

تحلیل اثر سرمایه‌داری رفاقتی بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای منتخب اوپک (رویکرد Panel Quantile ARDL)

روزه مهدی تعبان جعفری 

دانشجوی دکتری، گروه علوم اقتصادی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران .

سارا قبادی *

استادیار گروه علوم اقتصادی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران .

امجد صبحی صاحب

گروه علوم بانکی و مالی، کالج امام کاظم، دانشگاه واسط، عراق .

حسین شریفی رنایی

دانشیار گروه علوم اقتصادی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران .

<https://doi.org/10.22067/erd.2025.93818.1290>

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

سرمایه‌داری رفاقتی از یک سو به واسطه تخصیص بودجه به صنایع تحت حمایت دولت، زمینه استفاده از تکنولوژی‌های پاک و در نتیجه کاهش انتشار دی‌اکسید کربن را فراهم می‌کند و از سوی دیگر با تضعیف قدرت رقابت‌پذیری و ایجاد اختلال در تخصیص بهینه منابع، منجر به افزایش انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود. مقاله حاضر با هدف تحلیل اثر سرمایه‌داری رفاقتی بر انتشار دی‌اکسید کربن در منتخبی از کشورهای اوپک طی دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۲۳ با استفاده از روش PQARDL انجام شد. نتایج نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت سرمایه‌داری رفاقتی در کوانتایل پایین و میانی منجر به کاهش انتشار دی‌اکسید کربن شده، در حالیکه در بلندمدت در کوانتایل میانی و بالا به افزایش انتشار دی‌اکسید کربن انجامیده است. از طرفی مصرف سوخت‌های فسیلی، تولید ناخالص داخلی و ارزش افزوده صنایع در کوتاه‌مدت و بلندمدت اثر مثبت بر انتشار دی‌اکسید کربن داشته‌اند. جمعیت در کوتاه‌مدت در تمام کوانتایل‌ها بی‌تاثیر بوده اما در بلندمدت اثر مثبت بر انتشار دی‌اکسید کربن داشته است. نتایج آزمون والد نشان می‌دهد که در بلندمدت سرمایه‌داری رفاقتی، مصرف سوخت‌های فسیلی، تولید ناخالص داخلی و جمعیت اثر نامتقارن و ارزش افزوده صنایع اثر متقارن بر انتشار دی‌اکسید کربن داشته‌اند، اما در کوتاه‌مدت اثر تمامی متغیرهای مستقل بر انتشار دی‌اکسید کربن متقارن بوده است.

کلیدواژه: سرمایه‌داری رفاقتی، انتشار دی‌اکسید کربن، سوخت‌های فسیلی، روش کوانتایل.

* نویسنده مسئول: sglobal@iaau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۳

صفحات:

مقدمه

در مسیر توسعه هر جامعه، برقراری تعادل میان محیط زیست، جامعه و اقتصاد به منظور برآورده نمودن نیازهای جاری بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده در تأمین نیازهایشان، یک امر ضروری تلقی می‌شود. یکی از ارکان مهم در این زمینه، اتخاذ رویکردهای پیشگیرانه به منظور کاهش آلودگی و تخریب محیط زیست است (Soleimani & Maashari, 2022). بر اساس تعریف ماده ۹ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست (۱۹۷۵)، آلودگی هوا یکی از انواع آلودگی‌های زیست‌محیطی است (Mirzadeh & Sepehrifar, 2013). آلودگی هوا یکی از مهمترین مسائلی است که به دلیل تحت تأثیر قرار دادن زندگی افراد، به بخش جدایی‌ناپذیر جامعه کنونی بشری تبدیل شده است. آلودگی هوا ارتباط مستقیمی با سلامت جامعه دارد و می‌تواند آسیب‌های جبران‌ناپذیری به ویژه برای ساکنان شهرهای پرجمعیت ایجاد کند. علاوه بر این، پس از استعمال دخانیات، به عنوان دومین عامل اصلی مرگ‌های ناشی از بیماری‌های غیرواگیر محسوب می‌شود که با افزایش ریسک ابتلا به بیماری‌های حاد، مزمن و در نهایت مرگ در ارتباط است (Neira, Prüss-Ustün & Mudu, 2018).

از مهمترین دلایل آلودگی هوا می‌توان به انتشار گازهای گلخانه‌ای اشاره نمود. در این بین، دی‌اکسید کربن ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی، بیشترین سهم را از انتشار گازهای گلخانه‌ای به خود اختصاص می‌دهد. استفاده از سوخت‌های فسیلی و متعاقب آن انتشار دی‌اکسید کربن به عنوان دو عامل محیطی از دلایل اصلی تغییرات آب‌وهوایی و گرم شدن کره زمین می‌باشند. تصویب معاهده کنوانسیون تغییرات آب و هوایی توسط کنفرانس ملل متحد^۱ (۱۹۹۲) و وضع پیمان کیوتو^۲ (۲۰۰۵) با هدف مبارزه با انتشار گازهای گلخانه‌ای و گرم شدن کره زمین، بر ضرورت تمرکز سیاست‌گذاران و صاحبان کسب‌وکارها در جهت کاهش انتشار دی‌اکسید کربن تأکید دارد (Nordhaus, 2019; Pourebaddollahan Covich et al., 2018). توجه به مقوله آلودگی هوا به دلیل اثراتی که بر وضعیت زندگی نسل‌های آینده دارد، یکی از مهمترین پیش‌شرط‌های توسعه پایدار است که عوامل بالقوه زیادی ممکن است بر آن تأثیرگذار باشند (Tamizi, 2015). در این بین، توجه به نقش عوامل سیاسی و اقتصادی در سیاست‌گذاری‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا توجه به منافع سیاسی و اقتصادی گروه‌های

^۱ The United Nations Conference on Environment and Development

^۲ Kyoto

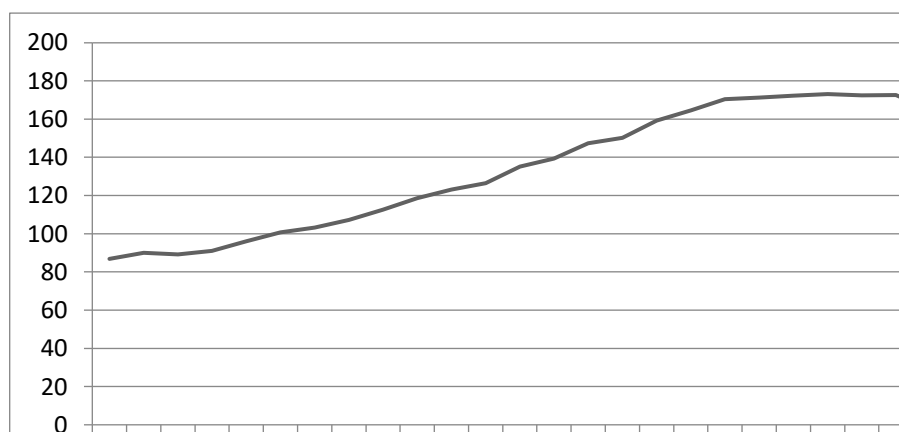
خاصی از جامعه، می‌تواند منجر به ناکارآمدی سیاست‌گذاری‌های کاهش انتشار دی‌اکسید کربن شود (Shahnazi et al., 2024). یکی از مفاهیم مهمی که با منافع سیاسی و اقتصادی افراد در ارتباط است، سرمایه‌داری رفاقتی^۱ است. سرمایه‌داری رفاقتی اصطلاحی است که به رانت‌خواری غارت‌گرانه و روابط سودمند متقابل میان سیاست‌مداران و سرمایه‌داران اشاره دارد. هابر (۲۰۰۲) سرمایه‌داری رفاقتی را به عنوان سیستمی تعریف می‌کند که در آن افراد نزدیک به مقامات سیاسی از طریق دریافت امتیازات ویژه، در مقایسه با اقتصاد رقابتی مبتنی بر بازار، به ارزش اقتصادی بالایی دست می‌یابند (Dana, 2020). به بیانی دیگر سرمایه‌داری رفاقتی به نوعی از اقتصاد اشاره دارد که در آن موفقیت در فعالیت‌های عمده اقتصادی در گرو ارتباط با مقامات سیاسی است. علاوه بر این، مقامات سیاسی نیز ممکن است به طرق مختلف و با سوءاستفاده از موقعیت سیاسی خود، به فعالیت‌های بازرگانی و تجاری روی آورند (Aligica & Tarko, 2014). چنین روابط سیاسی-تجاری اغلب از طریق ایجاد انحصار، تخصیص ناکارآمد منابع و تمرکز ثروت در میان گروه‌های خاص جامعه، منجر به بروز نابرابری اقتصادی، بی‌عدالتی اجتماعی و تخریب محیط زیست می‌شود (Sutrisno & Astuti, 2024). شهنازی و همکاران (۲۰۲۴) بر این باور هستند که سرمایه‌داری رفاقتی از طریق برهم زدن فضای رقابتی، ایجاد اختلال در عملکرد بازار آزاد و مکانیسم‌های تخصیص منابع منجر به ایجاد رویدادهای ناپایداری می‌شود که در نهایت چالش‌های زیست‌محیطی همچون افزایش انتشار دی‌اکسید کربن را به دنبال دارد.

بررسی ارتباط میان سرمایه‌داری رفاقتی و انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای عضو اوپک^۲ از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است، زیرا از یک سو ساختارها و نهادهای اقتصادی و سیاسی این گروه از کشورها به دلیل وابستگی بالا به درآمدهای نفتی همواره مستعد بروز فساد است (Almasi; Ebrahimi & Zare, 2022) و از سوی دیگر سرانه انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای عضو اوپک از میانگین جهانی بیشتر است. بر اساس گزارش اطلس کربن جهانی^۳ (۲۰۲۲) کشورهای عضو اوپک ۶/۳۶ درصد از انتشار دی‌اکسید کربن جهان را به خود اختصاص داده‌اند. شکل ۱ روند انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای عضو اوپک طی دوره زمانی (۱۹۹۶-۲۰۲۳) را نشان می‌دهد (Global Atmospheric Research of European Commission, 2024).

^۱ Crony capitalism

^۲ Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC)

^۳ Global Carbon Atlas



منبع: تحقیقات جوی جهانی کمیسیون اروپا (۲۰۲۴)

شکل ۱: روند انتشار دی‌اکسید کربن (بر حسب میلیون تن) در کشورهای عضو اوپک طی دوره زمانی (۱۹۹۶-۲۰۲۳)

مطابق با شکل بالا، میزان انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای عضو اوپک در سال ۱۹۹۶ از ۸۶/۷ میلیون تن به ۱۸۵/۴ میلیون تن در سال ۲۰۲۳ افزایش یافته است. مبنی بر اهمیت مباحث مطرح شده، پژوهش حاضر به دنبال آن است تا با استفاده از روش خودتوضیحی با وقفه‌های توزیعی کوانتایل به بررسی ارتباط میان سرمایه‌داری رفاقتی و انتشار دی‌اکسید کربن در منتخبی از کشورهای عضو اوپک طی دوره زمانی (۱۹۹۶-۲۰۲۳) بپردازد. به این منظور با پیروی از مطالعه شهنازی و همکاران (۲۰۲۴) شاخص ترکیبی سرمایه‌داری رفاقتی از میانگین شاخص‌های حکمرانی خوب، آزادی اقتصادی و راهنمای بین‌المللی ریسک کشوری^۱ به دست می‌آید. از آنجایی که تا کنون هیچ یک از مطالعات داخلی به بررسی موضوع مورد نظر نپرداخته‌اند، بررسی این رابطه می‌تواند مرزهای جدیدی را به روی سیاست‌گذاران اقتصادی و فعالان محیط‌زیست بگشاید. در راستای تأمین هدف پژوهش، مقاله حاضر از ۵ بخش تشکیل شده است. پس از بیان مقدمه، در بخش دوم به مبانی نظری پرداخته می‌شود. بخش سوم به پیشینه پژوهش اختصاص داشته و در بخش چهارم روش تحقیق، آزمون‌های آماری و نتیجه برآوردها ارائه می‌شود. بخش پنجم نیز به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها و سیاستی اختصاص دارد.

^۱ International Country Risk Guide

مبانی نظری

انتشار دی‌اکسید کربن

محیط زیست، محیطی است که در آن کلیه موجودات زنده اعم از انسان، حیوان، گیاه و عوامل محیطی شامل خاک، آب، نور و هوا در ارتباط متقابل با یکدیگر زیست می‌کنند. به منظور فراهم شدن امکان زندگی برای نسل‌های آینده، باید به محیط زیست به عنوان یک موجود زنده نگریسته شود که از حق حیات برخوردار است (Ansarian, 2019, p.15). آلودگی محیط زیست که عدم توجه به آن می‌تواند حیات بشر و بقای او را مورد تهدید و خطر جدی قرار دهد، از موضوعاتی است که توجه مجامع و سازمان‌های جهانی، بین‌المللی، منطقه‌ای و داخلی را به خود معطوف داشته است (Pourahmad & Heydari, 2016). بر اساس ماده ۹ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست که در سال ۱۳۵۳ به تصویب رسیده است، آلودگی محیط زیست به هر گونه تغییر کیفیت فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیک آب، هوا، خاک یا زمین در نتیجه پخش یا آمیختن مواد خارجی اشاره دارد، به طوری که برای انسان، سایر موجودات زنده، گیاهان یا آثار و ابنیه زیان‌آور باشد (Houshmand Firoozabadi et al., 2020; Mirzadeh & Sepehrifar, 2013). یکی از مهمترین ارکان آلودگی‌های زیست‌محیطی، آلودگی هوا است. آلودگی هوا به مفهوم انتشار طبیعی و یا انسان‌ساخت یک یا چند آلاینده از جمله آلاینده‌های جامد، مایع، گاز، پرتوهای یون‌ساز و غیر یون‌ساز و بو و صدا در هوای آزاد است که با تغییر در کیفیت هوا و در نتیجه به خطر انداختن سلامت انسان و موجودات زنده، فرایندهای بوم‌شناختی (اکولوژیکی) و یا آثار و ابنیه، باعث از بین رفتن و یا کاهش سطح رفاه عمومی می‌شود (Soleimani & Cheraghi, 2023). یکی از ابعاد آلودگی‌های هوا، انتشار گازهای گلخانه‌ای است که مهمترین آن به لحاظ حجم انتشار، گاز دی‌اکسید کربن است (Bani-Asadi & Zare Mehrjerdi, 2015). گاز دی‌اکسید کربن با در اختیار داشتن سهم ۶۰ درصدی از آثار گازهای گلخانه‌ای، یکی از مهم‌ترین گازهای گلخانه‌ای است که ضمن ارتباط با احتراق مواد حاوی کربن، تخمیر، تنفس حیوانات و فتوسنتز گیاهان، از دلایل اصلی گرمایش جهانی به شمار می‌رود. داده‌های آماری موجود نشان می‌دهد که انتشار جهانی دی‌اکسید کربن در خلال سال‌های ۱۸۵۰ (که همزمان با انقلاب صنعتی بود) تا سال ۲۰۲۲، بیش از ۱۸۰ برابر افزایش یافته است. استمرار شدت انتشار گاز دی‌اکسید کربن ممکن است اثرات مخرب و گسترده غیرقابل بازگشتی بر کره زمین داشته باشد، به طوری که پیامدهای آن بسیار مخرب‌تر از فاجعه جنگ جهانی اتمی یا برخورد سیارک‌ها بر کره زمین خواهد بود (HeydariZadeh et al., 2017).

تأثیر سرمایه‌داری رفاقتی بر انتشار دی‌اکسید کربن

سرمایه‌داری رفاقتی به نوعی از اقتصاد اشاره دارد که در آن موفقیت در فعالیت‌های عمده اقتصادی در گرو ارتباط با مقامات سیاسی است. علاوه بر این، مقامات سیاسی نیز ممکن است به طرق مختلف و با سوءاستفاده از موقعیت سیاسی خود، به فعالیت‌های بازرگانی و تجاری روی آورند. به بیانی دقیق‌تر، در سرمایه‌داری رفاقتی دلیل افزایش ثروت، بهره‌گیری از انحصار قدرت سیاسی برای بیرون راندن رقبای کارآمد اقتصادی و یا ممانعت از شکل‌گیری زمینه‌های رقابت عادلانه است. تصویب قوانین و قاعده‌گذاری به نفع فعالیت شرکت‌های خاص و استفاده از نفوذ سیاسی برای از عرصه بیرون راندن رقبای نادیده‌انگاری جرائم و تخلف‌های بزرگ همچون احتکار و اختلاس، معاملات ناموجه با سازمان‌های دولتی، مصونیت‌های قضایی در اقتصاد سیاسی، امتیازنامه‌های تأسیس مؤسسات مالی، ضمانت‌های حکومتی، مجوزهای بهره‌گیری ارزان‌تر از منابع ملی، تسهیلات بانکی ناموجه، معافیت‌های مالیاتی و امتیازنامه‌های واردات و صادرات از مهمترین جلوه‌های سرمایه‌داری رفاقتی هستند که پیوند محکمی با انحصار قدرت سیاسی دارند (Aligica & Tarko, 2014).

سرمایه‌داری رفاقتی با ایجاد مزایا و موقعیت‌های ویژه، ضمن از بین بردن رقابت در بازار، با بی‌اهمیت جلوه دادن نوآوری برای شرکت‌ها، باعث کاهش نوآوری در کل اقتصاد می‌شود. علاوه بر این، با گسترش فساد و تضعیف حاکمیت قانون، اعتماد به نهادهای دولتی را نیز مخدوش می‌نماید (Shahnazi et al., 2024). از دیگر پیامدهای کسب و کارهای مبتنی بر سرمایه‌داری رفاقتی تأثیر بر محیط‌زیست است (Faccio et al., 2006). در سیستم‌های رفاقتی، دولت‌ها با اعمال مقررات مستقیم (مانند محدودیت‌های تولیدی یا استانداردهای زیست‌محیطی) بر شرکت‌های تحت حمایت خود، می‌توانند به صورت مقطعی انتشار گازهای آلاینده و تخریب محیط زیست را کاهش دهند (Mahdavi Adeli & Ghanbari, 2013; Shahnazi; Jamshidi & Shafiei, 2024). همچنین شرکت‌های انحصاری تحت نظارت دولت ممکن است از طریق حذف رقبای کوچک که استانداردهای زیست‌محیطی پایین‌تری دارند، آلاینده‌گی کلی را کاهش دهند. تخصیص امتیازات مالیاتی یا یارانه به پروژه‌های خاص نیز می‌تواند به طور موقت استفاده از فناوری‌های کم‌آلاینده را تشویق کند (Sadeghi & Ebrahimi, 2013). با این وجود در اکثر موارد تأثیر کاهنده سرمایه‌داری رفاقتی بر انتشار آلاینده‌ها به طور مقطعی و موقت می‌باشد. در طولانی مدت ارتباط و تبانی مقامات سیاسی و دولتی فعال در حوزه محیط‌زیست با شرکت‌ها، تلاش برای مبارزه با آلودگی‌های زیست‌محیطی را به خطر می‌اندازد، زیرا باعث کاهش مشارکت شرکت‌ها در حفاظت از محیط‌زیست و

افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود (Xiao & Shen, 2022). روابط نزدیک شرکت‌ها با مقامات دولتی باعث می‌شود تا مقامات دولتی علیرغم فعالیت‌های مخرب و ناپایدار شرکت‌ها، از آن‌ها حمایت کنند. در حقیقت حتی اگر فعالان اقتصادی قوانین حاکم را نقض نمایند و به اجرای آن متعهد نباشند، مقامات دولتی از مجازات آن‌ها صرف‌نظر می‌کنند. بر همین اساس روابط سیاسی در این زمینه ضمن کاهش جریمه نقض قوانین زیست‌محیطی، انگیزه بنگاه‌ها برای توسعه فناوری‌های سبز و مبتنی بر انرژی‌های تجدیدپذیر را نیز کاهش می‌دهد. همین امر باعث تضعیف عملکرد زیست‌محیطی دولت‌ها، کاهش کنترل بر انتشار آلاینده‌ها و در نتیجه افزایش انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود (Wang & Xu, 2015; Correira, 2014). به‌طور کلی می‌توان گفت سرمایه‌داری رفاقتی به واسطه محدود نمودن فضای رقابتی، تضعیف عملکرد بازارهای آزاد، مخدوش نمودن مکانیسم‌های تخصیص منابع و تأمین منافع گروه خاصی از جامعه باعث بروز اقدامات ناپایدار می‌شود که با چالش‌های زیست‌محیطی از جمله افزایش انتشار دی‌اکسید کربن همراه است (Shahnazi et al., 2024).

سایر عوامل مؤثر بر انتشار دی‌اکسید کربن

ادبیات موجود پیرامون عوامل مؤثر بر انتشار دی‌اکسید کربن، متغیرهایی همچون مصرف سوخت‌های فسیلی، جمعیت، تولید و ارزش افزوده صنعت را مورد توجه قرار داده‌اند. میان مصرف سوخت‌های فسیلی و انتشار کربن یک رابطه مستقیم برقرار است به طوری که به دنبال افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی، میزان انتشار کربن نیز افزایش می‌یابد. نکته قابل توجه آن است که میزان انتشار کربن ناشی از مصرف انواع سوخت‌های فسیلی متفاوت است. در این بین، میزان انتشار کربن ناشی از مصرف زغال سنگ به ترتیب بیشتر از نفت و گاز طبیعی است (Bölük & Mert, 2015). پیرامون اثرگذاری جمعیت بر انتشار گازهای گلخانه‌ای، بردسال (۱۹۹۲) معتقد است که دو مکانیزم کلی وجود دارد. افزایش جمعیت از یک سو به واسطه افزایش تقاضای انرژی بخش برق و صنعت حمل‌ونقل، باعث افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای مخرب می‌شود و از سوی دیگر می‌تواند به دنبال افزایش استفاده از چوب به عنوان سوخت، تخریب جنگل‌ها و تغییر کاربری‌ها را به همراه داشته باشد (Heydarizadeh et al., 2017). در ارتباط با تأثیر جمعیت شهری بر آلودگی هوا نیز، دو دیدگاه متفاوت وجود دارد. بر اساس دیدگاه اول، به دلیل وجود ارتباط مستقیم میان جمعیت شهری و استفاده از زیرساخت‌ها، حمل و نقل و انرژی، افزایش جمعیت شهری منجر به افزایش آلودگی هوا می‌گردد. این در حالی است که بر اساس دیدگاه دوم، گسترش جمعیت شهری می‌تواند به واسطه استفاده کاراتر از زیرساخت‌ها، سیستم حمل و نقل و انرژی، باعث مصرف بهینه-

تر انرژي و در نتیجه کاهش آلودگي هوا شود (Alam et al., 2007). علاوه بر اين، بسياري از اقتصاددانان با در نظر گرفتن منحنی کوزنتس ارتباط میان توسعه اقتصادی و فعاليت‌های صنعتی با آلودگي هوا را نیز توضیح داده‌اند. بر اين اساس در مراحل ابتدایی روند توسعه اقتصادی و رشد صنعتی، به کارگیری تکنولوژی‌های ساده و استفاده گسترده از نهاده‌های تولید و رشد سریع صنعتی، انتشار گازهای گلخانه‌ای همچون دی‌اکسید کربن و در نتیجه آلودگي هوا به شدت افزایش می‌یابد. اين در حالی است که پس از دستیابی به توسعه اقتصادی و رشد سریع صنعتی، به دنبال کمیابی منابع تولیدی، کاهش ظرفیت محیط زیست در دفع پسماندها و افزایش آلودگي‌ها و تهدیدهای سلامتی موجود، جوامع تلاش می‌کنند ضمن حفظ توسعه اقتصادی و رشد صنعتی، از روند رو به رشد آلودگي‌ها و نابودی محیط زیست بکاهند، که چنین تلاشی منجر به استفاده از منابع با آلاینده‌گی کمتر و همچنین بهره‌گیری از تکنولوژی‌های سبز و پاک می‌شود (Bani-Asadi & Zare Mehrjerdi, 2015).

پیشینه پژوهش

مرور بر مطالعات گذشته نشان می‌دهد که در سطح پژوهش‌های داخلی، تأثیر سرمایه‌داری رفاقتی بر انتشار دی‌اکسید کربن مورد توجه قرار نگرفته است. اين در حالی است در سطح پژوهش‌های خارجی نیز تنها شهنازی و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی اين ارتباط پرداخته‌اند. بر همین اساس در ادامه به مرتبط‌ترین پژوهش‌های انجام شده در اين زمینه اشاره می‌شود.

مطالعات داخلی

دلگرم و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان «تأثیر کیفیت نهادها بر کاهش انتشار گاز دی‌اکسید کربن (منتخبی از کشورهای عضو پیمان شانگهای)» با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته^۱ (GMM) به بررسی تأثیر کیفیت نهادها بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن در منتخبی از کشورهای عضو پیمان شانگهای طی دوره زمانی (۲۰۰۱-۲۰۲۱) پرداختند. نتایج نشان داد که متغیرهای کیفیت نهادی تأثیر منفی بر انتشار دی‌اکسید کربن دارند. ذبیحی و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «بررسی نقش ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر انتشار کربن در ایران: رهیافت رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل^۲ (QQR)» به بررسی نقش ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی در کاهش سرانه انتشار کربن در ایران طی دوره زمانی

^۱ Generalized Method of Moments

^۲ Quantile on Quantile Regression

(۲۰۱۸-۱۹۹۰) پرداختند. نتایج نشان داد که متغیرهای ریسک اقتصادی، ریسک مالی و ریسک سیاسی در تمام کوانتایل‌ها منجر به افزایش سرانه انتشار دی‌اکسید کربن شده‌اند. بابکی و الیاس‌پور (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان «اثر آزادی اقتصادی بر کیفیت محیط زیست کشورهای اوپک (با استفاده از رویکرد پانل-ARDL)» به بررسی تأثیر آزادی اقتصادی بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای اوپک طی دوره زمانی (۲۰۱۴-۱۹۹۶) پرداختند. نتایج نشان داد که آزادی اقتصادی تأثیر منفی بر انتشار دی‌اکسید کربن دارد، به نحوی که با افزایش آزادی اقتصادی، از میزان انتشار دی‌اکسید کربن کاسته می‌شود. کاظم‌زاده و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان «اثر حکمرانی بر گسترش دی‌اکسید کربن در کشورهای عضو G8: رهیافت رگرسیون پانل کوانتایل^۱» به بررسی تأثیر حکمرانی بر گسترش دی‌اکسید کربن در کشورهای عضو G8 طی دوره زمانی (۲۰۱۶-۱۹۹۶) پرداختند. نتایج نشان داد که حکمرانی به غیر از دهک‌های ۷ به بالا، در سایر دهک‌ها اثر منفی بر گسترش دی‌اکسید کربن داشته است. برخورداری (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان «همگرایی یا واگرایی در سرانه انتشار دی‌اکسید کربن در بین کشورهای عضو اوپک با تأکید بر کیفیت مقررات و کارایی دولت (رهیافت GMM)» به بررسی همگرایی یا واگرایی در سرانه انتشار دی‌اکسید کربن در بین کشورهای عضو اوپک با تمرکز بر نقش کیفیت نهادها طی دوره زمانی (۲۰۱۵-۱۹۹۶) پرداخت. نتایج نشان داد که کیفیت مقررات و کارایی دولت به ترتیب اثر منفی و مثبت بر سرانه انتشار دی‌اکسید کربن داشته‌اند. اعظمی و رضایی (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان «تأثیر فساد بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه: رویکرد رگرسیون پانل کوانتایل» به بررسی رابطه بین فساد و انتشار دی‌اکسید کربن در ۲۰ کشور در حال توسعه و ۲۰ کشور توسعه‌یافته طی دوره زمانی (۲۰۱۵-۱۹۹۹) پرداختند. نتایج نشان داد که فساد منجر به افزایش انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای در حال توسعه می‌گردد. هراتی و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان «بررسی تأثیر نابرابری اقتصادی و سیاسی بر کیفیت محیط زیست در کشورهای منتخب: رویکرد پانل» با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) به بررسی تأثیر نابرابری اقتصادی و سیاسی بر کیفیت محیط زیست در ۵۷ کشور منتخب طی دوره زمانی (۲۰۱۲-۲۰۰۲) پرداختند. آن‌ها به این منظور از شاخص‌های ضریب جینی و دموکراسی استفاده نمودند. نتایج نشان داد که نابرابری اقتصادی و سیاسی تأثیر منفی بر کیفیت محیط زیست دارد.

¹ Panel Quantile Regression

مطالعات خارجی

جین و وانگ (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای با عنوان «تاثیر حمایت دولت بر کارایی انتشار کربن بنگاه‌ها: کانال انتقال نوآوری سبز» با به کارگیری روش داده‌های تابلویی به تحلیل اثر حمایت‌های دولتی در بهبود کارایی انتشار کربن (کاهش انتشار کربن) در منتخبی از بنگاه‌های چینی طی دوره زمانی ۲۰۲۲-۲۰۱۳ پرداختند. نتایج نشان داد که حمایت دولتی می‌تواند به طور قابل توجهی کارایی انتشار کربن را ارتقاء دهد. از طرفی حمایت دولت بر کارایی انتشار کربن در بنگاه‌های خصوصی نسبت به بنگاه‌های دولتی تاثیر بیشتری داشته است. شهنازی و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان «بررسی اثرات سرمایه‌داری رفاقتی بر انتشار CO2» با استفاده از روش رگرسیون چندک گشتاوری^۱ (MM-QR) به بررسی تأثیر سرمایه‌داری رفاقتی بر انتشار دی‌اکسید کربن در ۷۳ کشور جهان طی دوره زمانی (۲۰۲۱-۲۰۰۰) پرداختند. آن‌ها به این منظور از شاخص‌های راهنمای ریسک بین‌المللی کشوری^۲ (ICRG)، آزادی اقتصادی و حکمرانی خوب جهت ساخت شاخص ترکیبی سرمایه‌داری رفاقتی استفاده کردند. نتایج ضمن تأیید منحنی کوزنتس، نشان داد که سرمایه‌داری رفاقتی باعث افزایش انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود. ساندستورم و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای با عنوان «تاثیر فساد بر کاهش تغییرات اقلیمی» با مرور ۲۰۰ مطالعه در مورد تاثیر فساد بر تغییرات اقلیمی و انتشار گازهای گلخانه‌ای بدین نتیجه دست یافتند که وجود فساد با کاهش دادن سیاست‌های مناسب اقلیمی موجب افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و افزایش تغییرات اقلیمی می‌شود. صبوری و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای با عنوان «ارزیابی تأثیر زیست‌محیطی کیفیت نهادی در سطوح کل و تفکیکی: نقش مصرف و تجارت انرژی تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر در کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا» با استفاده از رویکردهای خطای استاندارد دریسکول-کرای و نیوی-وست^۳ به بررسی تأثیر کیفیت نهادی بر انتشار دی‌اکسید کربن در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا (MENA) طی دوره زمانی (۲۰۱۸-۱۹۹۶) پرداختند. آن‌ها به این منظور اثر کلی شاخص حکمرانی خوب و اثرات منفرد اجزای آن شامل کنترل فساد، اثربخشی دولت، ثبات سیاسی، خشونت و تروریسم، کیفیت نظارتی، حاکمیت قانون و حق اظهار نظر و پاسخگویی را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌ها نشان داد که تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی‌های تجدیدنپذیر و فعالیت‌های تجاری تأثیر منفی قابل توجهی بر محیط زیست دارند. در مقابل،

^۱ Method of Moment Quantile Regression^۲ International Country Risk Guide^۳ Driscoll-Kraay And Newey-West Standard Error

قیمت نفت، انرژی‌های تجدیدپذیر و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در درازمدت به کاهش انتشار دی‌اکسید کربن کمک نموده‌اند. علاوه بر این حکمرانی خوب و پنج شاخص دیگر آن (به استثنای ثبات سیاسی و خشونت و تروریسم) در کاهش انتشار دی‌اکسید کربن در منطقه نقش داشته‌اند. مارتینز و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای با عنوان «مصرف سوخت‌های فسیلی و انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای G7: شواهد تجربی از آزمون باند روش ARDL» با به کارگیری روش ARDL به تحلیل اثر مصرف سوخت‌های فسیلی بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای G7 طی دوره زمانی ۲۰۱۸-۱۹۹۵ پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که در کوتاه‌مدت و بلندمدت مصرف انواع سوخت‌های فسیلی همچون نفت، گاز و زغال‌سنگ منجر به افزایش انتشار دی‌اکسید کربن شده است. دنیش و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان «تجزیه و تحلیل نقش حاکمیت در کاهش انتشار CO2: تجربه BRICS» با استفاده از داده‌های تابلویی به بررسی تأثیر رفتار حاکمیت بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی طی دوره زمانی (۲۰۱۷-۱۹۹۶) پرداختند. نتایج نشان داد که حکمرانی خوب تأثیر منفی بر انتشار دی‌اکسید کربن دارد.

به طور کلی در کشورهای اوپک به دلیل وابستگی شدید به درآمدهای نفتی، کنترل منابع توسط مقامات دولتی انجام می‌شود و احتمال انباشت ثروت و قدرت به دلیل استفاده از رانت‌های نفتی وجود دارد. علاوه بر این، همواره درجاتی از توزیع ناعادلانه امتیازات اقتصادی در اثر روابط نزدیک میان حکومت و بخش خصوصی، انحصارهای دولتی و شبه‌دولتی، شکاف طبقاتی و بی‌ثباتی سیاسی و اعمال سلیقه‌ای قوانین تجاری و مالیاتی در این گروه از کشورها وجود دارد. از این رو برای پوشش دادن تأثیر مجموعه چنین عواملی بر انتشار دی‌اکسید کربن، باید از شاخصی جامع‌تر نسبت به متغیرهای مورد استفاده در مطالعات گذشته استفاده نمود. سرمایه‌داری رفاقتی با ایجاد پیوند میان کیفیت حکمرانی، آزادی اقتصادی و ریسک کشوری یکی از مناسب‌ترین این شاخص‌ها است که در مطالعات گذشته مغفول مانده است. اگر چه شهنازی و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی اثر این شاخص بر انتشار دی‌اکسید کربن پرداخته‌اند، اما جامعه آماری آن‌ها دربرگیرنده ۷۳ کشور جهان است که به لحاظ کیفیت حکمرانی، آزادی اقتصادی و ریسک کشوری تفاوت‌های معناداری دارند. از این رو پژوهش حاضر تلاش می‌کند تا با تمرکز بر مجموعه‌ای از کشورهای عضو اوپک که تحت تأثیر اقتصاد تک‌محصولی و پیامدهای ناشی از آن هستند، به نتایجی هدفمندتر جهت استفاده در سیاست‌گذاری‌های منطقه‌ای دست یابد.

روش‌شناسی

در پژوهش حاضر از روش خودتوضیحی با وقفه‌های توزیعی کوانتایل (QARDL) که توسط چو و همکاران (۲۰۱۵) معرفی شده و رویکردی تلفیقی از روش خودتوضیحی با وقفه‌های توزیعی^۱ (ARDL) ارائه شده توسط پسران و شین (۱۹۹۸) و روش کوانتایل معرفی شده توسط کونکر و باست (۱۹۸۷) می‌باشد، استفاده می‌شود. روش ARDL از مزایایی همچون نتایج قابل اعتماد با وجود حجم نمونه اندک، قابلیت تخمین با وجود داده‌های هم‌انباشته از درجه صفر یا یک، امکان استخراج مدل تصحیح خطا^۲ (ECM)، امکان تخمین با وجود دورن‌زایی به دلیل عدم وجود همبستگی در جزء خطا برخوردار است. در مطالعات اقتصادسنجی معمولاً از روش‌های استاندارد همچون حداقل مربعات معمولی^۳، متغیرهای ابزاری و روش گشتاوری استفاده شده است که میانگین تأثیر متغیرهای مستقل را در کل توزیع متغیر وابسته توضیح می‌دهند. اما در شرایطی که توزیع داده‌ها یا جملات خطا نرمال نباشد و دنباله‌های توزیع بلند و نامتقارن باشند، برآوردگرهای مبتنی بر میانگین به‌طور معمول تورش پیدا می‌کنند و کارایی خود را از دست می‌دهند. در چنین شرایطی با استفاده از روش کوانتایل برای بررسی تأثیر متغیر مستقل بر وابسته چولگی توزیع در نظر گرفته می‌شود و تخمین به جای میانگین بر میانه مبتنی خواهد بود که منجر به کارآتر شدن تخمین می‌شود. از طرفی مواقعی که تخمین چندک‌های مختلف جامعه مورد نیاز باشد، می‌توان از رگرسیون کوانتایل استفاده کرد. برآورد ضرایب در رگرسیون کوانتایل بر اساس یک تابع زیان متقارن و نامتقارن صورت می‌گیرد و مشابه با برآورد پارامترها در رگرسیون حداقل مربعات محاسبه می‌شود. از طرفی رگرسیون کوانتایل بدون داشتن محدودیت‌های فروض کلاسیک، دخالت متغیرهای توضیحی در تمامی قسمت‌های توزیع به ویژه در دنباله‌های ابتدایی و انتهایی را امکان‌پذیر می‌کند. در رگرسیون کوانتایل بر خلاف رگرسیون حداقل مربعات، توابع کوانتایل گوناگون از یک توزیع شرطی برآورد می‌شود و در این میان کوانتایل ۰/۵ که میانه می‌باشد یک استثناء خواهد بود. بدین ترتیب هر رگرسیون کوانتایل یک نقطه منحصر به فرد روی دو دنباله توزیع و یا مرکز توزیع، از توزیع شرطی را نشان می‌دهد که با قرار دادن این رگرسیون‌های مختلف کنار یکدیگر، نمای جامع‌تری از توزیع شرطی را بدست می‌دهد. با توجه به مزایای روش‌های ARDL و کوانتایل، چو و همکاران (۲۰۱۵) این دو روش را با یکدیگر تلفیق نموده و روش تخمین QARDL را معرفی کردند که امکان آزمون اثر تعادلی بلندمدت

^۱ Autoregressive Distributed Lags

^۲ Error Correction Model

^۳ Ordinary Least Squares

متغیر وابسته و بررسی همزمان رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت متغیرها در چندک‌های مختلف را ایجاد می‌کند. مدل مذکور به بررسی وابستگی غیرخطی بین تمام متغیرهای پژوهش کمک می‌نماید که یک مزیت نسبت به سایر روش‌های مبتنی بر رابطه خطی از طریق میانگین تخمین‌زننده‌ها می‌باشد.

تصریح الگو و معرفی متغیرها

در این مقاله مدل رگرسیونی برای تحلیل اثر سرمایه‌داری رفاقتی بر ظرفیت محیط‌زیست در کشورهای منتخب اوپک شامل ایران، عربستان، عراق، گینه، الجزایر، آنگولا، کنگو، گابن، کویت، لیبی، نیجریه، امارات در سال‌های (۲۰۲۳-۱۹۹۶) به پیروی از شهنازی و همکاران (۲۰۲۴) در نظر گرفته شده و در فرم رگرسیون QARDL به صورت زیر تصریح می‌گردد:

$$CO2_{it} = \beta_0(\sigma) + \sum_{j=1}^a \theta_j(\sigma) CO2_{it-j} + \sum_{j=0}^{b_1} \lambda_j(\sigma) CC_{it-j} + \sum_{j=0}^{b_2} \alpha_j(\sigma) FC_{it-j} + \sum_{j=0}^{b_3} \eta_j(\sigma) GDP_{it-j} + \sum_{j=0}^{b_4} \phi_j(\sigma) IVA_{it-j} + \sum_{j=0}^{b_4} \phi_j(\sigma) POP_{it-j} \epsilon_t(\sigma) \quad (1)$$

در رابطه (۱)، σ نشان‌دهنده کوانتایل (چندک) است که بین صفر و یک می‌باشد. β_0 عرض از مبدأ و ϵ_t جزء خطاست. $CO2_{it}$ بیانگر انتشار دی‌اکسید کربن بر حسب تن است که داده‌های آماری مربوط به آن از پایگاه آماری تحقیقات جوی جهانی کمیسیون اروپا استخراج گردید. CC_{it} بیانگر شاخص سرمایه‌داری رفاقتی است. واحد این شاخص رتبه و مقیاس آن بین ۰ تا ۱۰۰ است، به‌طوری‌که رتبه صفر نمایانگر میزان بالای سرمایه‌داری رفاقتی و رتبه ۱۰۰ نمایانگر حجم پایین سرمایه‌داری رفاقتی است. در این پژوهش به منظور محاسبه شاخص سرمایه‌داری رفاقتی از میانگین سه شاخص حکمرانی خوب، شاخص آزادی اقتصادی و شاخص راهنمای بین‌المللی ریسک کشوری استفاده شد. در این راستا داده‌های آماری شاخص حکمرانی خوب از سایت بانک جهانی، اطلاعات آماری شاخص آزادی اقتصادی از سایت هریتیج و مقادیر کمی شاخص راهنمای ریسک بین‌المللی از سایت گروه خدمات ریسک سیاسی^۱ استخراج گردید. IVA_{it} بیانگر ارزش افزوده صنعت بر حسب درصدی از تولید ناخالص داخلی است و داده‌های آن از سایت بانک جهانی استخراج گردید. FC_{it} بیانگر مصرف انرژی سوخت‌های فسیلی بر

^۱ Political Risk Services Group

حسب درصدی از کل مصرف انرژی است که اطلاعات آماری آن از سایت بانک جهانی استخراج شد. POP_{it} بیانگر جمعیت کل کشور بر حسب تعداد نفرات است و اطلاعات آماری آن از سایت بانک جهانی استخراج گردید. GDP_{it} تولید ناخالص داخلی بر حسب میلیارد دلار به قیمت ثابت سال ۲۰۱۵ می‌باشد و داده‌های آن از سایت بانک جهانی استخراج گردید.

نتایج

نتایج آزمون‌های آماری و برآورد الگو

آمار توصیفی مربوط به متغیرهای مورد استفاده در الگوی پژوهش در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): آمار توصیفی متغیرهای پژوهش برای کشورهای منتخب اوپک در دوره ۲۰۲۳-۱۹۹۶

نام	نماد متغیر	میانگین	حداقل	حداکثر	آزمون نرمال بودن جارت-پرا
انتشار دی اکسید کربن (تن)	$CO2_{it}$	۱۵۲۲۸۹۱۴	۲۸۷۹۸۵۰	۶۹۵۱۲۵۲۵۵	۹/۹۶ (۰/۰۰۶)***
سرمایه‌داری رفاقتی (رتبه ۱۰۰-۰)	CC_{it}	۴۲/۵۳	۲۲/۳۹	۷۲/۱۲	۲۷/۵۳ (۰/۰۰۰)***
مصرف سوخت‌های فسیلی (درصد)	FC_{it}	۷۱/۱۸	۱۵/۸۲	۱۰۰	۵۴/۴۱ (۰/۰۰۰)***
تولید ناخالص داخلی (میلیارد دلار به قیمت ثابت سال ۲۰۱۵)	GDP_{it}	۱/۹۶	۰/۵۹	۷/۸۲	۱۹/۱۸ (۰/۰۰۰)***
ارزش افزوده صنایع (درصد)	IVA_{it}	۵۰/۳۸	۱۵/۹۵	۸۶/۶۷	۴/۷۴ (۰/۰۹۳)*
جمعیت (تعداد نفر)	POP_t	۳۴۹۹۴۹۵۴	۱۱۵۲۰۱۵	۲۲۷۸۱۲۹۴۵	۱۱/۳۶ (۰/۰۰۳)***
اعداد درون پرانتز بیانگر احتمال آماره هستند					
***، ** و * به ترتیب بیانگر معناداری در سطح اطمینان ۹۰، ۹۵ و ۹۹ درصد است					

منبع: یافته‌های پژوهش

ملاحظه می‌شود که انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای مورد بررسی و طی دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۲۳ به‌طور میانگین برابر با ۱۵۲۲۸۹۱۴ تن است که از بالا بودن میزان این متغیر حکایت دارد و لزوم بررسی عوامل موثر بر انتشار این گاز آلاینده را روشن می‌سازد.

شاخص سرمایه‌داری رفاقتی که بین ۰ تا ۱۰۰ رتبه‌بندی می‌شود، برای کشورهای منتخب اوپک به طور میانگین برابر با ۴۲/۵۳ است. بیشترین میزان سرمایه‌داری رفاقتی برابر با ۷۲/۱۲ و مربوط به کشور امارات در سال ۲۰۱۸ می‌باشد. کمترین میزان نیز مربوط به آنگولا در سال ۲۰۰۰ است. بالا بودن رتبه سرمایه‌داری رفاقتی در کشورهای نفتی دور از انتظار نیست و به ماهیت رانتی بودن دولت در این کشورها مرتبط می‌باشد. مصرف سوخت‌های فسیلی در این گروه از کشورها نیز به طور میانگین ۷۱/۱۸ درصد نسبت به کل مصرف انرژی می‌باشد که بیانگر بالا بودن میزان مصرف سوخت‌های ایجاد کننده گازهای آلاینده می‌باشد.

آزمون نرمال بودن توزیع جاک-برا در جدول (۱) از رد فرضیه صفر مبنی بر نرمال بودن توزیع تمامی متغیرها حکایت دارد. بدین ترتیب متغیرها از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند. بر این اساس برآورد الگو به روش‌های مبتنی بر میانه نسبت به روش‌های مبتنی بر میانگین ارجحیت دارد و می‌توان از روش کوانتایل برای برآورد الگوی پژوهش استفاده کرد.

با توجه به اینکه مطالعه به صورت بین کشوری و با استفاده از داده‌های تابلویی انجام می‌شود، لازم است از وجود یا عدم وجود وابستگی مقطعی در متغیرها اطلاع پیدا کرد تا بر اساس آن آزمون مانایی مناسب انتخاب شود. بدین منظور آزمون وابستگی مقطعی پسران انجام شده و نتایج آن در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): آزمون وابستگی مقطعی پسران CD

نام	نماد متغیر	آماره CD	احتمال آماره	نتیجه آزمون
انتشار دی‌اکسید کربن	$CO2_{it}$	۲۴/۰۸	۰/۰۰۰***	وابستگی مقطعی
سرمایه‌داری رفاقتی	CC_{it}	-۱/۶۲	۰/۰۷۹*	وابستگی مقطعی
مصرف سوخت‌های فسیلی	FC_{it}	-۱/۹۵	۰/۰۵۱*	وابستگی مقطعی
تولید ناخالص داخلی	GDP_{it}	۳۳/۲۴	۰/۰۰۰***	وابستگی مقطعی
ارزش افزوده صنایع	IVA_{it}	۲۲/۱۹	۰/۰۰۰***	وابستگی مقطعی
جمعیت	POP_t	۴۲/۴۹	۰/۰۰۰***	وابستگی مقطعی
*، ** و *** به ترتیب بیانگر معناداری در سطح اطمینان ۹۰، ۹۵ و ۹۹ درصد است				

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس جدول (۲) نتایج آزمون وابستگی مقطعی پسران، برای تمامی متغیرهای پژوهش از رد فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود وابستگی مقطعی حکایت دارد. بدین ترتیب در تمامی متغیرها وابستگی مقطعی وجود دارد. از این رو لازم است از آزمون مانایی پسران استفاده نمود که وجود وابستگی مقطعی را لحاظ

می‌کند. برای اعتبار بیشتر آزمون مانایی علاوه بر آزمون مانایی پسران، آزمون ایم، پسران و شین نیز انجام شد. نتایج آزمون‌های مانایی در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول (۳): نتایج آزمون مانایی پسران و IPS

نام	نماد متغیر	آزمون پسران		آزمون IPS		نتیجه آزمون
		آماره	احتمال آماره	آماره	احتمال آماره	
انتشار دی اکسید کربن	$CO2_{it}$	-۰/۹۶	$> ۰/۱$	۲/۲۵	۰/۹۸۷	نامانا
سرمایه‌داری رفاقتی	CC_{it}	۰/۴۳	$> ۰/۱$	-۰/۰۸	۰/۴۶۸	نامانا
مصرف سوخت‌های فسیلی	FC_{it}	-۱/۹۶	$< ۰/۰۵^{**}$	-۲/۵۰	۰/۰۰۶^{**}	مانا
تولید ناخالص داخلی	GDP_{it}	۰/۵۸	$> ۰/۱$	۳/۲۲	۰/۷۲۲	نامانا
ارزش افزوده صنایع	IVA_{it}	-۲/۲۴	$< ۰/۰۵^{**}$	-۱/۵۴	۰/۰۶۲^{*}	مانا
جمعیت	POP_t	-۱/۸۱	$< ۰/۰۵^{**}$	-۵/۰۱	۰/۰۰۰^{***}	مانا

***، ** و * به ترتیب بیانگر معناداری در سطح اطمینان ۹۰، ۹۵ و ۹۹ درصد است

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس جدول (۳) فرضیه صفر آزمون مانایی مبنی بر نامانا بودن در هر دو نوع آزمون پسران و IPS برای متغیرهای مصرف سوخت‌های فسیلی، ارزش افزوده صنایع و جمعیت رد می‌شود و بدین ترتیب دو متغیر مذکور در سطح مانا هستند. این در حالی است که برای متغیرهای انتشار دی اکسید کربن، سرمایه‌داری رفاقتی و تولید ناخالص داخلی فرضیه صفر را در هر دو نوع آزمون نمی‌توان رد کرد و متغیرهای مذکور در سطح نامانا هستند. با توجه به ترکیبی بودن درجه مانایی متغیرها برای برآورد الگو، لازم است همجمعی متغیرها بررسی شود. بدین منظور از آزمون همجمعی وسترلاند استفاده می‌شود.

جدول (۴): نتایج آزمون همجمعی وسترلاند

آماره	سطح احتمال	نتیجه آزمون
۱/۷۷	۰/۰۳۸	وجود رابطه همجمعی

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس جدول (۴) فرضیه صفر آزمون مبنی بر عدم وجود رابطه همجمعی رد شده و وجود رابطه همجمعی پذیرفته می‌شود. بدین ترتیب می‌توان به برآورد الگو اقدام نمود.

اکنون با توجه به وقفه‌های بهینه برای روش PQARDL که مبنی بر وجود یک وقفه بهینه برای متغیرهای دی‌اکسید کربن، تولید ناخالص داخلی و جمعیت و صفر وقفه بهینه برای دیگر متغیرها می‌باشد. نتایج تخمین بلندمدت و کوتاه‌مدت در سه کوانتایل پایین (۰/۲۵)، کوانتایل میانی (۰/۵) و کوانتایل بالا (۰/۷۵) در جدول (۴) ارائه می‌شود.

جدول (۵): نتایج تخمین ضرایب بلندمدت به روش PQARDL

دوره زمانی	نام و نماد متغیر	ضریب کوانتایل ۰/۲۵	ضریب کوانتایل ۰/۵	ضریب کوانتایل ۰/۷۵	آزمون والد
بلندمدت	سرمایه‌داری رفاقتی CC_{it}	۰/۰۱۵ (۰/۳۶۱)	-۰/۰۶۵ (۰/۰۰۰)***	-۰/۰۲۰ (۰/۰۴۴)***	۰/۱۲۴ (۰/۰۰۰)***
	مصرف سوخت‌های فسیلی FC_{it}	۰/۱۵۲ (۰/۰۰۰)***	۰/۱۹۰ (۰/۰۰۰)***	۰/۲۰۳ (۰/۰۰۰)***	-۰/۰۲۵ (۰/۰۵۹)
	تولید ناخالص داخلی GDP_{it}	۰/۸۱ (۰/۰۰۰)***	۰/۸۶ (۰/۰۰۰)***	۰/۶۲ (۰/۰۰۰)***	-۰/۱۲۹ (۰/۰۰۰)***
	ارزش افزوده صنایع IVA_{it}	۰/۱۶۳ (۰/۰۰۰)***	۰/۰۹۲ (۰/۰۰۰)***	۰/۰۰۷ (۰/۰۶۲۵۲)	-۰/۰۱۴ (۰/۰۷۴۲)
	جمعیت POP_t	۰/۱۲۶ (۰/۰۰۰)***	۰/۰۳۰ (۰/۰۴۰)**	۰/۱۶۵ (۰/۰۰۰)***	۰/۲۳۱ (۰/۰۰۰)***
	عرض از مبدا C	-۰/۱۷۸ (۰/۰۰۰)***	-۰/۰۶۸ (۰/۰۰۰)***	-۰/۰۰۷ (۰/۰۶۴۲)	—
	روند Trend	-۰/۰۰۰۸ (۰/۰۴۴)***	-۰/۰۰۰۶ (۰/۱۴۸)**	-۰/۰۰۱ (۰/۰۰۰)***	—
کوتاه‌مدت	وقفه اول دی‌اکسید کربن $CO2_{it-1}$	۱/۰۴۰ (۰/۰۰۰)***	۱/۰۱۸ (۰/۰۰۰)***	۰/۰۴۰ (۰/۰۰۰)***	۰/۰۰۳ (۰/۰۹۱۷)
	سرمایه‌داری رفاقتی CC_{it}	۰/۰۱۴ (۰/۰۸۶)	۰/۰۱۱ (۰/۰۶۷)	-۰/۰۰۱ (۰/۰۹۲۵)	-۰/۰۰۹ (۰/۰۵۱۸)
	مصرف سوخت‌های فسیلی FC_{it}	۰/۱۲۶ (۰/۰۰۰)	۰/۰۶۱ (۰/۰۰۱)	۰/۰۴۴ (۰/۰۵۸۳)	-۰/۰۰۵ (۰/۰۸۴۱)
	تولید ناخالص داخلی GDP_{it}	۰/۴۱۹ (۰/۰۰۰)***	۰/۳۷۲ (۰/۰۰۰)***	۰/۴۱۳ (۰/۰۰۰)***	۰/۰۸۸ (۰/۰۶۵۶)
	وقفه اول تولید ناخالص داخلی	-۰/۴۵۸	-۰/۴۰۱	-۰/۴۱۶	-۰/۰۷۲

$(0/705)$	$(0/000)^{***}$	$(0/000)^{***}$	$(0/000)^{***}$	GDP_{it-1}	
$-0/009$	$0/008$	$0/011$	$0/004$	ارزش افزوده صنایع	
$(0/308)$	$(0/241)$	$(0/046)^{**}$	$(0/251)$	IVA_{it}	
$-0/130$	$-0/006$	$0/068$	$0/012$	جمعیت	
$(0/716)$	$(0/932)$	$(0/751)$	$(0/949)$	POP_{it}	
—	$-0/027$	$-0/032$	$-0/045$	تصحیح خطا	
	$(0/074)^*$	$(0/031)^{**}$	$(0/012)^{**}$	ECM	
—	$0/005$	$-0/011$	$-0/017$	عرض از مبدا	
	$(0/680)$	$(0/107)$	$(0/000)^{***}$	C	
—	$0/009$	$-0/007$	$-0/001$	روند	
	$(0/141)$	$(0/051)^*$	$(0/0169)^{**}$	Trend	
آزمون‌های تشخیص					
ارزش احتمال		آماره		نوع آزمون	
0/347		0/948		آزمون ثبات پارامترها (ریست-رمزی) ^۱	
0/214		2/448		آزمون نرمال بودن اجزای خطا (جاک-برا)	
***، **، * به ترتیب بیانگر سطح اطمینان ۹۰، ۹۵ و ۹۹ درصد است.					

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس جدول (۴) آزمون‌های تشخیصی نرمال بودن اجزای خطا و ثبات پارامترها از رد نشدن فرضیه صفر حکایت دارد. بدین ترتیب اجزای خطا از توزیع نرمال برخوردار است و پارامترهای برآوردی دارای ثبات هستند. نتایج بلندمدت حاکی از آن است که سرمایه‌داری رفاقتی در کوانتایل پایین اثر معناداری بر انتشار دی‌اکسید کربن نداشته است. با این وجود در کوانتایل‌های میانی و بالا کاهش سرمایه‌داری رفاقتی بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر منفی و معنادار داشته و ان اثر در کوانتایل بالا کمتر از کوانتایل میانی بوده است. مصرف سوخت‌های فسیلی در هر سه کوانتایل بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر مثبت داشته و این اثر با افزایش کوانتایل‌ها بیشتر شده است. تولید ناخالص داخلی در هر سه کوانتایل بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر مثبت داشته و این اثر در کوانتایل میانی نسبت به پایین افزایش جزیی داشته اما در کوانتایل بالا کاهش یافته است. ارزش افزوده صنایع در کوانتایل پایین و بالا بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر مثبت اما کاهنده داشته ولی

¹ Reset-Ramsy

در کوانتایل بالا اثر معناداری نداشته است. جمعیت در هر سه کوانتایل بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر مثبت داشته است، به طوریکه این اثر در کوانتایل میانی نسبت به پایین کاهش جزیی داشته اما در کوانتایل بالا افزایش یافته است.

نتایج کوتاه‌مدت نیز نشان می‌دهد که انتشار دی‌اکسید کربن دوره قبلی بر دوره جاری اثر مثبت اما کاهنده در هر سه کوانتایل داشته است. سرمایه‌داری رفاقتی در کوانتایل پایین و میانی اثر مثبت و در کوانتایل بالا اثر معناداری بر انتشار دی‌اکسید کربن نداشته است. مصرف سوخت‌های فسیلی در کوانتایل پایین و بالا اثر مثبت و در کوانتایل بالا اثر معناداری نداشته است. تولید ناخالص داخلی در هر سه کوانتایل بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر مثبت داشته و این اثر در کوانتایل میانی نسبت به پایین افزایش جزیی داشته اما در کوانتایل بالا کاهش یافته است. وقفه اول تولید ناخالص داخلی در هر سه کوانتایل بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر منفی داشته است. ارزش افزوده صنایع در کوانتایل پایین و بالا بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر مثبت داشته ولی در کوانتایل بالا اثر معناداری نداشته است. جمعیت در هر سه کوانتایل بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر معناداری نداشته است.

نتایج آزمون والد^۱ برای بررسی تقارن یا عدم تقارن اثر متغیرهای پژوهش بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای منتخب عضو اوپک در کوانتایل‌های مختلف که در جدول (۵) گزارش شده است نشان می‌دهد که در بلندمدت سرمایه‌داری رفاقتی، مصرف سوخت‌های فسیلی، تولید ناخالص داخلی و جمعیت اثر نامتقارن و ارزش افزوده صنایع اثر متقارن داشته‌اند. این در حالی است که در کوتاه‌مدت اثر تمامی متغیرهای مستقل بر انتشار دی‌اکسید کربن متقارن بوده است.

بحث و جمع‌بندی

در مقاله حاضر که با هدف تحلیل اثر سرمایه‌داری رفاقتی بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای منتخب اوپک طی دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۲۳ و به روش خودتوضیحی با وقفه‌های توزیعی کوانتایل پانلی (PQARDL) انجام شد، نتایج زیر حاصل گردید:

- در کوتاه‌مدت افزایش شاخص سرمایه‌داری رفاقتی که به مثابه کاهش یافتن میزان سرمایه‌داری رفاقتی می‌باشد، در کوانتایل پایین و میانی اثر مثبت و برابر با ۰/۰۱۴ و ۰/۰۱۱ داشته و در کوانتایل بالا اثر معناداری بر انتشار دی‌اکسید کربن نداشته است. به عبارتی در کوتاه‌مدت سرمایه‌داری رفاقتی، منجر به

^۱ Wald

کاهش میزان انتشار دی‌اکسیدکربن شده و یا به عبارتی ظرفیت زیست‌محیطی کشورهای مورد بررسی افزایش یافته است. این در حالی است که در بلندمدت کاهش سرمایه‌داری رفاقتی در کوانتایل پایین اثر معناداری بر انتشار دی‌اکسیدکربن نداشته اما در کوانتایل‌های میانی و بالا اثر منفی و برابر با ۰/۰۶۵- و ۰/۰۲۰- بر انتشار دی‌اکسیدکربن داشته است. بر این اساس سرمایه‌داری رفاقتی در بلندمدت به افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن و در نتیجه کاهش ظرفیت زیست‌محیطی منجر شده است، اما این اثر در کوانتایل بالا نسبت به میانی کاهش یافته است. از طرفی بر اساس نتایج آزمون والد سرمایه‌داری رفاقتی در بلندمدت اثر نامتقارن و در کوتاه‌مدت اثر متقارن بر ظرفیت زیست‌محیطی در کوانتایل‌های مختلف داشته است. کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن در پی افزایش سرمایه‌داری رفاقتی در کوتاه‌مدت و افزایش آن در بلندمدت مبتنی بر مبانی نظری است که دولت‌ها از طریق اعمال مقررات مستقیمی همچون محدودیت‌های تولیدی یا استانداردهای زیست‌محیطی بر شرکت‌های تحت حمایت خود، تخصیص امتیازات مالیاتی یا یارانه به پروژه‌های خاص و حذف رقبای کوچکی که استانداردهای زیست‌محیطی پایین‌تری داشته‌اند، به‌صورت مقطعی انتشار گازهای آلاینده و تخریب محیط‌زیست را کاهش داده‌اند. با این وجود در بلندمدت ارتباط و تبانی مقامات سیاسی و دولتی فعال در حوزه محیط‌زیست و روابط سیاسی با سرمایه‌گذاران منجر به حمایت از بنگاه‌های انتشاردهنده آلودگی شده و نادیده گرفتن تخلفات این دسته از سرمایه‌گذاران و بخشودگی جرایم آن‌ها نیز مزید بر علت شده و با کاهش تلاش برای حفاظت از محیط‌زیست به انتشار بیشتر گازهای گلخانه‌ای انجامیده است. در کشورهای نفتی ممکن است در کوتاه‌مدت عرضه نفت توسط شبکه‌های رانتی با اختناق مصنوعی همراه شود. این در حالی است که در بلندمدت تثبیت ساختارهای انرژی‌بر و توسعه نامتوازن صنعتی زمینه تشدید انتشار دی‌اکسیدکربن را فراهم نماید. این یافته با نتیجه مطالعات شهنازی و همکاران (۲۰۲۴)، سانداستورم و همکاران (۲۰۲۴) و دنیش و همکاران (۲۰۱۹) همسو می‌باشد.

- در کوتاه‌مدت مصرف سوخت‌های فسیلی در کوانتایل پایین و میانی اثر مثبت و به ترتیب برابر با ۰/۱۲۶ و ۰/۰۶۱ بر انتشار دی‌اکسیدکربن داشته ولی در کوانتایل بالا اثر معناداری نداشته است. در بلندمدت مصرف سوخت‌های فسیلی در هر سه کوانتایل بر انتشار دی‌اکسیدکربن اثر مثبت و به ترتیب برابر با ۰/۱۵۲، ۰/۱۹۰ و ۰/۲۰۳ داشته است. ملاحظه می‌شود اثر این متغیر بر انتشار دی‌اکسیدکربن در کوتاه مدت و بلندمدت با افزایش کوانتایل افزایش یافته است. بدین ترتیب در پی افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی انتشار دی‌اکسیدکربن افزایش یافته یا به عبارتی ظرفیت زیست‌محیطی دچار کاهش شده و با قرار گرفتن

در رژیم‌های بالاتر مصرف سوخت فسیلی این اثر تخریبی افزایش یافته است. این امر با انتظارات نظری مبنی بر افزایش انتشار گازهای آلاینده در پی مصرف سوخت‌های فسیلی مطابقت دارد. نتایج آزمون والد نیز حاکی از نامتقارن بودن تاثیر مصرف سوخت‌های فسیلی بر انتشار کربن است و در کوتاه‌مدت آزمون والد اثر متقارن این متغیر بر انتشار دی‌اکسید کربن را در کوانتایل‌های مختلف نشان می‌دهد. در کشورهای اوپک معمولاً یارانه‌های زیادی به سوخت‌های فسیلی تعلق می‌گیرد و بخش انرژی پاک از سطح توسعه بالایی برخوردار نیست، از این رو مصرف سوخت‌های فسیلی قابل توجه بوده که با افزایش انتشار دی‌اکسید کربن همراه است. اثر مثبت مصرف سوخت‌های فسیلی بر انتشار دی‌اکسید کربن با نتایج مطالعات مارتینز و همکاران (۲۰۲۱) همسو می‌باشد.

-براساس نتایج برآورد در کوتاه‌مدت وقفه اول تولید ناخالص داخلی در هر سه کوانتایل بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر منفی و به ترتیب برابر با $-۰/۴۵۸$ ، $-۰/۴۰۱$ و $-۰/۴۱۶$ داشته است. تولید ناخالص داخلی در هر سه کوانتایل بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر مثبت و به ترتیب برابر با $۰/۴۱۹$ ، $۰/۳۷۲$ و $۰/۴۱۳$ داشته است. بدین ترتیب در مجموع تولید ناخالص داخلی در کوتاه‌مدت در هر سه کوانتایل بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر منفی اما بسیار ناچیز داشته است. در بلندمدت نیز تولید ناخالص داخلی در هر سه کوانتایل بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر مثبت و به ترتیب برابر با $۰/۸۱$ ، $۰/۸۶$ و $۰/۶۲$ داشته است. به عبارتی در بلندمدت با افزایش تولید ناخالص داخلی انتشار دی‌اکسید کربن افزایش یافته که به مثابه کاهش یافتن ظرفیت زیست محیطی می‌باشد. این یافته مبتنی بر این امر است که در کشورهای مورد بررسی دستیابی به رشد اقتصادی بیشتر بدون توجه به حفظ کیفیت زیست محیطی اتفاق افتاده و منجر به انتشار بیشتر گازهای آلاینده در فرآیند تولید شده است. به عبارتی کشورهای منتخب اوپک طی دوره مورد بررسی در مراحل ابتدایی روند توسعه اقتصادی و رشد صنعتی قرار داشته‌اند، به طوریکه با کارگیری تکنولوژی‌های ساده و استفاده گسترده از نهاده‌های تولید و رشد سریع صنعتی، سبب انتشار گازهای گلخانه‌ای همچون دی‌اکسید کربن و در نتیجه آلودگی هوا شده‌اند. مطابق با نتایج آزمون والد در بلندمدت تولید ناخالص داخلی اثر نامتقارن و در کوتاه‌مدت اثر متقارن بر انتشار دی‌اکسید کربن داشته است. این امکان وجود دارد که در کشورهای اوپک در کوتاه‌مدت افزایش تولیدات نفتی منجر به جایگزینی نفت اوپک با سوخت‌های کثیف‌تر همچون زغال سنگ و در بلندمدت افزایش تولیدات نفتی با کاهش قیمت نفت باعث افزایش تقاضا برای نفت و کاهش انگیزه برای استفاده از انرژی‌های پاک شود.

-در کوتاه‌مدت ارزش افزوده صنایع در کوانتایل میانی بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر مثبت و برابر با ۰/۰۱۱ داشته اما در کوانتایل پایین و بالا اثر معناداری نداشته است. این در حالی است که در بلندمدت ارزش افزوده صنایع در کوانتایل پایین و میانی بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر مثبت و به ترتیب برابر با ۰/۱۶۳ و ۰/۰۹۲ داشته اما در کوانتایل بالا اثر معناداری نداشته است. بدین ترتیب افزایش ارزش افزوده صنایع به بیشتر شدن انتشار دی‌اکسید کربن و در واقع کاهش ظرفیت زیست محیطی منجر شده است. در واقع می‌توان گفت که با صنعتی شدن کشورهای مورد مطالعه انتشار گازهای آلاینده افزایش یافته است. آزمون والد نشان می‌دهد که ارزش افزوده صنایع در بلندمدت و کوتاه‌مدت اثر متقارن بر انتشار دی‌اکسید کربن داشته‌اند. به طور معمول در کشورهای نفتی، ایجاد ارزش افزوده با تمرکز بر صنایع انرژی‌بر و وابسته به نفت رخ می‌دهد و بر همین اساس افزایش دی‌اکسید کربن را به همراه دارد.

-جمعیت در کوتاه‌مدت و در هر سه کوانتایل اثر معناداری بر انتشار دی‌اکسید کربن نداشته است. این در حالی است که در بلندمدت جمعیت در هر سه کوانتایل بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر مثبت و به ترتیب برابر با ۰/۱۲۶، ۰/۰۳۰ و ۰/۱۶۵ داشته است. بر این اساس افزایش جمعیت تنها در بلندمدت به افزایش انتشار دی‌اکسید کربن و به عبارتی به کاهش ظرفیت زیست محیطی انجامیده است. بدین ترتیب در کشورهای مورد بررسی افزایش جمعیت در بلندمدت از طرقی همچون افزایش تقاضای انرژی، استفاده از صنعت حمل‌ونقل، استفاده از چوب به عنوان سوخت و تخریب جنگل‌ها به افزایش انتشار گازهای آلاینده منجر شده است. بر اساس نتایج آزمون والد نیز جمعیت در بلندمدت اثر نامتقارن و در کوتاه مدت اثر متقارن بر انتشار دی‌اکسید کربن داشته است. معمولاً به دنبال افزایش جمعیت، تقاضا برای انرژی نیز افزایش می‌یابد. از آن جایی که در کشورهای اوپک به دلیل وجود منابع نفتی، شهرنشینی با توسعه زیرساخت‌های پرکربن همراه است، فشار جمعیتی می‌تواند افزایش انتشار دی‌اکسید کربن را به همراه داشته باشد.

این پژوهش همانند سایر پژوهش‌ها به دلیل در دسترس نبودن برخی از داده‌های مورد نیاز، با محدودیت‌هایی در انتخاب نهایی کشورها و بازه زمانی تحقیق مواجه بود. علاوه بر این، فقدان دسترسی به جامعه آماری مناسب برای شاخص سیاست انرژی در میان کشورهای مورد مطالعه، باعث شد تا به استفاده از متغیرهایی همچون میزان مصرف سوخت‌های فسیلی بسنده شود. با توجه به نتایج پژوهش مبنی بر افزایش انتشار دی‌اکسید کربن به دنبال گسترش سرمایه‌داری رفاقتی و در راستای کاهش پدیده سرمایه‌داری رفاقتی، اصلاح نهادهای نظارتی و شفاف‌سازی فرآیندهای تخصیص منابع، امری مهم تلقی می‌شود. در این بین، استقلال نهادهای نظارتی از دولت و گروه‌های ذینفع، تقویت جامعه مدنی و آزادی رسانه، اصلاح

سیستم قضایی و تعهد به رعایت استانداردهای جهانی و استفاده از فناوری اطلاعات و سیستم‌های دیجیتال توصیه می‌شود. علاوه بر این، ساده‌سازی رویه‌های اداری و کاهش مقررات غیرضروری در قالب حذف تشریفات اداری جهت ایجاد فضای تجاری رقابتی‌تر، اجرای قوانین و مقررات ضدانحصار جهت ترویج رقابت عادلانه در میان کسب‌وکارها و همچنین ایجاد و اجرای چارچوب‌های مشخص و محکم حقوق مالکیت به منظور تشویق سرمایه‌گذاری و نوآوری توصیه می‌شود. همچنین به دلیل اثر مثبت مصرف سوخت‌های فسیلی، تولید ناخالص داخلی، ارزش افزوده صنایع و جمعیت بر انتشار دی‌اکسید کربن توصیه می‌شود که سرمایه‌گذاری دولت در زمینه حمایت از پروژه‌های انرژی پاک و تجدیدپذیر همچون انرژی‌های خورشیدی، بادی، آبی و هسته‌ای و حمایت از فناوری‌های نوین و دانش بنیان در زمینه تولید انرژی پاک برای تامین سوخت در صنایع، تولیدات، حمل و نقل و ... افزایش یابد. همچنین ترویج الگوی صحیح مصرف انرژی و فرهنگ‌سازی در جامعه برای صرفه‌جویی در مصرف سوخت راهگشا خواهد بود.

منابع

Alam, S.; Fatima, A. & Butt, M. S. (2007). Sustainable development in Pakistan in the context of energy consumption demand and environmental degradation, *Journal of Asian Economics*, 18(5), 825-837.

Aligica, P. D.; Tarko, V. (2014). Crony capitalism: rent seeking, institutions and ideology, *Kyklos*, 67(2), 156-176.

Almasi, F.; Ebrahimi, M., & Zare, H. (2022). The relationship between corruption and unemployment in OPEC countries: system GMM approach, *Industrial Economics Research*, 6(22), 89-107. (in Persian)

Ansarian, M. (2019). *Environmental law*, Tehran: Payame Noor University Press. (in Persian)

Azami, S., & Rezaei, M. (2017). The effect of corruption on carbon dioxide emissions in developed and developing countries: a panel quantile regression approach, *Economic Studies and Policies*, 13(1), 133-150. (in Persian)

Babaki, R., & Eliaspoor, B. (2020). The effect of economic freedom on environmental quality in OPEC countries: panel-ARDL approach, *Regional Economics and Development*, 27(20), 75-100. (in Persian)

Bani-Asadi, M., & Zare Mehrjerdi, M. R. (2015). Investigating the causal relationship between industrial sector growth and air pollution in Iran during 1967-2010, *Environmental Research*, 6(11), 25-38. (in Persian)

Barkhordari, S. (2018). Convergence or divergence in per capita CO2 emissions among OPEC member countries with emphasis on regulatory quality and government effectiveness (GMM approach), *Economic Research*, 53(2), 279-301. (in Persian)

Bölük, G.; Mert, M. (2015). Renewable energy, growth and environmental Kuznets curve in Turkey: an ARDL approach, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 587-595.

Correia, M. M. (2014). Political connections and SEC enforcement, *Journal of Accounting and Economics*, 57(2-3), 241-262.

Dana, T. (2020). Crony capitalism in the Palestinian Authority: a deal among friends, *Third World Quarterly*, 41(2), 247-263.

Danish; Baloch, M. A. & Wang, B. (2019). Analyzing the role of governance in CO2 emissions mitigation: the BRICS experience, *Structural Change and Economic Dynamics*, 51, 119-125.

Delgarm, A.; Pahlavani, M., & Radnia, M. (2024). The effect of institutional quality on carbon dioxide emission reduction: selected Shanghai Cooperation Organization countries, *Environmental Science Studies*, 9(1), 7919-7937. (in Persian)

Faccio, M.; Masulis, R. W. & McConnell, J. J. (2006). Political connections and corporate bailouts, *Journal of Finance*, 61(6), 2597-2635.

Harati, J.; Dehghani, A.; Taghizadeh, H., & Amini, T. (2016). The impact of economic and political inequality on environmental quality in selected countries: panel approach, *Economic Modeling Research*, 23, 197-231. (in Persian)

HeydariZadeh, H.; Poursaghar Sangachin, F.; Ramezani, J., & Bahrami, S. (2017). The relationship between CO2 emissions, population, urbanization rate and GDP in Iran using multiple regression model, *Environmental Science Studies*, 2(4), 526-598. (in Persian)

Houshmand Firoozabadi, H.; Lotfi, Z.; Bahrami, Z., & Siani, R. (2020). Civil liability arising from environmental damages, *Medical Law*, 14(54), 183-213. (in Persian)

Jin, J.; Wang, F. (2024). Impact of government support on firm carbon emission efficiency: the transmission channel of green innovation, *Finance Research Letters*, 68, 105980.

Kazemzadeh, E.; Karimi Alavijeh, N., & Ebrahimi Salari, T. (2019). The effect of governance on CO2 emissions in G8 countries: panel quantile regression approach, *Regional Economics and Development Research*, 26(18), 173-195. (in Persian)

Mahdavi Adeli, M. H., & Ghanbari, A. (2013). Cointegration and causality relationship between CO2 emissions, GDP and energy consumption in Iran, *Iranian Energy Economics Quarterly*, 3(9), 217-237. (in Persian)

Martins, T.; Barreto, A. C.; Souza, F. M. & Souza, A. M. (2021). Fossil fuels consumption and carbon dioxide emissions in G7 countries: empirical evidence from ARDL bounds testing approach, *Environmental Pollution*, 291, 118093.

Mirzadeh, N., & Sepehrifar, S. (2013). The interaction between the right to a healthy environment and the right to health, *Islamic Human Rights Studies*, 2(4), 37-96. (in Persian)

Neira, N.; Prüss-Ustün, A. & Mudu, P. (2018). Reduce air pollution to beat NCDs: from recognition to action, *The Lancet*, 392(10154), 1178-1179.

Nordhaus, W. (2019). Climate change: the ultimate challenge for economics, *American Economic Review*, 109(6), 1991-2014.

Pourahmad, A., & Heydari, R. (2016). Environmental pollution in Islamic countries, *Political Studies of the Islamic World*, 6(1), 143-170. (in Persian)

Pourebaddollahan Covich, M.; Fallahi, F.; Alizadeh, E., & Salehi Abar, K. (2018). Decomposition of factors affecting CO2 emissions in industrial subsectors of East Azerbaijan province using logarithmic mean Divisia index (LMDI), *Quarterly Journal of Applied Economic Theories*, 5(2), 199-222. (in Persian)

Saboori, B.; Mahdavian, S. M. & Radmehr, R. (2024). Assessing the environmental impact of institutional quality at aggregate and disaggregate levels: the role of renewable and non-renewable energy consumption and trade in MENA countries, *Sustainable Environment*, 10(1), 2426833.

Sadeghi, S. K., & Ebrahimi, S. (2013). The impact of financial development, GDP and energy consumption on environmental pollution in Iran (ARDL approach), *Iranian Energy Economics Quarterly*, 2(7), 43-73. (in Persian)

Shahnazi, R.; Jamshidi, N. & Shafiei, M. (2024). Investigating the effects of crony capitalism on CO2 emissions, *Journal of Cleaner Production*, 438, 140833.

Soleimani, E., & Cheraghi, M. (2023). Air pollution as a serious threat to health, Islamic Consultative Assembly Research Center, Infrastructure Studies Office, Serial No.19154. (in Persian)

Soleimani, E., & Maashari, R. (2022). Review of the status and challenges of environmental impact assessment in Iran, Islamic Consultative Assembly Research Center, Infrastructure Studies Office, Serial No.18666. (in Persian)

Sutrisno, A. D.; Astuti, M. (2024). Crony capitalism practices in Indonesia's mining industry: a critical study from the Islamic economic perspective, *Mukaddimah: Jurnal Studi Islam*, 9(2), 252-270.

Tamizi, A. (2015). Determinants of carbon dioxide emissions in developing countries using Bayesian econometric approach, *Quarterly Journal of Applied Economic Theories*, 2(4), 145-168. (in Persian)

Wang, S. B.; Xu, Y. Z. (2015). Environmental regulation and haze pollution decoupling effect: based on the perspective of enterprise investment preferences, *China Industrial Economics*, 4, 18-30.

Xiao, G.; Shen, S. (2022). To pollute or not to pollute: political connections and corporate environmental performance, *Journal of Corporate Finance*, 74, 102214.

Zabihi, S. M. Q.; Akbari, F., & Salehnia, N. (2023). The role of economic, financial and political risks on carbon emissions in Iran: quantile-on-quantile regression approach, *Iranian Economic Research*, 28(96), 7-52. (in Persian)