



تأثیر برداشت از ذخایر طبیعی بر کیفیت محیط زیست در کشورهای اسلامی گروه D-8

نوید کارگر دهبیدی^{۱*}، جلال هناره^۲

^{۱*} - بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویجی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

^۲ - بخش تحقیقات جنگل ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

نوع مقاله:	چکیده
پژوهشی	مقدمه: گروه D-8 با هدف ایجاد توافقات منطقه‌ای در جهت برقراری روابط مستحکم اقتصادی و تقویت نفوذ این کشورها در بازارهای جهانی تشکیل شد. این گروه شامل کشورهای ایران، ترکیه، پاکستان، مالزی، اندونزی، نیجریه، مصر و بنگلادش است که شرایط متنوعی به لحاظ اقلیمی و فراوانی منابع طبیعی دارند. یکی از اهداف استراتژیک گروه D-8، تقویت امنیت غذایی و انرژی از طریق سرمایه‌گذاری‌های مشترک در کشاورزی و منابع طبیعی است. بررسی انتشار گازهای گلخانه‌ای برای کشورهای مورد مطالعه نشان می‌دهد که کیفیت محیط زیست در طی دو دهه اخیر با روندی سریع کاهش یافته است. بر این اساس، در پژوهش پیش‌رو، تأثیر استخراج از منابع طبیعی بر کیفیت محیط زیست ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای برای کشورهای اسلامی گروه D-8 مورد ارزیابی قرار گرفت. پژوهش پیش‌رو می‌تواند به ایجاد بینش صحیح از وضعیت فعلی منابع، تسهیل در آینده پژوهی و برنامه‌ریزی صحیح و مبتنی بر واقعیات حوزه محیط زیست یاری رساند.
تاریخچه مقاله:	
دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۸	
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۰	
کلمات کلیدی:	
جنگل	
معادن	
روابط تجاری	
کیفیت محیط زیست	
مدل هم‌جمعی پنل	
	مواد و روش‌ها: در این مطالعه با توجه به نتایج آزمون‌های ایستایی، از رویکرد مدل هم‌جمعی پنل استفاده شد. هم‌چنین بر اساس نتایج آزمون‌های هم‌جمعی پدرونی و کائو به منظور برآورد رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت به ترتیب از حداقل مربعات معمولی اصلاح شده (FMOLS) و مدل تصحیح خطا (ECM) بهره گرفته شد.
	نتایج: نتایج پژوهش نشان داد که افزایش رانت حاصل از برداشت جنگل، استخراج از معادن و منابع انرژی فسیلی سبب افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و کاهش کیفیت محیط زیست می‌شود. به طوری که با یک درصد افزایش در رانت حاصل از برداشت جنگل، معادن و منابع انرژی فسیلی، سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای در بلندمدت به ترتیب حدود ۰/۰۵، ۰/۰۸ و ۰/۰۱ درصد افزایش می‌یابد. هم‌چنین، نتایج پژوهش بیان‌گر آن است که افزایش صادرات سبب تشدید انتشار آلودگی می‌شود. به طوری که انتظار می‌رود با یک درصد افزایش در صادرات، سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای در بلندمدت حدود ۰/۰۷ درصد افزایش پیدا کند. در مقابل، با یک درصد افزایش در واردات، انتظار می‌رود که سرانه انتشار گازهای

گلخانه‌ای حدود ۰/۰۱ درصد کاهش پیدا کند.

بحث: نتایج پژوهش مؤید رابطه پایدار و بلندمدت میان برداشت از منابع طبیعی با انتشار گازهای گلخانه‌ای است. لذا توصیه می‌شود که با اتخاذ اقدامات بازدارنده نظیر وضع مالیات‌ها و عوارض گمرکی بر صادرات چوب خام و بکارگیری ابزارهای کنترل از راه دور در راستای نظارت مستمر بر سطح پوشش جنگل‌ها از کاهش هرچه بیشتر این مواهب الهی ممانعت به‌عمل آید. همچنین، پیشنهاد می‌شود که فعالیت‌های معدن‌کاوی با اعمال سازوکارها و قوانین زیست‌محیطی نظارت شود و بخش قابل توجهی از درآمد حاصل از استخراج معادن در جهت ایجاد پوشش‌های گیاهی و بهبود کیفیت محیط‌زیست سرمایه‌گذاری گردد. افزون بر این، از مهم‌ترین راه‌های بهبود اثر مصرف انرژی فسیلی بر انتشار آلودگی، سیاست تنوع‌بخشی در تامین منابع انرژی است. استفاده از منابع تجدیدپذیر نظیر انرژی خورشیدی و بادی که مستقل از مصرف کربن هستند، می‌توانند تأثیر معناداری بر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای داشته باشند. از این‌رو می‌بایست با ایجاد زیرساخت‌های مناسب تا حد ممکن از انرژی‌های تجدیدپذیر بهره‌گرفت. نتایج پژوهش موید آن است که توسعه روابط تجاری و به‌تبع آن، افزایش صادرات و واردات به ترتیب تأثیر مثبت و منفی بر انتشار آلودگی می‌گذارد. لذا در تدوین سیاست‌های تجاری به نحوی اقدام شود تا ضمن حفظ هرچه بیشتر ظرفیت زیستی، با جلوگیری از صادرات کالاهایی که توان زیستی داخل را از بین می‌برد، به تقویت هرچه بیشتر آن مبادرت ورزید. به‌طور کلی می‌بایست در اتخاذ سیاست‌های کلان اقتصادی، پیامدهای زیست‌محیطی فوق‌به‌ویژه اثرات استخراج از منابع طبیعی و چگونگی مناسبات تجاری مبتنی بر نوع کالاهای تولیدی مدنظر قرار گیرد.

مقدمه

گروه هشت کشور اسلامی در حال توسعه^۱ در سال ۱۹۹۷ شامل بنگلادش، مصر، اندونزی، ایران، مالزی، نیجریه، پاکستان و ترکیه با هدف تقویت همکاری‌های اقتصادی، تجاری و اجتماعی بنیان‌گذاری شد. این گروه به ابتکار نخست‌وزیر وقت ترکیه، نجم‌الدین اربکان، در پاسخ به نیاز کشورهای اسلامی برای تقویت همکاری‌های اقتصادی و مقابله با چالش‌های جهانی‌سازی شکل گرفت. ایده تأسیس این گروه با تأکید بر اشتراکات فرهنگی، مذهبی، و اقتصادی کشورهای عضو طراحی شده است (Archer & Karim, 2002). توافقنامه اولیه این گروه در استانبول امضا شد و در آن، اهدافی چون ارتقای روابط اقتصادی و اجتماعی، تقویت نقش کشورهای اسلامی در اقتصاد جهانی، و کاهش وابستگی به قدرت‌های غربی مورد تأکید قرار گرفت (Istanbul Declaration, 1997). منابع طبیعی، به‌ویژه ذخایر جنگلی و معدنی، نقشی حیاتی در اقتصاد این کشورها دارند. اما استفاده گسترده از این منابع تأثیرات زیست‌محیطی مخربی به همراه دارد که می‌تواند

موجب افزایش انتشار آلودگی و تخریب محیط زیست شود. این مقاله به بررسی تأثیرات زیست‌محیطی بهره‌برداری از ذخایر طبیعی جنگل و استخراج معادن در کشورهای گروه D-8 می‌پردازد. ایران به‌عنوان یکی از بنیان‌گذاران این گروه، همواره نقش فعالی در اجلاس‌ها و برنامه‌های آن داشته است و در حوزه انرژی، کشاورزی، و صادرات صنعتی مشارکت چشمگیری دارد (Ghaffary & Abbas, 2022). به نظر می‌رسد برداشت از منابع طبیعی، به‌ویژه ذخایر جنگلی و معدنی، در کشورهای اسلامی گروه D-8 باید با مدیریت پایدار و قوانین قوی همراه باشد. در غیر این صورت، پیامدهای زیست‌محیطی و اقتصادی جدی به این کشورها تحمیل خواهد شد. جنگل‌ها و منابع طبیعی از جمله مهم‌ترین سرمایه‌های زیست‌محیطی هستند که نقشی حیاتی در پایداری اکوسیستم‌ها و کاهش آلودگی ایفا می‌کنند. در مقابل، فعالیت‌های استخراج معادن و برداشت غیرمسئولانه از ذخایر طبیعی می‌توانند پیامدهای منفی گسترده‌ای بر محیط زیست داشته باشند. کشورهای اسلامی گروه D-8 که به واسطه‌ی تنوع جغرافیایی و غنای منابع طبیعی خود شناخته می‌شوند، با چالش‌هایی در زمینه بهره‌برداری

^۱. Developing eight countries (D-8)

ضرورت تدوین سیاست‌های حمایتی برای جوامع محلی تأکید کرده است. در پژوهش‌های اخیر به راهکارهای مدیریت پایدار منابع طبیعی در ایران پرداخته است. به‌طور مثال، Norouzi و همکاران (۲۰۲۱) با بررسی سیاست‌های ملی، استفاده از فناوری‌های نوین مانند بازیافت زباله‌های معدنی و احیای جنگل‌ها را به‌عنوان راه‌حل‌های مؤثر برای کاهش اثرات زیست‌محیطی معرفی کرده‌اند، همچنین، اجرای پروژه‌های توانمندسازی جوامع محلی و مشارکت آنان در حفظ منابع طبیعی به‌عنوان یک رویکرد موفق مطرح شده است. مطالعات تطبیقی میان ایران و سایر کشورهای گروه D-8 توسط Rezaei و همکاران (۲۰۲۲) نشان داد که ایران در تدوین و اجرای سیاست‌های زیست‌محیطی به‌ویژه در زمینه کنترل آلودگی ناشی از معادن، نیازمند تقویت همکاری‌های منطقه‌ای و بهره‌گیری از تجربیات کشورهای موفق مانند ترکیه و مالزی است. قریب به اتفاق پژوهش‌های انجام شده در ایران بر اهمیت توسعه پایدار، سیاست‌گذاری مؤثر و بهره‌گیری از فناوری‌های جدید تأکید دارند. با این حال، همچنان نیاز به مطالعات جامع‌تر و داده‌های به‌روز برای ارزیابی دقیق‌تر این اثرات در سطح ملی و منطقه‌ای احساس می‌شود.

پژوهش‌های متعدد خارج از ایران مؤید آن است که برداشت بی‌رویه جنگل‌ها موجب از بین رفتن تنوع زیستی، کاهش جذب دی‌اکسید کربن و افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود. به‌عنوان مثال، تحقیقاتی در کشورهای اندونزی و مالزی به‌عنوان اعضای گروه D-8، دلالت بر این دارد که جنگل‌زدایی در این کشورها سهم قابل توجهی در افزایش انتشار آلودگی و تخریب زیست‌بوم‌های حساس دارد (Rahman et al., 2025). همچنین استخراج معادن یکی از فعالیت‌های اقتصادی اصلی در کشورهای عضو گروه D-8 است، اما این صنعت با آلودگی خاک، آب‌های زیرزمینی و هوا همراه است. به‌طور مثال، استخراج غیرپایدار معادن در کشورهای ایران و نیجریه منجر به افزایش سطح فلزات سنگین در خاک و رودخانه‌ها شده است (Ali et al., 2014). همچنین تحقیقات علمی بیان‌گر آن است که فعالیت‌های برداشت منابع طبیعی اغلب منجر به تشدید فقر و کاهش کیفیت زندگی جوامع محلی می‌شود. در بنگلادش و پاکستان،

پایدار از این منابع مواجه هستند. این چالش‌ها شامل افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی، تخریب جنگل‌ها، و تأثیرات منفی بر سلامت جوامع محلی است.

پژوهش‌های مرتبط با تأثیر برداشت از منابع طبیعی و استخراج معادن بر محیط زیست، حوزه‌ای گسترده و بین‌رشته‌ای را در بر می‌گیرد. در این بخش، مطالعات کلیدی در زمینه تأثیرات زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی برداشت جنگل‌ها و استخراج معادن با تمرکز بر کشورهای اسلامی گروه D-8 بررسی می‌شود. مطالعات انجام‌شده در ایران به‌عنوان یکی از اعضای گروه D-8، تأثیرات زیست‌محیطی برداشت جنگل‌ها و استخراج معادن را از جنبه‌های گوناگون بررسی کرده‌اند. پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که تخریب جنگل‌های شمال ایران، به‌ویژه جنگل‌های هیرکانی، منجر به کاهش تنوع زیستی، افزایش فرسایش خاک و تشدید تغییرات اقلیمی شده است. تغییر اقلیم می‌تواند به دلیل اقدامات مخرب انسان یا حوادث طبیعی ایجاد شود و ترکیب اتمسفر جو را تغییر دهد (Tarazkar et al., 2018). پژوهش Kamyab و Asadolahi (۲۰۲۱) نشان داد که جنگل‌های هیرکانی نقش مهمی در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد. بر همین اساس برداشت بی‌رویه چوب، آتش‌سوزی و تغییر کاربری جنگل‌ها به اراضی کشاورزی، نقش عمده‌ای در افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و تغییرات کاربری زمین در ایران داشته است. ایران به دلیل غنای معدنی، فعالیت‌های گسترده‌ای در استخراج مواد معدنی دارد. این فعالیت‌ها آثار منفی قابل‌توجهی بر محیط‌زیست داشته‌اند. مطالعه Jafari و Khademi (۲۰۲۱) دلالت بر این دارد که معادن مس، آهن و سرب در استان‌های کرمان و زنجان، منجر به آلودگی آب‌های زیرزمینی با فلزات سنگین و افزایش آلودگی هوا شده‌اند. این مطالعات بر اثرات بلندمدت آلودگی خاک و تأثیر آن بر کشاورزی نیز تأکید کرده‌اند. برداشت منابع طبیعی و استخراج معادن در ایران علاوه بر پیامدهای زیست‌محیطی، اثرات اجتماعی و اقتصادی متعددی داشته است. همچنین مطالعه Hosseini و همکاران (۲۰۱۸) نشان داد که استخراج معادن در استان‌های خراسان و آذربایجان منجر به مهاجرت روستاییان، کاهش منابع آب، و افزایش نابرابری اقتصادی شده است. این تحقیق همچنین بر

این مطالعه تلاش دارد تا با تحلیل داده‌ها و بررسی رانت حاصل از برداشت منابع جنگلی، استخراج از معادن و درآمدهای نفتی و نقش آن در افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و همچنین، ارائه راهکارهای مناسب، گامی مؤثر در جهت کاهش اثرات زیان‌بار این فعالیت‌ها بردارد و توجه تصمیم‌گیران را به اهمیت مدیریت پایدار منابع طبیعی جلب کند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

کشورهای گروه D-8 شامل هشت کشور مسلمان (۶۰ درصد جمعیت مسلمانان جهان) و با حدود ۱/۲ میلیارد نفر و نزدیک به ۱۳ درصد کل جمعیت جهان است. این گروه با هدف همکاری‌های اقتصادی و اجتماعی تأسیس شده‌اند و از نظر تنوع جغرافیایی، از آسیای جنوب شرقی (مالزی، اندونزی) تا خاورمیانه (ایران، مصر) و آفریقا (نیجریه) گسترده‌اند (شکل ۱). این گروه به دلیل منابع طبیعی غنی، نیروی انسانی فراوان و موقعیت جغرافیایی استراتژیک فرصت‌های گسترده‌ای برای رشد دارند.

روش کار

در این پژوهش به منظور بررسی میزان اثرگذاری برداشت از ذخایر طبیعی جنگل، معدن و منابع انرژی زیرزمینی بر کیفیت محیط‌زیست ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای از متغیرهای زیر بهره گرفته شد (Huang et al., 2023).

(۱)

$$GHE = f(FR_{it}, MR_{it}, OR_{it}, EX_{it}, IM_{it}, INC_{it})$$

که در آن اندیس i و t به ترتیب کشور و زمان را نشان می‌دهند. همچنین، GHE : سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای معادل انتشار CO_2 و بر حسب تن است، FR : رانت برداشت از جنگل بر حسب سهم درآمدهای حاصل از برداشت جنگل از تولید ناخالص داخلی، MR : رانت استخراج از معدن بر حسب سهم درآمدهای استخراج از معادن از تولید ناخالص داخلی، OR : رانت استخراج از منابع انرژی زیرزمینی بر حسب سهم درآمدهای استخراج از منابع نفتی از تولید ناخالص داخلی، EX : صادرات کالاها و خدمات بر حسب سهم درآمدهای صادراتی از تولید

استخراج معادن کوچک‌مقیاس و بهره‌برداری از جنگل‌ها بدون برنامه‌ریزی منسجم، مشکلاتی همچون بی‌ثباتی اقتصادی و جابجایی اجباری جمعیت‌ها را به همراه داشته است (Hossain et al., 2022). مطالعات تطبیقی میان کشورهای عضو D-8 نشان می‌دهد که سیاست‌گذاری‌های ملی و بین‌المللی نقش مهمی در کاهش آلودگی دارند؛ به طوری که همکاری منطقه‌ای و تبادل تجربیات موفق می‌تواند به کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی یاری رساند (Khan et al., 2022). در رابطه با اثرات توأم برداشت از منابع طبیعی بر کیفیت محیط‌زیست می‌توان به مطالعات مختلف اشاره کرد. به طور مثال، در پژوهش Bekun و همکاران (۲۰۱۹)، رابطه میان بهره‌برداری از منابع طبیعی (جنگل، معدن و نفت) و انتشار دی‌اکسید کربن (CO_2) در ۱۶ کشور اتحادیه اروپا مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که افزایش بهره‌برداری از منابع با رشد انتشار CO_2 همراه است و در این تحقیق بر ضرورت مدیریت پایدار منابع تأکید شد (Bekun et al., 2019). همچنین، نتایج پژوهش Alvarado و همکاران (۲۰۲۱)، با هدف ارزیابی ارتباط ردپای اکولوژیک و ذخایر طبیعی در کشورهای آمریکای لاتین، حاکی از آن است که بهره‌برداری بیش‌ازحد از منابع طبیعی، تأثیری منفی بر کیفیت محیط‌زیست می‌گذارد و منطبق بر آن، می‌بایست سیاست‌های حفاظت و کارایی بهره‌برداری از منابع تقویت گردد (Alvarado et al., 2021). در مطالعات اخیر، نتایج پژوهش Huang و همکاران (۲۰۲۳)، در ارتباط با بهره‌برداری از منابع طبیعی (جنگل، معدن و نفت) و انتشار گاز دی‌اکسید کربن در کشورهای BRICS، موبد آن است که بهره‌برداری از منابع طبیعی منجر به افزایش انتشار گاز CO_2 می‌گردد. با توجه به این مهم که یکی از اهداف استراتژیک کشورهای گروه D-8، تقویت امنیت غذایی و انرژی از طریق سرمایه‌گذاری‌های مشترک در کشاورزی و منابع طبیعی است (Rahman, 2017; Kargar, 2020; Dehbidi et al., 2020)، بر این اساس، هدف پژوهش پیش‌رو، بررسی تأثیرات زیست‌محیطی برداشت از ذخایر طبیعی در کشورهای عضو گروه D-8 است. با توجه به افزایش نگرانی‌ها درباره تغییرات اقلیمی و ضرورت توسعه پایدار، شناخت عوامل مؤثر بر انتشار آلودگی و پیامدهای ناشی از آن در این کشورها اهمیت دوچندانی یافته است.

ناخالص داخلی، IM: واردات کالاها و خدمات بر حسب سهم درآمدهای وارداتی از تولید ناخالص داخلی و INC: درآمد سرانه (معیاری از رشد اقتصادی) که از نسبت تولید

ناخالص داخلی بر جمعیت حاصل می‌شود. این معیار بر حسب برابری قدرت خرید و به قیمت‌های ثابت سال ۲۰۲۱ است.



شکل ۱- نقشه پراکنش کشورهای D-8

با در نظر گرفتن الگوی داده‌های ترکیبی و با این توضیح که استفاده از توابع لگاریتمی نتایج بهتری در تفسیر ضرایب بر حسب درصد ارائه می‌دهد؛ لذا در این مطالعه از مدل لگاریتمی به صورت رابطه (۲) بهره گرفته شد.

(۲)

$$\ln GHE = \gamma_0 + \gamma_1 \ln FR_i + \gamma_2 \ln MR_i + \gamma_3 \ln OR_i + \gamma_4 \ln EX_i + \gamma_5 \ln IM_i + \gamma_6 \ln INC_i + \varepsilon_i$$

در مدل‌های ترکیبی همانند مدل‌های سری زمانی در صورت ایستا نبودن متغیرها، مسأله رگرسیون ساختگی مصداق خواهد داشت و مشاهده R_2 بالا ناشی از وجود متغیر زمان به واسطه ارتباط حقیقی بین متغیرها نیست بنابراین کاربرد آزمون ریشه واحد در داده‌های ترکیبی جهت تضمین صحت و اعتبار نتایج امری ضروری است. با توجه به وضعیت نسبت T (دوره زمانی) به N (تعداد پانل)، می‌توان از آزمون‌های ریشه واحد مختلفی استفاده کرد. در مواقع کوچک بودن N (تعداد پانل) نسبت به T (دوره زمانی) می‌توان از آزمون‌های ایستایی LLC^2 و IPS^3 استفاده نمود. چنانچه فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد برای تمام سری‌های مورد مطالعه رد نشود و تمام

متغیرها در سطح ایستا باشند، جهت برآورد داده‌های ترکیبی می‌توان از مدل اثرات ثابت یا اثرات تصادفی بهره گرفت. چنانچه شواهدی مبنی بر وجود ریشه واحد در داده‌ها وجود داشته باشد، برای پرهیز از وقوع رگرسیون کاذب و نیز تعیین رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرها، روش هم‌جمعی می‌تواند مفید واقع شود. آزمون‌های هم‌جمعی پانل دارای قدرت و اعتبار بیشتری نسبت به آزمون‌های هم‌جمعی برای هر مقطع به صورت جداگانه است. این آزمون‌ها حتی در شرایطی که دوره زمانی کوتاه‌مدت و اندازه نمونه نیز کوچک باشد قابلیت استفاده را دارند (Baltagi, 2008). در داده‌های پانل به منظور آزمون رابطه‌ی هم‌جمعی از روش‌های Pedroni (۲۰۰۴) و Kao (۱۹۹۹) استفاده می‌شود. در روش پدرونی امکان وجود اثرات ثابت و روندهای زمانی ناهمگن در بین مقاطع در نظر گرفته می‌شود. پدرونی هفت آماره مختلف را در دو گروه متمایز جهت بررسی فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود بردار هم‌جمعی در مدل‌های پانل معرفی می‌کند. گروه اول آزمون‌ها مشهور به درون‌گروهی است که عبارتند از: ۱- آماره V پانل، ۲- آماره RHO پانل، ۳- آماره PP پانل، ۴- آماره ADF پانل و آماره‌های آزمون بین‌گروهی نیز عبارتند از: ۱- آماره RHO گروهی، ۲- آماره PP گروهی،

2. Levin-Lin-Chu
3. Im-Pesaran-Shin

نتایج

روند تغییر سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای برای ایران مطابق شکل ۲ در مقایسه با روند جهانی در طی دو دهه (سال‌های ۲۰۰۰ الی ۲۰۲۱) نشان می‌دهد که در تمامی دوره‌ها، انتشار آلودگی در ایران به‌طور قابل توجهی بالاتر از سطح جهانی بوده و تهدیدی جدی برای کیفیت محیط‌زیست ایران محسوب می‌شود. همچنین مطابق شکل ۳ روند تغییر انتشار گازهای گلخانه‌ای در طی دو دهه اخیر برای هشت کشور مورد مطالعه در مقایسه با روند تغییر جهانی آن نشان می‌دهد که برای اغلب کشورها به‌ویژه، ایران، مالزی و ترکیه در سال‌های انتهایی با افزایش سریع‌تری مواجه شده و انتشار آلودگی از سطح جهانی آن شتاب بیشتری گرفته است. از این‌رو، با توجه به روند افزایشی انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشورهای منتخب، ارزیابی دقیق عوامل اقتصادی مؤثر بر انتشار گازهای گلخانه‌ای از اهمیت بالایی برخوردار است.

همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، قبل از برآورد مدل داده‌های ترکیبی، لازم است که ایستایی متغیرها مورد بررسی قرار گیرد. در این جا، از دو آزمون LLC و IPS استفاده شد که نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است. لازم به توضیح است که تمام متغیرهای مورد مطالعه بر مبنای لگاریتم طبیعی به‌کار رفته‌اند.

نتایج ایستایی متغیرها نشان داد که بر اساس هر دو آزمون فوق، فرض صفر مبنی بر وجود ریشه واحد در سطح برای تمامی متغیرها رد نشده است و متغیرهای مورد نظر در سطح ایستا نیستند. آزمون ریشه واحد برای متغیرها نشان می‌دهد که تمامی متغیرها با یک بار تفاضل‌گیری ایستا می‌باشند. بنابراین، با توجه به نتایج ایستایی متغیرها می‌توان نتیجه گرفت که شک وجود رگرسیون کاذب قابل تأیید بوده و نیاز به بررسی رابطه هم‌جمعی میان متغیرها است. از این رو، نتایج دو آزمون هم‌جمعی پدرونی و کائو در جدول ۲ ارائه شده است.

نتایج آزمون هم‌جمعی پدرونی در جدول ۲ نشان می‌دهد که از بین هفت آماره بین گروهی و درون‌گروهی، بیشتر آماره‌ها (پنج آماره) در سطح یک درصد معنی‌دار هستند و می‌توان فرض صفر مبتنی بر عدم وجود بردار هم‌جمعی را رد کرد. همچنین، نتایج آزمون هم‌جمعی کائو بیان‌گر این

۳- آماره ADF گروهی. چنان‌چه از بین این هفت آماره پدرونی، حداقل چهار آماره معنی‌دار باشند، می‌توان فرض صفر مبنی بر عدم وجود بردار هم‌جمعی را رد کرد (Pedroni, 2004). در روش کائو به منظور انجام آزمون هم‌جمعی از همان رویکرد اولیه پدرونی استفاده می‌کند با این تفاوت که تنها اثرات ثابت مقاطع و ضرایب همگن متغیرها را در رگرسیون اولیه در نظر می‌گیرد. در این پژوهش به منظور آزمون رابطه‌ی هم‌جمعی از هر دو روش پدرونی و کائو استفاده شده است. چنان‌چه نتایج هر دو آزمون وجود رابطه بلندمدت را تأیید کند، گام بعدی تخمین بردار هم‌جمعی است (Tarazkar et al., 2020).

در سالیان اخیر رویکردهایی برای تخمین بردار هم‌جمعی پنل مورد استفاده قرار گرفته است. یکی از این رویکردها، استفاده از روش حداقل مربعات معمولی اصلاح شده^۴ (FMOLS) است که برای تخمین روابط بلندمدت پنل توسط (Pedroni (۲۰۰۱) معرفی شد. از مهم‌ترین مزیت‌های این روش در مقایسه با دیگر تخمین‌زنده‌های بردار هم‌جمعی این است که در نمونه‌های کوچک کاربرد داشته، از ایجاد تورش همزمان جلوگیری می‌کند و از توزیع مجانبی نرمال برخوردار است (Pedroni, 2001). بر این اساس در این مطالعه به منظور تخمین بردار هم‌جمعی پنل از رویکرد روش حداقل مربعات معمولی اصلاح شده استفاده شد.

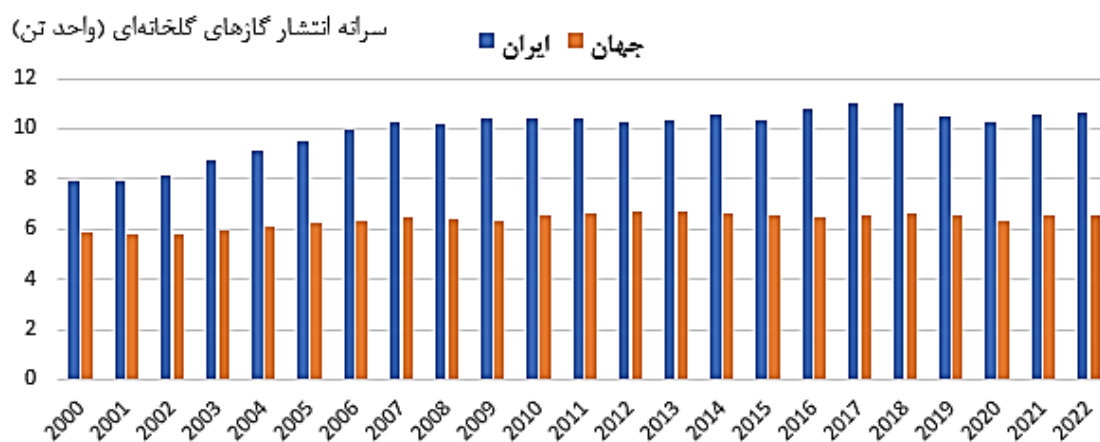
متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش شامل سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای، رانت برداشت از جنگل و معدن، منابع انرژی نفتی، صادرات و واردات کالاها و خدمات و درآمد سرانه به‌عنوان معیاری از رشد اقتصادی به صورت سری زمانی هستند و برای کشورهای اسلامی در حال توسعه (گروه D-8)، طی سال‌های ۲۰۲۱ - ۱۹۹۳ میلادی از پایگاه داده‌های بانک جهانی یا شاخص‌های توسعه جهانی^۵ (WDI) استخراج گردید. همچنین، به منظور تجزیه تحلیل‌های آماری در این مطالعه از نرم افزار اقتصادسنجی EViews13 بهره گرفته شد.

4. Fully Modified Ordinary Least Squares

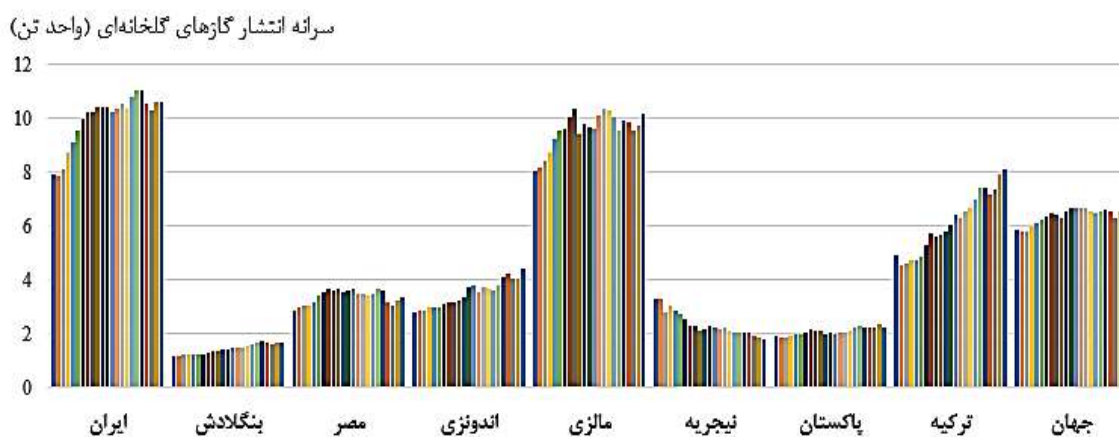
5. World Development Indicators (<https://www.worldbank.org/>)

بهره گرفته شد که نتایج آن‌ها در جدول ۳ ارائه شده است. مقادیر ضرایب به دست آمده را می‌توان به عنوان کشش انتشار گازهای گلخانه‌ای نسبت به هر یک از متغیرهای مربوطه تفسیر نمود. لازم به توضیح است که کلیه پارامترهای مدل تصحیح خطا به شکل تفاضل مرتبه اول می‌باشند. تصریح به دست آمده قادر است بیش از ۹۵ درصد از تغییرات سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای را با استفاده از متغیرهای مورد استفاده تشریح نماید.

است که فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود بردار هم‌جمعی در سطح معنی‌داری یک درصد با قدرت رد می‌شود. بنابراین، نتایج هر دو آزمون هم‌جمعی پدرونی و کائو، وجود رابطه‌ی بلندمدت میان شاخص کیفیت محیط‌زیست (سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای) و سایر متغیرها را تأیید می‌کنند. از این رو، به منظور برآورد رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت به ترتیب از دو رویکرد حداقل مربعات معمولی اصلاح شده و مدل تصحیح خطا



شکل ۲- مقایسه‌ی روند انتشار گازهای گلخانه‌ای در ایران و جهان
 مأخذ: (WDI, 2024)



شکل ۳- وضعیت انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشورهای اسلامی گروه D-8
 مأخذ: (WDI, 2024)

جدول ۱- نتایج ایستایی متغیرهای مورد مطالعه

وضعیت ایستایی	IPS (Im-Pesaran-Shin)		LLC (Levin-Lin-Chu)		متغیرها
	تفاضل	سطح	تفاضل	سطح	
I(1)	-۸/۵۶۲***	۰/۶۶۱	-۹/۱۶۸***	-۰/۵۷۲	LnGHE
I(1)	-۱۳/۹۱۰***	-۰/۸۲۰	-۱۴/۵۳۹***	-۱/۲۲۰	LnFR
I(1)	-۲/۷۹۲***	۲/۰۰۲	-۳/۲۱۳***	۲/۴۸۶	LnMR
I(1)	-۱۱/۰۶۰***	-۰/۹۶۴	-۱۱/۸۳۱***	-۲/۷۷۹	LnOR
I(1)	-۹/۶۷۹***	-۰/۲۵۳	-۱۱/۲۵۹***	۰/۲۴۵	LnEX
I(1)	-۹/۹۸۳***	-۰/۵۷۰	-۱۰/۶۶۸***	-۰/۱۹۴	LnIM
I(1)	-۴/۳۷۰***	۲/۸۲۴	-۴/۴۷۳***	۱/۴۵۸	LnINC

(***, **, * به ترتیب معنی داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد است)

جدول ۲- نتایج آزمون های هم جمعی

آزمون پدرونی			
بین گروهی		درون گروهی	
۲/۱۳۲	آماره RHO گروهی	-۲/۰۴۴	آماره V پانل
-۳/۰۴۲***	آماره PP گروهی	۰/۶۸۱	آماره RHO پانل
-۲/۳۹۵***	آماره ADF گروهی	-۲/۰۳۸**	آماره PP پانل
		-۲/۱۰۷**	آماره ADF پانل
آزمون کائو			
		-۱/۷۵۵**	آماره ADF

(***, **, * به ترتیب معنی داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد است)

جدول ۳- نتایج حاصل از تاثیر برداشت از ذخایر طبیعی بر کیفیت محیط زیست

متغیر	ضرایب	خطای معیار	احتمال
رابطه بلندمدت			
LnFR	۰/۰۵۲**	۰/۰۲۲	۰/۰۲۲
LnMR	۰/۰۸۷*	۰/۰۴۶	۰/۰۶۲
LnOR	۰/۰۱۹***	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰
LnEX	۰/۰۰۷*	۰/۰۰۴	۰/۰۶۶
LnIM	-۰/۰۱۲**	۰/۰۰۵	۰/۰۲۷
LnINC	۰/۵۵۱***	۰/۰۹۲	۰/۰۰۰
رابطه کوتاه مدت			
Δ(LnFR)	-۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۷	۰/۹۵۴
Δ(LnMR)	۰/۰۰۳	۰/۰۰۹	۰/۷۳۳
Δ(LnOR)	۰/۰۰۳***	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰
Δ(LnEX)	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۷	۰/۱۹۸
Δ(LnIM)	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰۸	۰/۴۲۵
Δ(LnINC)	۰/۳۹۶***	۰/۰۸۳	۰/۰۰۰
ECT (-1)	-۰/۰۸۱***	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰
R-squared = ۰/۹۵۷	Sum squared resided = ۲/۸۱۴		
Adjusted R- squared = ۰/۹۵۴	SE. of regression = ۰/۱۲۴		
Mean dependent var = ۱/۴۴۸	SD. Dependent var = ۰/۵۸۰		

(***, **, * به ترتیب معنی داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد است)

بحث

پژوهش‌های Sikder و همکاران (۲۰۲۲)، Mukhtarov و همکاران (۲۰۲۲)، Huang و همکاران (۲۰۲۳)، Kinyar و Bothongo (۲۰۲۴) و Ghorbal و همکاران (۲۰۲۴) سازگار است.

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که در شرایط فعلی، مثبت شدن تراز تجاری و افزایش صادرات کالاها و خدمات در بلندمدت باعث افزایش انتشار آلودگی می‌شود. به طوری که انتظار می‌رود با ده درصد افزایش در صادرات، سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای در بلندمدت حدود ۰/۰۷ درصد افزایش پیدا کند. همچنین، نتایج پژوهش موید این موضوع است که با افزایش ده درصدی در واردات، انتظار می‌رود که سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای در بلندمدت حدود ۰/۱۲ درصد کاهش پیدا کند. بنابراین، در شرایط فعلی، صنایع آلاینده با تضعیف ارزش پول ملی و افزایش نرخ ارز و به تبع آن، تمایل بیشتر به درآمدهای ارزی ناشی از صادرات سبب انتشار بیشتر گازهای گلخانه‌ای می‌شود. اثرگذاری مولفه‌های فوق بر انتشار آلودگی با مطالعات مختلف هم‌خوانی دارد (Jiao et al., 2021; Mahmood, 2022; Akerman et al., 2024; Wang et al., 2024).

ضریب جمله تصحیح خطا نشان دهنده وجود رابطه‌ی بلندمدت معنی‌دار بین متغیرهای الگو است. این ضریب مطابق نتایج جدول ۳ در سطح احتمال یک درصد، معنی‌دار و دارای علامت منفی است. به طوری که انتظار می‌رود در هر دوره، حدود ۰/۰۸ درصد انحراف رابطه‌ی کوتاه‌مدت از مسیر بلندمدت، تعدیل شود تا در مسیر تعادلی بلندمدت قرار گیرد.

در پژوهش پیش‌رو، تأثیر استخراج منابع طبیعی بر کیفیت محیط‌زیست ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشورهای اسلامی گروه D-8 مورد ارزیابی قرار گرفت. این کشورها شامل ایران، ترکیه، پاکستان، مالزی، اندونزی، نیجریه، مصر و بنگلادش است که شرایط متنوعی به لحاظ اقلیمی و فراوانی منابع طبیعی دارند.

در این مطالعه با توجه به نتایج آزمون‌های ایستایی، از رویکرد مدل هم‌جمعی پنل استفاده شد. هم‌چنین بر اساس نتایج آزمون‌های هم‌جمعی پدرونی و کائو به منظور برآورد رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت به ترتیب از حداقل مربعات معمولی اصلاح شده (FMOLS) و مدل تصحیح خطا (ECM) بهره گرفته شد. نتایج موید رابطه پایدار و

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که با ده درصد افزایش در رانت حاصل از برداشت جنگل، سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای در بلندمدت حدود ۰/۵۲ درصد افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، برداشت از جنگل‌ها و به تبع آن کاهش قدرت جذب انتشار دی‌اکسید کربن (CO₂) سبب گسترش گازهای گلخانه‌ای می‌شود. این نتایج با پژوهش‌های Fu و Liu (۲۰۲۳)، Huang و همکاران (۲۰۲۳) و Huang و همکاران (۲۰۲۴) هم‌خوانی دارد.

نتایج جدول ۳ مؤید آن است که با ده درصد افزایش در رانت حاصل از برداشت معدن، سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای در بلندمدت حدود ۰/۸۷ درصد افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، فعالیت‌های معدن‌کاوی با تخلیه مواد سمی و فلزات سنگین به محیط پیرامون، فرسایش و تخریب ساختار خاک و کاهش تنوع زیستی سبب گسترش انتشار آلودگی و کاهش کیفیت محیط‌زیست می‌شود. اثرگذاری مثبت آن بر انتشار آلودگی با پژوهش‌های Huang و همکاران (۲۰۲۳)، He و همکاران (۲۰۲۴) و Işık و همکاران (۲۰۲۴) سازگار است.

بر اساس نتایج جدول ۳، رانت حاصل از استخراج منابع نفتی به‌عنوان منشا سوخت‌های فسیلی و تجدیدپذیر به افزایش انتشار آلودگی منجر می‌شود. به طوری که انتظار می‌رود با ده درصد افزایش در رانت حاصل از استخراج نفت، سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای در بلندمدت و کوتاه‌مدت به ترتیب حدود ۰/۱۹ و ۰/۰۳ درصد افزایش پیدا کند. اثرگذاری مثبت درآمدهای نفتی بر انتشار آلودگی با مطالعات مختلف هم‌خوانی دارد (Mahmood & Furqan, 2021; Mahmood & Saqib, 2022; Mahmood et al., 2023; Huang et al., 2023).

مطابق نتایج جدول ۳، درآمد سرانه در هر دو حالت بلندمدت و کوتاه‌مدت، تأثیری مثبت بر انتشار آلودگی دارد و در هر دو حالت، بالاترین ضریب را به خود اختصاص داده است. به عبارت دیگر، افزایش سطح درآمد با اثرگذاری بر فشار تقاضا برای کالاها و خدمات مختلف می‌تواند سبب افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای شود. به طوری که با یک درصد افزایش در درآمد سرانه، انتشار گازهای گلخانه‌ای در بلندمدت و کوتاه‌مدت به ترتیب حدود ۰/۵۵ و ۰/۳۹ درصد افزایش یابد. این نتایج با

آلاینده‌ها است. از مهم‌ترین اقدامات در این راستا، تنوع‌بخشی در تامین منابع انرژی است. استفاده از منابع تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی و بادی که مستقل از مصرف کربن هستند، می‌تواند تأثیر معناداری بر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای حاصل از مصرف انرژی داشته باشند. لذا پیشنهاد می‌شود که سرمایه‌گذاری مناسب در جهت توزیع پنل‌های خورشیدی صورت پذیرد. همچنین با ایجاد زیرساخت‌های مناسب تا حد ممکن از انرژی‌های تجدیدپذیر نظیر انرژی زیست‌توده در بخش کشاورزی استفاده نمود.

بر اساس یافته‌های پژوهش، افزایش درآمد سرانه، تأثیری مثبت بر انتشار آلودگی دارد. بنابراین توصیه می‌شود که کشورهای مورد مطالعه بخشی از درآمدهای خود را صرف حفظ هرچه بیشتر محیط زیست نموده و یا در مسیر رشد اقتصادی خود از روش‌هایی استفاده کنند که آلودگی و تخریب کمتری به محیط زیست وارد نمایند.

نتایج پژوهش نشان داد که افزایش صادرات تأثیری مثبت بر انتشار آلودگی می‌گذارد. با این توضیح که به طور معمول، فرآیند تولید با انتشار آلودگی همراه است؛ صادرکنندگان کالا به دلیل اتخاذ سیاست تولید در داخل، آلودگی بیشتری را منتشر می‌کنند و در مقابل، واردکنندگان با اتخاذ سیاست واردات به جای تولید، شرایط را برای کاهش نسبی آلودگی فراهم می‌سازند. تجارت جهانی، علیرغم آن‌که با مصرف منابع زیستی موجب تخریب بیشتر محیط‌زیست می‌شود؛ می‌تواند با کسب درآمد و رونق اقتصادی، سبب افزایش تقاضا برای بهبود کیفیت محیط‌زیست و ورود فناوری‌های دوست‌دار طبیعت شود. به عبارت دیگر، منافع حاصل از جهانی‌سازی، توانایی جبران هزینه‌های تخریب محیط‌زیست را دارد. لذا پیشنهاد می‌شود که در تدوین سیاست‌های تجاری به نحوی اقدام شود تا ضمن حفظ هرچه بیشتر ظرفیت زیستی، با جلوگیری از صادرات کالاهایی که توان زیستی داخل را از بین می‌برد، به تقویت هرچه بیشتر آن مبادرت ورزید.

بلندمدت میان متغیرهای مورد استفاده با انتشار آلودگی است.

منطبق بر نتایج پژوهش، افزایش رانت حاصل از برداشت جنگل سبب افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و کاهش کیفیت محیط‌زیست می‌شود. جنگل‌ها نقش قابل توجهی در تنوع پوشش گیاهی، کنترل سیلاب و تولید اکسیژن ایفا می‌نمایند، مجموعه اقدامات انسان نظیر برداشت غیراصولی چوب و ساخت‌وساز در حریم جنگل‌ها و مراتع و به تبع آن تغییر کاربری‌ها سبب کاهش پوشش گیاهی و تخریب جنگل‌ها می‌گردد که به تبع آن، توانایی آن‌ها جهت جذب دی‌اکسید کربن و تعدیل گرمایش زمین کاهش می‌یابد. لذا پیشنهاد می‌شود که با اتخاذ اقدامات بازدارنده نظیر وضع مالیات‌ها و عوارض گمرکی بر صادرات چوب خام و بکارگیری ابزارهای کنترل از راه دور در راستای نظارت مستمر بر سطح پوشش جنگل‌ها از کاهش هرچه بیشتر این مواهب الهی ممانعت به عمل آید.

نتایج پژوهش نشان داد که ارتباطی مثبت میان رانت استخراج از معادن و کاهش کیفیت محیط‌زیست (افزایش گازهای گلخانه‌ای) وجود دارد. اکتشاف و استخراج ذخایر معدنی با ارزش نظیر مس، سرب، نیکل، روی، آهن، طلا، سنگ‌های تزئینی و غیره توأم با ایجاد صنایع تبدیلی بزرگ نظیر سیمان، آلومینیوم، فولاد و مجموعه‌ای ساماندهی شده از واحدهای صنعتی در قالب شهرک‌های صنعتی است. این اقدامات با ایجاد باطله‌های موجود، فرسایش و تخریب ساختار خاک، تخلیه مواد سمی و فلزات سنگین، اثرات قابل ملاحظه‌ای بر سیمای محیطی و کاهش تنوع زیستی گیاهی و به تبع آن، گسترش انتشار آلودگی و کاهش کیفیت محیط‌زیست می‌گذارد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که فعالیت‌های معدن‌کاوی با اعمال سازوکارها و قوانین زیست‌محیطی کنترل شود و بخش قابل توجهی از درآمد حاصل از استخراج معادن در جهت ایجاد پوشش‌های گیاهی و بهبود کیفیت محیط‌زیست سرمایه‌گذاری گردد.

نتایج پژوهش موید آن است که رانت حاصل از استخراج منابع نفتی به عنوان سوخت رایج فسیلی به افزایش آلودگی منجر می‌شود. یکی از راه‌های بهبود اثر مصرف انرژی بر انتشار آلودگی، بهبود کارایی منابع مصرفی انرژی در جهت کاهش مصرف و به تبع آن، کاهش تولید

- displacement in Bangladesh: Implications on the livelihood of displaced riverine island dwellers and their adaptation strategies. *Frontiers in psychology*. 13, 964648.
12. **Hosseini, G., Sadeghi, R. and Ghasemi, A., 2018.** Trends and Patterns of Internal Migration in Iran. *Regional Planning*. 8(31): 1-18. (In Persian with English abstract)
 13. **Huang, B., Huang, H., Xiang, X. and Xu, X., 2023.** Dual issue of resources and emissions: Resources richness and carbon emissions with oil rents, trade, and mineral rents exploration. *Resources Policy*. 86, 104066.
 14. **Huang, D., Shen, H., Miao, Y., Ding, R., Lin, Y. and Tan, H., 2024.** The impacts of forest resources, green investment, healthcare, and education on environmental pollution: China Carbon neutrality program. *Journal of Cleaner Production*. 467, 143038.
 15. **Işık, C., Bulut, U., Ongan, S., Islam, H. and Irfan, M., 2024.** Exploring how economic growth, renewable energy, internet usage, and mineral rents influence CO₂ emissions: A panel quantile regression analysis for 27 OECD countries. *Resources Policy*. 92, 105025.
 16. **Istanbul Declaration., 1997.** Declaration of the Establishment of the D-8 Organization for Economic Cooperation. Signed in Istanbul, Turkey.
 17. **Jafari, F. and Khademi, H., 2014.** Temporal and spatial distribution of heavy metals in the dust of urban area of Kerman. *Environmental Science*, 40(2), 361-373. (In Persian with English abstract)
 18. **Jiao, Z., Sharma, R., Kautish, P. and Hussain, H.I., 2021.** Unveiling the asymmetric impact of exports, oil prices, technological innovations, and income inequality on carbon emissions in India. *Resources Policy*. 74, 102408.
 19. **Kamyab, H. and Asadolahi, Z., 2021.** A study on the effects of Hyrcanian deforestation on greenhouse gases emission in Golestan Province. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*. 19(1), 76-93. (In Persian with English abstract)
 20. **Kao, C., 1999.** Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data. *Journal of Econometrics*. 90(1) :1-44.
 21. **Khan, S.A.R., Ponce, P., Yu, Z., Golpîra, H. and Mathew, M., 2022.** Environmental technology and wastewater
- منابع**
1. **Akerman, A., Forslid, R. and Prane, O., 2024.** Imports and the CO₂ Emissions of Firms. *Journal of International Economics*. 152, 104004.
 2. **Ali, S.M., Pervaiz, A., Afzal, B., Hamid, N. and Yasmin, A., 2014.** Open dumping of municipal solid waste and its hazardous impacts on soil and vegetation diversity at waste dumping sites of Islamabad city. *Journal of King Saud University-Science*. 26(1), 59-65.
 3. **Alvarado, R., Tillaguango, B., Dagar, V., Ahmad, M., Işık, C., Méndez, P. and Toledo, E., 2021.** Ecological footprint, economic complexity and natural resources rents in Latin America: Empirical evidence using quantile regressions. *Journal of Cleaner Production*. 318, 128585.
 4. **Archer, S. and Abdel Karim, R.A., 2002.** Islamic finance: innovation and Growth, Euromoney Institutional Investor. London.
 5. **Baltagi, B., 2008.** Econometric analysis of panel data (Vol. 1). John Wiley & Sons.
 6. **Bekun, F. V., Alola, A. A. and Sarkodie, S. A., 2019.** Toward a sustainable environment: Nexus between CO₂ emissions, resource rent, renewable and nonrenewable energy in 16-EU countries. *Science of the total Environment*. 657, 1023-1029.
 7. **Fu, R. and Liu, J., 2023.** Revenue sources of natural resources rents and its impact on sustainable development: evidence from global data. *Resources Policy*. 80, 103226.
 8. **Ghaffary Fard, M. and Abbas, H., 2022.** Analysis The Economic Resilience Of D-8 Countries By Using Criteria Decision Making Multiple Approach. *International Journal of Resistive Economics*. 10(1), 1-10.
 9. **Ghorbal, S., Soltani, L. and Ben Youssef, S., 2024.** Patents, fossil fuels, foreign direct investment, and carbon dioxide emissions in South Korea. *Environment, Development and Sustainability*. 26(1), 109-125.
 10. **He, Y., Wang, S. and Chen, N., 2024.** Mineral rents, natural resources depletion, and ecological footprint nexus in high emitting countries: Panel GLM analysis. *Resources Policy*. 89, 104472.
 11. **Hossain, B., Shi, G., Ajiang, C., Sarker, M.N.I., Sohel, M.S., Sun, Z. and Yang, Q., 2022.** Climate change induced human

- efforts toward zero deforestation commitments. *Agroforestry Systems*. 99(1), 20.
32. **Rahman, M.M., 2017.** Do population density, economic growth, energy use and exports adversely affect environmental quality in Asian populous countries?. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 77, 506-514.
 33. **Rezaei, H., Shafaei, S.Z., Abdollahi, H., Shahidi, A. and Ghassa, S., 2022.** A sustainable method for germanium, vanadium and lithium extraction from coal fly ash: Sodium salts roasting and organic acids leaching. *Fuel*. 312, 122844.
 34. **Sikder, M., Wang, C., Yao, X., Huai, X., Wu, L., KwameYeboah, F. and Dou, X., 2022.** The integrated impact of GDP growth, industrialization, energy use, and urbanization on CO₂ emissions in developing countries: evidence from the panel ARDL approach. *Science of the Total Environment*. 837, 155795.
 35. **Tarazkar, M.H., Kargar Dehbidi, N. and Shokoohi, Z., 2018.** Estimating the ecological footprint of agricultural production in D-8 Islamic countries. *Environmental Sciences*. 16(4), 17-32. (In Persian with English abstract)
 36. **Tarazkar, M.H., Kargar, N., Esfanjari, R. and Ghorbaniyan, E., 2020.** The impact of economic growth on environmental degradation in Middle East region: application of ecological footprint. *Journal of natural environment*. 73(1), 77-90. (In Persian with English abstract)
 37. **Kargar Dehbidi, N., Ghorbanian, E. and Tarazkar, M.H., 2020.** The impact of renewable and non-renewable energies consumption on economic growth in D-8 group countries. *new economy and trad*. 15(2), 67-90. (In Persian with English abstract)
 38. **Wang, Q., Zhang, F. and Li, R., 2024.** Free trade and carbon emissions revisited: the asymmetric impacts of trade diversification and trade openness. *Sustainable Development*. 32(1), 876-901.
 39. **WDI, 2024.** World Development Indicators. Available online at: <https://www.worldbank.org/>.
 22. **Kinyar, A. and Bothongo, K., 2024.** The impact of renewable energy, eco-innovation, and GDP growth on CO₂ emissions: Pathways to the UK's net zero target. *Journal of Environmental Management*. 368, 122226.
 23. **Mahmood, H. and Furqan, M., 2021.** Oil rents and greenhouse gas emissions: spatial analysis of Gulf Cooperation Council countries. *Environment, Development and Sustainability*. 23(4), 6215-6233.
 24. **Mahmood, H. and Saqib, N., 2022.** Oil rents, economic growth, and CO₂ emissions in 13 OPEC member economies: asymmetry analyses. *Frontiers in Environmental Science*. 10, 1025756.
 25. **Mahmood, H., 2022.** The spatial analyses of consumption-based CO₂ emissions, exports, imports, and FDI nexus in GCC countries. *Environmental Science and Pollution Research*. 29(32), 48301-48311.
 26. **Mahmood, H., Saqib, N., Adow, A.H. and Abbas, M., 2023.** Oil and natural gas rents and CO₂ emissions nexus in MENA: spatial analysis. *PeerJ*. 11, e15708.
 27. **Mukhtarov, S., Aliyev, F., Aliyev, J. and Ajayi, R., 2022.** Renewable energy consumption and carbon emissions: evidence from an oil-rich economy. *Sustainability*. 15(1), 134.
 28. **Norouzi, M., Yeganeh, M. and Yusaf, T., 2021.** Landscape framework for the exploitation of renewable energy resources and potentials in urban scale (case study: Iran). *Renewable energy*. 163, 300-319.
 29. **Pedroni, P., 2001.** Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels. Emerald Group Publishing Limited. 15, 93-130.
 30. **Pedroni, P., 2004.** Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis. *Econometric Theory*. 20(03), 597-625.
 31. **Rahman, M.H., Naito, D., Moeliono, M., Mitani, Y. and Susaeta, A.I., 2025.** Oil palm-and rubber-driven deforestation in Indonesia and Malaysia (2000–2021) and





The Impact of Natural Resource Extraction on Environmental Quality in D-8 Countries

Navid Kargar Dehbidi^{*1}, Jalal Henareh²

1* -Economic, Social and Extension Research Department, West Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Urmia, Iran

2- Forests and Rangelands Research Department, West Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Urmia, Iran

Abstract

Original Article

Received:
2025.02.16

Accepted:
2025.09.01

Keywords:
Forests,
Mines,
Trade,
Environmental
Quality,
Panel Cointegration
Approach

Introduction: The D-8 Countries was established to promote regional agreements, strengthen economic relations, and increase the collective influence of its member states in global markets. The D-8 group includes Iran, Turkey, Pakistan, Malaysia, Indonesia, Nigeria, Egypt, and Bangladesh, which exhibit diverse ecological and climatic conditions. One of the group's strategic goals is to enhance food security and ensure energy supply through joint investments in agriculture and natural resources. Data on greenhouse gas emissions indicate that environmental quality in these countries has declined rapidly over the past two decades. In this context, the present study investigates the impact of natural resource extraction on environmental quality, focusing on greenhouse gas emissions in the D-8 Islamic countries. This research can contribute to a clear understanding of the current state of resources, support future studies, and promote accurate, evidence-based planning in the environmental field.

Materials and Methods: In this study, based on the stationarity properties of the variables, the panel cointegration approach was applied. Furthermore, according to the results of the Pedroni and Kao cointegration tests, the short-run relationship was estimated using the Error Correction Model (ECM), while the long-run relationship was estimated using the Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) method.

Results: The findings of this study indicate that an increase in resource rents derived from forestry, mining, and fossil fuel extraction contributes to higher greenhouse gas (GHG) emissions and a decline in environmental quality. Specifically, a one percent increase in forestry, mining, and fossil fuel rents is associated with a long-term rise in per capita GHG emissions of approximately 0.05%, 0.08%, and 0.01%, respectively. Furthermore, the results demonstrate that an increase in exports exacerbates environmental pollution. A one percent increase in exports is projected to raise per capita GHG emissions by about 0.007% in the long run. Conversely, a one percent increase in imports is expected to reduce per capita GHG emissions by

approximately 0.01%.

Discussion: The empirical findings confirm a stable, long run relationship between natural resource extraction and greenhouse gas (GHG) emissions. Accordingly, it is recommended that deterrent measures such as imposing taxes and customs duties on raw timber exports and employing remote sensing tools for continuous forest cover monitoring be adopted to prevent further depletion of these natural assets. Additionally, mining activities should be supervised through environmental mechanisms and regulations, and a substantial portion of mining revenues should be allocated to establishing vegetative cover and enhancing environmental quality. Furthermore, one of the most effective strategies to mitigate the adverse environmental impact of fossil fuel consumption is the diversification of energy supply sources. The utilization of renewable energy sources, such as solar and wind power, which are independent of carbon combustion, can significantly reduce GHG emissions. Therefore, appropriate infrastructure should be developed to maximize the share of renewable energy. The results also indicate that trade expansion positively affects pollution levels through increased exports, while imports exert a negative effect. Thus, trade policies should be formulated in a manner that preserves biocapacity by preventing the export of goods that undermine domestic ecological resilience, thereby strengthening environmental sustainability. In conclusion, macroeconomic policy design must take into account the aforementioned environmental consequences, particularly the impacts of natural resource extraction and trade patterns based on the type of goods produced.