نشریه علمی پژوهشهای اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)
مقاله پژوهشی/ سال بیست و پنجم، شماره اول، بهار ۱۴۰۴، صص: ۱۱۳-۱۳۸

جهانی‌سازی، تنوع صادراتی و آثار زیست‌محیطی در کشورهای حوزۀ خلیج فارس با رویکرد پانل فضایی

هادی خیرالهی زکی[۱]
کمال صادقی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۴

چکیده

دستیابی به توسعۀ پایدار در کنار جلوگیری از تخریب محیط‌زیست، همواره مسئله‌ای جدی برای سیاستگذاران بوده است. جهانی‌سازی و تنوع‌بخشی به صادرات، از مهم‌ترین عوامل مؤثر در این موضوع می‌باشند. در این مطالعه، به بررسی تأثیر متغیرهای جهانی‌سازی و تنوع صادراتی بر محیط‌زیست ۷ کشور منتخب حوزۀ خلیج فارس با استفاده از داده‌های پانل طی دوره ۲۰۲۰-۱۹۹۵ با رویکرد پانل فضایی پرداخته می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که جهانی‌سازی، باعث کاهش تخریب محیط‌زیست می‌شود، همچنین با توجه به اثر منفی تولید ناخالص داخلی و اثر مثبت مجذور تولید ناخالص داخلی، نتایج نشان می‌دهد که ارتباط بین انتشار CO_2 و رشد اقتصادی به شکل U است. علاوه بر این، اثر تنوع صادراتی بر تخریب محیط‌زیست مثبت می‌باشد که خود بیانگر مبتنی بودن توسعه اقتصادی یک کشور بر تخصصی‌شدن و تنوع‌بخشی به محصولات و ساختار تجارت است. بااین‌حال، تنوع صادرات می‌تواند به‌طور مؤثر هدف توسعۀ اقتصادی را محقق کند و به‌طور غیرمستقیم، باعث انتشار کربن شود. ازاین‌رو، لازم است سیاست‌های محافظه‌کارانه و بدون آلودگی انرژی در کشورهای مورد بررسی دنبال شود. یافته‌های این مطالعه، می‌تواند در سیاستگذاری پیرامون ساختار کلی انرژی، انتشار کربن و روندهای جهانی‌شدن در کشورهای منتخب حوزه خلیج فارس، مدنظر باشد.

واژگان کلیدی: تنوع صادراتی، پانل فضایی، جهانی‌سازی
طبقه‌بندی JEL: E13, D50, Q54

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران (نویسندۀ مسئول).
hadykhyrallhy@gmail.com
۲. دانشیار اقتصاد، گروه مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
sadeghiseyedkamal@gmail.com

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

۱. مقدمه

جهانی‌شدن در دهه‌های اخیر، اقتصادهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه را از طریق تجارت، انتقال فناوری، جریان سرمایه، اوراق قرضه و فرصت‌های شغلی به یکدیگر نزدیک‌تر کرده است و تأثیر مثبت جهانی‌شدن را با در دسترس بودن مزیت‌های اقتصادی مرتبط ساخته است (شهزاد و همکاران[1]، ۲۰۲۱ الف).

در این زمینه، اگرچه جهانی‌شدن به باز بودن اقتصادی و مالی و به تقویت رشد اقتصادی کمک می‌کند، اما از طریق کانال‌های مختلفی مانند گرم شدن کره زمین، تخریب لایه اوزون، از دست‌دادن تنوع زیستی، انتشار کربن، تخریب زیستگاه‌های طبیعی، محیط طبیعی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. به طورخاص، جهانی‌شدن دارای اثرات نامطلوب خاصی است که باعث انتشار آلاینده‌ها، عدم تعادل اکولوژیکی و مسائل مربوط به تغییرات آب و هوایی جهانی می‌شود. اثرات انتشار گازهای گلخانه‌ای ممکن است از طریق کانال‌های کاهش رفاه، رشد اقتصادی را به شکلی نامطلوب تحت تأثیر قرار دهد (شهباز و همکاران[2]، ۲۰۱۵ ؛ بو و همکاران[3]، ۲۰۱۶؛ شهزاد و همکاران، ۲۰۲۱ب). از دیگر اثرات نامطلوب جهانی‌شدن می‌توان به آسیب‌های زیست‌محیطی، نوسانات قیمت‌ها، بیش‌تخصصی‌شدن، حذف صنایع محلی و ایجاد زوال اجتماعی و صنعتی اشاره کرد. اقتصاددانان استدلال می‌کنند که فعالیت‌های جهانی‌سازی ساختار اقتصادی داخلی را با ادغام تجارت، انتقال فناوری و فعالیت‌های مالی بهبود می‌بخشد. در نتیجه، رشد فعالیت‌های اقتصادی جهانی ممکن است منجر به مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای بیشتر شود (شهباز و همکاران، ۲۰۱۵ب). از این رو در این پژوهش از شاخص KOF که از منظری وسیع‌تر به جهانی‌شدن می پردازد، استفاده شده است. درهر[4] (۲۰۰۶) جهانی-شدن را به عنوان یکپارچگی اجتماعی، اقتصادی و سیاسی سطوح مختلف اقتصاد با سایر اقتصادها تعریف می‌کند. جهانی‌شدن نقش مهمی در تقویت رشد اقتصادی ایفا می‌کند، در حالی که در عین حال، کیفیت زیست‌محیطی را از طریق انتشار کربن تحت تأثیر قرار می‌دهد (بو و همکاران، ۲۰۱۶؛ تیواری و همکاران[5]، ۲۰۱۳). در نتیجه، در طول قرن گذشته، همراه با رشد سریع اقتصاد جهانی، انتشار کربن نیز به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته است.

بسیاری از منتقدان تجارت آزاد، آن را تهدیدی برای محیط‌زیست می‌دانند. آنها معتقدند که با توسعه تجارت، تولید صنعتی افزایش یافته و باعث تخلیه منابع و مصرف بیشتر انرژی می‌شود که محیط‌زیست را با آسیب بیشتری مواجه می‌سازد؛ اما از سوی دیگر، تجارت ضمن افزایش درآمد، به طور غیرمستقیم تقاضا برای بهبود کیفیت محیط‌زیست را نیز افزایش می‌دهد. تأثیر تجارت بر

1. Shahzad et al. (2021)
2. Shahbaz et al. (2015)
3. Bu et al. (2016)
4. Dreher (2006)
5. Tiwari et al. (2013)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

محیط‌زیست می‌تواند به نحوه توسعه تجارت کشورها بستگی داشته باشد. به همین دلیل، نه تنها حجم تجارت بلکه تنوع محصولات صادراتی نیز می‌تواند به‌میزان قابل‌توجهی بر انتشار CO_2 تأثیر بگذارد. تلاش برای افزودن محصولات جدید به سبد صادراتی، می‌تواند براساس نوع توسعه صادرات و سطح توسعه یافتگی کشور به تغییر در انتشار CO_2 منجر شود (گُزگور و کن[1]، ۲۰۱۶).

متنوع‌سازی صادرات، یکی از مهم‌ترین موضوعات در ادبیات تجارت بین‌الملل است (آگوسین و همکاران[2]، ۲۰۱۲). این موضوع، یکی از مشکلات چالش برانگیز به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه تلقی می‌گردد، چراکه این کشورها، اغلب یک سبد صادراتی متمرکز دارند (هسه[3]، ۲۰۰۹). به طورکلی، سبدهای صادراتی اقتصادهای درحال‌توسعه از محصولات سنتی تشکیل شده و این کشورها در تلاشند تا با افزودن محصولات دیگر، سبد صادراتی خود را تنوع بخشند (دی پاینرس و فرانتینوند[4]، ۱۹۹۷). از آنجا که تنوع صادرات به عنوان یک استراتژی برای دستیابی به درآمد بیشتر و پایدار در این کشورها مطرح است، اکثر کشورهایی که مایل به دستیابی به رشد اقتصادی از طریق متنوع سازی محصولات صادراتی هستند، باید اثر آلودگی محیطزیستی ناشی از آن را نیز در نظر بگیرند.

تمرکز این مطالعه بر ترکیب تنوع صادرات و شاخص جهانی‌شدن (از جنبه‌های اقتصادی، سیاسی و اجتماعی جهانی‌شدن)، برای بررسی عملکرد آلاینده‌ها و درنتیجه، تعیین فرضیه EKC در کشورهای حوزه خلیج فارس است. همچنین، با استفاده از روش‌های نوین اقتصادسنجی که قادر به بررسی اثر متغیر در طی زمان است، بررسی می‌شود که در بین متغیرهای مورد مطالعه، کدام یک دارای حرکت رو به بالا یا رو به پایین بر روی منحنی EKC در کشورهای منتخب خلیج فارس است.

بجز مطالعات اخیر مانند شهباز و همکاران (a۲۰۱۶ و a ۲۰۱۸)، اکثر مطالعات موجود، تأثیر جهانی‌سازی در EKC را از طریق صادرات و واردات کشورهای تحت بررسی مدل‌سازی کردند. علاوه بر این، شمار زیادی از مطالعات، دیگر متغیرهای تجاری مانند سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) و درجه آزادی (گروسمن و کروگر[5]، ۱۹۹۱؛ کوپلند و تیلور[6]، ۲۰۰۴) را در نظر گرفتند. گزارش‌های سازمان اطلاعات انرژی ایالات متحده، بیان می‌کند که بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ ، انتشار CO_2 ۱/۳ درصد افزایش داشته است. کشورهای حوزه خلیج فارس نیز مصرف انرژی بالایی دارند، بنابراین، یافته‌های این مطالعه به سیاستگذاران کمک می‌کند تا سیاست‌های زیست‌محیطی و انرژی را تقویت کنند که بهره‌وری انرژی را افزایش می‌دهد و درنتیجه، رشد اقتصادی در کشورهای حوزه خلیج فارس به‌همراه انتشار آلودگی کمتری، افزایش یابد.

1. Gozgor1 and Can (2016)
2. Agosin et al. (2012)
3. Hesse (2009)
4. De Pineres and Ferrantinond (1997)
5. Grossman and Krueger (1997)
6. Copeland and Taylor (2004)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]
[DOI: 10.22034/25.1.113]

ادامه مقاله، بدین‌ترتیب سازمان‌دهی می‌شود. در بخش دوم، ادبیات و مطالعات مرتبط با موضوع حاضر؛ بخش سوم، روش‌شناسی تحقیق؛ بخش چهارم، تجزیه و تحلیل مدل و در بخش پنجم، نتیجه‌گیری و پیشنهادات ارائه خواهد شد.

۲. مبانی نظری

کشورها تلاش می‌کنند تا سطح رقابت و رشد اقتصادی را افزایش دهند. در این بین، جهانی‌شدن نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کند و می‌تواند رشد اقتصادی را در کشورهای درحال‌توسعه تقویت کند. به‌دلیل جهانی‌شدن و سیستم‌های اطلاعاتی پیشرفته، کشورهای مختلف به‌ویژه از نظر فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی با یکدیگر در ارتباط می‌باشند. جهانی‌شدن امکان فناوری پیشرفته و انتقال آن از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را از کشورهای پیشرفته به کشورهای کمتر پیشرفته فراهم می‌کند. بنابراین، نقش جهانی‌شدن در تعیین رشد اقتصادی بسیار مهم است و به‌واسطه نوآوری‌های تکنولوژیکی و فعالیت‌های سرمایه‌گذاری (سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی) کشور، فعالیت‌های اقتصادی را افزایش می‌دهد.

جهانی‌سازی از سه کانال بر مصرف انرژی تأثیرگذار است: اثر مقیاس، اثر فنی و اثر ترکیبی. در کانال اثر مقیاس، با فرض ثبات سایر شرایط، جهانی‌سازی فعالیت اقتصادی را افزایش و بنابراین مصرف انرژی را نیز افزایش خواهد داد (کول[1]، ۲۰۰۶). در کانال اثر فنی، جهانی‌سازی به کشورها امکان می‌دهد تا با وارد کردن تکنولوژی پیشرفته، فعالیت‌های تولیدی را با کاهش مصرف انرژی انجام دهند (دولار و کرای[2]، ۲۰۰۴؛ آنتویلرو همکاران[3]، ۲۰۰۱). سرانجام اثر ترکیبی جهانی‌سازی بر مصرف انرژی رخ می‌دهد، زمانی‌که مصرف انرژی با رشد در فعالیت اقتصادی کاهش می‌یابد (استرن[4]، ۲۰۰۷).

علاوه‌براین، جهانی‌سازی به اقتصاد اجازه می‌دهد، فعالیت‌های تولیدی‌اش را از کشاورزی به صنعتی و سرانجام به بخش خدمات تغییر دهد. بدین‌طریق، روش‌های تولیدی اصلاح می‌شود، به‌صورتی‌که اقتصاد از تولیدی به بخش خدماتی تغییر شکل می‌دهد، تقاضای انرژی کاهش، و کیفیت محیط‌زیست بهبود می‌یابد (جنا و گروته[5]، ۲۰۰۸).

باتوجه به اینکه تقاضای جهانی برای کالاها و خدمات، نیازمند افزایش تقاضای انرژی است، می‌توان به این نتیجه رسید که رشد اقتصادی عمدتاً توسط انرژی هدایت می شود. بنابراین، مصرف انرژی به‌شدت با نرخ رشد و بدتر شدن کیفیت محیط همراه است. علت اصلی جنگل زدایی، کاهش منابع طبیعی، تغییرات آب و هوا و گرم شدن زمین، انتشار دی اکسید کربن و جهانی‌شدن است.

رشد اقتصادی به‌شدت با مصرف انرژی مرتبط است و به‌عنوان معیاری برای "اکسیژن" برای کل جهان در نظر گرفته می‌شود. انرژی‌های تجدیدناپذیر پیش‌نیاز دستیابی به رشد اقتصادی است.

1. Cole (2006)
2. Dollar & Kraay (2004)
3. Antweiler et al(2001)
4. Stern (2007)
5. Jena & Grote (2008)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

کشورهای مختلف درحال‌توسعه و ساکنان آنها زیر خط فقر زندگی می‌کنند. بسیاری از کشورهای درحال‌توسعه، برای رهایی میلیون‌ها نفر از فقر در تلاش هستند تا از طریق صنعتی‌شدن، جهانی‌شدن و آزادسازی تجارت، به رشد اقتصادی دست یابند. علاوه‌براین، تغییرات آب و هوا و گرم شدن زمین نشان‌دهنده مسائل برجسته جهانی است. به‌دلیل گرم شدن کره زمین، میانگین دمای زمین در حال افزایش است. قابل ذکر است، تلاش‌های دولت می‌تواند فقر و تخریب محیط‌زیست را کاهش دهد و در نتیجه، شرایط برای دستیابی به رشد اقتصادی فراهم شود (خان و همکاران[1]، ۲۰۲۲).

۲-۱. پیشینه پژوهش

با رشد جهانی‌شدن در دهه‌های اخیر، در مطالعات زیادی سعی شده که تأثیر جهانی‌شدن بر محیط‌زیست را پوشش دهد. دسته‌ای از مطالعات، نشان دادند که جهانی‌شدن باعث افزایش انتشار CO_2 می‌شود. به عنوان مثال، کوچاک و شارکگونشی[2] (۲۰۱۸) و صلاح الدین و همکاران[3] (۲۰۱۸) به‌طور تجربی، تأثیر جهانی‌شدن بر محیط‌زیست را از طریق شاخص FDI یا باز بودن تجارت و انتشار CO_2 مورد بررسی قرار دادند (کاراسوی و آکشای[4]، ۲۰۱۹).

در مطالعه‌ای، درویشی و همکاران (۱۳۹۹)، دریافتند که جهانی‌سازی باعث تخریب محیط‌زیست در ایران می‌شود. مطالعات دیگر بر این باورند که جهانی‌شدن ردپای اکولوژیکی را کاهش می‌دهد، مانند بیلگیلی و همکاران[5] (۲۰۲۰) که به‌طور تجربی، تأثیر جهانی‌شدن بر پایداری محیطی در ترکیه را طی سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۷۰ با استفاده از ردپای اکولوژیکی به‌عنوان نماینده‌ای برای پایداری محیطی و KOF به‌عنوان شاخصی برای جهانی‌سازی، بررسی کردند که نتایج آن، نشان می‌دهد که بهبود جهانی‌سازی مالی، جهانی‌سازی سیاسی و جهانی‌سازی تجاری، باعث کاهش رشد ردپای اکولوژیکی می‌شود.

لی و همکاران[6] (۲۰۱۶)، از ذرات معلق برای اندازه‌گیری محیط‌زیست استفاده، و به‌طور تجربی، تأثیر جهانی‌شدن بر محیط‌زیست را بررسی کردند و از اینکه باز بودن تجارت باعث بهبود ذرات معلق می‌شود، حمایت کردند. نتیجه مشابهی را می‌توان در وانگ و همکاران[7] (۲۰۱۸) یافت. برخی از محققان خاطرنشان کردند که جهانی‌شدن با استفاده از شاخص KOF برای سنجش جهانی‌شدن بر محیط‌زیست تأثیر منفی می‌گذارد. به عنوان مثال، خان و همکاران[8] (۲۰۱۹)، به‌طور تجربی، تأثیر جهانی‌شدن بر انتشار CO2 را با استفاده از داده‌های پاکستان طی سال‌های ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۶ بررسی

1. Khan et al. (2022)
2. Koçak and Sarkgüne-si (2018)
3. Salahuddin et al. (2018)
4. Karasoy and Akçay (2018)
5. Bilgili et al. (2020)
6. Le et al. (2016)
7. Wang et al. (2018)
8. Khan et al. (2019)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

کردند و به این نتیجه رسیدند که جهانی‌سازی اقتصادی، جهانی‌سازی اجتماعی و جهانی‌سازی سیاسی، تأثیر مثبتی بر انتشار CO_2 در کوتاه‌مدت و بلندمدت دارد.

در مقابل، ایده دیگری وجود دارد که براساس آن، جهانی‌شدن برای عملکرد زیست محیطی مفید است. به عنوان مثال، گرینگر[1] (۲۰۰۵) نقش جهانی‌شدن در حفاظت از محیط‌زیست را از منظر جهانی‌شدن محیط‌زیست مورد مطالعه قرار داد و نشان داد که جهانی‌شدن محیط‌زیست، یک واکنش جهانی‌شدنی توسط سازمان‌های غیردولتی و نهادهای دولتی یا بین‌دولتی برای تخریب محیط‌زیست به‌همراه خواهد داشت. به طور مشابه، شرف‌الدین[2] (۲۰۱۷)، یک بررسی تجربی در مورد تأثیر باز بودن تجارت بر ردپای اکولوژیکی با استفاده از داده‌های قطر انجام داد که نتایج آن، نشان داد که باز بودن تجارت به بهبود ردپای اکولوژیکی کمک می‌کند.

برخی از محققان همچنین با استفاده از شاخص KOF برای سنجش جهانی‌شدن از تأثیر مثبت جهانی‌شدن بر محیط‌زیست حمایت می‌کنند. به عنوان مثال، ظفر و همکاران[3] (۲۰۱۹)، به‌طور تجربی، تأثیر جهانی‌شدن بر انتشار CO_2 را با استفاده از داده‌های کشورهای OECD از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۴ بررسی، و اشاره کردند که جهانی‌شدن، انتشار CO_2 ملی را کاهش می‌دهد.

علاوه بر این، برخی از محققان بیان کردند که تأثیر جهانی‌شدن بر محیط‌زیست در ابعاد مختلف متفاوت است. به عنوان مثال، رودولف و همکاران[4] (۲۰۱۷)، تأثیر جهانی‌شدن را بر ردپای اکولوژیکی در ۱۴۶ کشور از سال ۱۹۸۱ تا ۲۰۰۹ بررسی کردند و دریافتند که ابعاد خاص جهانی‌شدن، تأثیرات متفاوتی بر محیط‌زیست دارد.

دستک و همکاران[5] (۲۰۱۸)، بیان کردند که جهانی‌شدن اقتصادی و جهانی‌شدن اجتماعی، باعث افزایش انتشار CO_2 می‌شود؛ در حالی که جهانی‌شدن سیاسی، باعث کاهش انتشار CO_2 می‌شود. علاوه بر این، حسیب و همکاران[6] (۲۰۱۸) و صلاح الدین و همکاران (۲۰۱۹)، از مطالعات‌شان، نتیجه گرفتند که هیچ تأثیر قابل‌توجهی از جهانی‌شدن بر انتشار CO_2 وجود ندارد.

ادبیات تنوع تجارت، خود ساختار تجارت بین‌الملل را توضیح می‌دهد و مبین این است که تنوع تجارت بیشتر، می‌تواند خطرات تجارت بین‌المللی را کاهش دهد و رابطه قوی با توسعه اقتصادی داشته باشد. اولیویه کادوت متخصص در زمینه تنوع تجارت است. او در کار خود نشان داد که کشورهای کم درآمد تمایل به صادرات نامتنوع دارند. با اقتصاد توسعه‌یافته‌تر، آنها ابتدا تنوع می‌یابند و پس از رسیدن به یک نقطه عطف خاص، دوباره تمرکز می‌کنند (کادوت، کریر و استراوس-خان[7]، ۲۰۱۱).

1. Grainger (2005)
2. Charfeddine (2017)
3. Zafar et al. (2019)
4. Rudolph et al. (2017)
5. Destek et al. (2018)
6. Haseeb et al. (2018)
7. Cadot, Carrère and Strauss-Kahn (2011)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

دات، شواهدی مبنی بر ارتباط علی بین تنوع صادرات و توسعه اقتصادی ارائه کرد: حاشیه سود گسترده در افزایش درآمد سرانه مؤثرتر از حاشیه سود صادرات متمرکز عمل می‌کند (دات، میهاو و ون زاندت[1]، ۲۰۰۸).

تنوع صادرات به عنوان یک شاخص با ارزش در تحلیل اقتصادی تلقی می‌شود؛ زیرا اعتقاد بر این است که صرفاً از این طریق، یک کشور کمترتوسعه‌یافته می‌تواند از نظر تولید و صادرات کالا به یک اقتصاد مدرن تبدیل شود (چاندرا، بوکاردو و اوسوریو[2]، ۲۰۰۷).

پس از مطالعات مختلف توسط محققان مختلف، به نظر می‌رسد که در بین کشورها و زمان، یک رابطه U شکل معکوس قوی بین تنوع صادرات و توسعه اقتصادی وجود دارد (ایمبس و واکزیارینگ[3]، ۲۰۰۳؛ کادوت، کریبر و استراوس-خان، ۲۰۱۱). تنوع تجارت اغلب در تحلیل‌های اقتصادی برای توصیف شرایط توسعه اقتصادی استفاده شده است. با این حال، مطالعات کمی وجود دارد که تنوع تجارت و ارزیابی محیط را به هم مرتبط می‌کند.

منحنی کوزنتس تنوع صادرات، در ابتدا توسط کادوت (کادوت، کریبر و استراوس-خان، ۲۰۱۳) ارائه و معرفی شد. با این حال، مقاله او بیشتر بر توصیف نظریه بدون تحلیل تجربی متمرکز بود. در سال ۲۰۱۶، گُزگور رابطه بین تنوع محصول صادراتی و آلودگی را براساس داده‌های ترکیه از سال ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۰ با استفاده از منحنی کوزنتس به‌صورت تجربی آزمایش کرد و به این نتیجه رسید که تنوع محصولات صادراتی بالاتر، منجر به انتشار گازهای CO_2 شدیدتر می‌شود (گُزکورو کن،۲۰۱۶).

گزگور تنوع محصول صادراتی را بررسی کرد، در حالی که تنوع صادراتی شامل تنوع بازار صادراتی و تنوع محصول صادراتی است. جوونال و سانتوس مونتیرو[4] در مقاله خود، ثابت کرد که برای یک بازار معین، تنوع بازار صادراتی ریسک تقاضای شرکت‌ها را کاهش می‌دهد و درنتیجه، انگیزه‌های سرمایه‌گذاری آنها را برای توسعه بهره‌وری افزایش می‌دهد، در حالی که تنوع محصول صادراتی و تنوع کمتر صادرات، می‌تواند ریسک‌های تجارت بین‌المللی بالاتری را ایجاد کند.

مهدویان و همکاران (۲۰۲۲)، به‌دنبال بررسی اثرات جهانی‌شدن بر کیفیت محیط‌زیست همراه با متغیرهای تولید ناخالص داخلی، نتیجه گرفتند که مصرف انرژی و شاخص صنعتی شدن با توجه به گسست ساختاری در ایران بین سال‌های ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۷ است. آزمون لی استرازیچیچ، ثابت بودن متغیرها و هم‌انباشتگی بین متغیرها با فواصل متعدد با استفاده از آزمون ماکی اندازه‌گیری شد. با استفاده از رویکرد FMOLS، مشخص شد که جهانی‌شدن، مصرف انرژی و صنعتی شدن، اثرات مثبت و معناداری بر آلودگی محیط‌زیست (انتشار CO2) دارند.

1. Dutt, Mihov and van Zandt (2008)
2. Chandra, Boccardo and Osorio (2007)
3. Imbs and Wacziarg, (2003)
4. Juvenal and Santos Monteiro

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

پیشکین[1] (۲۰۲۳)، به رابطه بین جهانی‌شدن اقتصادی، تنوع صادرات و انتشار گازهای گلخانه‌ای پرداخت. در این مطالعه، سؤال تحقیق برای دوره زمانی ۲۰۱۹-۱۹۹۵ برای OECD اعمال شده و تحلیل تجربی با استفاده از روش داده‌های تابلویی انجام شده است. این مطالعه، رابطه منفی بین تنوع صادرات و انتشار گازهای گلخانه‌ای را نشان می دهد. با بررسی‌های صورت گرفته، تنوع صادرات در تجزیه و تحلیل منحنی کوزنتس زیست‌محیطی کشورهای حوزه خلیج فارس با رویکرد پانل فضایی لحاظ نشده است.

۳. داده‌ها و روش اقتصادسنجی

۳-۱. داده‌ها، منابع داده و مدل کلی اقتصادسنجی

به‌منظور انجام یک تحلیل تجربی از جهانی‌سازی، تنوع صادراتی و تخریب محیط‌زیست، از رویکرد پنل دیتا استفاده می‌کنیم. طبق گفته الهورست[2] (۲۰۱۴)، رویکرد استاندارد در اقتصاد سنجی فضایی به این صورت است که باید در ابتدا تحلیل را با مدل غیرمکانی شروع، و سپس بررسی کرد که آیا مدل معیار، نیاز به توسعه با لحاظ نمودن اثرات متقابل فضایی دارد یا خیر. نمونه مورد استفاده شامل ۷ مقطع و دوره زمانی شامل سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۲۰ می‌باشد. تصمیم در مورد انتخاب نمونه براساس در دسترس بودن داده‌ها بوده، که از بانک جهانی گرفته شده است. مطابق ادبیات موجود مرتبط با تخریب محیط‌زیست و به‌دنبال مطالعه رافیندادی و عثمان[3] (۲۰۱۹)، مدل رگرسیون خطی غیرمکانی، با افزودن متغیر متنوع‌سازی صادرات به صورت زیر مد نظر است:

$$LCO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 LEC_{it} + \beta_2 LKOF_{it} + \beta_3 LDI_{it} + \beta_4 LGDPpc_{it} + \beta_5 LGDPpc_{it}^2 + \mu_t + V_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

که در آن، t نماد زمان، i نماد مقطع و β_i نماد ضرایب می‌باشند. CO_2 معرف انتشار دی اکسید کربن است که به‌عنوان نماینده‌ای برای میزان تخریب محیط‌زیست استفاده می‌شود. EC مصرف انرژی، KOF جهانی‌سازی، DI تنوع صادرات و GDPpc تولیدناخالص داخلی سرانه است که همگی لگاریتم‌گیری شده‌اند. μ_t، V_i و ε_{it} تأثیرات زمانی، ناهمگونی مشاهده نشده و تأثیرات متغیرهای حذف شده را بیان می‌کنند.

معادله (۱)، همچنین برای تخمین مدل‌های غیرمکانی اثرات ثابت و تصادفی استفاده خواهد شد. مدل اثرات ثابت، ناهمگونی را با اجازه دادن فاصله جداگانه برای هر مقطع کنترل می‌کند؛ در حالی که مدل اثرات تصادفی، ویژگی‌های مشاهده نشده کشور را در عبارت خطا نشان می‌دهد. هر دو مدل دارای برخی مزایا و معایب خاص هستند، با این حال، براساس آزمون مشخصات هاسمن (۱۹۷۸)، می‌توان مدل مناسب را انتخاب کرد. شرح کامل متغیرها در جدول ۱ ارائه شده است.

1. Pişkin
2. Elhorst (2014)
3. Rafindadi and Usman

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

جدول ۱: شرح کامل متغیرهای تحقیق

متغیر	توصیف	تعریف متغیر	منبع
CO_2	انتشار دی اکسید کربن	میلیون تن	آمار انرژی جهانی[1] (۲۰۲۰)
EC	مصرف انرژی	برحسب گیگاژول سرانه	آمار انرژی جهانی (۲۰۲۰)
KOF	شاخص جهانی-سازی	ابعاد اقتصادی، اجتماعی و سیاسی جهانی-شدن را اندازه‌گیری می‌کند.	گیگلی و همکاران (۲۰۱۹)
DI	تنوع صادرات	برای تعیین میزان متنوع‌سازی صادرات کشور، از شاخص هرفیندال-هیریشمن استفاده شده که شاخص تنوع صادراتی معرفی شده توسط مؤسسه آنکتاد نیز بر اساس این شاخص است.	سایت آنکتاد
GDPpc	تولید ناخالص داخلی سرانه برحسب سال پایه ۲۰۱۵ به دلار	تولید ناخالص داخلی مجموع ارزش ناخالص اضافه شده توسط همه تولیدکنندگان مقیم در اقتصاد به اضافه هرگونه مالیات بر محصول و منهای یارانه‌هایی که در ارزش محصولات لحاظ نشده است.	بانک جهانی

۳-۲. وابستگی مقطعی

در مرحله اول، با استفاده از معادله (۱)، وابستگی مقطعی (CSD) از طریق آزمون‌های LM بروش-پاگان، LM مقیاس شده پسران و آزمون CD پسران بررسی خواهد شد. آزمون LM بروش-پاگان بر اساس همبستگی زوجی تخمین‌های باقیمانده‌ها است. این تخمین‌ها در حالت $T > N$ کارآمد خواهند بود، در غیراین‌صورت، می‌تواند منجر به تحریف قابل‌توجهی در اندازه نمونه شود (بروش پاگان[2]، ۱۹۸۰).

پسران (۲۰۰۴)، دو آزمون را برای رفع این اشکالات پیشنهاد کرد. آزمون مقیاس شده پسران با استفاده از نسخه استاندارد شده آماره LM، برآورد کارآمدی را ارائه می‌دهد. به همین ترتیب، آزمون پسران سی اس دی نیز با استفاده از میانگین ضریب همبستگی زوجی، تخمین‌های کارآمدی را در پانل‌های با تعداد بی‌نهایت مقطع و دوره زمانی، ارائه می‌دهد. فرضیه صفر این آزمون‌ها، «عدم وابستگی مقطعی» را بیان می‌کند. رد فرضیه صفر، نشان می‌دهد که CSD به تحلیل فضایی برای لحاظ اثرات فضایی به‌منظور به‌دست آوردن تخمین‌های بدون سوگیری نیاز دارد.

1. bp Statistical Review of World Energy
2. Breusch and Pagan (1980)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]
[DOI: 10.22034/25.1.113]

۳-۳. مشخصات ماتریس وزنی فضایی

ساخت ماتریس وزنی، مرحله اولیه در تحلیل فضایی است؛ زیرا برآورد مدل‌های فضایی، مستلزم تعیین ماتریس وزن فضایی است که میزان وابستگی فضایی بین واحدهای مقطع i و j در نمونه را نشان می‌دهد. دو رویکرد اصلی برای توسعه ماتریس وزن، (i) براساس مرزها و (ii) ماتریس وزن براساس فاصله وجود دارد. براساس مرزها، می‌توان با اختصاص وزن مجاورت فضایی و وزن مرز مشترک، ساخت. این نوع ماتریس به داده‌های چند ضلعی و شبکه ای نیاز دارد. از سوی دیگر، براساس فاصله، داده‌های فاصله جغرافیایی (طول و عرض جغرافیایی) بین کشورهای مرکز i و j مورد نیاز است. از طریق این روش، ماتریس را می‌توان با تخصیص وزن‌های k- نزدیک‌ترین همسایه، وزن فاصله شعاعی (از طریق تعیین فاصله نگه‌داری آستانه یا پهنای باند)، وزن فاصله توان، وزن فاصله نمایی و وزن فاصله دو برابر توان ساخت.

ماتریس فاصله معکوس (کوپسزیوسکا و همکاران[1]، ۲۰۱۷ و پرکوکو[2]، ۲۰۱۰) و انواع خاصی از ماتریس براساس متغیرهای اقتصادی، شبکه اجتماعی و اجتماعی-اقتصادی نیز در ادبیات رایج هستند (فینگلتون و لی گالو[3]، ۲۰۰۸ و آنسلین و برا[4]، ۱۹۹۸). بر این اساس، می‌توان از طریق استانداردسازی ردیف، استانداردسازی ستون و با تقسیم هر یک از عناصر ماتریس وزن بر بزرگ‌ترین ریشه مشخصه آن، نرمال کرد. هر نوع، مزایا و محدودیت‌های خاص خود را دارد که بحث آنها در محدوده این مطالعه نیست. با این حال، همه انواع ماتریس‌ها معمولاً در ادبیات فضایی استفاده می‌شوند. همان‌طور که اسکواس و گراشویس[5] (۲۰۲۰)، از ماتریس فاصله معکوس (با نقطه برش فاصله) استفاده کردند و آن را با تقسیم هر یک از عناصر بر بزرگ‌ترین ریشه مشخصه آن نرمال کردند، دلگادو و همکاران[6] (۲۰۱۸)، ماتریس ساخته شده براساس آستانه فاصله، نوید و احمد[7] (۲۰۱۶)، از ماتریس مبتنی بر پیوستگی و آنتسزاک[8] (۲۰۱۸)، ماتریس را از طریق k- نزدیک‌ترین همسایه و سایر ماتریس‌های مبتنی بر فاصله ساخته‌اند.

۳-۴. خودهمبستگی فضایی

هنگامی که ماتریس ایجاد شد، مرحله بعدی بررسی وابستگی فضایی است. برای این منظور، از دو آزمون استفاده می‌شود. آزمون جهانی Moran's I (شاخص موران) و آزمون Geary C. شاخص

1. Kopczewska et al. (2017)
2. Percoco (2010)
3. Fingleton and Le Gallo (2008)
4. Anselin and Bera (1998)
5. Skevas and Grashuis (2020)
6. Delgado et al. (2018)
7. Naveed and Ahmad (2016)
8. Antczak (2018)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

موران برای اندازه‌گیری خودهمبستگی فضایی بسیار محبوب است (آنسلین[1]، ۱۹۹۵) که در آن، آماره جهانی Moran's I رابطه فضایی کلی را برای همه واحدهای جغرافیایی در تحلیل نشان می‌دهد. این آماره متقاطع بین یک متغیر و وقفه فضایی آن به‌همراه متغیر بیان شده، به صورت انحراف بوده، و محاسبه آن براساس فرمول زیر است (موران[2]، ۱۹۴۸):

$$I = \frac{N\sum_{i,j}^{N} W_{i,j} Z_i Z_j}{\sum_i \sum_j W_{i,j} \sum_{i=1}^{n} Z_i^2} \quad i \neq j \qquad (۲)$$

که در آن، N تعداد مشاهدات و $W_{i.j}$ عناصر/اجزای ماتریس وزنی فضایی است، $\sum_i \sum_j W_{i,j}$ مجموع همه اوزان است. Z_i و Z_j به صورت انحراف از میانگین متغیر مورد نظر بیان می‌شوند. برای مشاهدات i، $Z_i = (X_i - \bar{X})$ و $\bar{X}_i$ میانگین متغیر X است. همچنین برای مشاهدات j، $Z_j =$ $(X_j - \bar{X})$ و $\bar{X}_i$ میانگین متغیر X است. موران I یک آزمون پارامتری است که مقادیر شاخص آن بین ۱+ و ۱- قرار دارد. ۱+ خوشه‌بندی کامل مقادیر مشابه (خودهمبستگی فضایی مثبت قوی)، ۱- خوشه‌بندی کامل مقادیر غیرمشابه (خودهمبستگی فضایی منفی قوی) و ۰ نشان‌دهنده تصادفی کامل (بدون همبستگی فضایی) است.

از آزمون Geary C نیز برای اندازه‌گیری خودهمبستگی فضایی استفاده می‌شود. این آزمون براساس مجموع اختلاف مجذور بین جفت داده‌های متغیر X به‌عنوان معیار کوواریانس است و به شکل زیر بیان می‌شود:

$$C = \frac{(n-1)\sum_i \sum_j W_{i,j}(X_i - X_j)^2}{2\sum_i \sum_j W_{i,j} \sum Z_i^2} \qquad (۳)$$

N تعداد واحدهای فضایی را نشان می‌دهد، X متغیر مورد نظر، Z_i انحراف از میانگین آن متغیر و $W_{i,j}$ ماتریس وزنی فضایی است. مقادیر بین ۰ و ۲ با میانگین برابر با ۱ قرار دارند، بنابراین، مقادیر کمتر از ۱، دلالت بر خود همبستگی فضایی مثبت و مقادیر بیشتر از ۱، دلالت بر خود همبستگی فضایی منفی دارد (آنسلین، ۱۹۹۵؛ دنگ و همکاران[3]، ۲۰۱۷).

۳-۵. مدل‌های رگرسیون فضایی

برای تجزیه و تحلیل فضایی، معادله (۱) به شکل معادله (۴) به معادله (۶) با گنجاندن وقفه‌های فضایی در مدل اصلاح می‌شود. با توجه به آنسلین (۱۹۸۸)؛ لیسیچ و پیس[4] (۲۰۰۹) و الهورست، (۲۰۱۴)، اقتصاد سنجی فضایی، که به‌طور گسترده با ناهمگنی فضایی و وابستگی فضایی سروکار دارد، دارای سه مدل مشترک برای تخمین یعنی مدل خودبازگشت فضایی (SAR)، مدل خطای فضایی (SEM) و مدل دوربین فضایی (SDM) است.

1. Anselin (1995)
2. Moran (1948)
3. Deng et al. (2017)
4. LeSage and Pace (2009)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]
[DOI: 10.22034/25.1.113]

مدل خودرگرسیون فضایی (SAR): مدل SAR معمولاً برای تخمین اثرات فضایی با ترکیب وقفه مکانی متغیر وابسته (LCO_2) استفاده می‌شود. این مدل، نشان می‌دهد که LCO_2 کشور محلی تا حدی توسط LCO_2 کشور همسایه تعیین می‌شود. مدل مذکور به‌صورت زیر ارائه می‌شود:

$$\mathrm{LCO2}_{it} = \alpha_{\mathrm{iN}} + \beta_1 \mathrm{LEC}_{\mathrm{it}} + \beta_2 \mathrm{LKOF}_{\mathrm{it}} + \beta_3 \mathrm{LDI}_{\mathrm{it}} + \beta_4 \mathrm{LGDPpc}_{it} + \beta_5 \mathrm{LGDP2pc}_{it} + \rho \mathrm{WLCO2}_{it} + \mu_t + \mathrm{v}_i + \varepsilon_{it} \quad (۴)$$

در شکل تعدیل شده، معادله (۴) به‌صورت زیر خواهد بود:

$$\mathrm{LCO2}_{it} = (\mathrm{In} - \rho \mathrm{W}) - 1[\alpha_{iN} + \beta_1 \mathrm{LEC}_{it} + \beta_2 \mathrm{LKOF}_{\mathrm{it}} + \beta_3 \mathrm{LDI}_{\mathrm{it}} + \beta_4 \mathrm{LGDPpc}_{it} + \beta_5 \mathrm{LGDP2pc}_{it} + \rho \mathrm{WLCO2}_{it} + \mu_t + \mathrm{v}_i + \varepsilon_{it} \quad (۵)$$

که در آن، LCO_2 متغیر وابسته و LEC، LKOF، LDI، LGDPpc و $\mathrm{LGDP^2pc}$ متغیرهای توضیحی هستند، W ماتریس وزن فضایی ۷ × ۷ غیرمنفی است که پیکربندی فضایی واحدهای مقطع در نمونه را توضیح می‌دهد. I ماتریس هویت/ شناسایی (W) است و WLCO2 اثرات متقابل درونزا در بین متغیر وابسته هستند. α پارامتر اسکالر و 'βها بردارهای پارامترهایی هستند که باید تخمین زده شوند، ρ پارامتر خودرگرسیون فضایی است که شدت وابستگی متقابل فضایی LCO_2 را در بین کشورها اندازه‌گیری می‌کند و ε عبارت خطای مستقل و توزیع شده یکسان است.

مدل خطای فضایی (SEM): SEM یک راه جایگزین برای ترکیب روابط فضایی از طریق وابستگی فضایی در عبارت خطا است. مدل به شکل زیر نوشته شده است:

$$\mathrm{LCO2}_{it} = \alpha_{iN} + \beta_1 \mathrm{LEC}_{it} + \beta_2 \mathrm{LKOF}_{it} + \beta_3 \mathrm{LDI}_{it} + \beta_4 \mathrm{LGDPpc}_{it} + \beta_5 \mathrm{LGDP2pc}_{it} + \mu_t + \mathrm{v}_i + \varepsilon_{it} \quad (۶)$$
$$\varepsilon_{it} = \lambda \mathrm{W} \varepsilon_{it} + \mu_{it}$$

معادله فوق را به صورت تعدیل یافته، می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\mathrm{LCO2}_{it} = \alpha_{iN} + \beta_1 \mathrm{LEC}_{it} + \beta_2 \mathrm{LKOF}_{it} + \beta_3 \mathrm{LDI}_{it} + \beta_4 \mathrm{LGDPpc}_{it} + \beta_5 \mathrm{LGDP2pc}_{it} + \mu_t + \mathrm{v}_i + (In - \lambda W \varepsilon_{it})^{-1} \mu_{it} \quad (۷)$$

λ پارامتر خودرگرسیون برای وقفه خطا است و Wε اثرات متقابل فضایی بین اختلالات واحدهای مختلف را نشان می‌دهد. در اینجا می‌توان گفت که وابستگی فضایی با عبارت خودهمبستگی فضایی نشان داده می‌شود. با این حال، ساختار رابطه فضایی دقیقاً معلوم نیست؛ چرا که خطاهای همبسته فضایی در مدل گنجانده شده است تا ویژگی‌های غیرقابل مشاهده مکان را به تصویر بکشد.

مدل دوربین فضایی (SDM): مدل دوربین فضایی پیشنهاد شده توسط لیسیچ و پیس (۲۰۰۹)، به عنوان مدل مهم‌تری در اقتصاد سنجی فضایی در نظر گرفته شده است که اثرات سرریز را در هر دو متغیر وابسته و مستقل، منعکس می‌کند. بنابراین، مدل شامل هر دو متغیر وابسته و مستقل با وقفه مکانی است که اثرات ناشی از کشور همسایه را نشان می‌دهد. SDM به صورت زیر نوشته می شود:

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

$$LCO2_{it} = \alpha_{iN} + \beta_1 LEC_{it} + \beta_2 LKOF_{it} + \beta_3 LDI_{it} + \beta_4 LGDPpc_{it} + \beta_5 LGDP2pc_{it} + \rho WLCO2_{it} + \gamma_1 WLEC_{it} + \gamma_2 WLKOF_{it} + \gamma_3 WLDI_{it} + \gamma_4 WLGDPpc_{it} + \gamma_5 WLGDP2pc_{it} + \mu_t + v_i + \varepsilon_{it} \quad (۸)$$

در شکل تعدیل یافته، معادله به شکل زیر خواهد بود:

$$LCO2_{it} = (In - \rho W)^{-1}[\alpha_{iN} + (\beta_1 LEC_{it} + \beta_2 LKOF_{it} + \beta_3 LDI_{it} + \beta_4 LGDPpc_{it} + \beta_5 LGDP2pc_{it} + \rho WLCO2_{it} + \gamma_1 WLEC_{it} + \gamma_2 WLKOF_{it} + \gamma_3 WLDI_{it} + \gamma_4 WLGDPpc_{it} + \gamma_5 WLGDP2pc_{it}) + \mu_t + v_i + \varepsilon_{it}] \quad (۹)$$

βها تأثیر مستقیم LEC، LKOF، LDI، LGDPpc و $LGDP^2pc$ را بر LCO2 کشور محلی نشان می‌دهد، γها تأثیر غیرمستقیم/ سرریز LEC، LKOF، LDI، LGDPpc و $LGDP^2pc$ را بر LCO2 کشور محلی و ρ که پارامتر خودرگرسیون فضایی است، تأثیر وابستگی فضایی LCO2 را در بین کشورهای نمونه نشان می‌دهد. برخلاف، WLCO2 که نشان دهنده اثرات متقابل درونزا در بین متغیر وابسته است، WLEC، WLKOF، WLDI، WLGDPpc و $WLGDP^2pc$، تعامل برونزا را در بین متغیرهای مستقل (LEC، LKOF، LDI، LGDPpc و $LGDP^2pc$) نشان می‌دهد. در تحلیل فضایی، اثرات فضایی در مدل FE ثابت در نظر گرفته می‌شوند؛ در حالی که در مدل RE، تصادفی در نظر گرفته می‌شوند. مدل ترجیحی براساس آزمون مشخصات هاسمن (۱۹۷۸) انتخاب خواهد شد.

۴. نتایج و بحث

۴-۱. آزمون مانایی و خودهمبستگی فضایی

با توجه به اینکه ماهیت داده‌های مورد مطالعه، پانل می‌باشد برای آزمون مانایی، از آزمون ریشه واحد پسران[1] (۲۰۰۷) (CIPS) استفاده شده است. نتیجه آزمون مانایی در جدول شماره (۱) گزارش شده است. براساس نتایج آزمون همه متغیرها با یک بار تفاضل مانا هستند.

جدول ۲: آزمون مانایی پسران (۲۰۰۷)

متغیر	در سطح	یک بار تفاضل
	مقدار آماره	مقدار آماره
انتشار دی اکسید کربن	-۱,۸۵۸	-۴,۴۲۱
مصرف انرژی	-۲,۰۸۷	-۴,۲۳۶
جهانی‌سازی	-۱,۷۵۴	-۴,۶۶۱
تنوع صادرات	-۲,۷۱۳	-۵,۵۹۶
تولید ناخالص داخلی سرانه	-۱,۵۲۹	-۳,۱۷۹
مقادیر بحرانی در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد، به‌ترتیب، ۲,۲۱-، ۲,۳۳- و ۵۷.۲-		

1. Pesaran (2007)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

نتایج آزمون ریشه واحد در قسمت قبلی، نشان داد که متغیرهای مورد استفاده، دارای ریشه واحد هستند، لذا جهت اطمینان از وجود رابطه هم انباشتگی بین متغیرهای تحقیق، از آزمون هم انباشتگی کائو استفاده می‌شود. نتایج جدول (۲) حاکی از آن است که با توجه به رد فرض صفر (مبنی بر عدم وجود رابطه هم‌انباشتگی بین متغیرهای تحقیق)، متغیرهای مورد استفاده در تحقیق برای کشورها دارای رابطه هم انباشته هستند و رگرسیون تخمین زده شده نمی‌تواند کاذب باشد و بین متغیرهای مذکور، رابطه هم‌انباشتگی وجود دارد.

جدول ۳: هم انباشتگی کائو

آماره t	احتمال
-۶,۳۳۹۷۷۳	۰,۰۰۰۰

برای آزمون CSD[1] در جدول ۳، مقادیر احتمال در همه موارد، بسیار معنی‌دار است که نشان‌دهنده رد فرضیه صفر «عدم CSD» است. این یافته‌ها وجود CSD را تأیید می‌کند و نیاز به مدل‌سازی اقتصادسنجی فضایی دارد و همچنین، همه ضرایب از نظر آماری معنی‌دارند که دلالت بر وجود خود همبستگی فضایی مثبت با رد فرضیه صفر دارند.

جدول ۴: نتایج CSD و آزمون‌های خودهمبستگی فضایی

متغیر/ مدل	آزمون LM بروش-پاگان	آزمون LM مقیاس پسران	آزمون CD پسران
انتشار دی اکسید کربن	۴۵۳,۲۵۱۵ (۰,۰۰۰۰)	۶۶,۶۹۷۸۵ (۰,۰۰۰۰)	۲۱,۲۳۲۲۲ (۰,۰۰۰۰)
مصرف انرژی	۴۲۸,۵۲۲۴ (۰,۰۰۰۰)	۶۲,۸۸۲۰۷ (۰,۰۰۰۰)	۲۰,۴۹۶۱۲ (۰,۰۰۰۰)
KOF	۴۷۲,۲۵۴۲ (۰,۰۰۰۰)	۶۹,۶۳۰۰۴ (۰,۰۰۰۰)	۲۱,۷۱۲۵۵ (۰,۰۰۰۰)
تنوع صادرات	۱۴۲,۵۰۳۰ (۰,۰۰۰۰)	۱۸,۷۴۸۳۳ (۰,۰۰۰۰)	۸,۹۲۹۳۷۱ (۰,۰۰۰۰)
تولید ناخالص داخلی سرانه	۱۵۱,۳۶۲۸ (۰,۰۰۰۰)	۲۰,۱۱۵۴۲ (۰,۰۰۰۰)	۹,۱۵۱۵۲۸ (۰,۰۰۰۰)
آزمون‌های خودهمبستگی فضایی			
	مدل دوربین فضایی (SDM)	مدل خطای فضایی (SEM)	مدل وقفه فضایی (SAR)
Moran’s I	۰,۷۶۸۷ (۰,۰۰۰۰)	۰,۷۲۳۵ (۰,۰۰۰۰)	۰,۷۷۱۷ (۰,۰۰۰۰)
Geary’s C	۰,۱۳۴۱ (۰,۰۰۰۰)	۰,۹۴۳۷ (۰,۰۰۰۰)	۰,۱۲۹۹ (۰,۰۰۰۰)

1. cross-sectional dependence

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

برای انتخاب بین روش داده‌های تابلویی و داده‌های تلفیقی، از آماره‌ی F لیمر استفاده شده است. فرض صفر این آماره، بیانگر انتخاب روش داده‌های تلفیقی و اولویت آن نسبت به داده‌های تابلویی است. نتایج نشان‌دهنده تؤیید اثرات ثابت در برابر روش حداقل مربعات تجمیع شده می‌باشد و به بیان دیگر، تأیید داده‌های تابلویی در برابر داده‌های تلفیقی است.

جدول ۵: آزمون اف لیمر

آماره F	احتمال
۸۵,۶۸۵۶۵۵	۰,۰۰۰۰

به‌طورکلی برای تخمین مدل‌های داده‌های تابلویی، دو روش وجود دارد که عبارتند از: روش اثرات ثابت و اثرات تصادفی. تعیین آنکه در مورد یک نمونه از داده‌ها، کدامیک از این دو روش باید مورد استفاده قرار گیرد، از طریق آزمون‌های خاص خود انجام می‌گیرد. یکی از رایج‌ترین این آزمون‌ها، آزمون هاسمن است. فرضیه صفر آزمون هاسمن، آن است که مدل دارای اثرات تصادفی است. آماره این آزمون نیز آماره کای دو (χ^2) است.

جدول ۶: آزمون هاسمن

آماره (χ^2)	مقدار احتمال
۵۲,۴۸	۰,۰۰۰

نتایج آزمون هاسمن، بیانگر رد فرضیه H_0 است. به عبارت دیگر، نتایج بیانگر تأیید اثرات ثابت در برابر اثرات تصادفی است و بنابراین، مدل این تحقیق باید به صورت اثرات ثابت تخمین زده شود. برای انتخاب مدل نهایی پانل فضایی، از آزمون والد استفاده می‌شود. با توجه به جدول شماره (۶)، فرضیه صفر مبنی بر مناسب‌بودن مدل SAR رد و درنتیجه، مدل SDM پذیرفته شد.

جدول ۷: آزمون والد برای انتخاب بین مدل SAR و SDM

آماره	احتمال
۶۷,۳۹	۰,۰۰۰۰

نتایج مندرج در جدول (۷) نیز نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبنی بر مناسب بودن مدل SEM رد و در نتیجه، مدل SDM پذیرفته می شود.

جدول۸: آزمون والد برای انتخاب بین مدل SEM و SDM

آماره	احتمال
۴۷,۰۶	۰,۰۰۰۰

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

جدول ۹: نتایج پانل دوربین فضایی

متغیر	ضرایب	آماره Z	احتمال
مصرف انرژی	۰,۹۲۸۱	۴۹,۸۳	۰,۰۰۰
جهانی‌سازی	-۰,۰۶۹۴	-۰,۷۶	۰,۴۴۵
تولید ناخالص داخلی	-۱,۶۷۸۴	-۳,۵۹	۰,۰۰۰
تولید ناخالص داخلی توان ۲	۰,۰۸۷۴	۳,۸۴	۰,۰۰۰
تنوع صادرات	۰,۱۳۲۱	۱,۹۵	۰,۰۵۲
R^2=۰,۹۵			

طبق نتایج گزارش شده در جدول (۸)، مقدار مصرف انرژی ۰,۹۲ برآورد شده است که به لحاظ آماری، معنی‌دار و دارای علامت سازگاری است. به‌عبارتی، رابطه مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن، مثبت است. تفسیر ضریب به این صورت است که با ثابت بودن سایر متغیرها، چنانچه مصرف انرژی به اندازه یک درصد افزایش یابد، انتشار دی اکسید کربن، ۰,۹۲ درصد افزایش خواهد یافت. این نتایج با یافته‌های سارکودی و آدامز[1] (۲۰۱۸) و کار[2] (۲۰۲۲) مطابقت دارد. ضریب جهانی‌سازی برابر ۰,۰۶۹۴- برآورد شده است که سازگار با تئوری بوده، اما از لحاظ آماری معنادار نیست.

از شاخص‌های مهم تجارت، تنوع صادراتی است که در پژوهش‌های صورت گرفته، موردتوجه قرار نگرفته است. براساس نتایج، تنوع صادراتی، تأثیر مثبت و معناداری بر انتشار دی اکسید کربن دارد و بنابراین، ایجاد تنوع در صادرات در کشورهای حوزه خلیج فارس، موجب افزایش انتشار دی اکسیدکربن می‌شود. مسئله‌ای که در این کشورها موجب تمرکز بالای سبد صادراتی شده است، تمرکز بر صادرات نفت و گاز و محصولات پتروشیمی است که ذاتاً جزو صنایع آلوده کننده محیط‌زیست می‌باشند.

این موضوع را این‌گونه نیز می‌توان توصیف کرد که توسعه اقتصادی یک کشور مبتنی بر تخصصی-شدن و تنوع بخشی به محصولات و ساختار تجارت است. با این حال، تنوع صادرات می‌تواند به‌طور مؤثر، هدف توسعه اقتصادی را محقق کند و به‌طور غیرمستقیم، باعث انتشار کربن شود. در عین حال، تنوع صادرات، مستلزم استفاده گسترده از انرژی و افزایش فروش، تولید و استفاده از حمل و نقل است.

تنوع صادراتی کشورهای حوزه خلیج فارس منجر به افزایش انتشار کربن شد؛ زیرا این اقتصادها از تنوع بازار صادراتی بالایی برخوردارند. تحت این سناریو، هر کشور بر افزودن

1. Sarkodie and Adams (2018)
2. Kar (2020)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]
[DOI: 10.22034/25.1.113]

محصولات جدید تمرکز می‌کند و چندین مقصد را برای یک خط صادراتی یکسان تعریف می‌کند (بشیر و همکاران[1]، ۲۰۲۰). چنین تنوعی از طریق افزایش تقاضا و استفاده فشرده از انرژی، آلودگی بالایی را به‌دنبال دارد.

یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که رشد اقتصادی، رابطه منفی با انتشار CO_2 دارد. افزایش یک درصدی در رشد اقتصادی، انتشار CO_2 را برپایه نتایج پانل فضایی تا ۱/۶۷ درصد کاهش می‌دهد. اثر مربع رشد اقتصادی نیز مثبت و معنادار است و این نشان می‌دهد که ارتباط بین انتشار CO_2 و رشد اقتصادی به شکل U است، و چنین ارتباط U شکل، اساساً نشان می‌دهد که رشد اقتصادی در کاهش انتشار CO2 در کشورهای موردنظر حیاتی نیست، که مطابق با نتایج مطالعه کار (۲۰۲۲) می‌باشد.

آماره R^2 به میزان ۹۵ درصد، نشان می‌دهد که بخش قابل‌توجهی از تغییرات انتشار دی اکسید کربن توسط متغیرهای انتخابی قابل توضیح است. با توجه به ضریب rho محاسبه شده، می‌توان نتایج مفیدی را در خصوص مدل ارائه نمود. در واقع، با توجه به این ضریب در مدل و ضرایب مشابه در سایر مدل‌ها، این نتیجه حاصل می‌شود که داده‌های وزنی از خود واکنش نشان داده و معنی‌دار هستند.

معناداری این آماره، بیانگر آن است که محل انتشار اثرات فضایی، از متغیر وابسته ناشی می‌شود. در جدول (۹)، نتایج آزمون rho در مدل قابل مشاهده است. باتوجه به احتمال کمتر از ۵ درصد، می‌توان گفت، محل انتشار اثرات فضایی، از متغیر وابسته ناشی می‌شود.

جدول ۱۰. آزمون rho

مقدار آماره	احتمال
-۰,۳۸۷۸	۰,۰۰۰

به وضوح قابل مشاهده است که تخمین‌های ضرایب در مدل‌های فضایی به‌ویژه در SDM دقیق‌تر هستند که خود نشان می‌دهد، حذف اثرات فضایی قابل‌توجه، می‌تواند سوگیری زیادی را در یافته‌ها ایجاد کند.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

پایداری توسعه اقتصادی، مستلزم پایداری محیطی به‌عنوان بخشی از یک فرایند پویا است. به‌منظور دستیابی به هدف این تحقیق در زمینه سیاست زیست‌محیطی، این مقاله بر تأثیر جهانی‌شدن و تنوع صادرات بر عملکرد زیست‌محیطی با استفاده از داده‌های چند ملیتی برای ۷ کشور طی دوره ۲۰۲۰-۱۹۹۵، همراه با برآورد پانل فضایی از طریق شاخص‌های جهانی‌شدن، ارائه شده توسط مؤسسه اقتصادی KOF سوئیس و تنوع صادراتی توسط آنکتاد و انتشار CO_2 تمرکز می‌کند.

1. Bashir et al. (2020)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

در مدل پنل فضایی، مشاهده می‌شود که یک رابطه U شکل بین درآمد و انتشار CO_2 در کشورهای حوزه خلیج فارس وجود دارد. یعنی، شواهد تجربی برای اعتبار فرضیه منحنی کوزنتس زیست محیطی، نشان می‌دهد که سطح انتشار CO_2 با افزایش درآمد در ابتدا کاهش می‌یابد تا زمانی که به ثبات برسد. سپس در بلندمدت افزایش پیدا می‌کند. همچنین مشخص شد که مصرف انرژی به‌طور مثبت با انتشار CO_2 در کشورهای حوزه خلیج فارس در بلندمدت مرتبط است، همان‌طور که در مورد کشورهای درحال‌توسعه انتظار می‌رود. این نتایج تجربی در مورد اثرات درآمد و مصرف انرژی بر انتشار CO_2، با نتایج تجربی قبلی مطالعات بر روی چندین کشور در حال توسعه مغایرت دارد (مانند هالیچی اوغلو[1]، ۲۰۰۹، برای ترکیه؛ جاوید و شریف[2]، ۲۰۱۶، برای پاکستان؛ جایانتاکوماران و همکاران[3]، ۲۰۱۲، برای چین و هند؛ کنجیلال و گوش[4]، ۲۰۱۳، برای هند؛ ماناگی و یناه[5]، ۲۰۰۸، برای هند؛ نصیر و رحمان[6]، ۲۰۱۱، برای پاکستان؛ تانگ و تان[7]، ۲۰۱۵، برای ویتنام).

به عبارت دیگر، تابع انتشار CO_2 با مصرف انرژی در کشورهای منتخب معتبر است. همچنین مشاهده می‌شود که تنوع محصولات گسترده‌تر در سبد صادراتی، باعث انتشار بیشتر CO_2 در کشورهای منتخب حوزه خلیج فارس می‌شود.

نتایج این مطالعه، نشان داد که مصرف انرژی و تنوع صادرات، تخریب محیط‌زیست را در کشورهای حوزه خلیج فارس تشدید می‌کند. تنوع محصولات صادراتی به‌طور قابل‌توجهی بر انتشار CO_2 در کشورهای منتخب تأثیر می‌گذارد. در واقع، تنوع صادراتی می‌تواند نه تنها برای رشد سریع اقتصادی بلکه برای مدیریت آلاینده‌های زیست محیطی نیز مفید باشد. به عنوان مثال، شرکت‌ها باید از تولید کالاهایی که باعث انتشار شدید CO_2 می‌شوند، اجتناب کنند. این موضوع باید در گسترش سبد صادراتی، مورد ارزیابی قرار گیرد و محصولات با انتشار CO_2 بالا، قابل واردات باشد.

البته، همه این پیامدها مستلزم دانش دقیق از مقیاس آلاینده‌های زیست محیطی در اقتصاد کشورها برای هر بخش است. تلاش‌های تجاری و سیاسی برای تنوع بخشیدن به سبد محصولات صادراتی، به‌طور مستقیم بر کیفیت محیطی تأثیر می‌گذارد. کشورها می‌توانند اطلاعات مربوط به جریان سرمایه مرتبط با شرکت‌های سرمایه‌گذاری را برای بهبود مقررات زیست محیطی شفاف کنند. کشورهای درحال‌توسعه، نیاز به اتخاذ شیوه‌های زیست‌محیطی خوب در فعالیت‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری خارجی دارند.

1. Halicioglu (2009)
2. Javid and Sharif (2016)
3. Jayanthakumaran et al. (2012)
4. Kanjilal and Ghosh (2013)
5. Managi and Jena (2008)
6. Nasir and Rehman (2011)
7. Tang and Tan (2015)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

از سوی دیگر، تأثیر تولید ناخالص داخلی سرانه و جهانی‌سازی در کشورهای منتخب، منفی است. از نتایج محاسبه شده، می‌توان دریافت که تولید ناخالص داخلی سرانه و جهانی‌سازی، ممکن است به بهبود کیفیت زیست‌محیطی در کشورهای حوزه خلیج فارس کمک کند. با این حال، رشد اقتصادی برای هر اقتصاد درحال‌توسعه حیاتی است. بنابراین، در اقتصادهای در حال توسعه، با افزایش درآمد، انتشار CO_2 به‌طور سیستماتیک در ابتدا کاهش می‌یابد.

در این مرحله، پیامدهای سیاست باید بر کاهش هزینه‌های اولیه سرمایه گذاری‌های ناسازگار با محیط‌زیست متمرکز شود. این کشورها با درنظر گرفتن یک چهارچوب سیاستی در ارتباط با پیشرفت فناوری، می‌توانند به چندین موضوع (یعنی نوسازی صنایع، درآمدهای صادراتی، رشد اقتصادی و مهم‌تر از همه، حفظ محیط‌زیست) به‌طور همزمان رسیدگی کنند. با توجه به اینکه صادرات در کشورهای حوزه خلیج فارس، تمرکز بالایی در بخش‌های نفت و گاز و پتروشیمی دارند و این بخش‌ها آلودگی بالایی را به دنبال دارند و لذا، پیامدهای سیاستی باید مبتنی بر حمایت از استفاده کارآمدتر از انرژی های تجدیدپذیر در اقتصاد این کشورها باشد.

لازم به ذکر است که سرمایه‌گذاری یا مشوق‌های مالیاتی بر روی فناوری‌هایی که انرژی‌های تجدیدپذیر را مصرف می‌کنند، می‌توانند از ابزارهای سیاستی قابل‌توجه باشند.

برای بهبود کیفیت زیست‌محیطی از منظر سیاست انرژی، سیاستگذاران باید بر روی سیاست‌های انرژی پاک تمرکز کنند. بهبود بهره‌وری انرژی، سرمایه‌گذاری در منابع تجدیدپذیر، افزایش استفاده از منابع انرژی پاک‌تر، و کاهش شدت انرژی، گزینه‌های اصلی برای کاهش انتشار کربن هستند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

References

Atak, A., Linton, O., & Xiao, Z. (2009). *A Semiparametric Panel Model for Climate Change in the United Kingdom*. Manuscript.

Agosin, M. R., Alvarez, R., & Bravo-Ortega, C. (2012). Determinants of export diversification around the world: 1962-2000. *The World Economy*, *35*(3), 295- 315.

Antweiler, W., Copeland, B.R., & Taylor, M.S. (2001). Is free trade good for the environment?. *Am. Econ. Rev*., 91, 877-908.

Anselin, L., (1988). Model validation in spatial econometrics: A review and evaluation of alternative approaches. *Int. Reg. Sci. Rev*., *11*(3), 279-316.

Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association-LISA. *Geogr. Anal*. *27*(2), 93-115.

Antczak, E. (2018). Building matrices using selected geostatistical tools: Empirical examination and application. *Stats*, *1*(1), 112-133.

Bashir, M.A., Sheng, B., Dogan, B., Sarwar, S., & Shahzad, U. (2020). Export product diversifcation and energy effciency: Empirical evidence from OECD countries. *Struct. Change Econ. Dynam*., 55, 232-243.

Baltagi, B. H. (1995). *Econometrics Analysis of Panel Data*. John Wiley, New York.

Breusch, T.S., & Pagan, A.R., (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *Rev. Econ. Stud*., *47*(1), 239-253.

Bilgili, F., Ulucak, R., Koçak, E., & Ilkay, S.Ç. (2020). Does globalization matter for environmental sustainability? Empirical investigation for Turkey by Markov regime switching models. *Environ. Sci. Pollut. Res*., 27, 1087-1100.

Bu M., Lin C., & Zhang B. (2016). Globalization and climate change: New empirical panel data evidence. *Journal of Economic Surveys*, 30, 577-595.

Cai, Z. (2007). Trending time-varying coefficient time series models with serially correlated errors. *Journal of Econometrics*, 136, 163-188.

Cadot, O., Carrere, C., & Strauss-Kahn, V. (2013). Trade diversification, income, and growth: What do we know?. *J. Econ. Surv*, 27, 790-812.

Cadot, O., Carrère, C., & Strauss-Kahn, V. (2011) Export diversification: What's behind the hump? *Rev. Econ. Stat*. 93, 590-605.

Chandra, V., Boccardo, J., & Osorio, I. (2007). *Export Diversification and Competitiveness in Developing Countries*. World Bank: Washington, DC, USA.

Charfeddine, L. (2017). The impact of energy consumption and economic development on ecological footprint and CO2 emissions: Evidence from a Markov switching equilibrium correction model. *Energy Econ*. 65, 355-374.

Cole, M.A. (2006). Does trade liberalization increase energy use?. *Econ. Lett*. 92, 108-112.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

Copeland, B.R., & Taylor, M.S. (2004). Trade, growth, and the environment. *J. Econ. Lit. 42*(1), 7-71.

Delgado, F.J., Lago-Penas, S., & Mayor, M. (2018). Local tax interaction and endogenous ~ spatial weights based on quality of life. *Spatial Econ. Anal. 13*(3), 296-318.

Dinda, S., (2006). Globalization and environment: Can pollution haven hypothesis alone explain the impact of globalization on environment?. *MPRA Paper*, No. 50590.

Dutt, P., Mihov, I., & Van Zandt, T. (2008). *Trade Diversification and Economic Development*. Mimeograph, INSEAD: Paris, France.

Dollar, D., & Kraay, A., (2004). Trade, growth, and poverty. *Econ. J., 114*(2), 22-49.

Dreher A. (2006). Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization. *Applied Economics*, 38, 1091-1110.

De Pineres, S., & Ferrantino, M. (1997). Export diversification and structural dynamics in the growth process: The case of Chile. *Journal of Development Economics*, *52*(2), 375-391.

Deng, T., Li, X., & Ma, M. (2017). Evaluating impact of air pollution on China's inbound tourism industry: A spatial econometric approach. *Asia Pac. J. Tourism Res*., *22*(7), 771-780.

Destek, M.A., Ulucak, R., & Dogan, E. (2018). Analyzing the environmental Kuznets curve for the EU countries: The role of ecological footprint. *Environ. Sci. Pollut. Res*., 25, 29387-29396.

Elhorst, J.P. (2014). *Spatial Econometrics: From Cross-Sectional Data to Spatial Panels*. Vol. 479. Springer, Heidelberg, Germany, p. 480.

Fingleton, B., & Le Gallo, J. (2008). Estimating spatial models with endogenous variables, a spatial lag and spatially dependent disturbances: Finite sample properties. *Pap. Reg. Sci*., *87*(3), 319-339.

Gao, J., & Hawthorne, K. (2006). Semiparametric estimation and testing of the trend of temperature series. *Econometrics Journal*, 9, 332-355.

Gygli, Savina, Florian Haelg, Niklas Potrafke and Jan-Egbert Sturm. (2019). The KOF Globalisation Index-Revisited. *Review of International Organizations*, *14*(3), 543-574.

Grainger, A. (2005). Environmental globalization and tropical forests. *Globalizations*, 2, 335-348.

Grossman, C., & Krueger, A.B. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. *NBER Working Paper*, No. 3914.

Gozgor, G., & Can, M. (2016). Export product diversifcation and the environmental Kuznets curve: Evidence from Turkey. *Environ. Sci. Pollut. Res. 23*(21), 21594-21603.

Gökmenoğlu, K., & Taspinar, N. (2016). The relationship between CO2 emissions, energy consumption, economic growth, and FDI: The case of Turkey. *J. Int. Trade Econ. Dev*., *25*(5), 706-723.

Halicioglu, F. (2009). An econometric study of CO2 emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey. *Energy policy*, *37*(3), 1156-1164.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. Cambridge University Press, Cambridge.

Haseeb, A., Xia, E., & Baloch, M.A. (2018). Abbas, K. Financial development, globalization, and CO2 emission in the presence of EKC: Evidence from BRICS countries. *Environ. Sci. Pollut. Res*. 25, 31283-31296.

Hesse, H. (2009). Export diversification and economic growth. Breaking into new markets: Emerging lessons for export diversification, *The World Bank*, 55-80.

Imbs, J., & Wacziarg, R. (2003). Stages of diversification. *Am. Econ. Rev*., 93, 63-86.

Jayanthakumaran K., Verma, R., & Liu, Y. (2012). CO2 emissions, energy consumption, trade and income: A comparative analysis of China and India. *Energy Policy*, 42, 450-460.

Javid, M., & Sharif, F. (2016). Environmental Kuznets curve and financial development in Pakistan. *Renew. Sust. Energ. Rev*., 54, 406-414.

Juvenal, L., & Santos Monteiro, P. (2013). Export market diversification and productivity improvements: Theory and evidence from Argentinean firms. *FRB of St. Louis Working Paper* No. 015A.

Jena, P.R., & Grote, U. (2008). Growth-trade-environment nexus in India. *Econ. Bull. 17*(11), 1-11.

Kanjilal, K., & Ghosh, S. (2013). Environmental Kuznets's curve for India: Evidence from tests for cointegration with unknown structural breaks. *Energy Policy*, 56, 509-515.

Karampour Garoui Fatemeh, Dehghani Ali. Study of factors affecting the export intensity of Iranian transportation equipment manufacturing industries during the period (1393-1379) with emphasis on the effect of private ownership. Economic Research (Sustainable Growth and Development). 2019; 19 (2): 109-124 (in persian)

Karasoy, A., & Akçay, S. (2019). Effects of renewable energy consumption and trade on environmental pollution: The Turkish case. *Manag. Environ. Qual. Int. J*., 30, 437-455.

Khan, M. B., Saleem, H., Shabbir, M. S., & Huobao, X. (2022). The effects of globalization, energy consumption and economic growth on carbon dioxide emissions in South Asian countries. *Energy & Environment*, *33*(1), 107-134.

Khan, M.K., Teng, J.Z., Khan, M.I., & Khan, M.O. (2019). Impact of globalization, economic factors and energy consumption on CO2 emissions in Pakistan. *Sci. Total Environ*., 688, 424-436.

Koçak, E., & Sarkgüne¸si, A. (2018) The impact of foreign direct investment on CO2 emissions in Turkey: New evidence from cointegration and bootstrap causality analysis. *Environ. Sci. Pollut. Res*., 25, 790-804.

Kopczewska, K., Kudła, J., & Walczyk, K. (2017). Strategy of spatial panel estimation: Spatial spillovers between taxation and economic growth. *Applied Spatial Analysis and Policy*, *10*(1), 77-102.

Kar, A. K. (2022). Environmental Kuznets curve for CO2 emissions in Baltic countries: An empirical investigation. *Environmental Science and Pollution Research*, *29*(31), 47189-47208.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

LeSage, J., & Pace, R.K. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*. CRC Press-Taylor & Francis Group, Boca Raton, USA.

Le, T.H., Chang, Y., & Park, D. (2016). Trade openness and environmental quality: International evidence. *Energy Policy*, 92, 45-55.

Li, D., Chen, J., & Gao, J. (2011). Non-parametric time-varying coefficient panel data models with fixed effects. *The Econometrics Journal*, Vol. 14, No. 3, 387-408.

Mahdavian, S. M., Tafarojnooroz, N., & Akbari, A. (2022). Globalization and its Effect on the Environment: A Case Study of Iran in the Presence of Structural Breaks. *Iranian Economic Review*, *26*(2), 289-310. [In Persian]

Moran, P.A. (1948). The interpretation of statistical maps. *J. Roy. Stat. Soc.*, *10*(2), 243-251.

Managi, S., & Jena, P.R. (2008). Environmental productivity and Kuznets curve in India. *Ecol. Econ.*, *65*(2), 432-440.

Nasir, M., & Rehman, F.U. (2011). Environmental Kuznets curve for carbon emissions in Pakistan: An empirical investigation. *Energy Policy*, *39*(3), 1857-1864.

Naveed, A., Ahmad, N. (2016). Technology spillovers and international borders: a spatial econometric analysis. *J. Borderl. Stud*., *31*(4), 441-461.

Nobahar Elham, Sadeghi Seyed Kamal, Khairollahi Zaki Hadi. Investigating the relationship between unemployment and crime in Iranian cities: A spatial econometric approach. Economic Research (Sustainable Growth and Development). 2014; 24 (3): 255-282 (in persian)

Pişkin, A. (2023). Economic globalization, export diversification and greenhouse gas emissions: Evidence from OECD countries. *Paradigma: İktisadi ve İdari Araştırmalar Dergisi*, 12(Özel Sayı), 85-98.

Percoco, M. (2010). Airport activity and local development: evidence from Italy. *Urban Stud*., *47*(11), 2427-2443.

Phillips, P. C. B. (2001). Trending time series and macroeconomic activity: Some present and future challengers. *Journal of Econometrics*, 100, 21-27.

Rafndadi, A.A., Yusof, Z., Zaman, K., Kyophilavong, P., & Akmat, G. (2014). The relationship between air pollution, fossil fuel energy consumption, and water resources in the panel of selected asia-pacifc countries. *Environ. Sci. Pollut. Res*., 21, 11395-11400.

Rafindadi, A. A., & Usman, O. (2019). Globalization, energy use, and environmental degradation in South Africa: Startling empirical evidence from the Maki-cointegration test. *Journal ofenvironmental management*, 244, 265-275.

Rudolph, A., & Figge, L. (2017). Determinants of ecological footprints: What is the role of globalization?. *Ecol. Indic*., 81, 348-361.

Salahuddin, M., Alam, K., Ozturk, I., &Sohag, K. (2018). The effects of electricity consumption, economic growth, financial development and foreign direct investment on CO2 emissions in Kuwait. *Renew. Sustain. Energy Rev*., 81, 2002-2010.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

Shahbaz, M., Mallick, H., Kumar, M.K., & Loganathan, N. (2015a). Does globalization impede environmental quality in India?. *Ecological Indicators*, *52*, 379-393.

Shahbaz, M., Mallick, H., Mahalik, M.K., & Loganathan N. (2015b). Does globalization impede environmental quality in India?. *Ecological Indicators*, *52*, 379-393.

Shahbaz, M., Solarin, S.A., & Ozturk, I. (2016a). Environmental Kuznets curve hypothesis and the role of globalization in selected African countries. *Ecol. Indicat*., 67, 623-636.

Shahbaz, M., Mallick, H., Mahalik, M.K., & Sadorsky, P. (2016b). The role of globalization on the recent evolution of energy demand in India: Implications for sustainable development. *Energy Econ*., 55, 52-68.

Shahbaz, M., Shahzad, S.J.H., Alam, S., & Apergis, N. (2018a). Globalisation, economic growth, and energy consumption in the BRICS region: The importance of asymmetries. *J. Int. Trade Econ. Dev*., 27(31), 1-25.

Shahzad, U., Doğan, B., Sinha, A., & Fareed, Z. (2021a). Does Export product diversification help to reduce energy demand: Exploring the contextual evidences from the newly industrialized countries. *Energy*, 214, 118881.

Shahzad, U., Fareed, Z., Shahzad, F., & Shahzad, K. (2021b). Investigating the nexus between economic complexity, energy consumption and ecological footprint for the United States: New insights from quantile methods. *Journal of Cleaner Production*, 279,123806.

Skevas, T., & Grashuis, J., (2020). Technical efficiency and spatial spillovers: evidence from grain marketing cooperatives in the US Midwest. *Agribusiness*, *36*(1), 111-126.

Stern, D.I. (2007). The effect of NAFTA on energy and environmental efciency in Mexico. *Pol. Stud. J*., *35*(2), 291-322.

Tang, C.F., & Tan, B.W. (2015). The impact of energy consumption, income and foreign direct investment on carbon dioxide emissions in Vietnam. *Energy*, 79, 447-454.

Tiwari A.K., Shahbaz M., & Hye Q.M.A. (2013). The environmental Kuznets curve and the role of coal consumption in India: Cointegration and causality analysis in an open economy. *Renewable & Sustainable Energy Review*, 18, 519-527.

Wang, N., Zhu, H., Guo, Y., & Peng, C. (2018). The heterogeneous effect of democracy, political globalization, and urbanization on PM2.5 concentrations in G20 countries: Evidence from panel quantile regression. *J. Clean. Prod*., 194, 54-68.

Zafar, M.W., Saud, S., & Hou, F. (2019). The impact of globalization and financial development on environmental quality: Evidence from selected countries in the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). *Environ. Sci. Pollut. Res*., 26, 13246-13262.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

Quarterly Journal of The Economic Research (Sustainable Growth and Development)
Original Research Article/ Vol.25, No.1, Spring 2025, pp: 113-138

Globalization, Export Diversification and Environmental Effects in Persian Gulf Countries A Spatial Panel Approach

Hadi Khairolahi Zaki[1]
Kamal sadeghi[2]

Received: 2024/1/15 Accepted: 2024/3/4

Aim and Introduction

Globalization in recent decades has brought developed and developing economies closer to each other through trade, technology transfer, capital flows, bonds, and employment opportunities, and the positive impact of globalization has been linked to the availability of economic advantages. Globalization has certain adverse effects that cause the release of pollutants, ecological imbalances, and issues related to global climate change. The effects of greenhouse gas emissions may adversely affect sustainable economic growth through welfare-reducing channels. Other adverse effects of globalization include environmental damage, price fluctuations, over-specialization, elimination of local industries, and social and industrial deterioration. Economists argue that globalization activities improve domestic economic structure by integrating trade, technology transfer, and financial activities. As a result, the growth of global economic activities may lead to more energy consumption and greenhouse gas emissions.

Achieving sustainable environmental development along with preventing environmental degradation has always been a serious issue for policy makers. Globalization and diversification of exports are one of the most important factors affecting this issue.

In this study, the impact of globalization variables and export diversification on the environment of 7 selected countries of the Persian Gulf is investigated. The focus of this study is on the combination of export diversification and globalization index (from the economic, political and social aspects), to investigate the performance of pollutants and as a result determine the EKC hypothesis in the Persian Gulf countries.

Methodology

In order to conduct an empirical analysis of globalization, export diversity and environmental degradation, we use the panel data approach. The standard approach in spatial econometrics is that one should first start the analysis with a non-spatial model and then check whether the benchmark model needs to be developed by considering spatial interaction effects or not. The used sample includes 7 sections and the time period includes the years 1995 to 2020. The decision to select the sample is based on the availability of data from the World Bank. It will be used to estimate non-spatial fixed and random effects models. The fixed effects model controls for heterogeneity by allowing a separate interval for

1. Ph. D. Student of Economics, Department of Economics, Urmia University, Urmia, Iran. (Corresponding Author) E-mail: hadykhyrallhy@gmail.com
2. Professor of Economics, Department of Management and Economics, University of Tabriz, Tabriz, Iran. E-mail:sadeghiseyedkamal@gmail.com

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]

each cross section. While the random effects model shows the unobserved features of the country in the error term.

Findings

Export diversity has a positive and significant effect on carbon dioxide emissions, therefore creating diversification in exports in Persian Gulf countries will increase carbon dioxide emissions. The issue that has caused the high concentration of the export portfolio in these countries is the focus on the export of oil and gas and petrochemical products, which are inherently polluting industries. The findings also show that economic growth has a negative relationship with CO2 emissions. A one percent increase in economic growth reduces CO2 emissions by 1.67 percent based on the results of the Spatial Panel. The square effect of economic growth is also positive and significant, and this shows that the relationship between CO2 emissions and economic growth is U-shaped, such a U-shaped relationship basically shows that economic growth is not critical in reducing CO2 emissions in the countries in question. Considering that exports in the Persian Gulf countries are highly concentrated in the oil and gas and petrochemical sectors, and these sectors cause high pollution, therefore, the policy implications should be based on supporting the more efficient use of renewable energy in the economy of these countries. It should be noted that investment or tax incentives on technologies that consume renewable energy can be significant policy tools.

Discussion and Conclusion

Sustainability of economic development requires environmental sustainability as part of a dynamic process. The results of this study showed that energy consumption and diversification of exports aggravates environmental degradation in Persian Gulf countries. The variety of export products significantly affects CO2 emissions in selected countries. In fact, export diversification can be useful not only for rapid economic growth but also for environmental pollution management. For example, companies should avoid producing goods that cause high CO2 emissions. This issue should be evaluated in expanding the export portfolio and products with high CO2 emissions can be imported. Of course, all these consequences require accurate knowledge of the scale of environmental pollutants in the economy of countries for each sector. Business and political efforts to diversify the portfolio of export products directly affect environmental quality. Countries can clarify information on capital flows related to investment companies to improve environmental regulations. Developing countries need to adopt efficient and effective environmental practices in activities related to foreign investment. To improve environmental quality from the perspective of energy policy, policymakers should focus on clean energy policies. Improving energy efficiency, investing in renewable resources, increasing the use of cleaner energy sources, and reducing energy intensity are the main options for reducing carbon emissions.

Keywords: Globalization, Export Diversity, Spatial Panel
JEL Classification: E13, D50, Q54

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-29]

[DOI: 10.22034/25.1.113]