon dioxide emissions in China: Provincial panel data analysis. *China Economic Review*, 23(2), 371-384.
- Ebrahimian Kafshaie, A., & Salatin, P. (2021). The effect of financial markets on environmental quality. *Journal of Sustainability, Development & Environment*, 2(1), 85-97. (In Persian)
- Ehigiamusoe, K.U., Lean, H.H., Babalola, S.J., & Poon, W.C. (2022). The roles of financial development and urbanization in degrading environment in Africa: Unravelling non-linear and moderating impacts. *Energy Reports*, 8, 1665-1677.
- Eren, B.M., Taspinar, N., & Gokmenoglu, K.K. (2019). The impact of financial development and economic growth on renewable energy consumption: Empirical analysis of India. *Science of the Total Environment*, 663, 189-197.
- Farhani, S., Chaibi, A., & Rault, C. (2014). CO2 emissions, output, energy consumption, and trade in Tunisia. *Economic Modelling*, 38, 426-434.
- Fatima, N., Xuhua, H., Khan, M.K., & Dagar, V. (2025). Sustainability with environmental policy stringency and financial development for green technological innovations: Evidence from Sub-Saharan Africa. *Journal of Environmental Management*, 373, 123429.
- Frankel, J.A., & Romer, D.H. (1999). Does Trade Cause Growth? *American Economic Review*, 89(3), 379-399. DOI: 10.1257/aer.89.3.379.
- Frankel, J.A., & Rose, A.K. (2002). An estimate of the effect of currency unions on trade and output. *Quarterly Journal of Economics*, 117(2), 437-466.
- Grossman, G., & Krueger, A. (1995). Economic environment and the economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353-377.

- Grossman, G.M., & Krueger, A.B. (1993). Environmental impacts of a North American free trade agreement. *The Mexico-US Free Trade Agreement*, 11(2), 13.
- Guan, X., Zhu, X., & Liu, X. (2022). Carbon Emission, air and water pollution in coastal China: Financial and trade effects with application of CRS-SBM-DEA model. *Alexandria Engineering Journal*, 61(2), 1469-1478.
- Guo, M., Hu, Y., & Yu, J. (2019). The role of financial development in the process of climate change: Evidence from different panel models in China. *Atmospheric Pollution Research*, 10(5), 1375-1382. DOI: 10.1016/j.apr.2019.03.006.
- Heidari, H., & Sadeghpour, A. (2014). The impact of economic variables on environmental pollution with emphasis on financial development index: Application of generalized method of moments. *Journal of Environmental Studies*, 39(4), 29-44. DOI: 10.22059/JES.2014.36460. (In Persian)
- Heidari, H., Pashazanussi, M., & Kasraei, SH. (2016). Investigating the relationship among economic growth, environmental pollution, financial development and trade openness in 8 large Muslim countries. *Journal of Environmental Studies*, 42(3), 649-667. (In Persian)
- Horry, H.R., Jalaee, S.A., & Jafari, S. (2013). Examining the impact of financial development and energy consumption on the environmental degradation in Iran in the framework of the environmental Kuznets curve hypothesis (EKC). *Iranian Energy Economics*, 2(6), 27-48. (In Persian)
- Hsueh, S.J., Hu, Y.H., & Tu, C.H. (2013). Economic growth and financial development in Asian countries: A bootstrap panel Granger causality analysis. *Economic Modelling*, 32, 294-301.
- IPCC. Climate Change. (2007). Fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press.
- Ito, K. (2017). CO2 emissions, renewable and non-renewable energy consumption, and economic growth: Evidence from panel data for developing countries. *International Economics*, 151, 1-6.
- Jalil, A., & Feridun, M. (2011). The impact of growth, energy and financial development on the environment in China: A cointegration analysis. *Energy Economics*, 33(2), 284-291.
- Katircioglu, S.T., & Taşpinar, N. (2017). Testing the moderating role of financial development in an environmental Kuznets curve: Empirical evidence from Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 572-586.

- Kayani, G.M., Ashfaq, S., & Siddique, A. (2020). Assessment of financial development on environmental effect: Implications for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 261, 120984.
- Kemp, R., Parto, S., & Gibson, R.B. (2005). Governance for sustainable development: Moving from theory to practice. *International Journal of Sustainable Development*, 8(1-2), 12-30.
- Khan, A., Chenggang, Y., Hussain, J., & Kui, Z. (2021a). Impact of technological innovation, financial development and foreign direct investment on renewable energy, non-renewable energy and the environment in belt & Road Initiative countries. *Renewable Energy*, 171, 479-491.
- Khan, I., Hou, F., & Le, H.P. (2021b). The impact of natural resources, energy consumption, and population growth on environmental quality: Fresh evidence from the United States of America. *Science of the Total Environment*, 754, 142222.
- Khan, I., Hou, F., Zakari, A., Irfan, M., & Ahmad, M. (2022). Links among energy intensity, non-linear financial development, and environmental sustainability: New evidence from Asia Pacific Economic Cooperation countries. *Journal of Cleaner Production*, 330, 129747.
- Khani, F., & Hoshmand, M. (2018). Evaluation of the financial development effect on environmental pollution of the selected petroleum exporting countries with the emphasis on good governance. *Monetary & Financial Economics*, 25(15), 133-158. (In Persian)
- King, R.G., & Levine, R. (1993). Finance and growth: Schumpeter might be right. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 717-737.
- Lanoie, P., Laplante, B., & Roy, M. (1998). Can capital markets create incentives for pollution control? *Ecological Economics*, 26(1), 31-41.
- Liao, H., Chen, Y., Tan, R., Chen, Y., Wei, X., & Yang, H. (2023). Can natural resource rent, technological innovation, renewable energy, and financial development ease China's environmental pollution burden? New evidence from the nonlinear-autoregressive distributive lag model. *Resources Policy*, 84, 103760.
- Lotfalipour, M.R., Falahi, M.A., & Esmailpour Moghaddam, H. (2014). The impact of economic growth, trade and financial development on the environmental quality in Iran (on the basis of complex index). *Economic Growth and Development Research*, 4(15), 61-76. (In Persian)
- Mahdavi, A., & Amir Babaei, S. (2016). The effects of financial development on the quality of environment in Iran. *Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 15(4), 1-23. (In Persian)

- Mahdavian, S.M.R., Ziaee, S., & Keikha, A.R. (2021). Investigating factors affecting environmental pollution in Iran. *Agricultural Economics Research*, 13(4), 17-40. (In Persian)
- Mesagan, E.P., & Olunkwa, C.N. (2022). Heterogeneous analysis of energy consumption, financial development, and pollution in Africa: The relevance of regulatory quality. *Utilities Policy*, 74, 101328.
- Mishra, V., Sharma, S.S., & Smyth, R. (2009). Is economic development export-led or import-led in the Pacific Island countries? Evidence from panel data models. *Pacific Economic Bulletin*, 25(1), 46-63.
- Mohammad Moradi, R., Sadeghi, S.K., & Khan Maku, M. (2023). The interplay between financial development, CO2 emission and economic growth in MENA countries (system GMM in dynamic panel data approach). *Economic Growth and Development Research*, 13(52), 47-66.
- Mohammadi, T., & Mohammadzadeh, P. (2014). *Econometrics*. Tehran: Termeh, 2. (In Persian)
- Mol, A.P., & Spaargaren, G. (2000). Ecological modernisation theory in debate: A review. *Environmental politics*, 9(1), 17-49.
- Nademi, Y., & Dalvandi, M. (2023). The effect of innovation and financial development on CO2 emissions. *Innovation Economic Ecosystem Studies*, 3(2), 1-18. (In Persian)
- Nasreen, S., Anwar, S., & Ozturk, I. (2017). Financial stability, energy consumption and environmental quality: Evidence from South Asian economies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 67, 1105-1122.
- Nikoukar, A., & Tajnia, I. (2019). Approaches to low-carbon agriculture in Iran. *Agricultural Economics and Development*, 33(2), 151-163.
- Ntow-Gyamfi, M., Bokpin, G.A., Aboagye, A.Q., & Ackah, C.G. (2020). Environmental sustainability and financial development in Africa; does institutional quality play any role? *Development Studies Research*, 7(1), 93-118.
- Özkan, O., Degirmenci, T., Destek, M.A., & Aydin, M. (2024). Unlocking time-quantile impact of energy vulnerability, financial development, and political globalization on environmental sustainability in Turkey: Evidence from different pollution indicators. *Journal of Environmental Management*, 365, 121499.
- Pata, U.K. (2018). Renewable energy consumption, urbanization, financial development, income and CO2 emissions in Turkey: Testing EKC hypothesis with structural breaks. *Journal of Cleaner Production*, 187, 770-779.

- Pazienza, P. (2015). The relationship between CO2 and foreign direct investment in the agriculture and fishing sector of OECD countries: Evidence and policy considerations. *Intelektine Ekonomika*, 9(1), 55-66.
- Raymond, L. (2004). Economic growth as environmental policy? Reconsidering the Environmental Kuznets Curve. *Journal of Public Policy*, 24(3), 327-348.
- Sadeghi, S.K., & Ebrahimi, S. (2013). The impact of financial development, GDP and energy consumption on carbon dioxide emissions in Iran (ARDL approach). *Iranian Energy Economics*, 2(7), 43-73. (In Persian)
- Sadeghi, S.K., & Mousavian, S.M. (2014). Carbon emissions, energy consumption and GDP per capita nexus in Iran: Causality analysis using maximum entropy bootstrap. *Iranian Energy Economics*, 3(11), 91-116. (In Persian)
- Sadorsky, P. (2010). The impact of financial development on energy consumption in emerging economies. *Energy Policy*, 38(5), 2528-2535.
- Sahoo, M., Gupta, M., & Srivastava, P. (2021). Does information and communication technology and financial development lead to environmental sustainability in India? An empirical insight. *Telematics and Informatics*, 60, 101598.
- Saud, S., Chen, S., & Haseeb, A. (2020). The role of financial development and globalization in the environment: Accounting ecological footprint indicators for selected one-belt-one-road initiative countries. *Journal of Cleaner Production*, 250, 119518.
- Selden, T.M., & Song, D. (1994). Environmental quality and development: Is there a Kuznets curve for air pollution emissions? *Journal of Environmental Economics and Management*, 27(2), 147-162.
- Sethi, P., Chakrabarti, D., & Bhattacharjee, S. (2020). Globalization, financial development and economic growth: Perils on the environmental sustainability of an emerging economy. *Journal of Policy Modeling*, 42(3), 520-535.
- Shahbaz, M., Haouas, I., Sohag, K., & Ozturk, I. (2020). The financial development-environmental degradation nexus in the United Arab Emirates: The importance of growth, globalization and structural breaks. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 10685-10699.
- Shahzad, S.J.H., Rehman, M.U., Hurr, M., & Zakaria, M. (2014). Do economic and financial development increase carbon emission in Pakistan: Empirical analysis through ARDL cointegration and VECM Causality.
- Stern, D.I. (2018). The environmental Kuznets curve. *Companion to Environmental Studies*, 49-54.

- Taghinezhadomran, V., & Karimi Firozjaei, H. (2019). Financial development and environmental performance: Evidence from the D8 and J7 member countries based on the panel data approach. *Strategic Studies of Public Policy*, 8(29), 181-204. (In Persian)
- Tamazian, A., & Rao, B.B. (2010). Do economic, financial and institutional developments matter for environmental degradation? Evidence from transitional economies. *Energy Economics*, 32(1), 137-145.
- Tamazian, A., Chousa, J.P., & Vadlamannati, K.C. (2009). Does higher economic and financial development lead to environmental degradation: Evidence from BRIC countries. *Energy Policy*, 37(1), 246-253.
- Umar, M., Ji, X., Kirikkaleli, D., & Xu, Q. (2020). COP21 Roadmap: Do innovation, financial development, and transportation infrastructure matter for environmental sustainability in China? *Journal of Environmental Management*, 271, 111026.
- United States Environmental Protection Agency Report (2016). Climate change indicator in the United States. Fourth Edition.
- Wang, Z., Yang, Z., Zhang, Y., & Yin, J. (2012). Energy technology patents–CO2 emissions nexus: An empirical analysis from China. *Energy Policy*, 42, 248-260.
- Wijethunga, A.W.G.C.N., Rahman, M.M., & Sarker, T. (2024). Financial development and environmental quality: Does the financial environmental Kuznets Curve Prevail in Australia? *Heliyon*, 10(19).
- Wurgler, J. (2000). Financial markets and the allocation of capital. *Journal of Financial Economics*, 58(1-2), 187-214.
- Zaidi, S.A.H., Zafar, M.W., Shahbaz, M., & Hou, F. (2019). Dynamic linkages between globalization, financial development and carbon emissions: Evidence from Asia Pacific Economic Cooperation countries. *Journal of Cleaner Production*, 228, 533-543.
- Zhang, Y.J. (2011). The impact of financial development on carbon emissions: An empirical analysis in China. *Energy Policy*, 39(4), 2197-2203.
- Zhao, J., Zhao, Z., & Zhang, H. (2021). The impact of growth, energy and financial development on environmental pollution in China: New evidence from a spatial econometric analysis. *Energy Economics*, 93, 104506.
- Zhou, N., Levine, M.D., & Price, L. (2010). Overview of current energy-efficiency policies in China. *Energy Policy*, 38(11), 6439-6452.
- Ziaei, S.M. (2015). Effects of financial development indicators on energy consumption and CO2 emission of European, East Asian and Oceania countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42, 752-759.