

بررسی تاثیر آزادی سیاسی و اقتصادی بر انتشار CO₂ و آزمون منحنی زیست محیطی کوزنتس در کشورهای ایران همسایه

کرم جعفری پرویزخانلو^{۱*}، سید علی پایتختی اسکویی^۲، رباب ازلی^۳

*۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

۲- دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

۳- دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

* ایمیل نویسنده مسئول: jafari.eco1392@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۱/۰۲ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۱۹

چکیده

مطالعات زیادی نشان داده‌اند که رابطه بین انتشار CO₂ و رشد اقتصادی به شکل U وارونه بوده و برخی دیگر نیز به نبود رابطه مشخصی بین رشد اقتصادی و انتشار CO₂ اذعان دارند. در این تحقیق از متغیرهای تولید ناخالص داخلی حقیقی، نرخ رشد جمعیت، مصرف سرانه انرژی به همراه دو متغیر آزادی سیاسی و آزادی اقتصادی استفاده شد تا نشان داده شود آزادی سیاسی و اقتصادی چگونه CO₂ را در چارچوب منحنی زیست محیطی کوزنتس در کشورهای همسایه ایران تحت تاثیر قرار می‌دهد. با استفاده از روش داده‌های تابلویی با اثرات تصادفی در طول دوره ۲۰۰۵-۲۰۱۵ رابطه آزادی سیاسی و اقتصادی با انتشار CO₂ مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که آزادی سیاسی تاثیر منفی و معنادار و آزادی اقتصادی تاثیر غیر معناداری بر انتشار CO₂ دارند. همچنین منحنی زیست محیطی کوزنتس در این کشورها صادق می‌باشد. مصرف سرانه انرژی تاثیر مستقیم و معناداری بر انتشار CO₂ داشته در حالی که نرخ رشد جمعیت اثر معناداری نداشت.

کلمات کلیدی

"منحنی زیست محیطی کوزنتس"، "آزادی سیاسی"، "آزادی اقتصادی"، "مصرف انرژی"

The Impact of Political and Economic Freedom on CO₂ Emission and EKC in Neighbor Countries of IRAN

Karam Jafari Parvizkhanlou^{1,*}, Seyed Ali Paytkhati Oskoei², Robab Azali³

1*. Ph.D Student of Economy, University of Tehran, Tehran, Iran

2. Associate Professor, Department of Economy, Azad Islamic University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran

3. Ph.D Student of Economy, Azad Islamic University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran

*Email Address : jafari.eco1392@gmail.com

Abstract

Many studies have sought to learn whether carbon dioxide emissions follow such an inverted-U path, with a variety of mixed results. In this paper economic growth, population growth and per capita energy use variables along with rarely used measures of political and economic freedom were used to see how they influence CO₂ emissions and the scope of any potential Environment Kuznets Curve in neighbor countries of IRAN. Therefor random effects of panel data approaches over the periods 2005-2015 were used to investigate the effects of political freedom and economic freedom on CO₂ emissions. The results showed that political freedom has significantly negative effects on CO₂ emission. While economic freedom significantly affects CO₂ emission. As well as the results confirmed KEC in in neighbor countries of Iran. According to the results per capita energy use has significantly positive effects on CO₂ emission, but population growth has no significantly effects on CO₂ emission.

Keywords

“Keyword”, “Environmental Kuznets Curve”, “Political Freedom”, “Economic Freedom”, “Energy Use”

۱- مقدمه

مطرح می‌کنند که دموکراسی باعث می‌شود که شهروندان یک کشور به خوبی آگاهی‌های لازم را به دست آورند و لذا به طور مناسب در برابر وقایع و مسائل زیست محیطی واکنش نشان دهند. توراس و بویک (۱۹۹۸) این گونه توضیح می‌دهد که دموکراسی عموماً تأثیر مثبت و معنی داری بر کیفیت محیط زیست به خصوص در کشورهای با درآمد پایین دارد. فرزین و باند (۲۰۰۶) نیز در مطالعه خود بیان می‌کنند که رابطه مثبتی بین سطح دموکراسی کشور و کیفیت محیط زیست وجود دارد که برناتور و کوبی^۹ (۲۰۰۹) نیز به نتیجه مشابه در مطالعه‌ی خود رسیده‌اند. اما بسیاری از محققین نیز از جمله میدرسکی^{۱۰} (۱۹۹۸)، سورج^{۱۱} (۱۹۹۸) و رابرت و پارک^{۱۲} (۲۰۰۷) رابطه بین دموکراسی و کیفیت محیط زیست را معکوس ارزیابی کرده‌اند. بنابراین در ادامه به تشریح کانال‌هایی که دموکراسی می‌تواند تأثیر مثبت بر محیط زیست داشته باشد و همچنین کانال‌هایی که می‌تواند منجر به تخریب محیط زیست شود پرداخته می‌شود. دموکراسی از طریق چند کانال می‌تواند تأثیر مثبت بر محیط زیست داشته می‌باشد. نخست این که بر اساس مطالعات شولتر و کروکیت^{۱۳} (۱۹۹۰) و پاین^{۱۴} (۱۹۹۵) حقوق سیاسی و آزادی اطلاعاتی، آگاهی‌های گروه‌های طرفدار و حامی محیط زیست و عموم مردم را بهبود می‌دهد و لذا به وضع قوانین زیست محیطی منجر می‌گردد که به صورت گسترده در بین گروه‌های حامی محیط زیست و عموم مردم عمل می‌کند. اطلاعات مربوط به مسائل محیط زیست به راحتی برای عموم مردم ارائه می‌شود و از سوی دیگر حقوق سیاسی^{۱۵} نیز در شرایط دموکراتیک به خوبی پذیرفته می‌گردد. بنابراین در چنین محیط آزاد، مردم به سهولت از مشکلات و فعالیت‌های مخرب محیط زیست آگاهی کسب کرده و به عکس العمل مناسب می‌پردازند و اینکه دولت و مسئولان که در برابر حقوق سیاسی مردم مسئولیت پاسخگویی دارند، به مقابله با عوامل مخرب محیط زیست می‌پردازند. در حالی که در یک نظام غیر دموکراتیک^{۱۶} و دیکتاتوری، نظام سیاسی به جریان و چرخش اطلاعات حساس بوده و دست به سانسور می‌زند. در نظام غیر دموکراتیک تصمیم‌گیری‌ها استبدادی است و اطلاعات مربوط به تخریب محیط زیست توسط رسانه‌ها اطلاع رسانی نمی‌گردد. از سوی دیگر نیز حقوق سیاسی مردم چندان مورد توجه نمی‌باشد و تخریب محیط زیست در شرایط غیر دموکراتیک بیشتر صورت می‌پذیرد. دوم این است که حکومت‌های دموکراتیک در برابر خواست‌های عمومی مردم نسبت به محیط زیست پاسخگوتر هستند. در واقع مسائل مربوط به بحث انتخابات و کسب رای در نظام‌های دموکراتیک باعث می‌شود که گروه‌های دوستدار محیط زیست قدرت لازم را در مقابله با مسائل و مخرب‌های محیط زیست به دست آورند و از قوانین حفاظتی محیط زیست دفاع نمایند. در حالی که در شرایط غیر دموکراتیک و استبدادی قدرت در دست اقلیت خاصی متمرکز بوده و قدرت و توان فعالیت محیط زیست گرایان به شدت کاهش می‌یابد. بنابراین در شرایط حاکمیت

افزایش غلظت دی اکسید کربن به همراه دیگر گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر زمین، باعث گرم شدن کره زمین و تغییرات آب و هوایی شده است (دیتز و روزا^۱، ۱۹۹۷ و جوشی و بک^۲، ۲۰۱۸). صنعتی شدن و توسعه اقتصادی نیز منجر به افزایش انتشار گازهای آلاینده شده است. به عنوان مثال میزان انتشار گاز دی اکسید کربن از قرن ۱۹ تا قرن ۲۰ میلادی به میزان ۳۰ درصد افزایش پیدا کرده است (جوشی و بک، ۲۰۱۸). در مطالعات زیادی، انتشار دی اکسید کربن در قالب منحنی زیست محیطی کوزنتس مورد مطالعه قرار گرفته است. با این حال منحنی زیست محیطی کوزنتس هنوز بیانگر یک رابطه قوی جهت مطالعه رابطه انتشار دی اکسید کربن و توسعه اقتصادی نمی‌باشد. برخی از مطالعات آن را یک حالت کلی می‌دانند (کوله^۳، ۲۰۰۳ و شارما^۴، ۲۰۱۱) و برخی دیگر نیز الگوهای متفاوتی را ارائه کرده‌اند (آزوماهو و لیسنی^۵، ۲۰۰۶ و جوشی و بک^۵، ۲۰۱۸). یکی از مهم‌ترین مسائل زیست محیطی امروز که بشر با آن مواجه است تغییرات آب و هوایی و گرمایش کره زمین است. دلیل اصلی تغییرات آب و هوایی، انتشار گازهای گلخانه‌ای است که از احتراق سوخت‌های فسیلی حاصل می‌شود. دی اکسید کربن ناشی از سوخت‌های فسیلی (شارما، ۲۰۱۱) بیشترین سهم را در میان گازهای گلخانه‌ای دارد. آلودگی محیط زیست به خصوص آلودگی هوا و تغییرات آب و هوایی بسیاری از مسائل و مشکلات زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی را به وجود آورده است. حل مسائل و مشکلات پیش روی بشر از راه علم و دانش در یک بستر آزادتر از کارآمدترین روش‌ها به شمار رفته و می‌رود. ناتوانی بازارها که در مورد بسیاری از منابع طبیعی و زیست محیطی وجود دارد، اغلب ناشی از آن واقعیت است که منابع طبیعی از جمله کالاها عمومی محسوب می‌شوند. بنابراین دخالت دولت در تخصیص منابع محیط زیست و منابع طبیعی ضروری است. امروزه در کنار دولت تشکلهای مردم نهاد نیز در این امر به دولت کمک می‌کنند. اغلب کشورها با تشکیل نهادهای غیر دولتی در برابر برنامه‌ها و فعالیت‌های مخرب زیست محیطی شبیه دیگر برنامه‌های ارائه شده از سوی دولت‌ها برای رشد و توسعه مقاومت و اعتراض می‌کنند. از سوی دیگر قدرت این نهادها تنها در یک محیط با دموکراسی و آزادی بالا و دولت پاسخگوتر، میسر می‌گردد. مطالعات زیادی رابطه بین دموکراسی و تخریب و یا کیفیت محیط زیست را مورد بررسی قرار داده‌اند. بسیاری از نظریه پردازان بر این عقیده هستند که دموکراسی می‌تواند کیفیت محیط زیست را بهبود ببخشد. در حالی که بعضی دیگر نیز بر این عقیده می‌باشند که دموکراسی حتی به بدتر شدن کیفیت محیط زیست منجر می‌گردد. بنابراین دیدگاه‌های متفاوتی در مورد رابطه دموکراسی و محیط زیست وجود دارد و رابطه‌ی این دو متغیر کاملاً روشن و مشخص نیست. توراس و بویک^۶ (۱۹۹۸)، بارت و گردای^۷ (۲۰۰۰) و لی و ریونی^۸ (۲۰۰۶) در مطالعات خود این گونه

9 Bernauer and Koubi
10 Midlarsky
11 Scruggs
12 Roberts and Parks
13 Schultz and Crockett
14 Payne
15 Political Rights
16 Autocracies

1 Dietz and Rosa
2 Joshi and Beck
3 Cole
4 Sharma
5 Joshi and Beck
6 Torras and Boyce
7 Barrett and Graddy
8 Li and Reuveny

انتخابات مهیا می‌کند. این نکته به همراه توجه به این اصل که بنگاه‌ها در نظام‌های سرمایه‌داری به دنبال حداکثر سازی سود خود هستند، ما را به این واقعیت رهنمون می‌سازند که ساز و کار دموکراتیک، خود به نوعی به نادیده انگاشتن محیط زیست جامعه می‌انجامد (دریزیک، ۱۹۸۷). چهارمین دسته نیز معتقد هستند که به دلیل ساختار چرخش نخبان، نظام‌های دموکراتیک حساسیت بیشتری به شرایط اقتصادی رای دهندگان دارند. زمانی که نیازهای عمده رای دهندگان بر محور نیازهای اقتصادی متمرکز می‌شود، دولت‌ها توجه کمتری به دیگر ضروریات جوامع خود همچون بهبود کیفیت محیط زیست می‌کنند. علاوه بر مطالعه اثرات آزادی‌های سیاسی بر آلودگی زیست محیطی، آزادی اقتصادی نیز می‌تواند بر محیط زیست و آلودگی زیست محیطی موثر باشد. اغلب مطالعات اثرات شاخص کلی آزادی اقتصادی را به عنوان متغیر توضیحی موثر بر انتشار دی اکسید کربن بررسی نکرده‌اند. در حالی که بسیاری از مطالعات اثرات درجه باز بودن اقتصادی و حقوق مالکیت را بر انتشار دی اکسید کربن بررسی کرده‌اند. آزادی اقتصادی از یک طرف می‌تواند از طریق اثر مقیاس اثرات نامطلوبی بر محیط زیست داشته باشد. بدین صورت که با آزادی اقتصادی، تجارت و صنایع برای تولید بیشتر کالاها و خدمات اقدام می‌کنند که اثرات افزایشی بر انتشار دی اکسید کربن و تخریب محیط زیست خواهد داشت (کارلسون و لاندستروم^۷، ۲۰۰۱). از سوی دیگر، کشورهای با درجه آزادی اقتصادی بالا اثرات متعادل کننده‌ای بر محیط زیست می‌توانند داشته باشند. بدین صورت که مصرف کننده‌ها در این کشورها، اغلب این توانایی را دارند که کالاهایی را که آلاینده‌ی کمتری (دوستدار محیط زیست) دارند انتخاب و تقاضا کنند (آرو و همکاران^۸، ۲۰۰۴)، بنابراین در چنین شرایطی بنگاه‌ها برای افزایش مشتری و رقابت‌پذیری خود به افزایش تولید کالاهای دوستدار محیط زیست گرایش یافته و عکس‌العمل نشان می‌دهند که در نهایت به کاهش تخریب محیط زیست و کاهش انتشار دی اکسید کربن منجر می‌گردد. برخی از مطالعات تاثیر آزادی اقتصادی را بر محیط زیست به صورت‌های مختلفی مطالعه کرده‌اند. آنتویلر و همکاران (۲۰۰۱) تاثیر درجه باز بودن اقتصاد را بر انتشار سولفور بررسی کرده و به این نتیجه دست یافته‌اند که افزایش درجه باز بودن اقتصاد به کاهش انتشار سولفور منجر شده است. کارلسون و لاندستروم (۲۰۰۱) در مطالعه خود نشان داده‌اند که آزادی اقتصادی در کشورهای با سطح درآمد بالا، به افزایش انتشار دی اکسید کربن و در کشورهای با سطح درآمد پایین منجر به کاهش انتشار دی اکسید کربن منجر شده است. همچنین هارتویل و کورسی^۹ (۲۰۱۵) نشان داده‌اند که بین آزادی اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن وجود ندارد. بنابراین بر اساس نتایج مطالعات صورت گرفته اهمیت مطالعه رابطه بین آزادی اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن و محیط زیست روشن می‌شود. بنابراین در ادامه به بیان خلاصه‌ای از نتایج مطالعات صورت گرفته در خصوص تاثیر آزادی

دموکراسی با قدرتمند شدن گروه‌های حامی محیط زیست، تخریب محیط زیست به شدت کاهش می‌یابد. سوم مربوط به خصوصیت‌های مکتبی و نهادی دموکراسی است. بر این اساس، دموکراسی به توافقات زیست محیطی به لحاظ حاکمیت قانون پایبند است و به بهبود کیفیت محیط زیست کمک می‌کند (ویز و جاکوبسن^۱، ۱۹۹۹). برگ^۲ (۱۹۹۴) بحث می‌کند که دموکراسی به آزادی اقتصادی معتقد می‌باشد و لذا یک اقتصاد مبتنی بر بازار دارد و بازار نیز به بهبود کیفیت محیط زیست منجر می‌شود. همچنین، گلیدتس و سوردرپ^۳ (۲۰۰۳) مطرح کردند که دموکراسی به زندگی افراد ارزش و احترام قائل است و نسبت به عوامل مخرب زیست محیطی که به زندگی مردم آسیب وارد می‌کنند، مسئولیت دارد. همچنین سن^۴ (۱۹۹۴) قحطی را به عنوان یک عامل مخرب محیط زیست معرفی کرده که در صورت بروز قحطی نگرانی‌های بلند مدت زیست محیطی نادیده گرفته می‌شود. این گونه پدیده مخرب محیط زیست، در دولت‌ها و نظام‌های دموکرات به دلیل مسئولیت دولت در برابر نیازهای مردم اتفاق نمی‌افتد. در کانال چهارم انتظار بر این است که در حکومت‌های غیر دموکراتیک و استبدادی محیط زیست نسبت به حکومت‌های دموکرات اهمیت کمتری دارد. منطق این بحث متکی بر قوانین زیست محیطی است که آلودگی و تولید ضایعات را کاهش می‌دهد. با فناوری‌های متداول و قوانین زیست محیطی سخت‌گیرانه تولید کاهش پیدا می‌کند که در نظام‌های استبدادی هزینه بیشتری را ایجاد می‌کند و با توجه به این که سیستم حکومتی استبدادی سهم عمده‌ای از درآمد ملی را دارند، تخریب محیط زیست چندان مورد توجه قرار نمی‌گیرد. کانال پنجم در رابطه با تدریجی بودن تخریب محیط زیست و طول دوره حکومت‌هاست. کونگلتون^۵ (۱۹۹۲) این گونه توضیح می‌دهد که در حکومت‌های غیر دموکرات رهبران حکومتی، در برابر حفظ حکومت مقاومت شدیدی نشان می‌دهند و لذا ممکن است منابع زیادی را برای اعمال فشار بر عدم تغییر حکومت مصرف کنند. در این شرایط قوانین حفاظت از محیط زیست نادیده گرفته می‌شوند. در مقابل پنج نظریه فوق، چهار دسته نظریه نیز وجود دارد که معتقد هستند دموکراسی نه فقط تخریب محیط زیست را کاهش نمی‌دهد، بلکه حتی ممکن است آن را افزایش دهد. نخست زمانی که محیط زیست به عنوان کالای عمومی شناخته می‌شود، افراد لابیالی و گروه‌های ذی نفع با استفاده از آزادی‌های سیاسی و اقتصادی به دست آمده، محیط زیست را نادیده انگاشته و اقدام به استخراج بیش از اندازه از منابع طبیعی می‌کنند (هاردین^۶، ۱۹۶۸). دوم آنکه اقتصاد و محیط زیست پدیده‌های جهانی هستند، اما دموکراسی پدیده‌ای ملی و یا محلی است. این بدان معناست که معضلات جهانی به خوبی با نهادهای ملی و محلی درک نمی‌شود، یا در صورت درک، امکان اثر گذاری آنها به شدت محدود و مقید است. سومین نظر مخالف بر این واقعیت تاکید دارد که در جوامع دموکراتیک، بخشی از حمایت‌های مالی برای فعالیت‌های انتخاباتی سرمایه‌داران را به امید بازگشت سرمایه و سود آن پس از پیروزی در

1 Weiss and Jacobsen

2 Berge

3 Gleditsch and Sverdrup

4 Sen

5 Congleton

6 Hardin

7 Carlsson and Lundstrom

8 Arrow et al

9 Hartwell and Coursey

10 Wood and Herzog

دینا پرداخت. نتایج مطالعه وی نشان داد که افزایش سطح دموکراسی منجر به کاهش انتشار دی اکسید کربن می‌شود. در واقع بهبود شرایط دموکراسی کیفیت محیط زیست در این کشورها را بهبود می‌بخشد. فرزاتگان و مارکواردت^۴ (۲۰۱۲) در تحقیقی با عنوان، آلودگی، توسعه اقتصادی و دموکراسی: مطالعه موردی کشورهای منا، به بررسی رابطه بین توسعه اقتصادی و دموکراسی با آلودگی محیط زیست در کشورهای منا در طول دوره زمانی ۱۹۸۰-۲۰۰۵ با روش پانل دیتا پرداختند. نتایج یافته‌های آنها نشان داد که بهبود شرایط دموکراسی در این کشورها به بهبود کیفیت محیط زیست آنها منجر شده است. همچنین نهادهای آزادتر بیشترین تاثیر را بر بهبود شرایط زیست محیطی آنها در مقایسه با شرایط جهانی داشته است. یو و همکاران^۵ (۲۰۱۵)، در تحقیقی با عنوان، دموکراسی، درجه باز بودن مالی و انتشار جهانی دی اکسید کربن: ناهمگنی سطوح انتشار، به بررسی رابطه دموکراسی و درجه باز بودن مالی با انتشار دی اکسید کربن در چهار گروه از کشورهای جهان در طول دوره‌ی زمانی ۱۹۸۵-۲۰۰۵ با روش پانل کوانتیل پرداختند. نتایج به دست آمده نشان داد که اثر دموکراسی بر انتشار دی اکسید کربن در بین چارک ناهمگن است. در گروهی که انتشار دی اکسید کربن بالا بود، دموکراسی به کاهش انتشار آن منجر شده است. اما درجه باز بودن مالی تاثیری بر انتشار دی اکسید کربن ندارد. جوشی و بک^۶ (۲۰۱۸) در تحقیقی با عنوان، دموکراسی و انتشار دی اکسید کربن: تحلیل رابطه بین آزادی اقتصادی و سیاسی و منحنی زیست محیطی کوزنتس، به بررسی تاثیر آزادی اقتصادی و سیاسی بر انتشار دی اکسید کربن در چارچوب منحنی زیست محیطی کوزنتس در کشورهای عضو OECD و کشورهای غیر OECD با روش گشتاورهای تعمیم یافته GMM پرداختند. نتایج مطالعه وی نشان داد که آزادی سیاسی و اقتصادی در هر دو گروه از کشورهای مورد مطالعه، تاثیری بر انتشار دی اکسید کربن نداشته است. همچنین منحنی زیست محیطی کوزنتس برقرار و صادق بوده است. با توجه به ادبیات موجود و نتایج تجربی مطالعات ملاحظه می‌شود که آزادی سیاسی و اقتصادی آثار معناداری بر محیط زیست دارد که در کشورهای مختلف اثر آزادی سیاسی و اقتصادی متفاوت بوده است. این نتایج به شرایط اقتصادی کشورها از لحاظ توسعه اقتصادی و سیاسی وابسته بوده است. بنابراین در این مقاله سعی شده است به بررسی تاثیر آزادی سیاسی و اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای همسایه ایران با روش پانل دیتا پرداخته شود.

۲- روش انجام تحقیق

• تصریح مدل و متغیرها

برای بررسی تاثیر آزادی سیاسی و اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای منتخب اطراف ایران از جمله ارمنستان، ایران، امارات متحده عربی، آذربایجان، بحرین، قزاقستان، پاکستان، ترکیه، کویت، روسیه و عمان در طول دوره‌ی زمانی ۲۰۰۵-۲۰۱۵ مدل مورد نظر با استناد به مطالعه جوشی و بک (۲۰۱۸) به صورت زیر تصریح گردید:

$$CO2_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 DEM_{it} + \alpha_3 EF_{it} + \alpha_4 PGDP_{it} + \alpha_5 PGDP_{it}^2 + \alpha_6 gPOP_{it} + \alpha_7 EN_{it} + \epsilon_{it}$$

اقتصادی و سیاسی بر انتشار دی اکسید کربن پرداخته می‌شود. پژویان و لشکری زاده (۱۳۸۹) در تحقیقی با عنوان، بررسی عوامل تاثیر گذار بر رابطه میان رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست، به بررسی عوامل موثر بر محیط زیست در کشورهای منتخب با سطوح توسعه یافته متفاوت در طول دوره ۱۹۹۵-۲۰۰۵ با روش پانل دیتا پرداختند. نتایج به دست آمده نشان داد که رشد اقتصادی به افزایش انتشار آلاینده‌ها منجر شده است. همچنین ارتقای تکنولوژی نیز به کاهش آلودگی منجر می‌شود. متغیرهای مربوط به آزادی سیاسی نیز کاهش انتشار آلاینده‌ها از جمله دی اکسید کربن را در پی داشته است. مداح و عبداللهی (۱۳۹۱) در تحقیقی با عنوان، اثر کیفیت نهادها بر آلودگی محیط زیست در چارچوب منحنی کوزنتس با استفاده از الگوهای پانل دیتا ایستا و پویا (مطالعه موردی: کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی)، به بررسی تاثیر کیفیت نهادها بر کیفیت محیط زیست در کشورهای اسلامی عضو کنفرانس اسلامی در طول دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۰۷ با روش پانل دیتای ایستا و پویا پرداختند. نتایج یافته‌های آنها نشان داد که فرضیه زیست محیطی کوزنتس برای این کشورها برقرار نیست، کشش آلودگی نسبت به کیفیت نهادها منفی و به میزان ۰/۲۴ می‌باشد. همچنین، مصرف انرژی، تجارت و سطح توسعه انسانی رابطه مثبت و معناداری با آلودگی محیط زیست دارند. کارلسن و لاندستروم^۱ (۲۰۰۱) در تحقیقی با عنوان، آزادی‌های سیاسی و اقتصادی و محیط زیست: مطالعه موردی انتشار دی اکسید کربن، به بررسی تاثیر آزادی‌های سیاسی و اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن در طول دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۱ در ۷۵ کشور با روش پانل دیتا پرداختند. نتایج یافته‌های آنها نشان داد که آزادی‌های سیاسی باعث کاهش انتشار دی اکسید کربن می‌شود. همچنین آزادی اقتصادی که با اندازه دولت نشان داده شده بود باعث کاهش انتشار این گاز می‌شود. لی و ریونی (۲۰۰۶) در تحقیقی با عنوان، دموکراسی و تخریب محیط زیست، به بررسی تاثیر دموکراسی بر تخریب محیط زیست در ۱۴۳ کشور در طول دوره زمانی ۱۹۶۱-۱۹۹۷ با روش پانل دیتا پرداختند. آنها تاثیر دموکراسی را بر پنج شاخص زیست محیطی یعنی انتشار دی اکسید کربن، دی اکسید نیتروژن، جنگل زدایی، تخریب زمین و آلودگی آب مورد بررسی قرار دادند و نتایج یافته‌های آنها نشان داد که دموکراسی تاثیر منفی بر این متغیرها دارد. در واقع دموکراسی به کاهش تخریب محیط زیست منجر شده است. برناوئر و کوبی^۲ (۲۰۰۹) در تحقیقی با عنوان، اثرات نهادهای سیاسی بر کیفیت هوا، تاثیر نهادهای سیاسی را بر کیفیت هوا در ۱۰۷ شهر از ۴۲ کشور جهان در طول دوره زمانی ۱۹۷۱-۱۹۹۶ با روش پانل دیتا مورد بررسی قرار دادند. نتایج یافته‌های آنها نشان داد که دموکراسی تاثیر مستقیمی بر کیفیت هوا دارد که در تحقیق آنها انتشار دی اکسید گوگرد شاخص کیفیت هوا بود. همچنین کوچک شدن دولت نقش بیشتری را در بهبود کیفیت هوا داشته است. کالیجاس^۳ (۲۰۱۰) در تحقیقی با عنوان، دموکراسی و کیفیت محیط زیست در آمریکای لاتین: یک رهیافت پانل دیتا، به بررسی رابطه بین دموکراسی و انتشار دی اکسید کربن در ۱۹ کشور آمریکای لاتین در طول دوره‌ی زمانی ۱۹۹۵-۲۰۰۸ با روش پانل

4 Farzanegan and Markwardt,

5 You

6 Joshi and beck

1 Carlsson and Lundstrom

2 Bernauer and Koubi

3 Callejas

• روش تحقیق

ابتدا با استفاده از آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو (LLC) پایایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفت. سپس با استفاده از الگوی داده‌های پانلی به برآورد مدل پرداخته شد. در الگوی داده‌های پانلی (تابلویی و یا ترکیبی)، داده‌ها، تلفیقی از داده‌های سری زمانی و داده‌های مقطعی می‌باشد و برای هر کشور، دوره زمانی مورد بررسی مشابه می‌باشد. با ترکیب مشاهدات سری زمانی و مقطعی در قالب مدل‌های داده‌های پانلی، مدل‌هایی حاوی اطلاعات کامل‌تر، تغییرپذیری بیشتر، هم‌خطی کمتر میان متغیرها، تورش کمتر و درجات آزادی بیشتر فراهم می‌شود که کارایی بیشتری در تحقیق داشته و پژوهشگر را در مشخص کردن اثرات هر متغیر خاص کمک می‌کند (اشرفزاده و مهرگان، ۱۳۸۷). چارچوب کلی مدل داده‌های تابلویی به صورت رابطه ۱ می‌باشد:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X'_{it} + u_{it} \quad \text{رابطه ۱}$$

که در رابطه ۱، i بیانگر مقطع (کشور) و t بیانگر دوره زمانی می‌باشد. α مقدار عددی عرض از مبدا و β بردار $K \times 1$ بعدی و X'_{it} در برگرفته مشاهده Y_{it} در متغیر توضیحی K می‌باشد. در واقع i تعداد کشورها (مشاهدات نمونه‌ای) و t بیانگر تعداد مشاهدات سری زمانی است. در تصریح مولفه خطا در الگوی پانلی دیتا، جزء اخلاص به شکل رابطه ۲ نشان داده می‌شود.

$$u_{it} = \mu_i + \lambda_t + v_{it} \quad \text{رابطه ۲}$$

در رابطه ۲، μ_i ها اجزا (مولفه‌ها) خاص مقطع عرضی و v_{it} اثرات باقیمانده هستند. در بررسی داده‌های مقطعی، اگر ضرایب اثرات مقطعی و اثرات زمانی معنی‌دار نشوند، می‌توان داده‌ها را ترکیب کرده و به وسیله یک رگرسیون حداقل مربعات معمولی برآورد کرد. از آنجا که در اغلب داده‌های ترکیبی اغلب ضرایب مقاطع یا زمانی معنی‌دار هستند، این مدل که به مدل رگرسیون ترکیب شده^۱ معروف هستند، کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد (بالتاجی، ۲۰۰۵). بنابراین قبل از برآورد مدل، به منظور اطمینان انتخاب بین روش‌های داده‌های پانلی و داده‌های تلفیقی^۲ از آماره‌ای به نام آماره F لیمر با درجه آزادی $(N-1, NT-K-N)$ استفاده می‌شود که K تعداد متغیرهای مستقل در مدل، N تعداد مقاطع (کشورها) و T دوره زمانی می‌باشد. بنابراین آماره F لیمر به صورت رابطه ۳ تعریف می‌شود.

$$F = \frac{RRSS - URSS / N - 1}{URSS / NT - K - N} \quad \text{رابطه ۳}$$

در رابطه ۳، $RRSS$ بیانگر مجموع مربعات باقیمانده مقید حاصل از برآورد مدل پانلی به دست آمده از روش حداقل مربعات معمولی و $URSS$ بیانگر مجموع مربعات باقیمانده غیر مقید می‌باشد. فرضیه H_0 این آزمون آن است که هر یک از مقاطع عرض از مبدهای یکسانی دارند و فرضیه مقابل آن یعنی H_1 اشاره به ناهمسانی عرض از مبدهای هر یک از مقاطع دارد. در حالت کلی دو روش برای برآورد معادله داده‌های پانلی وجود دارد. نخست مدل اثرات ثابت^۳ می‌باشد که در آن α_i (عرض از مبدا هر یک از مقاطع مورد بررسی و پارامترهای فرد و زمان) متشکل از N پارامتر نامعلوم، اما ثابت هستند. دوم، مدل

CO_2it : انتشار سرانه دی اکسید کربن (بر حسب متریک تن) در کشور t ام در سال t ام می‌باشد.

DEM_{it} : شاخص دموکراسی در کشور t ام در سال t ام می‌باشد. این شاخص شامل دو زیر شاخص آزادی مدنی و حقوق سیاسی است که توسط موسسه خانه آزادی (فریدام هاوس) برای کشورها از سال ۱۹۷۲ تاکنون منتشر شده است. در این تحقیق از میانگین این دو شاخص به عنوان شاخص دموکراسی استفاده شده است. دامنه این شاخص بین ۱-۷ می‌باشد که عدد یک معرف آزادترین و عدد ۷ بیانگر غیرآزادترین وضعیت کشورها از لحاظ دموکراسی می‌باشد. کشورها از لحاظ آزادی بر مبنای این شاخص به سه گروه دسته‌بندی شده است. کشورهای آزاد که دامنه شاخص آنها ۱-۲/۵، کشورهای نسبتاً آزاد که شاخص آنها در دامنه ۲/۵-۵/۵ تعریف شده و کشورهای غیر آزاد که دامنه شاخص آنها بین ۵/۵-۷ می‌باشد. در این تحقیق شاخص دموکراسی به صورت معکوس در نظر گرفته شده است، چرا که این شاخص بین ۱ تا ۷ می‌باشد و عدد یک بیانگر بهترین شرایط دموکراسی و عدد ۷ بیانگر بدترین وضعیت دموکراسی می‌باشد. لذا با معکوس نمودن آن مسئله تحلیل رابطه بین دموکراسی و کیفیت محیط زیست مناسب‌تر می‌شود، این متغیر در مطالعات جوشی و بک (۲۰۱۸)، یو و همکاران (۲۰۱۵)، فرزاتگان و مارکوردت (۲۰۱۲)، کالیجاس (۲۰۱۰) و دیگر مطالعات مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

EF_{it} : شاخص آزادی اقتصادی در کشور t ام در سال t ام می‌باشد. این شاخص در مطالعه جوشی و بک (۲۰۱۸) مورد استفاده قرار گرفته است. این شاخص از میانگین حسابی پنج شاخص اندازه دولت، سیستم قانونی و حقوق مالکیت، پول قوی، آزادی تجارت بین‌المللی و تنظیم مقررات به دست می‌آید. آمار این متغیر از گزارش آزادی اقتصادی سالانه ۲۰۱۶ استخراج و جمع‌آوری شده است.

$PGDP_{it}$: تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه در کشور t ام در سال t ام می‌باشد. تولید ناخالص داخلی مجموع ارزش پولی تمامی کالاها و خدمات تولید شده به صورت حقیقی در طول سال می‌باشد و اثر آن بر محیط زیست و آلودگی در اغلب مطالعات داخلی و خارجی با تاکید بر منحنی زیست محیطی کوزنتس مورد مطالعه قرار گرفته است.

$PGDP^2_{it}$: توان تولید ناخالص داخلی حقیقی در کشور t ام در سال t ام می‌باشد.

$gPOP_{it}$: نرخ رشد جمعیت در کشور t ام در سال t ام می‌باشد. جوشی و بک (۲۰۱۸) در مطالعه خود از نرخ رشد جمعیت در بحث آلودگی زیست محیطی استفاده کرده‌اند.

EN_{it} : مصرف انرژی در کشور t ام در سال t ام می‌باشد که به صورت مصرف سرانه انرژی معادل بشکه نفت هر کشور محاسبه می‌گردد، که در مطالعات جوشی و بک (۲۰۱۸)، سیائو و همکاران (۲۰۱۰)، هامیت هاگار (۲۰۱۰) و فطرس و همکاران (۱۳۹۱) و دیگر مطالعات مورد بررسی قرار گرفته است. EN_{it} : جملات پسماند یا باقیمانده مدل در کشور t ام در سال t ام می‌باشد. داده‌های آماری متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه، نرخ رشد جمعیت و تجارت (WDI(2017)، متغیر دموکراسی از گزارش آماری خانه آزادی استخراج شده‌اند.

¹ Pooled least squares

² Pooling Data

³ Fixed Effects

داده‌ها مورد پذیرش قرار می‌گیرد. به عبارتی تمامی متغیرها مانا می‌باشند.

• آزمون‌های تشخیصی مدل

قبل از تخمین مدل لازم بود تا نوع تخمین مدل پانل دیتا تعیین شود، لذا ابتدا برای تعیین وجود یا عدم وجود عرض از مبدا جداگانه برای هر یک از کشورها از آزمون F استفاده شد. نتایج این آزمون که در جدول (۲) ارائه شده است، نشان می‌دهد که آماره F برابر ۲۵/۲۳ با احتمال کوچک‌تر از ۰/۰۱ بوده و بنابراین فرضیه روش حداقل مربعات تجمیع شده رد می‌گردد و هر کدام از مقاطع باید عرض از مبدا جداگانه داشته باشند. به عبارتی مدل به صورت پانل دیتا می‌باشد. در ادامه برای اینکه مدل با بهره‌گیری از روش اثرات ثابت و یا اثرات تصادفی برآورد گردد از آزمون هاسمن استفاده شد. نتایج آزمون هاسمن در جدول ۲ ارائه شده است و نشان می‌دهد آماره آزمون هاسمن برابر ۸/۴۴ با سطح احتمال ۰/۲۰۷۳ می‌باشد و این نتیجه حاکی از این می‌باشد که مدل باید با اثرات تصادفی برآورد گردد.

جدول ۲- آماره آزمون F و هاسمن

آزمون	آماره	ارزش احتمال
F	۲۵/۲۳	۰/۰۰۰۰
هاسمن	۸/۴۴	۰/۲۰۷۳

منبع: محاسبات تحقیق

• نتایج برآورد مدل

نتایج حاصل از برآورد مدل مبنی بر تاثیر آزادی اقتصادی و سیاسی بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای اطراف ایران با استفاده از روش پانل دیتا با اثرات تصادفی در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- نتایج مدل تاثیر آزادی سیاسی و اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای همسایه ایران

متغیر	علامت اختصاری	ضریب	آماره t	احتمال
عرض از مبدا	C	۳/۳۱۲۲	۳/۴۷	۰/۳۴۲۲
آزادی سیاسی	PF	-۲۷/۸۵۰۲	۱۲/۹۷	۰/۰۳۴۰
آزادی اقتصادی	EF	۰/۱۰۳۳	۰/۴۳	۰/۸۱۳۴
تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه	PGDP	۰/۰۰۰۳	۳/۲۵	۰/۰۰۲۴
توان دوم تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه	PGDP ²	-۹ -۲/۴۶e	-۱/۹۳	۰/۰۵۰۳
مصرف سرانه انرژی	EN	۰/۰۰۱۳	۳/۷۱۳	۰/۰۰۰۴
رشد جمعیت	gPOP	۰/۰۴۸۶	۱/۰۴	۰/۱۵۷۲
R ²	آماره F	۰/۷۱	۴۶/۸۹	
R ² تعدیل شده	احتمال آماره F	۰/۶۹		۰/۰۰۰۰
آماره دوربین واتسون			۱/۰۷	

منبع: محاسبات تحقیق

نتایج به دست آمده از برآورد مدل به شرح ذیل بیان می‌شود:

آزادی سیاسی با ضریب -۲۷/۸۵۰۲ تاثیر منفی و معنادار بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای منتخب همسایه ایران دارد. بدین معنی که با

اثرات تصادفی^۱ می‌باشد که در آن عرض از مبدا و هریک از پارامترهای متعلق به اثرات فرد و زمان ثابت نبوده و تصادفی می‌باشند که دارای توزیعی مستقل از متغیرهای توضیحی می‌باشد. برای تشخیص بین مدل اثرات ثابت و اثرات تصادفی از آزمون هاسمن^۲ استفاده می‌شود. در این آزمون فرضیه H₀ این است که هیچ همبستگی میان اثرات تصادفی و رگرورها وجود ندارد. آماره آزمون هاسمن به صورت رابطه ۴ تعریف می‌شود.

$$H = (b_1 - b_0)'(var(b_0) - var(b_1))^{-1}(b_1 - b_0)$$

رابطه ۴ -

در رابطه ۴، b₁ ضریب برآوردگر درونی مربوط به اثرات ثابت و b₀ بیانگر ضریب برآوردگر بیرونی متناظر با اثرات تصادفی می‌باشد. چنانچه آماره آزمون محاسبه شده هاسمن بزرگ‌تر از مقدار بحرانی باشد، فرضیه H₀ رد شده و همبستگی وجود دارد و لذا باید از مدل اثرات ثابت استفاده کرد.

۳- نتایج

• مانایی متغیرهای مدل

قبل از برآورد مدل لازم است تا مانایی داده‌ها مورد بررسی قرار گیرد. زیرا استفاده از داده‌های ناماننا منجر به بروز رگرسیون کاذب شده و نتایج قابل اعتماد نخواهد بود. لذا، مانایی متغیرها با استفاده از آزمون ریشه واحد لوین-لین چو (LLC) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این آزمون در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج آزمون ریشه واحد متغیرها با استفاده از آزمون LLC

متغیر	شرایط آزمون	آماره آزمون	احتمال
انتشار سرانه دی اکسید کربن	با عرض از مبدا و روند	-۳/۹	۰/۰۰۰۰
آزادی سیاسی	با عرض از مبدا و روند	-۱/۹۷	۰/۰۲۳۹
آزادی اقتصادی	با عرض از مبدا و روند	-۱۰/۳۶	۰/۰۰۰۰
تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه	با عرض از مبدا و روند	-۲/۱۶	۰/۰۱۵۱
توان دوم تولید ناخالص داخلی سرانه	با عرض از مبدا و روند	-۱/۶۲	۰/۰۵۱۸
مصرف سرانه انرژی	با عرض از مبدا و روند	-۸/۲۷	۰/۰۰۰۰
رشد جمعیت	با عرض از مبدا و روند	-۳۲/۹۸	۰/۰۰۰۰

منبع: محاسبات تحقیق

با توجه به نتایج آزمون مانایی در جدول ۱ مشاهده می‌شود که ارزش احتمال آماره آزمون لوین، لین و چو برای متغیرهای انتشار دی اکسید کربن، آزادی سیاسی، آزادی اقتصادی، تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه، مصرف سرانه انرژی و رشد جمعیت در سطح داده‌های سری زمانی کوچک‌تر از پنج صدم می‌باشد. همچنین ارزش احتمال آماره آزمون لوین، لین و چو برای متغیر توان دوم تولید ناخالص داخلی حقیقی کوچک‌تر از یک دهم می‌باشد. بنابراین، مانایی متغیرها در سطح

¹ Random Effects

² Hausman test

همسایه ایران دارد. بدین معنی که با افزایش یک واحدی مصرف انرژی در این کشورها انتشار دی اکسید کربن به میزان $0/0013$ واحد افزایش می‌یابد. انرژی خصوصاً انرژی‌های فسیلی از منابع اصلی و عمده انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای می‌باشد. بنابراین با افزایش مصرف انرژی میزان انتشار دی اکسید کربن نیز افزایش پیدا می‌کند. رشد جمعیت با ضریب $0/0486$ تاثیر مستقیم بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای منتخب همسایه ایران دارد که تاثیر آن از لحاظ آماری معنادار نمی‌باشد. رشد جمعیت تقاضا برای تولید و همین طور مصرف انرژی را افزایش می‌دهد. لذا با افزایش جمعیت انتشار دی اکسید کربن و دیگر آلاینده‌های زیست محیطی بیشتر می‌شود، ولی در کشورهای مورد مطالعه با توجه به این که رشد جمعیت با شیب کمتری افزایش یافته و حتی در برخی موارد بسیار پایین می‌باشد، بنابراین تاثیر معناداری بر انتشار دی اکسید کربن نداشته است. این یافته، نتایج مطالعات داسگوپتا و همکاران^۳ (۲۰۰۶)، دیندا^۴ (۲۰۰۴)، مارتینز-زاروزا و همکاران^۵ (۲۰۰۷) و شی (۲۰۰۳) تایید می‌کند. با توجه به این که تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه با ضریب مثبت و معنادار و توان دوم تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه با ضریب منفی تاثیر معناداری بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای منتخب همسایه ایران دارد، لذا باید گفت که منحنی زیست محیطی کوزنتس در این کشورها صادق می‌باشد.

نتیجه‌گیری

کنترل آلودگی و تخریب محیط زیست و همچنین بهبود کیفیت محیط زیست یکی از شاخص‌های مهم توسعه پایدار در جهان امروزی است. بنابراین بررسی اثرات عوامل مختلف موثر بر تخریب محیط زیست و یا بهبود کیفیت محیط زیست در جهت سیاست‌گذاری ملی و بین‌المللی در دنیای کنونی یک ضرورت است. در طول چند دهه‌ی اخیر مطالعات زیادی به بررسی تاثیر رشد اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن پرداخته است. برخی از آنها رشد اقتصادی را مخرب محیط زیست بیان کرده‌اند و برخی دیگر نیز مطرح کرده‌اند که توسعه اقتصادی اثرات مخربی بر محیط زیست ندارد. اغلب این مطالعات رابطه رشد و توسعه اقتصادی و محیط زیست را در قالب منحنی زیست محیطی کوزنتس بررسی کرده‌اند. در این تحقیق نیز اثرات آزادی سیاسی و اقتصادی به طور توأم بر انتشار دی اکسید کربن با تاکید بر منحنی زیست محیطی کوزنتس در منتخبی از کشورهای همسایه ایران در طول دوره زمانی ۲۰۰۵-۲۰۱۵ با روش داده‌های تابلویی بررسی شد. در این مقاله متغیرهای تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه و توان دوم تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه برای بررسی برقرار بودن منحنی زیست محیطی کوزنتس و همچنین متغیرهای مصرف سرانه انرژی و نرخ رشد جمعیت به عنوان متغیرهای کنترلی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد که آزادی سیاسی تاثیر منفی و معنادار بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای منتخب همسایه ایران دارد. بدین معنی که با بهبود شاخص دموکراسی در این کشورها انتشار دی اکسید کربن به طور معناداری کاهش می‌یابد. شاخص آزادی اقتصادی تاثیر مستقیم و در عین حال بی‌معنی از لحاظ آماری بر انتشار دی اکسید کربن دارد. تولید ناخالص

افزایش یک واحدی شاخص دموکراسی در این کشورها، میزان انتشار دی اکسید کربن به انداز ۲۷ واحد کاهش پیدا می‌کند. آزادی سیاسی و سطح دموکراسی بالا شرایط را برای فعالیت گروه‌های فعال در حفاظت از محیط زیست افزایش می‌دهد و دیگر این که دولت در شرایط با دموکراسی بالا در مقابل مردم خصوصاً در مورد محیط زیست پاسخگوتر می‌باشد. همچنین در شرایط با دموکراسی بالا حقوق سیاسی و آزادی اطلاعاتی آگاهی گروه‌های طرفدار محیط زیست و عموم مردم را بالا می‌برد و بدین طریق منجر به عکس العمل مناسب مردم در برابر عوامل مخرب محیط زیست می‌شود. کالیجاس (۲۰۱۰)، فرزنانگان و مارکوآردت (۲۰۱۲)، یو و همکاران (۲۰۱۵) و جوش و بک (۲۰۱۸) نیز به چنین نتیجه‌ای دست یافته‌اند. آزادی اقتصادی با ضریب $0/1033$ تاثیر مستقیم بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای منتخب همسایه ایران دارد، در حالی تاثیر آن از لحاظ آماری معنادار نمی‌باشد. آزادی اقتصادی از طریق مقیاس تولید می‌تواند به افزایش انتشار دی اکسید کربن منجر شود. همچنین با افزایش آزادی اقتصادی، اجبار به انجام قراردادهای احترام به حقوق مالکیت خصوصی افزایش یافته و از سوی دیگر نظارت‌های دولت بر قوانین زیست محیطی کاهش پیدا می‌کند که در نهایت آثار نامطلوبی بر محیط زیست دارد. بدین طریق افزایش آزادی اقتصادی منجر به افزایش انتشار دی اکسید کربن می‌شود. اما با توجه به این که در کشورهای مورد مطالعه از جمله ایران و کشورهای همسایه‌ی آن آزادی اقتصادی چندان مورد توجه نیست و اقتصاد این کشورها اغلب دولتی می‌باشد، آزادی اقتصادی چندان نمی‌تواند اثرات معناداری بر انتشار دی اکسید کربن داشته باشد. این یافته خلاف نتایج مطالعه جوشی و بک (۲۰۱۸) می‌باشد. تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه با ضریب $0/0003$ تاثیر مستقیم و معنادار بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای منتخب همسایه ایران دارد. بدین معنی که با افزایش یک واحدی تولید ناخالص داخلی حقیقی در این کشورها انتشار دی اکسید کربن به میزان $0/0003$ واحد افزایش می‌یابد. در مراحل اولیه رشد اقتصادی افزایش تولید در مقایسه با حفظ محیط زیست در اولویت قرار گرفته و جامعه عمدتاً به دنبال صنعتی شدن و توسعه می‌باشد. لذا کیفیت محیط زیست و تخریب محیط زیست چندان مورد توجه قرار نمی‌گیرد. بر این اساس با رشد اقتصادی افزایش انتشار دی اکسید کربن نیز رخ می‌دهد. مطالعات فرزین و باند (۲۰۰۶)، گالوتی^۱ (۲۰۰۷) و هولتز-ایکین و سلدن^۲ (۱۹۹۵) نیز به نتیجه مشابه این تحقیق دست یافته‌اند. توان دوم تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه با $9-2/46e$ تاثیر منفی و معنادار بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای منتخب همسایه ایران دارد. با افزایش رشد اقتصادی و بالا رفتن درآمد سرانه، محیط زیست به عنوان یک کالای عمومی مورد تقاضا قرار می‌گیرد و کیفیت محیط زیست مورد توجه قرار می‌گیرد. همچنین با افزایش تولید و رشد اقتصادی، اقتصاد از اقتصاد صنعتی که آلاینده محیط زیست می‌باشد، به سمت اقتصاد خدماتی حرکت می‌کند. بنابراین با افزایش رشد اقتصادی، کاهش انتشار آلاینده‌های زیست محیطی روی می‌دهد. مصرف سرانه انرژی با ضریب $0/0013$ تاثیر مستقیم و معنادار بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای منتخب

3 Dasgupta et al

4 Dinda

5 Martínez-Zarzosa et al

1 Galeotti

2 Holtz-Eakin and Selden

همچنین مصرف انرژی تأثیر مستقیم و معنادار بر انتشار دی اکسید کربن دارد. در واقع با افزایش مصرف انرژی میزان انتشار دی اکسید کربن به طور معناداری در کشورهای منتخب همسایه ایران افزایش پیدا می‌کند. در حالی که نرخ رشد جمیع تأثیر معناداری بر انتشار دی اکسید کربن نداشته است.

داخلی حقیقی سرانه و توان دوم آن به ترتیب تأثیر مستقیم و منفی و معنادار بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای منتخب همسایه ایران دارد. بنابراین در مراحل اولیه رشد اقتصادی انتشار دی اکسید کربن افزایش پیدا می‌کند، در حالی که با افزایش رشد اقتصادی، میزان انتشار دی اکسید کربن کاهش پیدا می‌کند. بر اساس این نتیجه ملاحظه می‌شود که منحنی U وارونه زیست محیطی کوزنتس برقرار می‌باشد.

منابع

- اشرف‌زاده، ح.ر. و مهرگان، ن.، ۱۳۸۷. اقتصادسنجی پانل دیتا، دانشگاه تهران، موسسه تحقیقات تعاون.
- پژوهیان، ج و لشگری زاده، م.، ۱۳۸۹. بررسی عوامل تأثیرگذار بر رابطه رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال هفتم، شماره ۲۳، ص: ۱۴۷-۱۶۳.
- فطرس، م. ح.، نجارزاده، ا. و پیروز محمدی، ف. ۱۳۹۱، بررسی رابطه میان آلودگی هوا، شدت انرژی و باز بودن اقتصاد ایران، مجله اقتصادی- دو ماهنامه بررسی مسائل و سیاست‌های اقتصادی، شماره‌های ۱۱ و ۱۲، ص ۵-۲۲.
- مداح، م و عبداللهی، م.، ۱۳۹۱، اثر کیفیت نهادها بر آلودگی محیط زیست در چارچوب منحنی کوزنتس با استفاده از الگوهای پانل دیتا ایستا و پویا (مطالعه موردی: کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی)، فصلنامه اقتصاد محیط زیست و انرژی، ۲ (۵)، ص ۱۸۶-۱۷۱.
- Antweiler, W., Copeland, B and Taylor, M. S. 2001. Is Free Trade Good for the Environment?. *Econ. Rev.* 9 (1): 877-908 Retrieved from <http://works.bepress.com/taylor/>
- Arrow, K., Dasgupta, K., Goulder, L and Daily, G. 2004. Are We Consuming too much?. *J. Econ. Perspect.* 18 (3), p.147-172.
- Azomahou, T., Laisney, F and Phu, V. 2006. Economic Development and CO2 Emissions: a Nonparametric Panel Approach. *J. Public Econ.* 90, p: 1347-1363.
- Baltagi, B. 2005. *Econometric Analysis of Panel Data*, 3rd ed, McGraw-Hill.
- Barrett, S and Graddy, K. 2000. Freedom, Growth, and the Environment and Development. *Economics*, 5(4), p. 433-456.
- Berge, E. 1994. Democracy and Human Rights: Conditions for Sustainable Resource Utilization. In *Who Pays the Price? The Sociocultural Context of Environmental Crisis*, edited by B. R. Johnson. Covelo, CA: Island Press.
- Bernauer, T and Koubi, V. 2009. Effects of Political Institutions on Air Quality. *Ecological Economics*, 68(5), p. 1355-1365.
- Callejas, D. G. 2010. Democracy and Environmental Quality in Latin America: A Panel System of Equations Approach, 1995-2008, Borradores Departamento de Economía, no. 36.
- Carlsson, F and Lundstrom. S. 2001. Political and Economic Freedom and the Environment: The Case of CO2 Emission. *Economic Studies Department of Economics School of Economics and Commercial Law Göteborg University*: p. 29, Retrieved from <http://swopec.hhs.se/gunwpe/papers/gunwpe0029.pdf>.
- Cole, M. A. 2003. Development, Trade, and the Environment: How Robust is the Environmental Kuznets curve?. *Environ. Dev. Econ.* 8, p. 557-580.
- Congleton, R. D. 1992. Political Institutions and Pollution Control. *Review of Economics and Statistics*, 74, p. 412-421.
- Dasgupta, S., Hamilton, K., Pandey, K and Wheeler, D. 2006. Environment during Growth: Accounting for Governance and Vulnerability. *World Dev.* 34 (9), p. 1597-1611.
- Dietz, T and Rosa, E. 1997. Effects of Population and Affluence on CO2 Emissions. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 94, p. 175-179.
- Dinda, S. 2004. Environmental Kuznets Curve Hypothesis: a Survey. *Ecol. Econ.* 49 (4), p. 431-455.
- Dryzek, J. S. 1987. *Rational Ecology: Environment and Political Economy*. Oxford: Blackwell.
- Farzanegan, M. R and Markwardt, G. 2012. Pollution, Economic Development and Democracy: Evidence from the MENA countries. *Joint Discussion Paper Series in Economics*, ISSN 1867-3678.
- Farzin, Y. H and Bond, C. A. 2006. Democracy and environmental quality. *Journal of Development Economics*, 81(1), p. 213-235.

- Freedom House Report of Freedom in the World .2013.
- Galeotti, M. 2007. Economic Growth and the Quality of the Environment: Taking Stock. *Environ. Dev. Sustain.* 9, p. 427-454.
- Gleditsch, N. P and Bjorn O. S. 2003. Democracy and the Environment. In *Human Security and the Environment: International Comparisons.* edited by Edward Paper and Michael Redclift. London: Elgar.
- Hamit-Hagggar, M. 2010. Greenhouse Gas Emissions, Energy Consumption and Economic Growth: A Panel, Cointegration Analysis from Canadian Industrial Sector Perspective. *Energy Economics*, Vol 33, p. 342-361.
- Hardin, G. 1968. The Tragedy of the Commons, *Science.* 162, p. 1243-1248.
- Hartwell, C. A and Coursey, D. 2015. Revisiting the Environmental Rewards of Economic Freedom. *Econ. Bus. Lett.* 4 (1), p. 36-50.
- Holtz-Eakin, D and Selden, T. 1995. Stoking the Fires? CO2 Emissions and Economic Growth. *J. Public Econ.* 57, p. 85-101.
- Hsiao-Tien, Pao, and Chung-Ming, Tsai. 2010. Co2 Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in BRIC Countries. *Energy Policy*, 36(10), p. 685-7860.
- Joshi, p and Beck, K. 2018. Democracy and Carbon Dioxide Emissions: Assessing the Interactions of Political and Economic Freedom and the Environmental Kuznets curve. *Energy Research & Social Science*, 39, p. 46-54.
- Li, Q and Reuveny, R. 2006. Democracy and environmental degradation. *International Studies Quarterly*, 50(4), p. 935-956.
- Martínez-Zarzosa, I., Bengochea-Morancho, A and Moreales-Lage, R. 2007. The Impact of Population on CO2 Emissions: Evidence from European Countries. *Environ. Resour. Econ.* 38, p. 497-512.
- Midlarsky, M. I. 1998. Democracy and the environment: An empirical assessment. *Journal of Peace Research*, 35(3), p. 341-361.
- Payne, R. 1995. Freedom and the Environment. *Journal of Democracy*, 6, p. 41-55.
- Roberts, J. T and Parks, B. C. 2007. *a Climate of Injustice: Global Inequality. North-South Politics, and Climate Policy.* Cambridge (MA): MIT Press.
- Schultz, C. B and Crockett, T. R. 1990. Economic Development, Democratization, and Environmental Protection in Eastern Europe. *Boston College Environmental Affairs Law Review*, 18, p. 53-84.
- Scruggs, L. A. 1998. Political and Economic Inequality and the Environment. *Ecological Economics*, 26(3), p. 259-275.
- Sen, A. 1994. Liberty and Poverty: Political Rights and Economics. *New Republic*, 210, p. 31-37.
- Sharma, S. 2011. Determinants of Carbon Dioxide Emissions: Empirical Evidence from 69 Countries. *Appl. Energy*, 88, p. 376-382.
- Shi, (2003). The Impact of Population Pressure on Global Carbon Dioxide Emissions. 1975-1996: Evidence from Pooled Cross-Country Data, *Ecol. Econ.* 44, 29-42
- Torras, M and Boyce, J. K. 1998. Income, Inequality, and Pollution: a Reassessment of the Environmental Kuznets Curve. *Ecological Economics*, 25(2), p. 147-160.
- Weiss, E. B and Jacobsen, H. K. 1999. Getting Countries to Comply with International Agreements. *Environment*, 41, p. 16-23.
- Wood, J and Herzog, I. 2014. *Economic Freedom and Air Quality.* Fraser Institute, Vancouver, Canada, Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=2539809>.
- World Development Indicator. 2017.
- Yale Center for Environmental Law and Policy .(2012). Available at: <http://epi.yale.edu>.
- You, W. H., Zhu, H. M., Yu, K and Peng, C. 2015. Democracy, Financial Openness, and Global Carbon Dioxide Emissions: Heterogeneity across Existing Emission Levels. *World Development*, Vol. 66, p. 189-207.