تأثیر توسعهٔ مالی و آلودگی محیط‌زیست بر تغییرات اقلیمی

زهره نصیری *
مهدی حاج‌امینی **
محمدحسن زارع ***

سال پنجم، شمارهٔ ۱۹، پاییز ۱۴۰۳ تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۱۲

چکیده

نقش توسعهٔ مالی به‌عنوان پیش‌نیازی برای رشد و توسعهٔ اقتصادی بر آلودگی محیط‌زیست، دوگانه و مبهم باقی مانده است. همچنین تأثیر مستقیم توسعهٔ مالی بر تغییرات اقلیم، به‌جز در تعداد محدودی از پژوهش‌های خارجی بررسی نشده است. در همین راستا، پژوهش حاضر به بررسی همزمان تأثیر توسعهٔ مالی و آلودگی بر تغییر اقلیم پرداخته است. داده‌های اقتصادی، محیط‌زیستی و تغییر اقلیمی ۹۹ کشور توسعه‌یافته و درحال‌توسعه برای دورهٔ زمانی ۳۲ سالهٔ ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۱ جمع‌آوری و مدل رگرسیونی با روش پانل نامتوازن برآورد شده است. مدل‌های برآوردی، تأثیر مثبت (و قوی) توسعهٔ بخش بانکی و تأثیر مثبت (و ضعیف) توسعهٔ بازار سهام بر میانگین دما را به‌عنوان شاخص تغییر اقلیم تأیید می‌کنند. همچنین تأثیر مثبت شاخص‌های آلودگی بر میانگین دما تأیید می‌شود؛ البته طبق طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن مشخص می‌شود که ارتباط میان آلودگی و میانگین دما در اقلیم‌های مختلف متفاوت و پیچیده است. برای نمونه، تأثیر آنی آلودگی بر میانگین دما در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک و تأثیر تأخیری آن در اقلیم‌های مرطوب و نیمه‌مرطوب نسبت به معتدل، بزرگتر است؛ درنتیجه، توسعهٔ مالی هم به‌طور مستقیم و هم غیرمستقیم (ازطریق آلودگی)، موجب افزایش میانگین دما، به‌ویژه در اقلیم‌های یادشده خواهد شد. اجرای سیاست‌های مؤثر در جهت هدایت بخش مالی به تخصیص بهینهٔ منابع مالی به صنایع مسئولیت‌پذیر اجتماعی، شرکت‌های دارای تولید سبز (کم‌کربن)، پروژه‌های دوستدار محیط‌زیست و درمقابل، ایجاد محدودیت در تأمین مالی صنایع و پروژه‌های آلاینده، ضروری است.

واژه‌های کلیدی: تغییر اقلیم، توسعهٔ مالی، بخش بانکی، بازار سهام، آلودگی، داده‌های ترکیبی

طبقه‌بندی JEL: Q54، G10، C33

---

* دانش‌آموختهٔ کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه یزد، یزد، ایران.
** دانشیار دانشکدهٔ اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران، (نویسندهٔ مسئول).
hajamini.mehdi@yazd.ac.ir
*** استادیار دانشکدهٔ اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

۱. مقدمه

درحال‌حاضر، جهان سریع‌تر از هر زمان دیگری درحال گرم‌شدن است. امروزه میانگین دمای سطح زمین حدود ۱/۵ درجهٔ سانتی‌گراد گرمتر از قبل از انقلاب صنعتی و گرمتر از هر زمان دیگری در ۱۰۰۰۰۰ سال گذشته است. افزایش دما درطول زمان الگوهای آب و هوایی را تغییر می‌دهد و تعادل طبیعت را برهم می‌زند. درحال‌حاضر، تغییرات اقلیم گسترده، شدید، سریع و برخی برگشت‌ناپذیر شده و همهٔ مناطق روی زمین را تحت‌تأثیر قرار داده است. اثرات تغییرات اقلیم مانند آلودگی هوا، بیماری، ناامنی غذایی، جابه‌جایی اجباری و... به سلامت انسان آسیب می‌رساند. تغییرات اقلیم نه‌تنها مشکلات جدی‌ای برای محیط‌زیست ایجاد می‌کند؛ بلکه بحران‌های اقتصادی و مالی را نیز به‌همراه دارد (Houghton et al., 1996؛ Change, 2007).

دانشمندان علوم اقلیمی نشان داده‌اند که انسان تقریباً مسئول تمام گرمایش جهانی در ۲۰۰ سال گذشته بوده است. فعالیت‌های انسانی از زمان انقلاب صنعتی با مصرف بیش‌ازحد سوخت‌های فسیلی موجب افزایش غیرطبیعی غلظت گازهای گلخانه‌ای[1] در اتمسفر، افزایش آلودگی محیط‌زیست، افزایش دمای کره زمین و پدیدهٔ تغییرات اقلیم شده است. امروزه، غلظت گازهای گلخانه‌ای به بالاترین سطح در ۲ میلیون سال گذشته رسیده و همچنان درحال افزایش است. از میان گازهای گلخانه‌ای، کربن دی‌اکسید با سهم حدود ۶۰ درصدی در آثار گلخانه‌ای، بیشترین نقش را در آلودگی هوا، گرمایش جهانی و تغییرات اقلیم داشته است. امروزه، غلظت گاز کربن دی‌اکسید در جو، حدود ۵۰ درصد بیشتر از ۱۷۵۰ میلادی است (IPCC[2], 2007؛ EPA[3], 2016).

بنابراین، باتوجه به ارتباط تنگاتنگ رفاه و سلامتِ انسان با سلامت و پایداری محیط‌زیست، چارچوب‌ها و موافقت‌نامه‌های جهانی‌ای مانند کنوانسیون تغییر اقلیم سازمان ملل متحد[4] و موافقت‌نامهٔ پاریس[5]، سه دستهٔ کلی از اقدامات اقلیمی را که

---

۱. گازهای گلخانه‌ای به طور طبیعی در جو زمین وجود دارند و از طریق به دام انداختن گرمای خورشید (اثر گلخانه‌ای) سطح زمین را گرم نگه می‌دارند. گازهای گلخانه‌ای شامل کربن‌دی‌اکسید، متان، نیتروژن‌دی‌اکسید و ... است.

2. Intergovernmental Panel on Climate Change

3. Environmental Protection Agency

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

5. The Paris Agreement

عبارتند از کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، انطباق و سازگاری با اثرات تغییر اقلیم و تأمین مالی مناسب اقدامات اقلیمی با هدف جلوگیری از بدترین تأثیرات تغییرات اقلیم و دستیابی به کربن صفر خالص تنظیم کرده‌اند. براساس توافقنامهٔ پاریس، کشورها باید متعهد شوند میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را تا سال ۲۰۳۰ به نصف و تا سال ۲۰۵۰ به صفر کاهش داده تا گرمایش کمتر از ۱/۵ درجهٔ سانتی‌گراد قابل دستیابی باشد. بر این اساس، داشتن عملکرد اقتصادی پایدار[1]، بدون به‌خطرانداختن کیفیت سیستم‌های محیطی به‌عنوان یک هدف جهانی تعیین شده است (IPCC, 2007).

مشکل اصلی، دستیابی همزمان به هدف رشد اقتصادی و کاهش سطح آلودگی محیط زیست است. به‌نظر برخی از اقتصاددانان، رابطهٔ بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست از رابطهٔ U شکل معکوس تحت عنوان منحنی محیط زیستی کوزنتس[2] پیروی می‌کند. گروسمن و کروگر (Grossman & Krueger, 1995) و سلدن و سونگ (Selden & Song, 1994)، شواهد تجربی‌ای را ارائه کرده‌اند که در مراحل اولیهٔ توسعهٔ اقتصادی، رشد اقتصادی با مصرف بیشتر سوخت‌های فسیلی تجدیدناپذیر منجر به تخریب تدریجی محیط زیست و مشارکت در گرمایش جهانی می‌شود؛ اما جامعه پس‌از سطح معینی از درآمد سرانه و افزایش تقاضا برای منابع تجدیدپذیر، به‌سمت پایداری محیط زیست حرکت خواهد کرد. این بحث مطرح می‌شود که همهٔ انواع رشد اقتصادی موجب آسیب به محیط زیست و اقلیم نمی‌شود (Adedoyin et al., 2020).

توسعهٔ مالی در دستیابی به هر دو هدف یادشده نقش دارد. ازیک‌سو، بخش‌های مالی (بانک و بازار سهام) کارآیی مالی اقتصاد را ارتقاء می‌دهند (Sadorsky, 2011). بخش مالی به‌خوبی توسعه‌یافته می‌تواند نقش مهمی در معاملات تجاری، پس‌انداز، نظارت بر منابع و بسیج آن‌ها برای رشد و توسعهٔ اقتصادی ایفا کند (Nasreen et al., 2017). براساس مطالعات بانک جهانی، کشورهایی که سیستم مالی توسعه‌یافته‌تری دارند، رشد اقتصادی سریع‌تری را تجربه می‌کنند و شواهد زیادی حاکی از این است که بین توسعهٔ مالی و رشد اقتصادی رابطهٔ علت و معلولی دوطرفه

---

۱. منظور حفظ رشد اقتصادی باتوجه به مخاطرات محیط زیستی و استفادهٔ بهینه از منابع است. لازم است نهاده‌هایی مانند نیروی کار، سرمایه و انرژی به‌شیوه‌ای سازگار با محیط زیست باهم ترکیب شوند تا رشد اقتصادی پایدار را ایجاد کنند (Kemp & Gibson, 2005).

2. Environmental Kuznets Curve (EKC)

وجود دارد؛ یعنی توسعهٔ مالی تنها نتیجهٔ رشد اقتصادی نیست؛ بلکه موجب رشد در زمینه‌های دیگر نیز می‌شود. بر این اساس، توسعهٔ مالی نقش مخربی دارد؛ بدین‌صورت که توسعهٔ اقتصادی را تسهیل کرده و موجب افزایش مصرف انرژی و انتشار کربن خواهد شد (Nasreen et al., 2017 ؛Ziaei, 2015 ؛Chang, 2015).

ازسوی دیگر، توسعهٔ مالی می‌تواند با سرمایه‌گذاری و اعطای وام به شرکت‌ها و پروژه‌های کم‌کربن، توسعهٔ «اقتصاد کم‌کربن» را رقم بزند. توسعهٔ مالی کانال تأمین مالی را گسترش داده و به شرکت‌ها کمک می‌کند تا بودجهٔ تحقیق و توسعهٔ بیشتری کسب کنند. با کمک به شرکت‌ها و پروژه‌های کم‌کربن برای جمع‌آوری سرمایه، آن‌ها می‌توانند برای نوآوری‌های فناوری بدون کربن بودجهٔ کافی 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 (Wang et al., 2012).

بر این اساس، پژوهشگران نقش توسعهٔ مالی را در کنار عوامل دیگر مؤثر بر آلودگی و تغییر اقلیم مانند رشد اقتصادی، مصرف انرژی (تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر)، نوآوری و... مطالعه کرده‌اند. این مطالعات درمورد تأثیر توسعهٔ مالی بر آلودگی و تغییرات اقلیم به نتیجهٔ واحدی دست پیدا نکرده‌اند. همچنین با وجود اهمیت مسئلهٔ تغییرات اقلیم، اغلب مطالعات بر نقش توسعهٔ مالی در آلودگی – و نه مسئلهٔ تغییرات اقلیم- تمرکز داشته‌اند. به‌همین‌دلیل، این پژوهش به بررسی نقش همزمان توسعهٔ مالی و آلودگی محیط زیست بر تغییر اقلیم می‌پردازد. نتایج پژوهش برای طراحی سیاست‌های کنترل آلودگی محیط زیست و تغییرات اقلیم در جهت دستیابی به اهداف توسعهٔ پایدار[1] حیاتی است.

۲. ادبیات موضوع

۲. ۱. نقش توسعهٔ مالی در تغییرات اقلیم

یک سیستم مالی توسعه‌یافته موجب افزایش کارآیی و اثربخشی نهادهای مالی می‌شود و نوآوری را در سیستم ارائهٔ خدمات مالی تقویت می‌کند. توسعهٔ مالی

۱. اهداف توسعهٔ پایدار در سال ۲۰۱۵ توسط سازمان ملل متحد با ۱۷ هدف کلی برای اجرا در دورهٔ زمانی ۲۰۱۶ تا ۲۰۳۰ در قالب دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعهٔ پایدار تدوین شد. این اهداف شامل نبود فقر، انرژی مقرون‌به‌صرفه و پاک، کار شایسته و رشد اقتصادی، اقدامات اقلیمی و... است.

همچنین موجب پیشرفت فناوری، کاهش هزینه‌های معامله، افزایش سودآوری سرمایه‌گذاری‌ها، افزایش شفافیت مبادلات، تسهیل جریان سرمایهٔ خارجی و بهبود ساز و کارهای نقل و انتقال پول و سرمایه می‌شود (Lean, 2012 Shahbaz &).

پژوهشگرانی ازجمله چیوئی (Chtioui, 2012)، جان و همکاران (Jun et al., 2018)، گوکمن‌اوغلو و صادقیه (Gokmenoglu & Sadeghieh, 2019) و وانگ و همکاران (Wang et al., 2019) اشاره می‌کنند که توسعهٔ مالی ارتباط مستقیم و غیرمستقیمی با انتشار کربن دارد؛ البته، جهت این رابطه مشخص نیست و دیدگاه‌های مختلفی دررابطه با توسعهٔ مالی، مصرف انرژی و انتشار کربن وجود دارد. یک دیدگاه مدعی است توسعهٔ مالی بااستفاده از فناوری‌های کارآمد انرژی، باعث کاهش انتشار کربن دی‌اکسید می‌شود (Shahzad et al., 2014؛ Pata, 2018).

درمقابل، دیدگاه دیگری اشاره می‌کند که توسعهٔ مالی انتشار کربن دی‌اکسید را افزایش می‌دهد (Farhani et al., 2014؛ Ito, 2017). توسعهٔ مالی با محیط زیست مرتبط است؛ زیرا کالاها، واسطه‌ها و خدمات مالی را افزایش می‌دهد و به‌دنبال آن، مصرف انرژی افزایش می‌یابد و درنتیجه، به آلودگی بیشتر محیط زیست می‌انجامد (Giannetti et al., 2010؛ Gunasekaran et al., 2014؛ Katircioglu & Taspinar, 2017). به‌طور مشخص‌تر، توسعهٔ مالی به برخی از صنایع سنگین اجازه می‌دهد تا بیشتر سرمایه‌گذاری کنند، تأسیسات جدید نصب کنند و ظرفیت تولید خود را افزایش دهند که می‌تواند انتشار آلاینده‌های محیط زیست را افزایش دهد (Dasgupta et al., 2001؛ Tamazian & Rao, 2010؛ Sadorsky, 2010؛ Zhang, 2011).

به‌علاوه، هنگامی که بازار سهام یک کشور توسعه می‌یابد، شرکت‌های بورسی می‌توانند منابع مالی را با نرخ‌های پایین دریافت کنند و آن‌ها را برای خرید ماشین‌آلات یا پروژه‌های توسعه‌ای هزینه کنند که درنهایت، باعث افزایش انتشار کربن دی‌اکسید خواهد شد. همچنین سطوح بالاتر توسعهٔ مالی با جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تشویق فعالیت‌های اقتصادی، موجب افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر و انتشار کربن دی‌اکسید می‌شود (Ntow-Gyamfi et al., 2020).

باتوجه به دو ادعای فوق، می‌توان این بحث را به نقش بخش مالی در کاهش اثرات نامطلوب محیط زیستی، به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه هدایت کرد. اگر

بخش مالی به‌خوبی توسعه‌یافته باشد، می‌تواند نقش اساسی‌ای در رهبری اتهام علیه آلودگی صنعتی ایفا کند. این بخش می‌تواند این موقعیت را با بررسی مناسب پیشنهادهای سرمایه‌گذاری و تخصیص بودجه فقط به موارد دوستدار محیط زیست اشغال کند (Mesagan & Olunkwa, 2022 ؛Zaidi et al., 2019).

نوع انرژی، عامل کلیدی‌ای در چگونگی ارتباط توسعهٔ مالی با آلودگی و تغییر اقلیم است. توسعهٔ مالی پیش‌نیازی برای دستیابی به نرخ‌های بالاتر رشد اقتصادی است که منجر به افزایش تقاضای انرژی و آلودگی می‌شود (Katircioglu & Taspinar, 2017). مشکل اصلی در دستیابی همزمان به هدف دوگانهٔ رشد اقتصادی و کاهش آلودگی محیط زیست است و همهٔ انواع رشد اقتصادی موجب آسیب به محیط زیست و اقلیم نمی‌شود (Adedoyin et al., 2020). اگر فعالیت‌های صنعتی وابسته به انرژی‌های تجدیدپذیر منجر به رشد اقتصادی شود، تقاضا برای انرژی‌های پاک افزایش می‌یابد؛ اما اگر رشد اقتصادی براساس فعالیت‌های صنعتی و نوآوری‌های وابسته به انرژی‌های فسیلی پیش برود، مصرف انرژی‌های پاک به‌نفع انرژی‌های فسیلی تجدیدناپذیر کاهش می‌یابد (Assi et al., 2021).

هر کشور برای دستیابی به رشد اقتصادی به سیاست‌های بلندمدت حفظ انرژی نیاز دارد. در بسیاری از کشورها، به‌ویژه در اقتصادهای نوظهور، مصرف انرژی بسیار سریع‌تر از تولید انرژی داخلی رشد کرده که می‌تواند کشورهای واردکننده را در معرض خطر ناامنی انرژی قرار دهد. استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، کاربردهای انرژی تجدیدپذیر و فناوری‌های شبکهٔ هوشمند به‌طور عمده با توسعهٔ پایدار[1] مرتبط است. به‌نظر می‌رسد عنصر بالقوهٔ بهره‌وری انرژی، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر باشد. تقاضای کمتر مصرف سوخت‌های فسیلی، عاملِ مقاومت دربرابر شوک‌های قوی‌تر در بازار انرژی است (Eren et al., 2019؛ Kuriqi et al., 2019).

ازسوی دیگر، به‌دلیل هزینه‌های مرتبط با منابع انرژی‌های تجدیدپذیر، انتقال از انرژی‌های تجدیدناپذیر به انرژی‌های تجدیدپذیر بدون چالش نیست. موانع جدی‌ای برای پذیرش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر وجود دارد؛ به‌عنوان مثال، هزینهٔ توسعهٔ

---

۱. توسعهٔ پایدار به‌معنی ادغام اهداف اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی در جهت حداکثرسازی رفاه انسان فعلی بدون آسیب به توانایی نسل‌های آینده در تأمین نیازها و رفاه خود است (OECD, 2001: 11؛ WCED, 1987: 43).

زیرساخت‌های جدید و هزینه‌های عملیاتی و راه‌اندازی ازجملۀ این موانع هستند؛ بنابراین، یک سیستم مالی باثبات برای حمایت، تأمین مالی و مدیریت ریسک‌های مرتبط با گذار از بخش انرژی‌های تجدیدناپذیر به بخش انرژی‌های تجدیدپذیر موردنیاز است. به‌علاوه، نوآوری‌های فناورانه برای افزایش بهره‌وری انرژی و کاهش قیمت انرژی اجباری است؛ به‌طوری‌که موجب تشویق تولیدکنندگان به تغییر از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر شود (Eren et al., 2019؛ Wurgler, 2000؛ Alam & Murad, 2020؛ Zhou et al., 2010).

در دهه‌های اخیر، نوآوری به‌عنوان روشی مؤثر برای غلبه بر چالش‌های محیط زیست و تضمین توسعۀ پایدار در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه شناخته شده است. نوآوری‌های تکنولوژیکی مبتنی بر رشد اقتصادی می‌توانند بازده بالاتر را با تخریب محیطی کمتر افزایش دهند (Pettinger, 2020). در همین راستا، مفهوم چارچوب غیرخطی EKC این است که توسعه، بهترین درمان برای مشکلات محیط زیست است (World Bank, 1992). در کشورهای توسعه‌یافته، مقدار بسیاری از آلاینده‌ها به‌دلیل نوآوری‌های تکنولوژیکی و قوانین سختگیرانۀ محیط زیست کاهش یافته است (Stern, 2018)؛ بنابراین، برخی معتقدند که آسیب‌های محیط زیست زمانی شروع به کاهش می‌کند که درآمد سرانه از یک آستانۀ خاص بالاتر برود (Raymond, 2004).

براساس آنچه تابه‌حال بیان شد، توسعۀ مالی می‌تواند موجب رشد اقتصادی و افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر شود و نیز 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 پژوهش‌ها پیرامون انرژی‌های تجدیدپذیر و تأمین مالی فعالیت‌های تحقیق و توسعه درزمینۀ انرژی، مؤسسات و افراد را تشویق به توسعۀ نوآوری‌ها و ثبت اختراعات برای یافتن منابع جدید انرژی‌های تجدیدپذیر می‌کند (Assi et al., 2021). توسعۀ مالی می‌تواند با تشویق کسب و کارها و واحدهای تولیدی به پیاده‌سازی، به‌کارگیری و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پیچیده‌تر پاک‌کننده و

صرفه‌جویی در انرژی، موجب افزایش بهره‌وری انـرژی و کـاهش انتشـار کـربن شـود (Frankel & Rose, 2002 ؛King & Levine, 1993 ؛Birdsall & Wheeler, 1993؛ Shahbaz et al., ؛Pata, 2018 ؛Shahzad et al., 2014 ؛Tamazian et al., 2009 2020).

پس، ممکن است توسعهٔ مالی تأثیری غیرخطی داشته باشد؛ بـدین‌معنـی کـه در پرتو فرضیهٔ EKC، یک رابطهٔ U شکل معکـوس بـین توسـعهٔ مـالی و آلـودگی قابـل فرض است. در کشورهایی با سطوح پایین توسعهٔ مالی یک رابطهٔ مثبت بـین توسـعهٔ مالی و آلودگی وجود دارد؛ زیرا کشورها در شرایط بد اقتصادی، مسائل محیط زیست را نادیده می‌گیرند و برای مقابله با چـالش‌هـای اقتصـادی‌ای ماننـد فقـر، بیکـاری و سطوح پایین تولید کالاها و خدمات، سعی در بهبود توسـعهٔ مـالی دارنـد (Khan et al., 2021)؛ اما در مراحل بعدی (توسعه‌یافتگی)، فرض بر این است که بـین توسـعهٔ مالی و آلودگی یک رابطهٔ منفی وجود دارد؛ زیرا کشورها پس‌از کسب سـطوح بـالای توسعهٔ مالی به محیط زیست به‌عنوان یکی از چـالش‌هـای اساسـی اقتصـادی توجـه می‌کنند؛ البته باید درنظر داشت که ساختار مالی کارآمد می‌تواند محیطی ایجاد کند که به مصرف‌کنندگان اجازه می‌دهد اعتبـار یـا وام‌هـای بیشـتری دریافـت کننـد تـا تقاضای خود را برای محصولات بادوام انتشار کربن مانند خودرو، ماشین لباسشـویی، تهویهٔ مطبوع و یخچال افزایش دهنـد و درنتیجـه، موجـب افـزایش تخریـب محـیط زیسـت شـوند (Mishra et al., 2009؛ Jalil & Feridun, 2011؛ Kayani et al., 2020).

به‌هرحال، این رابطهٔ U شکل معکوس نشان می‌دهد که در مراحل اولیـهٔ توسـعهٔ مالی، تخریب محیطی افزایش می‌یابد؛ اما فراتر از یک سطح آسـتانهٔ خـاص، افـزایش بیشتر توسعهٔ مالی باعث کاهش تخریب می‌شود. بـه‌عنـوان مثـال، اگـر بخـش مـالی نتواند فناوری‌های دوستدار محیط زیست (مانند منابع انرژی‌هـای تجدیدپـذیر) را بـا هزینهٔ کم تأمین مالی کند و بهره‌وری انرژی را افزایش ندهـد؛ ممکـن اسـت توسـعهٔ مالی در مراحل اولیـه، آلـودگی را کـاهش ندهـد (Khan et al., 2019)؛ امـا مزایـای محیط زیستی یک سیستم مالی توسعه‌یافته می‌تواند در مرحلهٔ بعـدی آشـکار شـود؛ اگر بخش مالی بتوانـد منـابع مـالی را دراختیـار شـرکت‌هـای جدیـد قـرار دهـد تـا

تکنیک‌های تولید پاک را اتخاذ کنند و مشاغل موجود را تشویق کنـد تـا روش‌هـای منسوخ یا آلاینده را با فناوری سبز جایگزین کنند.

بنابراین، از یک‌طرف بخش مالی توسعه‌یافته بـا جـذب سـرمایه‌گـذاری مسـتقیم خارجی و سطوح بالاتر تحقیق و توسعه مـی‌توانـد موجـب رشـد اقتصـادی، افـزایش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر و افزایش آلودگی صنعتی شود (Frankel & Romer, 1999). ازطـرف دیگـر، توسـعهٔ مـالی مـی‌توانـد ازطریـق تجـارت آزاد و جریـان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی موجب انتقال فناوری‌هـای پـاک و دوسـتدار محـیط زیست شود و از این طریق موجب افزایش رشد اقتصادی مبتنی بر کاربرد انرژی‌هـای تجدیدپذیر در فرآیند تولید، افزایش بهره‌وری انرژی و کاهش آلودگی محـیط‌زیسـت شود (Grossman & Krueger, 1993؛ Assi et al., 2021؛ Pazienza, 2015).

توسعهٔ مالی هردو اثرِ ثروت و مقیاس[1] را بر اقتصاد نشان می‌دهد. در یک اقتصاد، یک سیستم مالی قوی، دسترسی آسان به سـرمایه و ثـروت را فـراهم مـی‌کنـد کـه موجب ارتقای استاندارد زندگی و درنتیجه، باعث مصرف بیشتر انرژی و انتشار بیشتر گازهای گلخانه‌ای می‌شود. گسترش بازارهای مـالی منجـر بـه ایجـاد خطـوط تولیـد جدید و خرید تجهیزات پیشرفته درمقیاس بزرگ می‌شود که ازنظر انرژی، کارآمـدتر بوده و آلاینده‌های محیط زیست را کاهش می‌دهـد. توسـعهٔ مـالی همچنـین اثـرات تکنولوژیکی و ساختاری بر محیط زیسـت دارد (Du et al., 2012). توسـعهٔ مـالی بـا تشویق کانال‌های مالی و جذب سرمایه‌گذاری خارجی، فناوری محیط زیسـت سـبز و پروژه‌های تحقیق و توسعه را به‌ارمغان می‌آورد. بخش مالی، ازطریق تجـاری‌سـازی و پیشرفت فناوری چرخ‌های رشد و توسـعهٔ اقتصـادی را مـی‌چرخانـد (Hsueh et al., 2013).

۲-۲- پیشینهٔ پژوهش

در این بخش برخی از پژوهش‌هـای داخلـی و خـارجی مـرتبط بـا موضـوع پـژوهش بررسی می‌شوند. خلاصه‌ای از پژوهش‌های خـارجی در زمینـهٔ توسـعهٔ مـالی و تغییـرات اقلیم در جدول ۱ ارائه شده است.

1. The Wealth and Scale Effect

جدول ۱. مطالعات درزمینهٔ توسعهٔ مالی و تغییرات اقلیم

نویسنده	سال	روش و مدل	دورهٔ زمانی	نتیجه
دافرموس و همکاران (Dafermos et al.)	۲۰۱۸	مدل DEFINE داده‌های ترکیبی	گروهی از کشورها ۲۰۱۶-۲۱۲۰ (شبیه‌سازی)	تأثیر مثبت تغییرات اقلیم بر نرخ نکول وام‌های شرکتی با ازبین‌بردن سرمایه، کاهش نقدینگی و سودآوری شرکت‌ها تأثیر منفی بی‌ثباتی مالی ناشی از اقلیم بر گسترش اعتبار و تشدید تأثیر منفی تغییرات اقلیم بر فعالیت‌های اقتصادی
گوا و همکاران (Guo et al.)	۲۰۱۹	مدل STIRPAT داده‌های ترکیبی	چین ۱۹۹۷-۲۰۱۵	تأثیر مثبت کارآیی و حجم معاملات سهام بر انتشار CO_2 درمقابل تأثیر منفی مقیاس و ارزش بازاری شرکت‌ها
سان و همکاران (Sun et al.)	۲۰۲۰	داده‌های ترکیبی	چین ۱۹۹۵-۲۰۱۷	تأثیر مثبت یا منفی انواع ریسک‌های تغییرات اقلیم بر عملکرد مالی شرکت‌های معدنی چین
اونیمادو و اوچه (Onyimadu & Uche)	۲۰۲۱	تحلیل بودجه	نیجریه ۲۰۱۳-۲۰۲۰	اولویت پروژه‌های کنترل سیل، کنترل فرسایش و آبیاری درمقابل پایین‌بودن سهم برنامه‌های مرتبط با صنعت
چنت و همکاران (Chenet at al.)	۲۰۲۱	-	-	تحلیل اقدامات پیشگیرانه و هدایت بازارهای مالی به‌سمت آینده با کربن صفر خالص
سالیا و ویکراما (Saliya & Wickrama)	۲۰۲۱	تحلیل عاملی و مدل‌سازی معادلات ساختاری	فیجی	شناسایی رهبری سیاسی، هدایت اداری، انطباق با استانداردهای بین‌المللی و ساز و کارهای نظارتی به‌عنوان ابعاد آمادگی برای مقابله با ریسک مالی مرتبط با اقلیم
باور و اول (Baur & Oll)	۲۰۲۲	تحلیل میانگین و واریانس	۲۰۱۱-۲۰۲۱	بهبود رابطهٔ ریسک و بازده و کاهش انتشار کربن با افزودن بیت‌کوین به سبد سهام

مأخذ: طبقه‌بندی پژوهش

بررسی‌ها نشان داده‌اند که تاکنون هیچ مطالعهٔ داخلی با موضوع تأثیر مستقیم توسعهٔ مالی بر تغییر اقلیم انجام نشده است. این مطالعه‌ها اغلب به بررسی تأثیر مستقیم توسعهٔ مالی بر آلودگی محیط زیست پرداخته‌اند و برخی از آن‌ها عبارتند از: اسدی و اسماعیلی (۱۳۹۲)، اصغرپور و همکاران (۱۳۹۲)، حری و همکاران (۱۳۹۲)، حیدری و صادق‌پور (۱۳۹۲)، صادقی و ابراهیمی (۱۳۹۲)، بهبودی و

همکاران (۱۳۹۳)، صادقی و موسویان (۱۳۹۳)، لطفعلی‌پور و همکاران (۱۳۹۳)، مهدوی و امیربابایی (۱۳۹۴)، حیدری و همکاران (۱۳۹۵)، شکوهی فرد و همکاران (۱۳۹۶)، آقایی و همکاران (۱۳۹۷)، تقی‌نژاد عمران و کریمی (۱۳۹۷)، خانی و هوشمند (۱۳۹۷)، اسدی و همکاران (۱۳۹۸)، آقایی و همکاران (۱۳۹۸)، نیکوکار و تاج‌نیا (۱۳۹۸)، میرهاشمی (۱۳۹۹)، ابراهمیان و سلاطین (۱۴۰۰)، باقری (۱۴۰۰)، فتاحی و سخی (۱۴۰۰) و مهدویان و همکاران (۱۴۰۰).

به‌طورکلی می‌توان نتایج این پژوهش‌ها را به سه دسته طبقه‌بندی کرد: ۱) تأثیر توسعهٔ مالی بر آلودگی محیط‌زیست مثبت است؛ ۲) تأثیر توسعهٔ مالی بر آلودگی منفی است؛ ۳) تأثیر توسعهٔ مالی بر آلودگی نامشخص است. بنابراین، تابه‌امروز هیچ توافق پژوهشی‌ای درمورد تأثیر توسعهٔ مالی بر آلودگی محیط زیست وجود نداشته است؛ به‌این‌دلیل که ساز و کاری که ازطریق آن توسعهٔ مالی بر محیط زیست تأثیر می‌گذارد، پیچیده است. بر همین اساس، پژوهش حاضر به بررسی همزمان نقش توسعهٔ مالی و آلودگی محیط زیست بر تغییرات اقلیم می‌پردازد. بدین‌منظور، ابعاد مختلف توسعهٔ مالی شامل بخش بانکی، بازار سرمایه و سیستم مالی در دو سطح جریان و ذخیره و همچنین شاخص‌های مختلفی از تغییرات اقلیمی و طبقه‌بندی اقلیمی مانند شاخص دومارتن[1] مدنظر قرار گرفته‌اند. این موارد از ابعاد نوآورانهٔ پژوهش هستند که به درک دقیق‌تر رابطهٔ توسعهٔ مالی با تغییرات اقلیمی کمک خواهند کرد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۳. روش برآورد و داده‌ها

۳. ۱. معادلهٔ رگرسیونی

هدف از انجام این پژوهش، برآورد تأثیر توسعهٔ مالی و آلودگی محیط زیست بر تغییرات اقلیم در گروهی منتخب از مجموعه‌کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه با روش پانل نامتوازن برای دورهٔ زمانی ۲۰۲۱-۱۹۹۰ است. براساس مبانی نظری و پژوهش‌های پیشین، ازجمله ستی و همکاران (Sethi et al., 2020)، عثمان و همکاران (Usman et al., 2022)، گوا و همکاران (Guo et al., 2019)، سان و

1. De Martonne Index

همکاران (Sun et al., 2020) و باقرآبادی (۱۴۰۱)، معادله‌های رگرسیونی تغییر اقلیم به‌صورت زیر ارائه می‌شوند[۱]:

$$LMT_{it} = \theta_0 + \theta_1 D_1 + \theta_2 D_2 + \theta_3 D_3 + \theta_4 D_4 + \theta_5 D_5 + \gamma_1 LCO_{2,it} + \gamma_2 LCO_2(-1)_{it} + \gamma_3 D_2 \times LCO_{2,it} + \gamma_4 D_1 \times LCO_2(-1)_{it} + \gamma_5 D_3 \times LCO_2(-1)_{it} + \gamma_6 D_4 \times LCO_2(-1)_{it} + \gamma_7 D_5 \times LCO_2(-1)_{it} + \gamma_8 LGDP_{it} + \gamma_9 FD_{it} + \gamma_{10} LP_{it} + \gamma_{11} NRD_{it} + \varepsilon_{it} \quad (۱)$$

$$LMT_{it} = \tau_0 + \tau_1 D_1 + \tau_2 D_2 + \tau_3 D_3 + \tau_4 D_4 + \tau_5 D_5 + \delta_1 LGHG_{it} + \delta_2 LGHG(-1)_{it} + \delta_3 D_1 \times LGHG_{it} + \delta_4 D_2 \times LGHG_{it} + \delta_5 D_2 \times LGHG(-1)_{it} + \delta_6 D_3 \times LGHG(-1)_{it} + \delta_7 D_4 \times LGHG(-1)_{it} + \delta_8 D_5 \times LGHG(-1)_{it} + \delta_9 LGDP_{it} + \delta_{10} FD_{it} + \delta_{11} LP_{it} + \delta_{12} NRD_{it} + \omega_{it} \quad (۲)$$

متغیر وابستهٔ (LMT) لگاریتم طبیعی میانگین دمای سالانه، برحسب درجهٔ سلسیوس است. متغیرهای توضیحی شامل موارد زیر است: متغیرهای دامی (D_1 تا D_5) برحسب شاخص طبقه‌بندی اقلیم دومارتن، لگاریتم طبیعی کل انتشار گاز کربن دی‌اکسید برحسب کیلوتن (LCO_2)، لگاریتم طبیعی کل انتشار گازهای گلخانه‌ای برحسب کیلوتن معادلِ کربن دی‌اکسید (LGHG)، لگاریتم طبیعی تولید ناخالص داخلی سرانه برحسب دلار آمریکا به‌قیمت ثابت سال ۲۰۱۵ (LGDP)، شاخص توسعهٔ مالی (FD)، لگاریتم طبیعی کل جمعیت (LP) و تخلیهٔ منابع طبیعی (مجموع تخلیهٔ خالص از جنگل‌ها، انرژی و مواد معدنی) برحسب درصد از درآمد ناخالص ملی (NRD). به‌منظور سنجش تأثیر آلودگی در اقلیم‌های مختلف، حاصل ضرب متغیرهای دامی در شاخص‌های آلودگی نیز در رگرسیون آورده شده‌اند.

۱. در معادله‌های مدل‌های تغییر اقلیم، به‌دلیل این‌که کل آلودگی (کل انتشار گاز کربن دی‌اکسید و کل انتشار گازهای گلخانه‌ای) موجود در اتمسفر بر میانگین دما و پدیدهٔ تغییر اقلیم در طول زمان تأثیرگذار است، متغیر کل جمعیت به‌جای سرانهٔ آن درنظر گرفته شده است.

در مرحلهٔ اول، آزمون‌های بود یا نبود اثرات فردی و زمانی انجام می‌شود که مهمترین آن‌ها عبارتند از F، بروش-پاگان[1] و هوندا[2]. درصورتی‌که وجود اثرات (فردی، زمانی یا هردو) تأیید شد، مرحلهٔ دوم انجام می‌گیرد که عبارت است از تشخیص نوع اثرات (ثابت یا تصادفی) با آزمون هاسمن[3]. سرانجام، مدل نهایی برآورد می‌شود (Baltagi, 2008).

۳. ۲. داده‌ها

این پژوهش از داده‌های ترکیبی ۹۹ کشور توسعه‌یافته و درحال توسعه در دورهٔ زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۱ استفاده می‌کند (جدول ۱-پیوست). متغیرها، کشورها و دورهٔ زمانی براساس دردسترس‌بودن داده‌ها انتخاب شده‌اند. به‌منظور حفظ پیوستگی داده‌ها، داده‌های پرت حذف و داده‌های مفقوده به روش‌های میانگین هندسی و نمایی، درون‌یابی شدند. داده‌های تمام متغیرها از پایگاه دادهٔ بانک جهانی است.

به‌منظور بررسی دقیق‌تر تأثیر شاخص‌های آلودگی (گاز کربن دی‌اکسید و گازهای گلخانه‌ای) بر تغییر اقلیم، کشورهای نمونه ازنظر نوع اقلیم طبقه‌بندی می‌شوند. منظور از طبقه‌بندی اقلیمی، تقسیم‌بندی کشورها به مناطقی با ویژگی‌های همسان آب و هوایی در بلندمدت است. برای طبقه‌بندی اقلیمی کشورها، روش‌های مختلفی مانند کوپن[4]، آمبرژه[5] و دومارتن وجود دارد. در این پژوهش باتوجه به دسترسی به داده‌ها، از روش طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن[6] استفاده شده است. شاخص ضریب خشکی دومارتن به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$I = \frac{PR}{(MT + 10)} \qquad (۳)$$

1. Breusch-Pagan
2. Honda
3. Hausman
4 . Koppen
5. Emberget
6. De Martonne's Climate Classification Method

که تقسیم میانگین بارش سالانه برحسب میلی‌متر (PR) بر مجموع ده با میانگین دمای سالانه برحسب درجهٔ سلسیوس (MT) است (De Martonne, 1926؛ علیـزاده، ۱۳۹۴؛ خلیلی و همکاران، ۱۴۰۱). شاخص دومارتن برای ۹۹ کشـور نمونـه مـدنظر برای دورهٔ زمانی ۳۲ سـاله (۲۰۲۱-۱۹۹۰) بااسـتفاده از داده‌هـای سـالانهٔ میـانگین بارش و میـانگین دمـا محاسـبه شـد. سـپس باتوجـه بـه مقـدار شـاخص و جـدول طبقه‌بندی اقلیم دومارتن، نوع اقلیم کشورها و تغییرات آن در طول زمان تعیین شد. محاسبات نشان داد که در دورهٔ زمانی ۳۲ ساله اغلب کشورهای مـورد بررسـی یـک نوع اقلیم معین ندارند و با پدیدهٔ تغییـرات آب و هـوایی مواجـه شـده‌انـد. درمقابـل، برخی از کشورها یک نوع اقلیم ثابت داشتند. به‌عنوان مثال، ایران در اغلب سـال‌هـا، اقلیم خشک و در برخی سال‌ها، اقلیم نیمه‌خشک دارد. درمقابل، کشوری مانند عراق تنها دارای اقلیم خشک بوده است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که کشورهای نمونه از تنوع اقلیمی خوبی برخوردار هستند. نتایج بـه‌صـورت خلاصـه در جـدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲. طبقه‌بندی اقلیمی کشورها با روش دومارتن

نوع اقلیم	شاخص دومارتن	متغیر دامی	کشور
اقلیم خشک	$I<۱۰$	D_1	۱۱
اقلیم نیمه‌خشک	$۱۰\leq I<۲۰$	D_2	۱۰
اقلیم مدیترانه‌ای	$۲۰\leq I<۲۴$	D_3	۱
اقلیم نیمه‌مرطوب	$۲۴\leq I<۲۸$	D_4	۵
اقلیم مرطوب	$۲۸\leq I<۳۵$	D_5	۱۷
اقلیم بسیار مرطوب	$I>۳۵$	مبنا	۵۵

مأخذ: طبقه‌بندی از علیزاده (۱۳۹۴) و کشورها از یافته‌های پژوهش

توسعهٔ مالی یک مفهـوم گسـترده و چنـدوجهی بـوده و درنتیجـه، بـا روش‌هـای مختلفی قابل اندازه‌گیری است. در ایـن پـژوهش، شـاخص توسـعهٔ مـالی بـه‌صـورت شاخص‌های توسعهٔ بخش بانکی و توسعهٔ بازار سهام تعریـف شـده کـه در جـدول ۳ ارائه شده‌اند.

جدول ۳. شاخص‌های توسعهٔ مالی (برحسب درصدی از GDP)

شاخص‌های توسعهٔ مالی	توسعهٔ بخش بانکی	جریان (BS)	کل اعتبارات داخلی اعطایی بانک‌ها به بخش خصوصی
		ذخیره (M3)	تعهدات نقدینگی
	توسعهٔ بازار سهام	جریان (ST)	کل ارزش معاملات سهام
		ذخیره (MC)	کل ارزش بازاری شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس

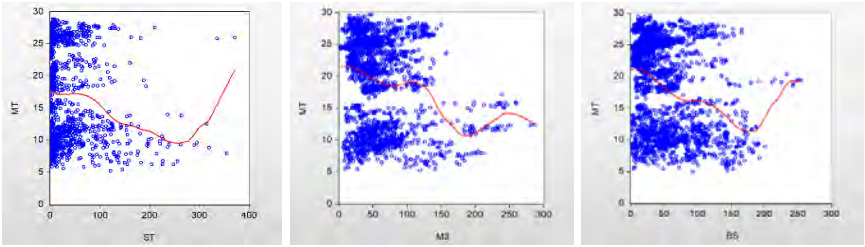
مأخذ: یافته‌های پژوهش

۴. برآورد و تحلیل نتایج

۴. ۱. آمار توصیفی

در این بخش، به‌منظور درک بهتر ارتباط بین متغیرهای اصلی پژوهش؛ یعنی توسعهٔ مالی و تغییر اقلیم، برخی نمودارهای پراکنش رسم شده است. نمودار ۱-الف پراکنش شاخص جریان بانکی و شاخص تغییر اقلیم را نشان می‌دهد. محور عمودی، میانگین دمای سالانه برحسب درجهٔ سلسیوس و محور افقی، اعتبارات داخلی اعطایی بانک‌ها به بخش خصوصی (برحسب درصدی از تولید ناخالص داخلی) است. طبق این نمودار، بیشترین مشاهدات مربوط به میانگین دما در دو محدودهٔ ۸ تا ۱۵ درجه و ۲۰ تا ۲۹ درجهٔ سلسیوس جای گرفته‌اند. بیشترین تراکم اعتبارات داخلی اعطایی بانک‌ها به بخش خصوصی در کمتر از ۱۰۰ درصد اتفاق افتاده است. براساس خط برازش‌شده، برای سطوح بین ۱۸۰-۰، رابطهٔ معکوسی بین این دو شاخص وجود دارد. برای سطوح بالاتر، یا ارتباطی مشاهده نمی‌شود یا مستقیم است. پس، رابطهٔ میان شاخص جریان بانکی و شاخص تغییر اقلیم در محدودهٔ با بیشترین تراکم مشاهدات منفی است.

نمودار ۱-ب نشان می‌دهد که بیشترین تراکم تعهدات نقدینگی در محدودهٔ ۲۰ تا ۹۰ درصد از تولید ناخالص داخلی قرار دارد. بر این اساس، رابطهٔ معکوسی بین میانگین دما و این شاخص قابل رؤیت است. البته برای برخی از سطوح، ارتباط مشخصی دیده نمی‌شود و به‌نظر می‌رسد این ارتباط معکوس از سطح ۱۸۵ درصد به بالا ازبین می‌رود. طبق نمودار ۱-ج، بیشترین تراکم شاخص جریان بازار سهام در محدودهٔ کمتر از ۹۰ درصد است. براساس خط برازش‌شده، می‌توان ادعا کرد ارتباط معکوس وجود دارد که البته برای سطوح بالاتر از ۲۶۰ درصد به رابطهٔ مثبت تبدیل شده است.



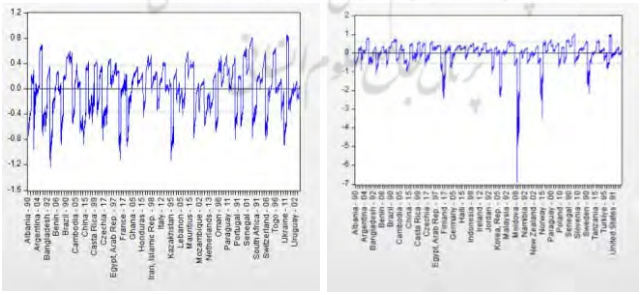
الف **ب** **ج**

نمودار ۱: پراکنش ابعاد توسعهٔ مالی و شاخص میانگین دما

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۴. ۲. مدل پایه

مدل پایه (بدون درنظرگرفتن شاخص‌های توسعهٔ مالی) با دونوع متغیر آلودگی کربن دی‌اکسید (معادلهٔ ۱) و گازهای گلخانه‌ای (معادلهٔ ۲) برآورد شده است. مدل‌های پایه شامل ۱۰۶ کشور است که با برآورد اولیه، در نمودار ۲-الف خطاها ترسیم شد. کشورهایی که خطای بالایی داشتند، به‌عنوان داده‌های پرت شناسایی شده و حذف شدند. داده‌های پرت اغلب مربوط به کشورهای دارای میانگین دمای منفی است و طبیعی است که مدل مذکور نمی‌تواند برای آن‌ها توضیح‌دهندهٔ خوبی باشد. درمجموع، هفت کشور (روسیه، سوئد، فنلاند، قرقیزستان، کانادا، مغولستان و نروژ) از نمونه حذف شدند و تعداد کشورها از ۱۰۶ به ۹۹ کاهش یافت و برآورد مجدد نشان داد که خطاهای این مدل مطلوب است.



الف **ب**

نمودار ۲: نمودار خطاها قبل و بعد از حذف داده‌های پرت

مأخذ: یافته‌های پژوهش

برای برآورد مدل، ابتدا آزمون‌های تشخیص اثرات انجام می‌شود. جدول ۴ نتـایج این آزمون‌ها را نشان می‌دهد که باتوجـه بـه آن، مـدل‌هـا دارای اثـرات فـردی ثـابتی هستند.

جدول ۴. آزمون‌های تشخیص اثرات مدل پایهٔ تغییر اقلیم

آزمون / معادله	اول	دوم
بروش-پاگان		
فردی	۳۰۷۷۳/۶۶***	۳۲۰۶۹/۱۶***
زمانی	۰/۰۱	۰/۰۴
هوندا		
فردی	۱۷۵/۴۲***	۱۷۹/۰۸***
زمانی	-۰/۱۲	-۰/۱۹
تجزیه‌وتحلیل واریانس F		
فردی	۲۶۱۳/۳۴***	۲۷۹۲/۱۷***
زمانی	۲۴/۳۹***	۲۳/۲۲***
هاسمن		
فردی (تصادفی، ثابت)	۱۵۵/۸۸***	۱۶۸/۰۳***
زمانی (تصادفی، ثابت)	۲۸/۱۶	۲۹/۲۸*

توضیح: ***، ** و * به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهند.
مأخذ: یافته‌های پژوهش

در ادامه، مدل‌های پایه با درنظرگرفتن پنج متغیر دامی و حاصل ضـرب آن‌هـا در شاخص آلودگی (انتشار کربن دی‌اکسید برای مـدل اول و گازهـای گلخانـه‌ای بـرای مدل دوم) و وقفهٔ شاخص آلودگی برآورد شـدند. همچنـین وقفـه‌هـای دوم، سـوم و چهارم شاخص آلودگی نیز لحاظ شد که بی‌معنی بوده و حذف شـدند. پـس‌از حـذف متغیرهای بی‌معنیِ حاصل ضربی، مدل‌ها بار دیگر برآورد شد که نتـایج در جـدول ۵ آمده است.

در هردو مدل، عرض از مبدأ و اغلب ضـرایب دارای تـأثیر معنـی‌دار اسـت. تـأثیر لگاریتم تولید ناخالص داخلی بر میانگین دما، معنی‌دار و مثبت به‌دست آمـده اسـت. افزایش رشد اقتصادی با گسترش صـنعتی‌شـدن و فعالیـت‌هـای تولیـدی و مصـرف

بیش‌ازحد سوخت‌های فسیلی موجب افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای مانند کربن دی‌اکسید و افزایش آلودگی می‌شود. این نتیجه با مطالعات ستی و همکاران (۲۰۲۰)، آقایی و همکاران (۱۳۹۷) و بهبودی و همکاران (۱۳۹۳) مطابقت دارد. همچنین افزایش غلظت کربن دی‌اکسید ازطریق اثر گلخانه‌ای، موجب افزایش میانگین دما می‌شود.

تأثیر لگاریتم طبیعی جمعیت نیز معنی‌دار و مثبت به‌دست آمده که منطقی است. افزایش جمعیت با افزایش مصرف انرژی در بخش‌های خانگی و حمل و نقل می‌تواند موجب افزایش انتشار گاز کربن دی‌اکسید، افزایش آلودگی و افزایش میانگین دما شود. این یافته مطابق با پژوهش‌های گوا و همکاران (۲۰۱۹) و آقایی و همکاران (۱۳۹۷) است. تأثیر تخلیهٔ منابع طبیعی بر میانگین دما تأیید نشده است.

تأثیر انتشار کربن دی‌اکسید و گازهای گلخانه‌ای بر میانگین دما، معنی‌دار و منفی بوده؛ درحالی‌که انتظار می‌رفت مثبت باشد. درمقابل، تأثیر وقفهٔ آلودگی، معنی‌دار و مثبت است که تأثیر با تأخیر این متغیر را نشان می‌دهد و منطقی است. بنابراین، افزایش غلظت گاز کربن دی‌اکسید و سایر گازهای گلخانه‌ای در جوّ موجب افزایش میانگین دما می‌شود.

حاصل ضرب دامی ۲ در لگاریتم طبیعی وقفهٔ اول کل انتشار گازهای گلخانه‌ای تأثیر معنی‌دار و منفی بر میانگین دما داشته است. البته، تأثیر انتشار گازهای گلخانه‌ای بر میانگین دما صحیح به‌نظر نمی‌رسد؛ زیرا انتظار می‌رود که افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر ازطریق اثر گلخانه‌ای، موجب افزایش میانگین دما شود.

جدول ۵. برآورد مدل پایهٔ تغییر اقلیم

متغیر	مدل اول (کربن دی‌اکسید)	مدل دوم (گازهای گلخانه‌ای)
عرض از مبدا	۱/۸۹۳۸۳***	۲/۱۲۲۴۶***
	(۰/۱۱۲۱۵)	(۰/۰۹۵۹۶)
اقلیم خشک (دامی ۱)	-۰/۱۵۵۳۰***	-۰/۳۳۱۳۴***
	(۰/۰۴۹۹۲)	(۰/۰۶۲۴۷)
اقلیم نیمه‌خشک (دامی ۲)	-۰/۰۸۵۶۷**	-۰/۱۷۶۹۳***
	(۰/۰۴۲۹۰)	(۰/۰۵۳۵۶)
اقلیم مدیترانه‌ای (دامی ۳)	-۰/۰۴۹۰۴	-۰/۱۰۲۳۸**
	(۰/۰۳۷۳۷)	(۰/۰۴۶۰۴)
اقلیم نیمه‌مرطوب (دامی ۴)	-۰/۰۷۵۳۹***	-۰/۱۱۸۷۸***
	(۰/۰۲۴۹۴)	(۰/۰۳۴۷۹)
اقلیم مرطوب (دامی ۵)	-۰/۰۳۱۷۲*	-۰/۰۲۱۱۸
	(۰/۰۱۷۴۶)	(۰/۰۲۱۳۲)
لگاریتم آلودگی	-۰/۰۶۶۷۵***	-۰/۱۶۲۷۴***
	(۰/۰۰۷۹۶)	(۰/۰۱۳۱۰)
لگاریتم وقفهٔ اول آلودگی	۰/۰۲۳۶۹***	۰/۰۸۳۱۳***
	(۰/۰۰۷۸۱)	(۰/۰۱۲۸۵)
دامی ۱× لگاریتم آلودگی	-	۰/۰۳۶۸۴***
		(۰/۰۰۵۶۶)
دامی ۲× لگاریتم آلودگی	۰/۰۱۳۵۷***	۰/۱۳۶۸۸***
	(۰/۰۰۴۱۶)	(۰/۰۲۵۰۰)
دامی ۱× لگاریتم وقفهٔ اول آلودگی	۰/۰۲۱۸۰***	-
	(۰/۰۰۴۸۱)	
دامی ۲× لگاریتم وقفهٔ اول آلودگی	-	-۰/۱۱۵۵۷***
		(۰/۰۲۴۸۲)
دامی ۳× لگاریتم وقفهٔ اول آلودگی	۰/۰۰۸۶۱**	۰/۰۱۳۲۴***
	(۰/۰۰۳۴۳)	(۰/۰۰۴۰۳)
دامی ۴× لگاریتم وقفهٔ اول آلودگی	۰/۰۱۰۳۶***	۰/۰۱۳۷۸***
	(۰/۰۰۲۳۳)	(۰/۰۰۳۰۸)
دامی ۵× لگاریتم وقفهٔ اول آلودگی	۰/۰۰۴۷۰***	۰/۰۰۳۷۵**
	(۰/۰۰۱۵۵)	(۰/۰۰۱۸۱)
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۰/۰۹۰۴۶***	۰/۰۹۵۰۱***
	(۰/۰۰۳۹۲)	(۰/۰۰۳۷۰)
لگاریتم جمعیت	۰/۰۳۵۴۴***	۰/۰۴۵۶۶***
	(۰/۰۰۸۰۲)	(۰/۰۰۷۵۸)
تخلیهٔ منابع طبیعی	-۰/۰۰۰۲۶	-۰/۰۰۰۰۶
	(۰/۰۰۰۲۵)	(۰/۰۰۰۲۵)
ضریب تعیین	۰/۹۹۲۶۴	۰/۹۹۲۶۶
مشاهدات	۲۷۷۲	۲۸۶۸

توضیح: ***، ** و * به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهند. اعداد داخل پرانتز نشان‌دهندهٔ انحراف معیار است. اقلیم بسیار مرطوب به‌عنوان اقلیم مبنا درنظر گرفته شده است.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

درمقابل، تأثیر لگاریتم طبیعی وقفهٔ اول کل انتشار گازهای گلخانه‌ای معنی‌دار و مثبت بوده است و با یافته‌های عثمان و همکاران (۲۰۲۲) هم‌خوانی دارد. همچنین تأثیر حاصل ضرب دامی مناطق ۱ و ۲ در لگاریتم طبیعی کل انتشار گازهای گلخانه‌ای معنی‌دار و مثبت به‌دست آمده است؛ بنابراین انتشار گازهای گلخانه‌ای در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک، موجب افزایشِ آنی میانگین دما می‌شود. حاصل ضرب هریک از دامی‌های ۳، ۴ و ۵ در لگاریتم طبیعی وقفهٔ اول کل انتشار گازهای گلخانه‌ای معنی‌دار و مثبت برآورد شدند. پس، می‌توان گفت که گازهای گلخانه‌ای در اقلیم‌های مدیترانه‌ای، نیمه‌مرطوب و مرطوب با تأخیر موجب افزایش میانگین دما می‌شوند. این نتایج تجربی می‌تواند گویای پیچیدگی ارتباط آلودگی با تغییر اقلیم در مناطق مختلف باشد.

۳. ۴. تأثیر توسعهٔ مالی بر تغییر اقلیم

اکنون که یک تصریح پایهٔ قابل اطمینان به‌دست آمده، از آن برای لحاظ شاخص‌های توسعهٔ مالی استفاده می‌شود. همانند قبل، ابتدا آزمون‌های تشخیص اثرات انجام می‌شوند (جدول ۶ و ۷).

جدول ۶. آزمون‌های تشخیص اثرات مدل تغییر اقلیم (شاخص کربن دی‌اکسید)

متغیر مالی / آزمون	شاخص بانکی		شاخص بازار سهام		شاخص سیستم مالی	
	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره
بروش-پاگان						
فردی	۲۷۱۰۵/۴۸***	۲۴۷۷۹/۲۶***	۱۵۳۱۱/۸۵***	۱۳۴۷۹/۹۱***	۱۳۳۰۹/۳۲***	۹۵۱۳/۱۰***
زمانی	۱/۱۳	۰/۶۵	۰/۱۵	۲/۵۹	۰/۱۱	۰/۳۶
هوندا						
فردی	۱۶۴/۶۴***	۱۵۷/۴۱***	۱۲۳/۷۴***	۱۱۶/۱۰***	۱۱۵/۳۷***	۹۷/۵۴***
زمانی	-۱/۰۶	-۰/۸۱	۰/۳۹	۱/۶۱*	-۰/۳۴	-۰/۶۰
تجزیهٔ واریانس						
فردی	۲۶۴۰/۰۲***	۳۱۱۶/۱۶***	۲۰۴۷/۷۹***	۱۷۹۶/۲۴***	۲۰۷۸/۳۸***	۲۳۳۹/۷۴***
زمانی	۱۹/۰۳***	۱۷/۱۰***	۱۲/۸۵***	۱۳/۰۳***	۸/۹۶***	۷/۰۵***
هاسمن (تصادفی یا ثابت)						
فردی	۱۳۴/۷۲***	۸۷/۵۷***	۶۸/۶۲***	۷۰/۵۱***	۶۳/۳۶***	۵۲/۶۶***
زمانی	۲۰/۲۸	۲۳/۴۹	۳۵/۸۲***	۴۴/۸۲***	۳۰/۰۱**	۲۶/۱۲*

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

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۷. آزمون‌های تشخیص اثرات مدل تغییر اقلیم (شاخص گازهای گلخانه‌ای)

متغیر مالی / آزمون	شاخص بانکی		شاخص بازار سهام		شاخص سیستم مالی	
	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره
بروش-پاگان						
فردی	۲۸۵۹۵/۳۱***	۲۵۹۱۴/۴۳***	۱۵۵۴۲/۱۹***	۱۳۸۷۹/۹۵***	۱۳۵۹۵/۸۹***	۹۴۳۳/۱۴***
زمانی	۱/۱۲	۰/۷۵	۱/۱۰	۴/۷۲**	۰/۰۱	۰/۰۰
هوندا						
فردی	۱۶۹/۱۰***	۱۶۰/۹۸***	۱۲۴/۶۷***	۱۱۷/۸۱***	۱۱۶/۶۰***	۹۷/۱۲***
زمانی	-۱/۰۶	-۰/۸۷	۱/۰۵	۲/۱۷**	۰/۱۱	۰/۰۲
تجزیهٔ واریانس						
فردی	۲۸۱۵/۶۸***	۳۳۱۲/۱۰***	۲۲۴۲/۹۱***	۱۹۳۹/۶۶***	۲۲۹۰/۳۴***	۲۴۹۲/۳۵***
زمانی	۱۸/۴۳***	۱۶/۴۳***	۱۱/۹۳***	۱۲/۰۱***	۸/۲۳***	۶/۴۵***
هاسمن (تصادفی یا ثابت)						
فردی	۱۳۳/۵۵***	۸۵/۸۳***	۷۸/۱۰***	۱۰۷/۰۹***	۷۰/۲۸***	۶۹/۹۹***
زمانی	۲۱/۳۴	۲۴/۸۷*	۴۳/۳۸***	۵۲/۴۷***	۳۴/۸۶***	۳۳/۳۳**

توضیح: ***، ** و * به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهند.
مأخذ: یافته‌های پژوهش

طبق این جداول، برای مدل‌های با شاخص بانکی، وجود اثرات فردی تأیید می‌شود و این اثرات طبق آزمون هاسمن نیز بایستی ثابت درنظر گرفته شوند. برای مدل‌ها با شاخص توسعهٔ بازار سهام، هردو اثر فردی و زمانی تأیید شده که برمبنای آزمون هاسمن، ثابت تشخیص داده شدند (البته نتایج با برآورد اثر فردی ثابت تفاوت قابل‌توجهی نداشته است). به‌همین‌ترتیب، اگر هردو شاخص‌های بانکی و بازار سهام در یک معادلهٔ رگرسیونی درنظر گرفته شوند، اثرات ثابت فردی تأیید می‌شود.

نتایج برآورد مدل‌های نهایی در جداول ۸ و ۹ گزارش شده است. در این برآوردها، تولید ناخالص داخلی و جمعیت، تأثیر معنی‌دار و مثبتی بر میانگین دما داشتند که مطابق با انتظار نظری، پژوهش‌های پیشین و مدل‌های پایه است. به‌علاوه، نتایج متفاوتی درمورد تأثیر آلودگی بر میانگین دما به‌دست آمده که می‌تواند گویای پیچیدگی ارتباط آلودگی با تغییر اقلیم در مناطق مختلف باشد. تأثیر همزمان آلودگی بر میانگین دما، منفی و تأثیر با تأخیر آن، مثبت به‌دست آمده است. تأثیر آلودگی در اقلیم‌های مختلف همانند برآوردهای مدل پایه، متفاوت بوده

است. طبق جداول ۸ و ۹، آلودگی در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک به‌طور همزمان و در اقیلم‌های مدیترانه‌ای، نیمه‌مرطوب و مرطوب با تأخیر، تأثیر بزرگتری بر دما درمقایسه با اقلیم معتدل داشته است.

در ادامه، به بررسی تأثیر توسعهٔ مالی بر تغییر اقلیم پرداخته می‌شود. هردو شاخصِ توسعهٔ بخش بانکی تأثیر معنی‌دار و مثبتی بر میانگین دما دارند. این نتایج را می‌توان در راستای این تحلیل دانست که توسعهٔ بخش بانکی به صنایع آلوده‌کننده اجازه می‌دهد تا با افزایش سرمایه‌گذاری و نصب تأسیسات جدید، مقیاس تولید را افزایش دهند. طبیعی است که این گسترش مقیاس با افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای مانند کربن دی‌اکسید موجب آلودگی محیط زیست و افزایش میانگین دما شود (Dasgupta et al., 2001 ؛ Tamazian & Rao, 2010؛ Sadorsky, 2010). همچنین با بخش بانکی توسعه‌یافته، مصرف‌کنندگان امکان بیشتری برای دریافت اعتبار برای خرید محصولات بادوام انتشار کربن، مانند خودرو خواهند داشت (Jalil & Feridun, 2011). اگرچه تاکنون تأثیر مستقیم توسعهٔ مالی بر میانگین دما بررسی نشده؛ اما می‌توان نتایج را به‌طور ضمنی با پژوهش‌ها درزمینهٔ تأثیر توسعهٔ بخش بانکی بر آلودگی محیط زیست تطبیق داد. نتایج هم‌راستا با مطالعهٔ ستی و همکاران (۲۰۲۰) و در تضاد با پژوهش گوا و همکاران (۲۰۱۹) است.

تأثیر مثبت شاخص‌های جریان و ذخیرهٔ توسعهٔ بازار سهام تأیید می‌شود. همانند قبل، نتایج به‌طور ضمنی با پژوهش‌ها درزمینهٔ تأثیر توسعهٔ بازار سهام بر آلودگی تطبیق داده می‌شود. تأثیر مثبت شاخص جریان بازار سهام موافق با مطالعهٔ گوا و همکاران (۲۰۱۹) و مخالف با مطالعهٔ آقایی و همکاران (۱۳۹۸) است؛ اما تأثیر مثبت شاخص ذخیرهٔ بازار سهام در تضاد با هردو مطالعه است. این تأثیر دلالت می‌کند که توسعهٔ بازار سهام موجب افزایش میانگین دما شده است. حجم بالای معاملات سهام نشان‌دهندهٔ نقدشوندگی خوب بازار سهام و افزایش تجارت بازار سهام است. با افزایش فعالیت‌های بازار سهام به‌عنوان نمادی از رشد و توسعهٔ اقتصادی، تولید کالاها و خدمات تولیدی افزایش می‌یابد و منجر به افزایش انتشار کربن دی‌اکسید و دیگر گازهای گلخانه‌ای می‌شود. افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای با افزایش آلودگی، موجب افزایش میانگین دما می‌شود (Paramati et al., 2018)؛ درنتیجه، افزایش

ارزش کل معاملات سهام، تأثیر مثبتی بر انتشار آلاینده‌ها و میانگین دما دارد؛ البته تأکید می‌شود این تأثیر به‌نظر شکننده و ضعیف است.

به‌علاوه، توسعهٔ بازار سهام در تشویق شرکت‌های بورسی به سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دوستدار محیط زیست (انرژی‌های تجدیدپذیر)، افزایش بهره‌وری انرژی، کاهش انتشار آلاینده‌ها و درنتیجه، کاهش میانگین دما با شکست روبه‌رو شده است. همچنین بازار سهام نقش خود را در واکنش نسبت به انتشار اطلاعات مربوط به عملکرد محیط زیستی شرکت‌های بورسی به‌درستی انجام نداده است؛ بنابراین، شرکت‌های بورسی درمورد کاهش ارزش بازاری خود بدون نگرانی به فعالیت‌های تولیدی وابسته به منابع انرژی‌های تجدیدناپذیر و انتشار آلودگی ادامه داده‌اند. درنتیجه، میانگین دما با توسعهٔ بازار سهام، افزایش یافته است (Lanoie et al., 1998؛ Dasgupta et al., 2006؛ Tamazian et al., 2009).

جدول ۸. برآورد مدل تغییر اقلیم (شاخص کربن دی‌اکسید)

شاخص مالی / متغیر	شاخص بانکی		شاخص بازار سهام		شاخص سیستم مالی	
	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره
عرض از مبدأ	۲/۰۹۹۴۳***	۲/۳۳۰۱۲***	۱/۴۰۵۶۳***	۱/۴۳۹۴۴***	۱/۵۹۷۰۵***	۱/۹۵۹۴۹***
	(۰/۱۱۶۵۰)	(۰/۱۱۶۵۰)	(۰/۲۰۹۶۳)	(۰/۲۵۷۶۸)	(۰/۲۰۸۷۵)	(۰/۲۸۸۵۰)
اقلیم خشک (دامی ۱)	-۰/۱۷۳۶۵***	-۰/۱۸۱۵۴***	-۰/۲۶۵۴۹***	-۰/۲۸۸۸***	-۰/۲۳۲۴۱***	-۰/۲۳۵۸۱***
	(۰/۰۴۸۳۵)	(۰/۰۴۷۱۵)	(۰/۰۸۰۹۰)	(۰/۰۸۹۷۱)	(۰/۰۷۶۶۶)	(۰/۰۸۶۴۱)
اقلیم نیمه‌خشک (دامی ۲)	-۰/۰۹۴۹۹**	-۰/۱۱۳۹۱***	-۰/۲۱۳۴۲***	-۰/۱۸۹۰۴**	-۰/۱۷۹۵۲***	-۰/۱۶۳۳۲**
	(۰/۰۴۱۲۴)	(۰/۰۴۱۵۴)	(۰/۰۷۲۹۴)	(۰/۰۸۱۰۸)	(۰/۰۶۸۹۶)	(۰/۰۸۱۳۵)
اقلیم مدیترانه‌ای (دامی ۳)	-۰/۰۵۷۰۷	-۰/۰۶۵۲۶*	-۰/۱۴۲۹۸**	-۰/۱۳۸۸۷*	-۰/۱۲۳۸۴*	-۰/۰۹۴۲۸
	(۰/۰۳۵۹۵)	(۰/۰۳۵۱۳)	(۰/۰۷۱۴۶)	(۰/۰۷۸۴۳)	(۰/۰۶۸۲۴)	(۰/۰۷۷۱۴)
اقلیم نیمه‌مرطوب (دامی ۴)	-۰/۰۸۹۵۲***	-۰/۰۹۶۰۴***	-۰/۱۲۰۰۱*	-۰/۱۲۱۸۹*	-۰/۱۱۶۱۱*	-۰/۰۸۱۹۲
	(۰/۰۲۳۸۱)	(۰/۰۲۳۳۷)	(۰/۰۶۴۱۵)	(۰/۰۶۶۸۳)	(۰/۰۶۱۱۹)	(۰/۰۶۶۲۱)
اقلیم مرطوب (دامی ۵)	-۰/۰۳۹۸۶**	-۰/۰۴۰۱۳**	-۰/۰۵۵۸۸	-۰/۰۸۵۶۹**	-۰/۰۵۱۷۱	-۰/۰۵۶۶۸
	(۰/۰۱۶۷۷)	(۰/۰۱۶۵۳)	(۰/۰۳۴۰۰)	(۰/۰۳۶۸۴)	(۰/۰۳۲۶۱)	(۰/۰۳۵۳۰)
لگاریتم کربن دی‌اکسید	-۰/۰۵۱۲۴***	-۰/۰۳۶۱۲***	-۰/۱۶۴۰۳***	-۰/۱۷۷۹۰***	-۰/۱۴۲۸۸***	-۰/۱۱۸۱۷***
	(۰/۰۰۸۱۲)	(۰/۰۰۷۸۵)	(۰/۰۲۰۳۲)	(۰/۰۲۱۹۳)	(۰/۰۱۹۶۶)	(۰/۰۲۲۰۵)
لگاریتم وقفهٔ اول کربن دی‌اکسید	۰/۰۱۱۷۷	۰/۰۰۰۸۸	۰/۰۷۸۴۴***	۰/۰۸۶۲۴***	۰/۰۶۸۰۰***	۰/۰۴۷۹۵**
	(۰/۰۰۷۹۷)	(۰/۰۰۷۶۷)	(۰/۰۲۰۴۲)	(۰/۰۲۱۹۰)	(۰/۰۱۹۶۵)	(۰/۰۲۱۶۱)
دامی ۲×لگاریتم کربن دی‌اکسید	۰/۰۱۵۰۷***	۰/۰۱۷۴۷***	۰/۰۲۳۰۱***	۰/۰۲۱۰۵***	۰/۰۲۰۶۷***	۰/۰۲۰۳۴***
	(۰/۰۰۴۰۰)	(۰/۰۰۴۱۰)	(۰/۰۰۶۵۵)	(۰/۰۰۷۲۰)	(۰/۰۰۶۱۹)	(۰/۰۰۷۲۹)

شاخص مالی / متغیر	شاخص بانکی		شاخص بازار سهام		شاخص سیستم مالی	
	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره
دامی ۱×لگاریتم وقفهٔ اول کربن دی‌اکسید	۰/۰۲۴۱۹*** (۰/۰۰۴۶۵)	۰/۰۲۵۶۰*** (۰/۰۰۴۵۷)	۰/۰۲۹۶۸*** (۰/۰۰۷۴۶)	۰/۰۳۳۲۹*** (۰/۰۰۸۲۰)	۰/۰۲۷۲۰*** (۰/۰۰۷۰۴)	۰/۰۲۹۹۰*** (۰/۰۰۷۸۸)
دامی ۳×لگاریتم وقفهٔ اول کربن دی‌اکسید	۰/۰۰۹۸۷*** (۰/۰۰۳۳۱)	۰/۰۱۰۹۶*** (۰/۰۰۳۲۸)	۰/۰۱۵۲۸** (۰/۰۰۶۱۳)	۰/۰۱۴۷۹** (۰/۰۰۶۷۲)	۰/۰۱۴۱۹** (۰/۰۰۵۸۶)	۰/۰۱۱۹۰* (۰/۰۰۶۶۳)
دامی ۴×لگاریتم وقفهٔ اول کربن دی‌اکسید	۰/۰۱۲۲۸*** (۰/۰۰۲۲۴)	۰/۰۱۳۰۵*** (۰/۰۰۲۲۴)	۰/۰۱۲۷۰** (۰/۰۰۵۴۵)	۰/۰۱۲۶۹** (۰/۰۰۵۶۸)	۰/۰۱۳۱۲** (۰/۰۰۵۲۰)	۰/۰۱۰۱۹* (۰/۰۰۵۶۷)
دامی ۵×لگاریتم وقفهٔ اول کربن دی‌اکسید	۰/۰۰۵۸۸*** (۰/۰۰۱۵۰)	۰/۰۰۵۹۱*** (۰/۰۰۱۵۱)	۰/۰۰۶۰۸** (۰/۰۰۲۷۴)	۰/۰۰۸۵۱*** (۰/۰۰۲۹۹)	۰/۰۰۶۲۸** (۰/۰۰۲۶۲)	۰/۰۰۶۸۶** (۰/۰۰۲۸۸)
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۰/۰۸۱۷۲*** (۰/۰۰۴۲۴)	۰/۰۷۳۲۷*** (۰/۰۰۴۴۶)	۰/۱۰۶۱۰*** (۰/۰۰۷۱۳)	۰/۱۱۳۴۷*** (۰/۰۰۸۵۶)	۰/۰۹۴۵۹*** (۰/۰۰۷۴۶)	۰/۰۹۵۳۱*** (۰/۰۰۹۷۲)
اعتبار داخلی بانک به بخش خصوصی	۰/۰۰۰۱۶*** (۰/۰۰۰۰۵)	–	–	–	۰/۰۰۰۰۶ (۰/۰۰۰۰۶)	–
تعهدات نقدینگی	–	۰/۰۰۰۲۷*** (۰/۰۰۰۰۶)	–	–	–	۰/۰۰۰۱۳ (۰/۰۰۰۰۹)
ارزش کل معاملات سهام	–	–	۰/۰۰۰۰۷* (۰/۰۰۰۰۴)	–	۰/۰۰۰۰۳ (۰/۰۰۰۰۴)	–
ارزش بازاری شرکت‌های بورسی	–	–	–	۰/۰۰۰۰۸* (۰/۰۰۰۰۵)	–	۰/۰۰۰۰۶ (۰/۰۰۰۰۵)
لگاریتم جمعیت	۰/۰۲۶۲۰*** (۰/۰۰۸۱۶)	۰/۰۱۶۸۳** (۰/۰۰۸۰۰)	۰/۰۷۷۳۵*** (۰/۰۱۵۰۷)	۰/۰۷۳۵۲*** (۰/۰۱۸۸۲)	۰/۰۶۶۸۲*** (۰/۰۱۴۷۸)	۰/۰۴۴۴۶** (۰/۰۲۰۱۳)
تخلیهٔ منابع طبیعی	-۰/۰۰۰۳۶ (۰/۰۰۰۲۷)	-۰/۰۰۰۴۱ (۰/۰۰۰۲۶)	-۰/۰۰۰۹۰ (۰/۰۰۰۷۲)	-۰/۰۰۰۶۲ (۰/۰۰۰۷۲)	-۰/۰۰۰۹۳ (۰/۰۰۰۶۷)	-۰/۰۰۰۷۹ (۰/۰۰۰۶۴)
ضریب تعیین	۰/۹۹۳۳۱	۰/۹۹۳۶۹	۰/۹۹۲۳۶	۰/۹۹۲۱۷	۰/۹۹۳۴۲	۰/۹۹۴۱۴
مشاهدات	۲۷۸۳	۲۳۱۹	۱۵۰۲	۱۳۵۶	۱۳۷۰	۱۰۱۱

توضیح: ***، ** و * به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهند. اعداد داخل پرانتز نشان‌دهندهٔ انحراف معیار است. اقلیم بسیار مرطوب به‌عنوان اقلیم مبنا درنظر گرفته شده است.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۹. برآورد مدل تغییر اقلیم (شاخص گازهای گلخانه‌ای)

شاخص مالی / متغیر	شاخص بانکی		شاخص بازار سهام		شاخص سیستم مالی	
	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره
عرض از مبدأ	۲/۲۸۲۳۶*** (۰/۰۹۸۴۵)	۲/۵۰۲۱۹*** (۰/۰۹۸۹۶)	۱/۶۵۳۱۷*** (۰/۱۹۰۲۶)	۱/۶۸۴۷۵*** (۰/۲۳۷۰۴)	۱/۸۱۳۷۱*** (۰/۱۸۷۸۶)	۲/۱۰۷۶۳*** (۰/۲۶۳۲۴)
اقلیم خشک (دامی ۱)	-۰/۳۴۶۴۱*** (۰/۰۶۲۱۰)	-۰/۳۳۵۴۴*** (۰/۰۶۱۸۶)	-۰/۳۹۷۳۰*** (۰/۰۹۶۴۶)	-۰/۴۳۰۷۳*** (۰/۱۰۸۰۵)	-۰/۳۶۱۳۳*** (۰/۰۹۳۴۰)	-۰/۳۷۳۶۹*** (۰/۱۰۸۴۹)
اقلیم نیمه‌خشک (دامی ۲)	-۰/۱۷۳۲۹*** (۰/۰۵۲۶۴)	-۰/۱۸۳۷۱*** (۰/۰۵۴۵۰)	-۰/۲۸۵۳۳*** (۰/۰۸۳۳۷)	-۰/۲۶۱۷۶*** (۰/۰۹۰۲۳)	-۰/۲۳۲۵۶*** (۰/۰۸۰۱۲)	-۰/۲۵۱۵۴*** (۰/۰۹۶۲۶)
اقلیم مدیترانه‌ای (دامی ۳)	-۰/۱۰۶۶۰** (۰/۰۴۴۸۵)	-۰/۱۱۲۰۰** (۰/۰۴۴۳۲)	-۰/۱۸۰۵۷** (۰/۰۷۸۸۶)	-۰/۱۷۴۴۱** (۰/۰۸۲۸۴)	-۰/۱۵۲۷۱** (۰/۰۷۶۲۹)	-۰/۱۱۵۰۱ (۰/۰۸۳۷۳)
اقلیم نیمه‌مرطوب (دامی ۴)	-۰/۱۳۲۶۲*** (۰/۰۳۳۴۷)	-۰/۱۳۸۷۳*** (۰/۰۳۳۲۲)	-۰/۱۶۲۵۸** (۰/۰۶۷۳۱)	-۰/۱۶۳۲۴** (۰/۰۶۹۳۸)	-۰/۱۴۷۱۶** (۰/۰۶۵۰۷)	-۰/۱۰۴۱۵ (۰/۰۶۹۳۰)
اقلیم مرطوب (دامی ۵)	-۰/۰۳۱۰۵ (۰/۰۲۰۶۵)	-۰/۰۲۹۳۵ (۰/۰۲۰۵۷)	-۰/۰۵۳۰۱ (۰/۰۳۵۵۵)	-۰/۰۷۴۰۹* (۰/۰۳۸۴۳)	-۰/۰۴۷۹۰ (۰/۰۳۴۲۱)	-۰/۰۴۲۴۹ (۰/۰۳۷۰۵)
لگاریتم گاز گلخانه‌ای	-۰/۱۴۴۳۹*** (۰/۰۱۳۸۹)	-۰/۰۹۷۶۰*** (۰/۰۱۴۰۹)	-۰/۲۶۸۲۴*** (۰/۰۲۵۶۶)	-۰/۲۸۹۲۵*** (۰/۰۲۷۶۰)	-۰/۲۳۹۳۴*** (۰/۰۲۵۱۹)	-۰/۲۱۰۹۰*** (۰/۰۲۹۸۴)
لگاریتم وقفهٔ اول گاز گلخانه‌ای	۰/۰۶۹۹۴*** (۰/۰۱۳۵۲)	۰/۰۳۱۶۹** (۰/۰۱۳۵۳)	۰/۱۵۲۲۲*** (۰/۰۲۵۶۰)	۰/۱۶۳۹۰*** (۰/۰۲۷۶۵)	۰/۱۳۶۴۰*** (۰/۰۲۵۰۱)	۰/۱۰۹۵۶*** (۰/۰۲۸۹۷)
دامی ۱* لگاریتم گاز گلخانه‌ای	۰/۰۳۸۷۸*** (۰/۰۰۵۶۱)	۰/۰۳۸۲۲*** (۰/۰۰۵۶۰)	۰/۰۳۹۹۷*** (۰/۰۰۸۴۵)	۰/۰۴۳۸۴*** (۰/۰۰۹۳۹)	۰/۰۳۷۳۹*** (۰/۰۰۸۱۵)	۰/۰۴۰۲۶*** (۰/۰۰۹۳۵)
دامی ۲* لگاریتم گاز گلخانه‌ای	۰/۱۲۵۳۹*** (۰/۰۲۴۶۷)	۰/۰۸۷۱۹*** (۰/۰۲۳۸۵)	۰/۲۸۲۰۵*** (۰/۰۶۱۸۹)	۰/۲۸۰۸۱*** (۰/۰۶۶۲۴)	۰/۲۵۱۸۹*** (۰/۰۵۸۳۵)	۰/۲۳۷۹۴*** (۰/۰۶۳۳۳)
دامی ۲* لگاریتم وقفهٔ اول گلخانه‌ای	-۰/۱۰۳۸۵*** (۰/۰۲۴۵۴)	-۰/۰۶۴۲۳*** (۰/۰۲۳۶۳)	-۰/۲۵۳۹۹*** (۰/۰۶۱۴۷)	-۰/۲۵۴۶۴*** (۰/۰۶۵۸۲)	-۰/۲۲۷۶۵*** (۰/۰۵۷۹۰)	-۰/۲۱۱۱۷*** (۰/۰۶۲۲۱)
دامی ۳* لگاریتم وقفهٔ اول گلخانه‌ای	۰/۰۱۴۰۹*** (۰/۰۰۳۹۳)	۰/۰۱۴۸۶*** (۰/۰۰۳۹۱)	۰/۰۱۸۲۲*** (۰/۰۰۶۵۵)	۰/۰۱۷۵۹** (۰/۰۰۶۸۸)	۰/۰۱۶۴۳*** (۰/۰۰۶۳۳)	۰/۰۱۳۵۸* (۰/۰۰۶۹۴)
دامی ۴* لگاریتم وقفهٔ اول گلخانه‌ای	۰/۰۱۵۵۳*** (۰/۰۰۲۹۷)	۰/۰۱۶۱۶*** (۰/۰۰۲۹۹)	۰/۰۱۶۱۲*** (۰/۰۰۵۵۷)	۰/۰۱۶۰۰*** (۰/۰۰۵۷۵)	۰/۰۱۵۵۴*** (۰/۰۰۵۳۸)	۰/۰۱۱۹۹** (۰/۰۰۵۷۷)

شاخص مالی / متغیر	شاخص بانکی		شاخص بازار سهام		شاخص سیستم مالی	
	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره	جریان	ذخیره
دامی ۵٪ لگاریتم وقفهٔ اول گلخانه‌ای	۰/۰۰۴۹۶*** (۰/۰۰۱۷۶)	۰/۰۰۴۷۹*** (۰/۰۰۱۷۸)	۰/۰۰۵۹۳** (۰/۰۰۲۷۹)	۰/۰۰۷۶۱** (۰/۰۰۳۰۴)	۰/۰۰۶۰۲** (۰/۰۰۲۶۸)	۰/۰۰۵۷۴* (۰/۰۰۲۹۳)
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۰/۰۸۷۰۲*** (۰/۰۰۴۰۴)	۰/۰۷۶۰۲*** (۰/۰۰۴۲۲)	۰/۱۰۲۴۹*** (۰/۰۰۶۵۵)	۰/۱۱۰۷۹*** (۰/۰۰۷۸۷)	۰/۰۹۳۵۸*** (۰/۰۰۶۸۶)	۰/۰۹۵۷۶*** (۰/۰۰۸۹۹)
اعتبار داخلی بانک به بخش خصوصی	۰/۰۰۰۱۲** (۰/۰۰۰۰۵)	–	–	–	۰/۰۰۰۰۵ (۰/۰۰۰۰۶)	–
تعهدات نقدینگی	–	۰/۰۰۰۳۰*** (۰/۰۰۰۰۶)	–	–	–	۰/۰۰۰۱۳ (۰/۰۰۰۰۹)
ارزش کل معاملات سهام	–	–	۰/۰۰۰۰۸** (۰/۰۰۰۰۴)	–	۰/۰۰۰۰۶ (۰/۰۰۰۰۴)	–
ارزش بازاری شرکت‌های بورسی	–	–	–	۰/۰۰۰۰۷* (۰/۰۰۰۰۴)	–	۰/۰۰۰۰۸ (۰/۰۰۰۰۵)
لگاریتم جمعیت	۰/۰۳۷۶۸*** (۰/۰۰۷۷۹)	۰/۰۲۷۰۹*** (۰/۰۰۷۶۵)	۰/۰۸۸۲۸*** (۰/۰۱۴۴۷)	۰/۰۸۶۶۰*** (۰/۰۱۸۱۵)	۰/۰۷۶۳۰*** (۰/۰۱۴۲۴)	۰/۰۵۹۳۳*** (۰/۰۱۹۸۹)
تخلیهٔ منابع طبیعی	-۰/۰۰۰۱۵ (۰/۰۰۰۲۷)	-۰/۰۰۰۲۳ (۰/۰۰۰۲۶)	-۰/۰۰۱۰۳ (۰/۰۰۰۷۰)	-۰/۰۰۰۷۸ (۰/۰۰۰۷۰)	-۰/۰۰۱۱۲* (۰/۰۰۰۶۶)	-۰/۰۰۱۰۳ (۰/۰۰۰۶۳)
ضریب تعیین	۰/۹۹۳۲۸	۰/۹۹۳۶۷	۰/۹۹۲۵۰	۰/۹۹۲۳۷	۰/۹۹۳۵۴	۰/۹۹۴۲۶
مشاهدات	۲۶۷۸	۲۳۹۱	۱۵۴۳	۱۳۹۵	۱۴۰۶	۱۰۳۸

توضیح: ***، ** و * به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهند. اعداد داخل پرانتز نشان‌دهندهٔ انحراف معیار است. اقلیم بسیار مرطوب به‌عنوان اقلیم مبنا درنظر گرفته شده است.

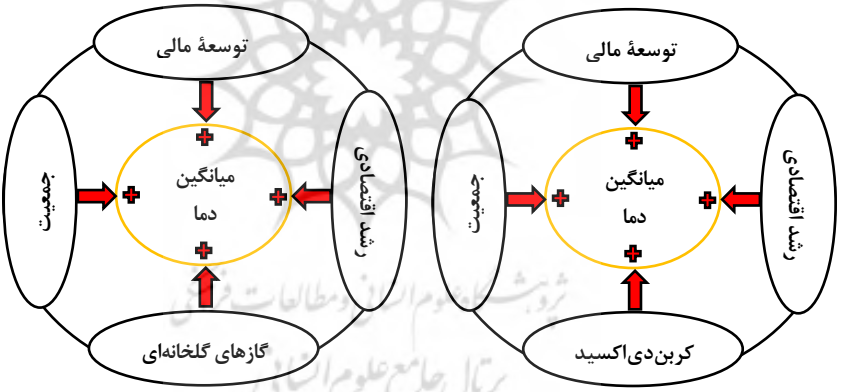
مأخذ: یافته‌های پژوهش

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر توسعهٔ مالی و آلودگی محیط زیست بر تغییرات اقلیم در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه با استفاده از روش پانل نامتوازن برای دورهٔ زمانی ۲۰۲۱-۱۹۹۰ است. پژوهش‌های داخلی تاکنون موضوع تأثیر مستقیم توسعهٔ مالی بر تغییر اقلیم را بررسی نکرده‌اند و تعداد پژوهش‌های خارجی نیز در این زمینه بسیار محدود است. به‌این‌منظور مدل‌های تغییر اقلیم با

شاخص‌های مختلف توسعهٔ مالی و آلودگی با رویکرد داده‌های ترکیبی با اثرات ثابت برآورد شده‌اند.

نتایج برآورد مدل‌های تغییر اقلیم، تأثیر مثبت (قوی) توسعهٔ بخش بانکی و همچنین تأثیر مثبت (ضعیف) توسعهٔ بازار سهام بر میانگین دما را تأیید کرد. همچنین نتایج تأثیر مثبت شاخص‌های آلودگی بر میانگین دما را نشان داد. درواقع، بخش مالی با تأمین مالی پروژه‌های آلاینده، موجب افزایش آلودگی محیط زیست و درنتیجه، افزایش میانگین دما شده است؛ بنابراین، چون توسعهٔ مالی بر میانگین دما تأثیر مثبت داشته و آلودگی نیز بر میانگین دما تأثیر مثبت داشته است، پس می‌توان نتیجه گرفت که توسعهٔ مالی ازطریق تأثیر بر آلودگی، بر میانگین دما تأثیر مثبت دارد و تأثیر توسعهٔ مالی بر آلودگی نیز مثبت است. پژوهش‌های ستی و همکاران (۲۰۲۰)، خانی و هوشمند (۱۳۹۷) و آقایی و همکاران (۱۳۹۸) این یافته را تأیید می‌کنند (شکل ۱).



شکل ۱. تأثیر توسعهٔ مالی و دیگر عوامل مؤثر بر تغییر اقلیم

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج این پژوهش پیشنهادهای سیاستی‌ای را ارائه می‌دهد که می‌تواند به مقامات دولتی و سیاست‌گذاران در کشورهای منتخب از مجموعه‌کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه برای کنترل آلودگی محیط زیست، دستیابی به انتشار صفر خالص و مقابله با بحران تغییرات اقلیم کمک کند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که توسعهٔ بخش مالی، رشد اقتصادی و افزایش جمعیت با گسترش فعالیت‌های اقتصادی در

کشورهای منتخب توسعه‌یافته و درحال توسعه، موجب مصرف بیش‌ازحد سوخت‌های فسیلی، افزایش آلودگی و میانگین دما شده است.

بنابراین، کشورهای موردبررسی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی، دستیابی به رشد اقتصادی پایدار[1] بدون انتشار، کاهش آلودگی و مقابله با بحران تغییرات اقلیم باید انتقال به یک سیستم انرژی مقرون‌به‌صرفه، قابل اعتماد و پایدار را با سرمایه‌گذاری در منابع انرژی‌های تجدیدپذیر، اولویت به شیوه‌های کارآمد انرژی و اتخاذ فناوری‌ها و زیرساخت‌های انرژی پاک، تسریع کنند.

در همین راستا، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران، سیاست‌های مناسبی را اجرا کنند تا بخش مالی توانایی تأمین مالی کافی و مناسب بخش انرژی‌های تجدیدپذیر را کسب کند. بخش مالی به‌خوبی توسعه‌یافته می‌تواند این نقش را با گسترش محصولات پس‌انداز، تنوع خدمات مالی و محصولات ارائه‌شده به بخش انرژی‌های تجدیدپذیر و دردسترس‌قراردادن منابع مالی برای سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در بخش انرژی سبز و پاک ایفا کند.

همچنین می‌توان راهبردهایی را برای حمایت از کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر و محافظت از محیط زیست دربرابر آلودگی، مانند افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی در جهت تشویق تولیدکنندگان به مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، کاهش مالیات با اجرای سیاست معافیت مالیاتی بر روی منابع انرژی‌های تجدیدپذیر و کاهش هزینه‌های وام با اعطای وام‌های یارانه‌ای به سرمایه‌گذارانِ نیروگاه‌های انرژی تجدیدپذیر اجرا کرد.

می‌توان سیاست‌ها و مقررات مالی را با هدف کربن‌زدایی سریع از فعالیت‌های اقتصادی، کاهش آلودگی و تغییر اقلیم با تغییر ساختارهای انگیزشی مؤسسات مالی و تصمیمات بازیگران بازار تنظیم کرد. بنابراین، دولت‌ها و سیاست‌گذاران در این کشورها باید با منصرف‌کردن بخش مالی از اعطای وام (جریمه یا ممنوعیت تأمین مالی) به صنایع پرانرژی و آلاینده، سیاست‌های حذف آلودگی را تدوین کنند. همچنین تشویق بخش مالی در حمایت از فعالیت‌های اقتصادی‌ای که ازنظر اقلیم مطلوب و ملاحظات محیط زیستی را درنظر دارند، راه‌کار مناسبی در این زمینه خواهد بود.

---

۱. منظور از رشد اقتصادی پایدار، رشدی که بااستفادهٔ بهینه از منابع طبیعی و کمترین تخریب محیط زیست و دیگر آسیب‌های بیوفیزیکی ناشی از سطوح بالاتر رشد همراه است. رشد اقتصادی پایدار یکی از عوامل اصلی دستیابی به توسعهٔ پایدار اقتصادی است (Kemp & Gibson, 2005).

پیشنهاد می‌شود برای بهینه‌سازی تخصیص منابع مالی و ارائهٔ حمایت مـالی کـافی از شرکت‌های کم‌کربن برای مشارکت در پروژه‌های سبز، یک بـازار مـالی ایجـاد شـود. ایجـاد مؤسسـات مـالی سـبز (سـپرده‌گـذاری و سـرمایه‌گـذاری سـبز) مـی‌توانـد بـه دردسترس‌بودن منابع مالی برای پروژه‌های دوستدار محیط زیست کمک کند. می‌تـوان سیاست‌های وام‌دهی مالی متمایز را برای اجرای وام‌هـای تنبیهـی بـا بهـرهٔ بـالا بـرای شرکت‌های دارای آلودگی شدید محیط زیست و برای ارائـهٔ نـرخ‌هـای بهـرهٔ ترجیحـی برای شرکت‌های کم‌کربن با سوابق حفاظت از محیط زیست مناسب، ایجاد کرد.

قوانین و مقررات بازارهای سهام باید با کاهش انتشار آلودگی و حفاظت از محیط زیست مطابقت داشته باشد. دولت باید برای اعمـال فشـار بـر شـرکت‌هـای بورسـی، به‌ویژه شرکت‌های غیردولتی و کوچک برای کاهش انتشار کربن از ابزارهـای قـانونی (سیاست‌های مالی و مالیاتی) استفاده کند.

سیاست‌گذاران می‌توانند در بازار سهام راهبردی را طراحـی کننـد کـه اطلاعـات مربوط به عملکرد محیط زیستی شرکت‌هـای بورسـی را بـرای عمـوم مـردم منتشـر کنند. همچنین می‌توانند با افزایش آگاهی عمومی نسبت به مسـئلهٔ تغییـرات اقلـیم، موجب افزایش تمایل سرمایه‌گذاران برای سرمایه‌گذاری در شرکت‌هـای کـم‌کـربن و مسئولیت‌پذیر اجتماعی[1] شوند. بنابراین، بازار سهام از این طریـق مـی‌توانـد موجـب حمایت و توسعهٔ تولیدات پاک و کاهش آلودگی محیط زیست شود.

محدودیت‌های این پژوهش در برآورد مدل‌های تغییر اقلیم می‌توانـد راه را بـرای پژوهش‌های آینده نشان دهد. پیشنهاد می‌شود مدل تغییر اقلیم با روش طبقه‌بنـدی اقلیمی کوپن نیز آزمون شود. روش کـوپن بـه‌عنـوان یکـی از پرکـاربردترین و قابـل اعتمادترین روش‌های طبقه‌بندی اقلیم، نیازمنـد داده‌هـای میـانگین دمـای سـالانه، میانگین دمای سردترین و گرمترین مـاه سـال، میـانگین بـارش سـالانه، کمتـرین و بیشترین بارش تابسـتانه و زمسـتانه و برخـی مـوارد دیگـر اسـت. باتوجـه بـه عـدم دسترسی به این داده‌ها، این پژوهش به کاربرد روش دومـارتن محـدود شـده اسـت. همچنین پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده، مدل را با روش پانل پویا برآورد کنند.

---

۱. شرکت مسئولیت‌پذیر اجتماعی، به مسئولیت‌های خود دربرابر جامعه، عمل و منافع آن‌ها را درنظر می‌گیرد. این شرکت با اقدامات مسئولانهٔ اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی و جلب رضایت تمام ذی‌نفعان می‌تواند موجب بهبود جایگاه شرکت، افزایش شهرت، افزایش سودآوری و بقاء بلندمدت خود شود (Ingley, 2008 ؛Stevens et al., 2005).

جدول پیوست: کشورهای نمونه

ردیف	کشور	ردیف	کشور	ردیف	کشور	ردیف	کشور
۱	اتریش	۲۶	بلاروس	۵۱	کره جنوبی	۷۶	کلمبیا
۲	اردن	۲۷	بلژیک	۵۲	کنگو برازاویل	۷۷	کنیا
۳	اروگوئه	۲۸	بلغارستان	۵۳	چک	۷۸	گابن
۴	اسپانیا	۲۹	بنگلادش	۵۴	چین	۷۹	گرجستان
۵	استرالیا	۳۰	بنین	۵۵	دانمارک	۸۰	گواتمالا
۶	استونی	۳۱	بوتسوانا	۵۶	رومانی	۸۱	لبنان
۷	اسلوونی	۳۲	بوسنی و هرزگوین	۵۷	زامبیا	۸۲	لوکزامبورگ
۸	اکوادور	۳۳	بولیوی	۵۸	ژاپن	۸۳	لهستان
۹	الجزایر	۳۴	پاراگوئه	۵۹	سری‌لانکا	۸۴	مالزی
۱۰	السالوادور	۳۵	پاکستان	۶۰	سنگاپور	۸۵	مجارستان
۱۱	امارات متحده عربی	۳۶	پاناما	۶۱	سنگال	۸۶	مراکش
۱۲	اندونزی	۳۷	پرتغال	۶۲	سوئیس	۸۷	مقدونیهٔ شمالی
۱۳	انگلستان	۳۸	پرو	۶۳	شیلی	۸۸	مکزیک
۱۴	اوکراین	۳۹	تانزانیا	۶۴	عراق	۸۹	موریس
۱۵	ایالات متحده	۴۰	تایلند	۶۵	عربستان	۹۰	موزامبیک
۱۶	ایتالیا	۴۱	ترکیه	۶۶	عمان	۹۱	مولداوی
۱۷	ایرلند	۴۲	توگو	۶۷	غنا	۹۲	نامیبیا
۱۸	آذربایجان	۴۳	تونس	۶۸	فرانسه	۹۳	نپال
۱۹	آرژانتین	۴۴	جامائیکا	۶۹	فیلیپین	۹۴	نیکاراگوئه
۲۰	آفریقای جنوبی	۴۵	ایران	۷۰	قبرس	۹۵	نیوزلند
۲۱	آلبانی	۴۶	اسلواکی	۷۱	قزاقستان	۹۶	هائیتی
۲۲	آلمان	۴۷	دموکراتیک کنگو	۷۲	کاستاریکا	۹۷	هلند
۲۳	آنگولا	۴۸	دومینیکن	۷۳	کامبوج	۹۸	هند
۲۴	برزیل	۴۹	سوریه	۷۴	کامرون	۹۹	هندوراس
۲۵	برونئی دارالسلام	۵۰	مصر	۷۵	کرواسی		

مأخذ: طبقه‌بندی پژوهش

منابع

ابراهمیان کفشائی، آذر و سلاطین، پروانه (۱۴۰۰). «تأثیر بازارهای مالی بر کیفیت محیط زیست»، *پایداری، توسعه و محیط زیست*، (۱)۲: ۹۷-۸۵.

اسدی، علی و اسماعیلی، سیدمیثم (۱۳۹۲). «بررسی وجود رابطهٔ پویا میان مصرف انرژی و توسعهٔ مالی در ایران»، *سیاست‌های راهبردی و کلان*، (۳)۱: ۳۸-۱۷.

اسدی، علی؛ اسماعیلی، سیدمیثم؛ بخشور، فرجاد و صادقپور، عسل (۱۳۹۸). «بررسی عوامل مؤثر بر مصرف انرژی در ایران (با تأکید بر متغیر توسعهٔ مالی)»، *سیاست‌های مالی و اقتصادی*، (۲۵)۷: ۱۷۷-۱۵۱.

اصغرپور، حسین؛ بهبودی، داود و محمدی خانقاهی، رباب (۱۳۹۲). «اثرات توسعهٔ اقتصادی و توسعهٔ مالی بر کیفیت محیط زیست در کشورهای منتخب عضو اوپک»، *فصلنامهٔ اقتصاد محیط زیست و انرژی*، (۶)۲: ۱-۲۶.

آقایی، مجید؛ رضاقلی‌زاده، مهدیه و حسینی، سیده‌مریم (۱۳۹۷). «ثبات مالی، مصرف انرژی، رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست: شواهدی جدید از ایران»، *پژوهشنامهٔ اقتصاد کلان*، (۲۶)۱۳: ۱۹۹-۱۷۱. DOI: 10.22080/IEJM.2018.2232.

آقایی، مجید؛ رضاقلی‌زاده، مهدیه و عبدی، یونس (۱۳۹۸). «توسعهٔ مالی و توسعهٔ تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش‌های مختلف: کاربردی از الگوی پانل توبیت»، *تحقیقات اقتصادی*، (۲)۵۴: ۲۸۴-۲۵۳. DOI: 10.22059/JTE.2019.71284.

باقرآبادی، رسول (۱۴۰۱). «بررسی تغییرات اقلیمی شهر کرمانشاه بااستفاده از روش‌های ضریب خشکی دومارتن، منحنی آمبروترمیک و اقلیم‌نمای آمبرژه در بازهٔ ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۹»، *جغرافیا و روابط انسانی*، (۴)۴: ۱۸۵-۱۷۴.

باقری، سمانه (۱۴۰۰). «بررسی تأثیر توسعهٔ مالی بر آلودگی محیط زیستی و مصرف انرژی در کشورهای عضو اوپک»، *محیط زیست و توسعهٔ فرابخشی*، (۷۲)۶: ۷۸-۶۳.
DOI: 10.22034/envj.2021.135092

بهبودی، داود؛ اصغرپور، حسین؛ فلاحی، فیروز و محمدی خانقاهی، رباب (۱۳۹۳). «آثار توسعهٔ مالی و اقتصادی بر آلودگی محیط زیست در کشورهای منتخب عضو اوپک: رویکرد هم‌انباشتگی و حداقل مربعات پویا (DOLS) در داده‌های تابلویی»، *تحقیقات اقتصادی*، (۲)۴۹: ۳۳۵-۳۱۵. DOI: 10.22059/JTE.2014.51796.

تقی‌نژاد عمران، وحید و کریمی فیروزجایی، حمزه (۱۳۹۷). «توسعهٔ مالی و عملکرد محیط زیستی، انتشار CO_2: شواهدی از کشورهای عضو گروه دی۸ و گروه جی۷ بر رهیافت داده‌های تلفیقی»، *مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی*، (۲۹)۸: ۲۰۴-۱۸۱.

حری، حمیدرضا؛ جلایی، سیدعبدالمجید و جعفری، سعید (۱۳۹۲). «بررسی تأثیر توسعهٔ مالی و مصرف انرژی بر تخریب زیست محیطی در ایران در چارچوب فرضیهٔ منحنی زیست محیطی کوزنتس (EKC)»، *اقتصاد محیط زیست و انرژی*، (۶)۲: ۴۸-۲۷.

حیدری، حسن؛ پاشازانوسی، معصومه و کسرایی، شیوا (۱۳۹۵). «بررسی ارتباط متقابل بین متغیرهای رشد اقتصادی، آلودگی محیط زیست، توسعهٔ مالی و درجهٔ بازبودن تجارت در هشت کشور بزرگ اسلامی»، *محیط‌شناسی*، (۳)۴۲: ۶۶۷-۶۴۹. DOI: 10.22059/JES.2016.60072.

حیدری، حسن و صادق‌پور، عسل (۱۳۹۲). «تأثیر متغیرهای اقتصادی در آلودگی محیط زیست با تأکید بر شاخص توسعهٔ مالی: کاربرد روش گشتاورهای تعمیم‌یافته»، *محیط‌شناسی*، (۴)۳۹: ۴۴-۲۹. DOI: 10.22059/JES.2014.36460.

خانی، فاطمه و هوشمند، محمود (۱۳۹۷). «بررسی تأثیر توسعهٔ مالی بر آلودگی محیط زیست کشورهای برگزیدهٔ صادرکنندهٔ نفت با تأکید بر حکمرانی خوب»، *پژوهش‌های اقتصاد پولی-مالی*، (۱۵)۲۵: ۱۵۸-۱۳۳. DOI: 10.22067/pm.v25i15.41432.

خلیلی، علی؛ بذرافشان، جواد و چراغعلی‌زاده، مجید (۱۴۰۱). «بررسی تطبیقی نقشه‌های اقلیمی ایران در طبقه‌بندی دومارتن گسترش‌داده‌شده و کاربست روش برای پهنه‌بندی اقلیم جهان»، *هواشناسی کشاورزی*، (۱)۱۰: ۱۶-۳. DOI: 10.22125/AGMJ.2022.156309.

شکوهی‌فرد، سیامک؛ سلمان‌پور زنوز، علی و موسوی، سیدکاظم (۱۳۹۶). «اثر رشد اقتصادی، مصرف انرژی و توسعهٔ مالی بر آلودگی محیط زیست در ایران طی دورهٔ ۱۳۹۵-۱۳۶۵»، *مطالعات علوم محیط زیست*، (۳)۲: ۴۶۳-۴۵۴.

صادقی، سیدکمال و ابراهیمی، سعید (۱۳۹۲). «تأثیر توسعهٔ مالی، تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی بر آلودگی محیط زیست در ایران (رهیافت ARDL)»، *اقتصاد انرژی ایران*، (۷)۲: ۷۳-۴۳.

صادقی، سیدکمال و موسویان، سیدمهدی (۱۳۹۳). «تحلیل رابطهٔ علّیت بین انتشار کربن، مصرف انرژی و تولید سرانه در ایران: بااستفاده از روش بوت‌استرپ حداکثر انتروپی»، *پژوهشنامهٔ اقتصاد انرژی ایران*، (۱۱)۳: ۱۱۶-۹۱.

علیزاده، امین (۱۳۹۴). *اصول هیدرولوژی کاربردی*، مشهد: انتشارات دانشگاه امام رضا (ع)، چاپ ۴۰.

فتاحی اردکانی، احمد و سخی، فاطمه (۱۴۰۰). «بررسی اثرگذاری شاخص‌های کیفیت محیط زیستی بر توسعهٔ مالی در ایران». *تحقیقات اقتصاد و توسعهٔ کشاورزی ایران*، (۱)۲-۵۲: ۱۰-۱. DOI: 10.22059/IJAEDR.2020.275451.668720.

لطفعلی‌پور، محمدرضا؛ فلاحی، محمدعلی و اسماعیل‌پور مقدم، هادی (۱۳۹۳). «اثر رشد اقتصادی، تجارت و توسعهٔ مالی بر کیفیت محیط زیست در ایران (براساس شاخص ترکیبی)»، *پژوهش‌های رشد و توسعهٔ اقتصادی*، (۱۵)۴: ۷۶-۶۱.

مهدوی، ابوالقاسم و امیربابایی، سونای (۱۳۹۴). «بررسی اثر توسعهٔ مالی بر کیفیت محیط زیست در ایران»، *پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعهٔ پایدار)*، (۴)۱۵: ۲۳-۱.

مهدویان، سیدمحمدرضا؛ ضیایی، سامان و کیخا، علیرضا (۱۴۰۰). «بررسی عوامل مؤثر بر آلودگی محیط زیست در ایران»، *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، (۴)۱۳: ۴۰-۱۷. DOI: 10.30495/JAE.2021.20349.1970

میرهاشمی دهنوی، سیدمحمد (۱۳۹۹). «آزمون فرضیهٔ زیست‌محیطی کوزنتس با تأکید بر نقش توسعهٔ مالی و توسعهٔ نهادی»، *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، (۲)۱۲: ۱۵۴-۱۳۳.

نیکوکار، افسانه و تاج‌نیا، آیلین (۱۳۹۸). «راهکارهای دستیابی به کشاورزی کم‌کربن در ایران»، *اقتصاد و توسعهٔ کشاورزی*، (۲)۳۳: ۱۶۳-۱۵۱. DOI: 10.22067/jead2.v0i0.70778.

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. DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.110628.

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. DOI: 10.1016/j.renene.2019.06.054.

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. DOI: 10.1016/j.renene.2020.11.052.

Baltagi, B.H. (2008). *Econometric analysis of panel data*. Third Edition. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

Baur, D.G., & Oll, J. (2022). Bitcoin investments and climate change: A financial and carbon intensity perspective. *Finance Research Letters*, 47, 102575. DOI: 10.1016/j.frl.2021.102575.

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. DOI: 10.1177/107049659300200107.

Chang, S.C. (2015). Effects of financial developments and income on energy consumption. *International Review of Economics & Finance*, 35, 28-44. DOI: 10.1016/j.iref.2014.08.011.

Change, O.C. (2007). Intergovernmental panel on climate change. *World Meteorological Organization*, 52, 1-43.

Chenet, H., Ryan-Collins, J., & van Lerven, F. (2021). Finance, climate-change and radical uncertainty: Towards a precautionary approach to financial policy. *Ecological Economics*, 183, 106957. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2021.106957.

Chtioui, S. (2012). Does economic growth and financial development spur energy consumption in Tunisia? *Journal of Economics and International Finance*, 4(4), 150-158. DOI: 10.5897/JEIF12.014.

Dafermos, Y., Nikolaidi, M., & Galanis, G. (2018). Climate change, financial stability and monetary policy. *Ecological Economics*, 152, 219-234. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2018.05.011.

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. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2005.09.003.

Dasgupta, S., Laplante, B., & Mamingi, N. (2001). Pollution and capital markets in developing countries. *Journal of Environmental Economics and management*, 42(3), 310-335. DOI: 10.1006/jeem.2000.1161.

De Martonne, E. (1926). Une nouvelle function climatologique: L'indice d'aridité. *Meteorologie*, 2, 449-459.

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. DOI: 10.1016/j.chieco.2012.02.004.

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. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.01.323.

Farhani, S., Chaibi, A., & Rault, C. (2014). CO2 emissions, output, energy consumption, and trade in Tunisia. *Economic Modelling*, 38, 426-434. DOI: 10.1016/j.econmod.2014.01.025.

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. DOI: 10.1162/003355302753650292.

Giannetti, B.F., Almeida, C.M.V.B., & Bonilla, S.H. (2010). Comparing emergy accounting with well-known sustainability metrics: The case of Southern Cone Common Market, Mercosur. *Energy Policy*, 38(7), 3518-3526. DOI: 10.1016/j.enpol.2010.02.027.

Gokmenoglu, K.K., & Sadeghieh, M. (2019). Financial development, CO2 emissions, fossil fuel consumption and economic growth: The case of Turkey. *Strategic Planning for Energy and the Environment*, 38(4), 7-28. DOI: 10.1080/10485236.2019.12054409.

Grossman, G., & Krueger, A. (1995). Economic environment and the economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353-377. DOI: 10.2307/2118443.

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.

Gunasekaran, A., Jabbour, C.J.C., & Jabbour, A.B.L.D.S. (2014). Managing organizations for sustainable development in emerging countries: an introduction. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 21(3), 195-197. DOI: 10.1080/13504509.2014.915439.

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.

Houghton, J.T., Meira Filho, L., Callander, B., Harris, N., Kattenberg, A., & Maskell, K. (1996). The science of climate change, Cambridge university press for the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge.

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. DOI: 10.1016/j.econmod.2013.02.027.

Ingley, C.B. (2008). Company growth and board attitudes to corporate social responsibility. *International Journal of Business Governance and Ethics*, 4(1), 17-39. DOI: 10.1504/IJBGE.2008.017889.

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. DOI: 10.1016/j.inteco.2017.02.001.

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. DOI: 10.1016/j.eneco.2010.10.003.

Jun, W., Zakaria, M., Shahzad, S.J.H., & Mahmood, H. (2018). Effect of FDI on pollution in China: New insights based on wavelet approach. *Sustainability*, 10(11), 3859. DOI: 10.3390/su10113859.

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. DOI: 10.1016/j.rser.2016.09.127.

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. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120984.

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. DOI: 10.1504/IJSD.2005.007372.

Khan, I., Hou, F., & Le, H.P. (2021). 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. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.142222.

Khan, M.T.I., Yaseen, M.R., & Ali, Q. (2019). Nexus between financial development, tourism, renewable energy, and greenhouse gas emission in high-income countries: A continent-wise analysis. *Energy Economics*, 83, 293-310. DOI: 10.1016/j.eneco.2019.07.018.

King, R.G., & Levine, R. (1993). Finance and growth: Schumpeter might be right. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 717-737. DOI: 10.2307/2118406.

Kuriqi, A., Pinheiro, A.N., Sordo-Ward, A., & Garrote, L. (2019). Flow regime aspects in determining environmental flows and maximising energy production at run-of-river hydropower plants. *Applied Energy*, 256, 113980. DOI: 10.1016/j.apenergy.2019.113980.

Lanoie, P., Laplante, B., & Roy, M. (1998). Can capital markets create incentives for pollution control? *Ecological Economics*, 26(1), 31-41. DOI: 10.1016/S0921-8009(97)00057-8.

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. DOI: 10.1016/j.jup.2021.101328.

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.

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. DOI: 10.1016/j.rser.2016.09.021.

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. DOI: 10.1080/21665095.2020.1798261.

OECD (2001). *The DAC Guidelines: Strategies for Sustainable Development*. Guidance for Development Co-operation. Development Assistance Committee. DOI: 10.1787/9789264194762-en.

Onyimadu, C.O., & Uche, D.S. (2021). Evaluating the Nigerian Government's financial obligations to climate change adaptation strategies. *Climate Services*, 24, 100261. DOI: 10.1016/j.cliser.2021.100261.

Paramati, S.R., Alam, M.S., & Apergis, N. (2018). The role of stock markets on environmental degradation: A comparative study of developed and emerging market economies across the globe. *Emerging Markets Review*, 35, 19-30. DOI: 10.1016/j.ememar.2017.12.004.

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. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.03.236.

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. DOI: 10.1016/j.intele.2015.08.001.

Pettinger, T. (2020). Environmental impact of economic growth. *Economics*, 1-17.

Raymond, L. (2004). Economic growth as environmental policy? Reconsidering the Environmental Kuznets Curve. *Journal of Public Policy*, 24(3), 327-348. DOI: 10.1017/S0143814X04000145.

Sadorsky, P. (2010). The impact of financial development on energy consumption in emerging economies. *Energy policy*, 38(5), 2528-2535. DOI: 10.1016/j.enpol.2009.12.048.

Sadorsky, P. (2011). Financial development and energy consumption in Central and Eastern European frontier economies. *Energy policy*, 39(2), 999-1006. DOI: 10.1016/j.enpol.2010.11.034.

Saliya, C.A., & Wickrama, K.A.S. (2021). Determinants of financial-risk preparedness for climate change: Case of Fiji. *Advances in Climate Change Research*, 12(2), 263-269. DOI: 10.1016/j.accre.2021.03.012.

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. DOI: 10.1006/jeem.1994.1031.

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. DOI: 10.1016/j.jpolmod.2020.01.007.

Shahbaz, M., & Lean, H.H. (2012). Does financial development increase energy consumption? The role of industrialization and urbanization in Tunisia. *Energy Policy*, 40, 473-479. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.10.050.

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. DOI: 10.1007/s11356-019-07085-8.

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), 49-54. DOI: 10.4324/9781315640051-11.

Stevens, J.M., Steensma, H.K., Harrison, D.A., & Cochran, P.L. (2005). Symbolic or substantive document? The influence of ethics codes on financial executives' decisions. *Strategic Management Journal*, 26(2), 81-95. DOI: 10.1002/smj.440.

Sun, Y., Yang, Y., Huang, N., & Zou, X. (2020). The impacts of climate change risks on financial performance of mining industry: Evidence from listed companies in China. *Resources Policy*, 69, 101828. DOI: 10.1016/j.resourpol.2020.101828.

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. DOI: 10.1016/j.eneco.2009.04.004.

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. DOI: 10.1016/j.enpol.2008.08.025.

United States Environmental Protection Agency Report (2016). *Climate change indicator in the United States*. Fourth Edition. DOI: 10.13140/RG.2.2.30480.20487.

Usman, O., Alola, A.A., & Saint Akadiri, S. (2022). Effects of domestic material consumption, renewable energy, and financial development on environmental sustainability in the EU-28: Evidence from a GMM panel-VAR. *Renewable Energy*, 184, 239-251. DOI: 10.1016/j.renene.2021.11.086.

Wang, S., Wang, J., Li, S., Fang, C., & Feng, K. (2019). Socioeconomic driving forces and scenario simulation of CO2 emissions for a fast-developing region in China. *Journal of Cleaner Production*, 216, 217-229. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.01.143.

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. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.11.082.

WCED. (1987). *Our Common Future*. World Commission on Environment and Development. Oxford University Press, Oxford/New York.

World Bank (1992). *World Development Report 1992: Development and the Environment.*

Wurgler, J. (2000). Financial markets and the allocation of capital. *Journal of Financial Economics*, 58(1-2), 187-214. DOI: 10.1016/S0304-405X(00)00070-2.

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. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.04.210.

Zhang, Y.J. (2011). The impact of financial development on carbon emissions: An empirical analysis in China. *Energy Policy*, 39(4), 2197-2203. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.02.026.

Zhou, N., Levine, M.D., & Price, L. (2010). Overview of current energy-efficiency policies in China. *Energy Policy*, 38(11), 6439-6452. DOI: 10.1016/j.enpol.2009.08.015.

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. DOI: 10.1016/j.rser.2014.10.085.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Journal of Program and Development Research Research Article

The Impact of Financial Development and Environmental Pollution on Climate Change

Zohreh Nasiri*
Mehdi Hajamini**
Mohammad Hassan Zare***

Received: 9 August 2024 Accepted: 2 November 2024 Vol.5, No.19, Autumn 2024

Abstract

The role of financial development as a prerequisite for economic growth and development on environmental pollution has remained ambiguous. Also, the direct impact of financial development on climate change has merely been investigated in a limited number of foreign studies. Therefore, the current study delves into examining the joint influence of financial progress and pollution on climate change. Data encompassing economic, environmental, and climate change aspects from 1990 to 2021 across 99 developed and developing nations have been collected, and a regression model has been employed utilizing the unbalanced panel technique. The results validate the robust positive impact of the evolution of the banking sector and the relatively weaker positive influence of the growth of the stock market on the mean temperature, serving as an index for climate change. Furthermore, the affirmative correlation between pollution metrics and the mean temperature is affirmed. The differentiation in this association across diverse climates, according to the De Martonne climate classification, highlights its intricate nature. There is a more immediate impact in arid and semi-arid climates compared to the delayed effect observed in humid and semi-humid climates. Consequently, the progression in financial sectors is likely to increase the mean temperature both directly and indirectly (via pollution), particularly in these specified climates. Effective policies need to be implemented to guide the financial sector towards allocating capital to socially responsible industries, environmentally sustainable projects, and eco-friendly production. This should also include avoiding financial support for polluting ventures.

Keywords: Climate change, financial development, banking sector, stock market, pollution, panel data

JEL Classification: Q54**,** G10**,** C33

* MA Student of Economics, Department of Economics, Yazd University, Yazd, Iran.
** Associate Professor in Economics, Department of Economics, Yazd University, Yazd, Iran, (Corresponding author). hajamini.mehdi@yazd.ac.ir
*** Assistant Professor in Economics, Department of Economics, Yazd University, Yazd, Iran.